

ÅRSRAPPORT 2008

DANSK FUNDAMENTAL METROLOGI A/S



DFM

DFM's videnskabelige forskning giver dansk måleteknik et internationalt renommé, der er med til at sikre opfattelsen af Danmark som et videnbaseret, kvalitetsbevidst land. Forskningen resulterer i nationale normaler, der bruges som udgangspunkt for kalibreringer af kunders måleudstyr. Den opbyggede viden er udgangspunkt for undervisning og konsulenttydelser. Endelig deltager DFM i uddannelsen af blandt andet erhvervsforskere. Gennem sin forskning deltager DFM i den globale videnproduktion og -deling og tager viden hjem til danske brugere.

DFM fokuserer på forskning og nationale normaler, som gavner de små og mellemstore virksomheder, der i stigende grad skal detailspecificere deres produkter. DFM bestræber sig på at viderebringe information fra udenlandske metrologiinstitutter til danske virksomheder.

Årsrapport 2008 er redigeret af

Anne Lumholdt, Jan C. Petersen og Lars Nielsen

Design

www.faenodesign.dk 4244 - 0309

Tryk

Buchs Grafiske A/S, Randers

Marts 2009

INDHOLD

Ledelsens beretning 2008	4
Klimaforskning – Aerosolers størrelse og antal	6
Ultranøjagtig udmåling af overflader	7
Ny metode til måling af indlejrede strukturer	8
Analysemetode kan give en nøjagtigere værdi af naturkonstant	9
DFM organiserer sammenligninger i Middelhavsområdet	10
Nyt dansk center skal styrke akustisk metrologi	11
Image Metrology A/S – DFM's første spin-off virksomhed fejrer 10 års jubilæum	12
 Årsregnskab	
Ledelsespåtegning	13
Revisionspåtegning	14
Anvendt regnskabspraksis	15
Resultatopgørelse og balance	17
Pengestrømsanalyse for perioden	18
Noter	19
Opgørelse over særlige aktiviteter	20
DANIAMet	24
Referencelaboratorier udenfor DANIAMet	26
De 12 hovedområder for metrologi	28
DFMs personale	29
Nøgletal	30

LEDELSENS BERETNING 2008



Under det nye europæiske forskningsprogram for metrologi deltager DFM i et projekt, som omhandler mere nøjagtig bestemmelse af Boltzmannkonstanten med henblik på en redefinition af SI enheden for temperatur. DFM var vært for projektets opstartsmøde, der havde deltagere fra 6 lande.

Den positive udvikling fra 2007 blev fortsat i 2008, og især er det glædeligt at DFMs forskning blev øget gennem både nationale og europæiske bevillinger. DFM har således nydt godt af de beslutninger, som Rådet for Teknologi og Innovation tog i 2007 om at gøre metrologi til et indsatsområde. Det har muliggjort deltagelse i tre projekter under det nye europæiske forskningsprogram for metrologi, igangsættelse af to forprojekter til støtte for den basale klimaforskning samt oprettelse af et Centre of Excellence inden for akustisk metrologi.

Projektet, der siden 2007 har haft til formål at styrke den danske metrologiske organisation og internationalisering, er fortsat. Arbejdet var i 2008 koncentreret om at tilpasse den decentrale danske organisation til nye krav til nationale metrologi-institutter i forbindelse med dannelsen af den europæiske samarbejdsorganisation EURAMET e.V.

DFMs direktør gennem 23 år har valgt at gå på pension pr. 1. juni 2009. Arbejdet med at genbesætte stillingen er i gang, og 2009 bliver derfor præget af udfordringen med at videreudvikle DFM under en ny leder. I øvrigt vil DFM i de kommende år arbejde for, at de seneste års positive udvikling forankres i en stabil udvikling af dansk metrologi. Dette vil blandt andet ske gennem støtte til Forsknings- og Innovationsstyrelsens og til Sikkerhedsstyrelsens arbejde med metrologi og ved deltagelse i det fælles Metrologiudvalg. Sikringen af dansk metrologi bliver et væsentligt element i DFMs strategi for perioden 2010-2012.



Centre of Excellence inden for akustisk metrologi har partnere fra forskningsinstitutioner og industrielle virksomheder. En af centrets opgaver er at etablere sporbare akustiske normaler ved meget lave og meget høje frekvenser. Den viste måleopstilling anvendes til trykkalibrering af målemikrofoner ved frekvenser ned til 2 Hz.

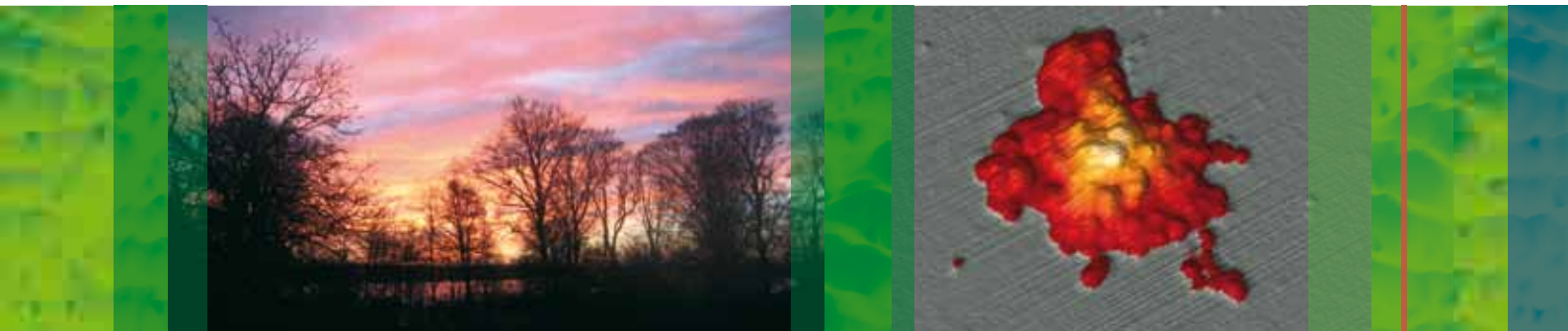
DFMs formidlings- og øvrige kommercielle aktiviteter har i året haft en tilfredsstillende udvikling, når det tages i betragtning, at fokus har været på oprustningen af forskningsindsatsen. Det er således tilfredsstillende, at årets overskud er på ca. 500 000 kr. ud af en kundeomsætning på ca. 3 millioner kr. I overensstemmelse med strategiplanen for 2007-2009 er en stabil øgning af indtægterne fra klienter og en effektiv formidling et indsatsområde for 2009.

Årsrapporten har samme form som tidligere. Den indeholder faktuelle oplysninger om DFM og dansk metrologi som helhed; og den fortæller nogle udvalgte historier, som belyser metrologiens værdi for et moderne samfund, både som støtte til innovation og som en del af den basale teknologiske infrastruktur, som må findes i et moderne samfund. En af historierne beskriver DFMs bidrag til klimaforskningen, for at understrege metrologiens betydning også for dagsaktuelle problemstillinger.

Steen Konradsen
Bestyrelsesformand

Kim Carneiro
Direktør

KLIMAFORSKNING – AEROSOLERS STØRRELSE OG ANTAL



Solnedgang over Furesøen lidt nord for DFM. Når jordens atmosfære er fyldt med forbrændingsprodukter vil solnedgangen typisk virke mere rød end normalt. Dette skyldes at sollysets blå og røde farver spredes forskelligt på luftens molekyler og støv. Med det rette udstyr kan lys også bruges til at udmåle partiklers størrelse.

Dieselpartikler er klynger af forbrændingsprodukter med en samlet diameter på ca. en mikrometer. Billedet viser en partikel optaget med et atomic force mikroskop.

DFM er i gang med at opbygge faciliteter til mere pålidelige målinger af aerosolers antal og størrelse. Forekomsten af aerosoler har stor indflydelse på jordens klima. Derfor er pålidelige målinger af stor betydning.

Aerosolers indvirkning på klimaet

Aerosoler er en væsentlig kilde til forurening og har derfor stor indflydelse på menneskers velvære. De har stor betydning for indstrålingen af sollys på jorden, for udstrålingen af varme og dermed for jordens temperatur. Aerosoler, som eksempelvis dieselpartikler, har også stor betydning for luftkvaliteten.

Drivhusgasser som kuldioxid (CO_2) og metan (CH_4) er medvirkende til opvarmning af jordens overflade. Fritsvævende aerosoler har den modsatte effekt, nemlig en tendens til at afkøle jordens overflade. Videnskabelige undersøgelser* viser, at afkølingens størrelse er forbundet med meget større usikkerhed end for CO_2 opvarmningen, blandt andet fordi der mangler en tilstrækkelig pålidelig fysisk karakterisering af aerosolerne.

Størrelsesfordelingen af aerosoler er kritisk for indflydelsen på klimaet. Partikler, der er mindre end 1 mikrometer, spreder mere lys per masseenhed og har en længere levetid som fritsvævende i atmosfæren end større partikler. De små partikler køler altså jorden mere per masseenhed.

En forbedret overvågning af aerosolers størrelse og antal vil lede til en bedre forståelse for det indviklede sæt af faktorer, der giver kloden dens temperatur og påvirker luftkvaliteten. Dermed får de politiske beslutningstagere et bedre fundament for deres beslutninger.

Validering af målemetoder

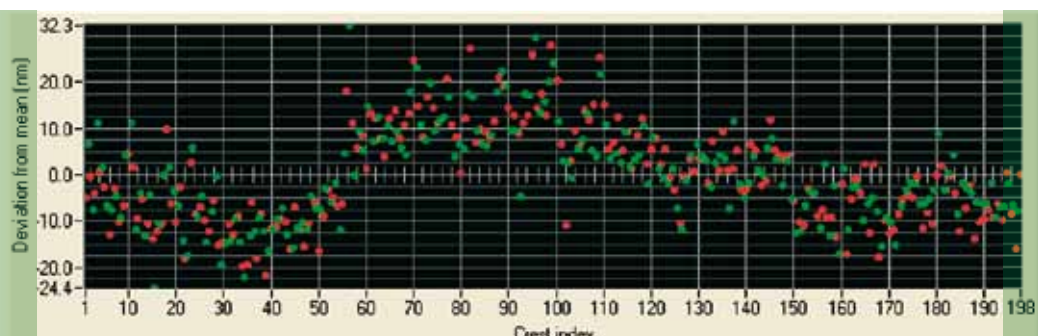
DFM anvender direkte afbildningsteknikker som atomic-force-mikroskopi (AFM) til måling af partikeldiametre. Disse metoder bliver nu overført til udmåling af aerosoler. Aerosolens størrelse kan også måles ved at iagttage, hvordan den spreder lys. Nøjagtigheden af og sporbarheden på udvalgte tilgængelige metoder vil blive undersøgt med henblik på at validere metoderne og deres egnethed og pålidelighed.

For at sikre projektets fokus og gennemslagskraft er der dannet en erfaringsgruppe bestående af de største danske aktører inden for aerosoler. Projektet er støttet af Forsknings- og Innovationsstyrelsen.

AEROSOLER er luftbårne faste eller dråbeformede partikler, som typisk har en størrelse på mellem 0,01 og 10 mikrometer (1 mikrometer = 0,001 millimeter), og som er fritsvævende i atmosfæren. Aerosoler kan have både en naturlig eller en menneskeskabt oprindelse og består hovedsageligt af sulfater, organisk kulstof, sod, nitrater og støv.*

* ifølge Det Mellemstatslige Panel om Klimaændringer; tredje og fjerde vurderingsrapport

ULTRANØJAGTIG UDMÅLING AF OVERFLADER



Kristoffer Enøe Johansen justerer strålegangen for en helium-neon laser, der bruges i forbindelse med udmålingen af overfladestrukturer med en nøjagtighed ned til få nanometer. (Laserstrålen er rød og har en bølglængde på 633 nm).

Optiske gitre benyttes til at behandle signaler i forbindelse med optisk kommunikation; og afvigelser fra en perfekt gitterstruktur har afgørende betydning for gitterets funktion. Billedet viser målinger fra et gitter med afvigelser op til 25 nm.

DFM kan nu udmåle overfladestrukturer over et areal på 0,5 mm x 0,5 mm med en nøjagtighed ned til nogle få nanometer (1 nanometer = 10^{-6} millimeter).

Forøget scanningsområde

I et atomic force mikroskop (AFM) aflæser en skarp spids en overflades struktur på atomar skala. Ved at opmåle AFM spidsens faktiske bevægelse hen over overfladen med en laser, kan man udmåle overfladestrukturens dimensioner pålideligt og ultranøjagtigt. Til dette formål har DFM monteret et lille bord på AFM'et, som giver bevægelser over 0,5 mm x 0,5 mm med nanometer nøjagtighed. Denne bevægelse er ca. 10 gange større end tidligere. På bordet er der monteret et spejl, som følger bordets bevægelse. Ved hjælp af et laser interferometer måles spejlpositionen flere tusind gange per sekund mens bordet scanner måleemnet under AFM spidsen. Kombination af spidsens højde og spejlpositionen leverer data om emnets overflade. At udmåle overfladestrukturens dimensioner med en laser er den ultimativt nøjagtigste metode, idet den anvendte frekvensstabiliserede laser er direkte sporbar til realiseringen af meteren.

Med det metrologiske AFM er det f.eks. muligt at kalibrere perioden af optiske gitre. Gitre, som typisk består af periodiske strukturer fra 100-1000 nanometer, er de vigtigste overføringsnormaler til at udbrede længdeenheden på nanometerskala til gavn for teknologiske og videnskabelige anvendelser.

Nanometrologi – fremtidige behov

Den spirende danske erhvervsklynge af innovative nano- og mikroteknologi virksomheder kan få stor gavn af denne nye målemetode.

NIL Technology er en innovativ virksomhed der arbejder indenfor nanoteknologi, hvor de fremstiller stempler til litografisk trykning af nano-strukturerede komponenter. Kvalitetskontrollen af stemplerne er en krævende og langsommelig proces. Som dokumentation overfor kunder har NIL brug for pålidelige og sporbare udmålinger. NIL Technology indgår i samarbejde med DFM og det nyudviklede metrologiske AFM mikroskop spiller her en central rolle.

Internationalt forventes mikro- og nanoteknologier at blive det enogtyvendeårhundredes mest betydningsfulde teknologier til innovation og vækst.

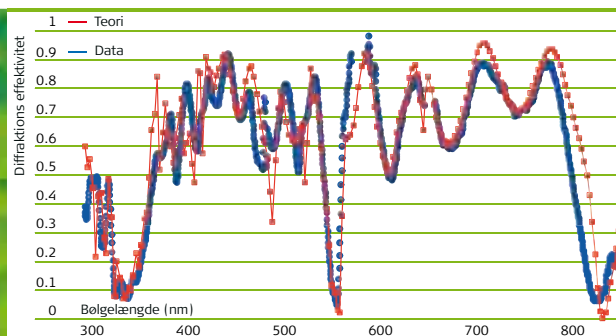
Projektet er støttet af Rådet for Teknologi og Innovation.

Gitterperioden vil være sporbar til længdeenheden meter og kan anvendes til kalibrering af andre AFM'er og skanning elektron mikroskoper (SEM). Det metrologiske AFM er designet og opbygget på DFM, hvor der er gjort brug af kompetencer indenfor optik, mikroskopi og overflademetrologi.

NY METODE TIL MÅLING AF INDLEJREDE STRUKTURER



Illustration af et optisk filter der anvendes til filtrering af lys. Filteret består af 13 lige tykke lag, der er lagt på en periodisk struktur.



Spektrum af strukturen vist i figuren til venstre. Målemetoden tillader analyse af strukturen, selvom den er "usynlig" på grund af de 13 lag. Den blå kurve er det målte spektrum, mens den røde kurve viser et spektrum beregnet ud fra en model.



Bo Bengtsen justerer den eksperimentelle opstilling, der bruges til overfladestrukturmålingen.

DFM har udviklet en ny måleteknik, der tillader hurtig og ikke-destruktiv måling af nano- og mikrostrukturer. Strukturerne kan ligge såvel på overfladen som under overfladen. Teknikken henvender sig især til halvlederindustrien, som har brug for karakterisering af komponenter i forbindelse med processtyring. Udviklingen er sket i tæt samarbejde med industrielle partnere.

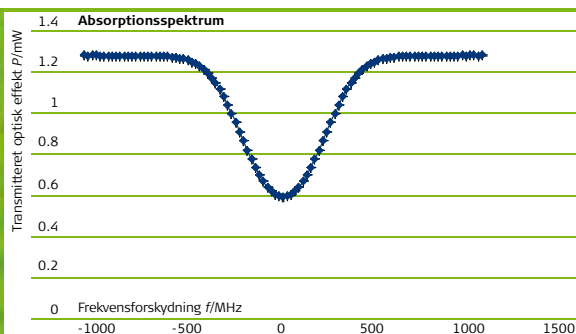
Optisk baseret metode til udmåling af mikro- og nanostrukturer i materialer

Måling af overflader og indlejrede strukturer sker i dag oftest ved brug af teknikker baseret på mikroskopi (bl.a. AFM, SEM). Disse teknikker er meget nøjagtige, men oftest også tidskrævende og/eller destruktive. DFM har derfor udviklet en optisk metode, som adskiller sig ved at være hurtigere, billigere og ikke-destruktiv. En indlejret struktur kan for eksempel dannes ved at ætse en periodisk struktur i et materiale og dernæst pålægge lag af vekslende materialer. Den optiske metode er baseret på måling af det transmitterede lys fra en bredbåndet lyskilde. Transmissionen opsamles som funktion af bølgelængden ved hjælp af en monokromator, hvorefter der foretages en analyse, som består i at tilpasse en model af emnet til de målte data. For at validere metoden er strukturen også udmålt med andre teknikker. Der blev opnået så god overensstemmelse, at resultaterne af målingerne og potentialet i teknikken er så lovende, at industriel anvendelse er realistisk.

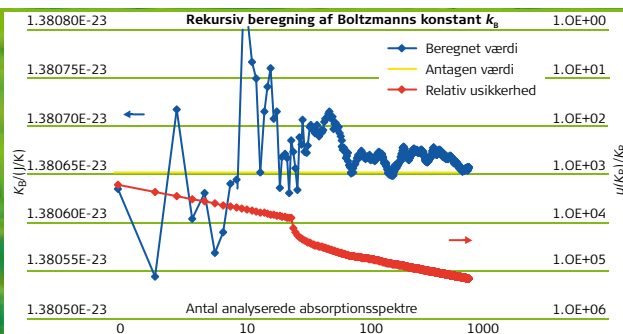
Virksomheder øger effektiviteten

Ignis Photonix og NIL Technology er industrielle partnere, der har deltaget aktivt i udviklingen af måleteknikken med henblik på at bruge den til proceskontrol. Ignis Photonix fremstiller avancerede optiske komponenter til telekommunikationsnet. Kernen i komponenterne består af planare bølgeledere, hvori der indgår mikrostrukturer. Disse er i dag meget svære at måle uden at destruere strukturerne, hvorfor det begrænser mulighederne for at indføre den ønskede proceskontrol i produktionen. NIL Technology arbejder med fremstilling af stempeller til litografisk trykning af nanostrukturerede komponenter. Kvalitetskontrollen af disse er destruktiv, teknisk krævende og langsommelig. Den nyudviklede teknik vil være egnet i forbindelse med kontrollen, idet den er ikke-destruktiv, enklere og hurtigere.

ANALYSEMETODE KAN GIVE EN NØJAGTIGERE VÆRDI AF NATURKONSTANT



Absorptionsspektrum for acetylenegas ved temperatur $T = 273,16$ K og gstryk 100 pascal (Pa) i en absorptionscelle med optisk vejlængde 1 m. Ved lave gastryk er bredden af absorptionsspektret proportional med produktet $k_B T$.



Rekursiv analyse af 675 simulerede absorptionsspektre svarende til 9 sekvenser af 25 spektre målt ved trykket 100 Pa, 25 spektre målt ved trykket 50 Pa og 25 spektre målt ved trykket 25 Pa. Efter de første 25 spektre falder usikkerheden kraftigt; dette skyldes at ændringen i gassens tryk giver ny information om nogle af de andre fysiske størrelser.

En nøjagtig bestemmelse af Boltzmanns konstant skal lede frem til en ny definition af SI-enheden for temperatur, der vil rykke grænserne for, hvor nøjagtigt temperatur kan måles i fremtiden.

Boltzmanns konstant k_B er en naturkonstant, som er uløseligt forbundet til temperaturbegrebet. Der udfoldes derfor store bestræbelser på at måle værdien af k_B med så stor en nøjagtighed, at man i 2011 kan indføre en ny definition af SI-enheden kelvin (K) for den termodynamiske temperatur T ved at fastlægge en eksakt værdi af Boltzmanns konstant. DFM er med i bestræbelserne og har blandt andet udviklet en metode til rekursiv analyse af et stort antal absorptionsspektre, som hver især indeholder information om værdien af Boltzmanns konstant. Metoden er unik ved at den, udover at give en værdi af k_B , også leverer en komplet usikkerhedsberegning for denne værdi, samtidig med at der ikke er grænser for hvor mange spektre, der kan medtages i beregningen.

Rekursiv analyse af absorptionsspektre

Det rekursive princip består i følgende: Ud fra det første målte absorptionsspektrum bestemmes en værdi af k_B samt værdier af en række andre fysiske størrelser, som kan betragtes som konstante i det udførte eksperiment. De fundne værdier bruges som input til analysen af det næste spektrum, hvorved værdien af k_B og de andre fysiske størrelser opdateres. Denne proces kan i princippet gentages i det uendelige. For hver gang værdien af k_B opdateres, falder

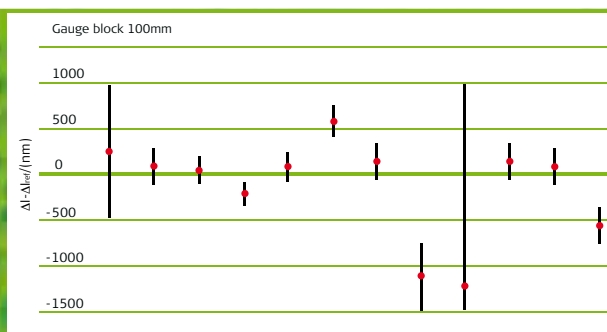
usikkerheden på værdien. I starten falder usikkerheden relativt stærkt: For hver gang antallet af analyserede spektre vokser en faktor 4, falder usikkerheden med en faktor 2. På et tidspunkt vil usikkerheden nå et minimum. Den relative usikkerhed på værdien af Boltzmanns konstant vil nemlig aldrig kunne blive mindre end den relative usikkerhed, hvormed temperaturen hørende til absorptionsspektret er blevet målt.

Analyseværktøjet

Hvert trin i den rekursive analyse udføres med DFM-LSQ Analyzer®, en Excel AddIn udviklet af DFM til analyse af målinger ved mindste kvadraters metode. Projektet er støttet af Rådet for Teknologi og Innovation.

Boltzmanns konstant k_B er en konstant knyttet til den termodynamiske temperatur T , som måles i SI-enheden kelvin (K). Produktet $k_B T$ udtrykker termodynamisk energi, og det er dette produkt, der indgår i grundlæggende fysiske love. I dag er enheden kelvin defineret ved at fastlægge vands triplepunkt til temperaturen $T = 273,15$ K. Ud fra denne definition er værdien af Boltzmanns konstant bestemt til at være $k_B = 1,380\,6504 \cdot 10^{-23}$ J/K med standardusikkerhed $0,000\,0024 \cdot 10^{-23}$ J/K. DFM deltager i et EU støttet projekt, som har til formål at bestemme værdien af Boltzmanns konstant med en usikkerhed, der er en faktor 20 mindre end den nuværende. Hvis det lykkes, vil værdien af Boltzmanns konstant blive låst fast til en eksakt værdi, hvorefter temperaturen T i kelvin kan bestemmes ud fra fysiske love, hvori produktet $k_B T$ indgår.

DFM ORGANISERER SAMMENLIGNINGER I MIDDELHAVSOMRÅDET



Måleresultater fra 12 laboratorier i MEDA-landene for en 100-mm måleklods. De angivne punkter viser laboratoriernes afvigelse fra DFMs referenceværdi og de lodrette markeringer viser usikkerheden i målingerne.



Forsendelse af normaler (her 3 måleklodser) kræver dokumenter på lokale sprog af hensyn til toldbehandlingen. På arabisk, hebraisk og fransk står: "Pakken må ikke åbnes. Indeholder følsomt måleudstyr, der let kan blive beskadiget!"

DFM har været pilotlaboratorium for to internationale sammenligninger indenfor de metrologiske hovedområder masse og længde. Deltagerne i sammenligningen var referencelaboratorier i de såkaldte MEDA-lande.

DFM har gennemført to internationale sammenligninger. En længdesammenligning hvor tre normaler, bestående af måleklodser på henholdsvis 5, 50 og 100 mm, blev sendt rundt til 12 referencelaboratorier i 10 lande, og en massesammenligning, hvor tre lodder på henholdsvis 100 mg, 100 g og 1 kg blev sendt rundt til 14 referencelaboratorier i 11 lande.

MEDA The Euro-Mediterranean Partnership programme.
MEDA-LANDENE Algeriet, Cypern, Egypten, Israel, Jordan, Libanon, Malta, Marokko, Palestinænsisk selvstyre på Vestbredden, Syrien, Tunesien og Tyrkiet.

Store krav til logistik

Som pilotlaboratorium var DFM's hovedopgaver at klare logistikken og bestemme referenceværdier for både måleklodser og lodder. Den logistiske opgave bestod i at planlægge hele forløbet, invitere referencelaboratorier i MEDA landene til at deltage, skrive instruktion til deltagerne og sørge for transport af normalerne. Den største udfordring viste sig at være logistikken, hvilket kunne ses i, at sammenligningen, oprindeligt planlagt til 6 måneder, måtte forlænges til i alt 18 måneder. Særlig den lokale fortoldningsproces viste sig at kunne tage lang tid, blandt andet

fordi dokumentation ofte var utilstrækkelig efter de nationale bestemmelser. Undervejs gik 1 sæt å 3 lodder tabt, og 2 sæt å 3 måleklodser blev beskadiget. Disse skulle så erstattes og udmåles inden sammenligningen kunne fortsætte.

Nyt metrologinetværk for DFM

En sammenligning er en form for benchmarking, idet hvert laboratorium kan se hvor godt de måler i forhold til andre laboratorier. Alle laboratorier måler på den samme normal. Den tekniske opgave for DFM som pilotlaboratorium, var at stille normalerne til rådighed, kalibrere dem før, under og efter sammenligningerne, samt analysere alle måleresultater og sammenfatte resultaterne i en slutrapport. At være pilotlaboratorium for en sådan sammenligning medvirker til at udbygge DFM's netværk i lande, som vi normalt ikke samarbejder med.

Sammenligningen blev udført for den Europæiske standardiseringsorganisation CEN, og var finansieret af EU.

LABORATORIESAMMENLIGNING

De deltagende laboratorier måler efter tur på den samme normal, f.eks. et lod, som sendes rundt. Resultaterne samles i en rapport, der viser hvor nøjagtigt det enkelte laboratorium måler, og hvor godt det er i forhold til de andre.

PILOTLABORATORIET angiver referenceværdien og organiserer sammenligningen.

NYT DANSK CENTER SKAL STYRKE AKUSTISK METROLOGI



EURAMET

– European Association
of National Metrology
Institutes

EMRP

– European Metrology
Research Programme

Lydkilde (til venstre) brugt i sammenligning af kalibrering af mikrofoner i fritfelt. Lydkilden er konstrueret i samarbejde med Syddansk Universitet og Akustisk Teknologi på DTU Elektro. Måleopstillingen er placeret i det lyddøde rum i DFMs akustiske laboratorium.

Måleopstilling til fritfeltskalibrering af målemikrofoner i DFMs lyddøde rum. Opstillingen bruges i eksperimentale forsøg ved høje frekvenser (op til 100 kHz).

Et nyt center, Centre of Excellence for Acoustic Metrology (CEAM) er dannet for at styrke aktiviteterne i Dansk Primærlaboratorium for Akustik (DPLA). Centret skal udvikle og etablere nye kalibreringsaktiviteter, som er målrettet mod de måletekniske behov i den danske elektroakustiske industri og i de audiologiske klinikker.

Som Centre of Excellence er CEAM karakteriseret ved at det

- + arbejder med en femårig horisont efter en etableringsperiode på halvandet år,
- + samarbejder med andre videninstitutioner og etablerer sig som top fem i Europa blandt nationale metrologiinstitutioner inden for centrets arbejdsområde,
- + deltager i international videnudveksling og videnhjemtagning,
- + støtter en væsentlig og/eller lovende dansk industrisektor og
- + støtter vigtige danske samfundsinteresser.

Fokus på særlige områder

CEAM's etableringsperiode er startet i 2008. I den periode blev der fokuseret på særlige pilotprojekter inden for følgende interesseområder:

- + Metoder til sporbar måling af infralyd, dvs. lyd med frekvenser under det hørbare område frembragt af vindmøller, kraftværker og tunge industrivirksomheder.

- + Metoder til måling af ultralyd, dvs. lyd med frekvenser over det hørbare område, som frembyder en potentiel risiko for personskader.
- + Udvikling af kunstigt øre til afprøvning af høreapparater og andet audiologisk udstyr.
- + Kalibrering af mikrofoner i diffusfelt, dvs. under betingelser, hvor lyden på grund af refleksioner fra vægge kan komme fra alle retninger med større eller mindre tidsforsinkelse (ekko).
- + Udvikling af akustiske kalibreringsmetoder baseret på optisk, dynamisk afstandsmåling.

Disse interesseområder har til fælles, at de støtter en nøglesektor i den danske industri.

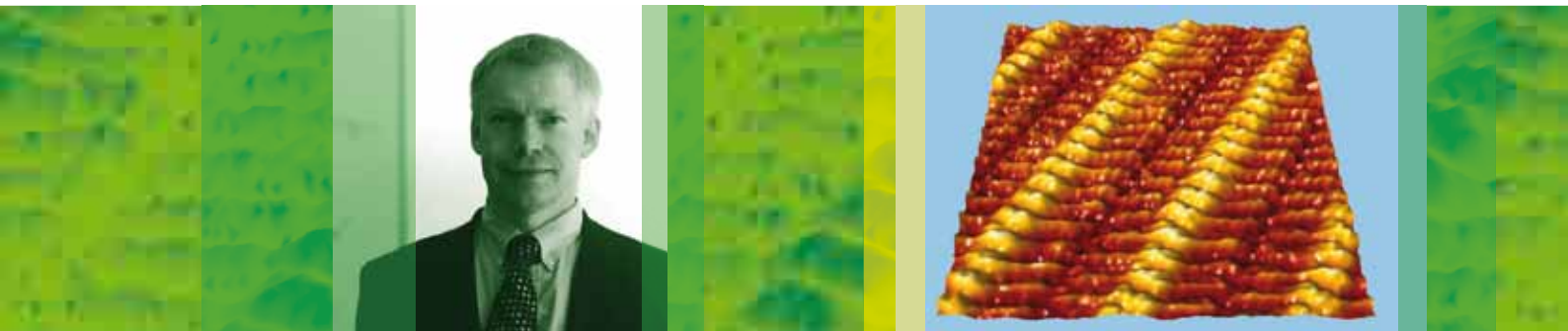
Pilotprojekterne vil resultere i at de frekvensområder, hvor akustiknormaler typisk bliver kalibreret, vil blive udvidet til områder hvor der i dag ikke er etableret sporbarhed.

Bredt samarbejde

En betydelig del af dette arbejde vil blive udført i samarbejde med videnskabelige institutioner og forskningscentre som Danmarks Tekniske Universitet, Syddansk Universitet og de nationale metrologiinstitutioner National Physical Laboratory (England) og Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Tyskland). Gennem samarbejdsorganisationen EURAMET og forskningsprogrammet EMRP vil CEAM etablere eller udvide samarbejdet med andre metrologiinstitutioner i Europa.

CEAM er støttet af Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling.

IMAGE METROLOGY A/S – DFM'S FØRSTE SPIN-OFF VIRKSOMHED FEJRER 10 ÅRS JUBILÆUM



Jan Friis Jørgensen grundlagde Image Metrology i 1998.

Selvorganiserede didodecylbenzene molekyler. En forståelse af molekylernes organisering kræver målinger med meget stor nøjagtighed. (Udsnittet viser en overflade på 10 nm x 10 nm). Tak til Image Metrology for tilladelse til at benytte billederne.

I 2008 kunne Image Metrology A/S, som var DFM's første spin-off virksomhed, fejre sit 10 års jubilæum. Virksomheden er nu veletableret og sidder solidt på sit forretningsområde: udvikling og salg af avanceret billedbehandlingssoftware med anvendelse inden for nanoteknologi.

Virksomhedens succes bygger i høj grad på den fremsynethed og interdisciplinære forskningsaktivitet omkring udvikling og anvendelse af scanning probe mikroskoper (SPM-er), som DFM startede i slutningen af 1980-erne. Grundlæggeren af Image Metrology, Jan Friis Jørgensen blev i 1990 som led i et samarbejde med IBM Danmark og DTU tilknyttet DFM som ErhvervsPhD studerende. Målet var at skabe softwarealgoritmer som kunne fjerne systematisk støj og forvrængninger fra SPM billeder, således at målinger kunne foretages metrologisk mere korrekt. Jans erfaring fra tidligere gav ham en del ideer og inspiration til, hvordan man kunne registrere billedfejl og rette dem ved hjælp af softwarealgoritmer. Det var noget, som ingen rigtig havde forsøgt før.

Under sit PhD-studie arbejdede Jan især på et projekt omhandlende selvorganiserende organiske molekyler, hvor man ønskede at forstå de mekanismer og den dynamik, der gjorde at molekylerne organiserede sig, som de gjorde. Dette studie krævede målinger med nøjagtighed i picometer området. Til dette formål blev der udviklet flere algoritmer, bl.a. en automatisk kalibreringsteknik, som stadig indgår i Image

Metrology's hovedprodukt og stadig er "state-of-the-art". Ved afslutningen af sit PhD-studie havde Jan udviklet et billedbehandlingsprogram (The Scanning Probe Image Processor, SPIP™) med en lang række funktioner eftertragtet af SPM brugere.

I de følgende fem år blev betingelserne for opstart af en virksomhed baseret på SPIP™ programmet undersøgt. Programmet blev forbedret og afprøvet. Samtidig blev det distribueret som et freeware-program, SPIP™, med deraf følgende feedback. Da det senere blev muligt at anvende SPIP™ på Windows-baserede PC-er, blev det potentielle kundegrundlag meget større.

I december 1998 blev Image Metrology ApS etableret ved hjælp fra "Universitets Innovation", som indskød risikovillig kapital. I den oprindelige selskabskonstruktion havde DFM og Universitets Innovation hver en ejerandel på 24 %. Siden hen har DFM og Universitets Innovation kunne sælge deres andele, og Image Metrology er blevet til et aktieselskab.

Den første del af Image Metrology's levetid gik med at produktmodne SPIP™, men allerede efter fem måneder blev den første licens solgt. Det er siden hen blevet til mange flere, og virksomheden har haft en stille og rolig vækst, således at medarbejderstaben nu tæller syv personer, alle med en højere uddannelse.

ÅRSREGNSKAB FOR PERIODEN 2008-01-01 TIL 2008-12-31

Ledelsespåtegning

Bestyrelse og direktion har dags dato behandlet og godkendt årsrapporten for 2008 for Dansk Fundamental Metrologi A/S.

Årsrapporten er aflagt i overensstemmelse med Årsregnskabsloven.

Vi anser den valgte regnskabspraksis for hensigtsmæssig, således at årsrapporten giver et retvisende billede af Dansk Fundamental Metrologi A/S' aktiver, passiver og finansielle stilling pr. 31. december 2008 samt af resultatet af selskabets aktiviteter og pengestrømme for regnskabsåret 1. januar - 31. december 2008.

Kgs. Lyngby, den 10. marts 2009

Direktion

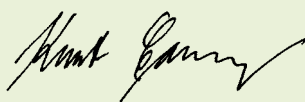


Kim Carneiro
Direktør

Bestyrelse



Lars Barkler



Knut Conradsen
Næstformand



René Logie Damkjer



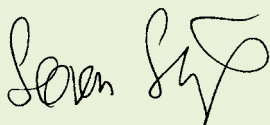
Kai Dirscherl
Medarbejderrepræsentant



Steen Konradsen
Formand



Jan Conrad Petersen
Medarbejderrepræsentant



Søren Stjernqvist

REVISIONSPÅTEGNING

DEN UAFHÆNGIGE REVISORS PÅTEGNING

Til aktionæren i Dansk Fundamental Metrologi A/S

Vi har revideret årsrapporten for Dansk Fundamental Metrologi A/S for regnskabsåret 1. januar til 31. december 2008, omfattende ledelsesberetning, ledelsespåtegning, anvendt regnskabspraksis, resultatopgørelse, balance, pengestrømsopgørelse og noter, siderne 4-5 og 13-19. Vor revision har ikke omfattet siderne 6-12 samt 20-30. Årsrapporten aflægges efter Årsregnskabsloven.

Ledelsens ansvar for årsrapporten

Ledelsen har ansvaret for at udarbejde og aflægge en årsrapport, der giver et retvisende billede i overensstemmelse med Årsregnskabsloven. Dette ansvar omfatter udformning, implementering og opretholdelse af interne kontroller, der er relevante for at udarbejde og aflægge en årsrapport, der giver et retvisende billede uden væsentlig fejlinformation, uanset om fejlinformationen skyldes besvigelser eller fejl samt valg og anvendelse af en hensigtsmæssig regnskabspraksis og udøvelse af regnskabsmæssige skøn, som er rimelige efter omstændighederne.

Revisors ansvar og den udførte revision

Vores ansvar er at udtrykke en konklusion om årsrapporten på grundlag af vores revision. Vi har udført vores revision i overensstemmelse med danske revisionsstandarder og god offentlig revisionsskik jf. revisionsinstruks for revisor ved Godkendte Teknologiske Serviceinstitutter (GTS). Disse standarder kræver, at vi lever op til etiske krav samt planlægger og udfører revisionen med henblik på at opnå høj grad af sikkerhed, at årsrapporten ikke indeholder væsentlig fejlinformation.

En revision omfatter handlinger for at opnå revisionsbevis for de beløb og oplysninger, der er anført i årsrapporten. De valgte handlinger afhænger af revisors vurdering, herunder vurderingen af risikoen for væsentlig fejlinformation i årsrapporten, uanset om fejlinformationen skyldes besvigelser eller fejl. Ved risikovurderingen overvejer revisor interne kontroller, der er relevante for selskabets udarbejdelse og aflæggelse af en årsrapport, der giver et retvisende billede, med henblik på at udforme revisionshandling, der er passende efter omstændighederne, men ikke med det formål at udtrykke en konklusion om effektiviteten af selskabets interne kontrol. En revision omfatter endvidere stillingtagen til, om den af ledelsen anvendte regnskabspraksis er passende, om de af ledelsen udøvede regnskabsmæssige skøn er rimelige samt en vurdering af den samlede præsentation af årsrapporten.

Det er vores opfattelse, at det opnåede revisionsbevis er tilstrækkeligt og egnet som grundlag for vores konklusion.

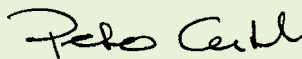
Revisionen har ikke givet anledning til forbehold.

Konklusion

Det er vores opfattelse, at årsrapporten giver et retvisende billede af selskabets aktiver, passiver og finansielle stilling pr. 31. december 2008 samt af resultatet af selskabets aktiviteter og pengestrømme for regnskabsperioden 1. januar til 31. december 2008 i overensstemmelse med Årsregnskabsloven.

København, den 10. marts 2009

KPMG, Statsautoriseret Revisionspartnerselskab



Peter Gath, Statsautoriseret Revisor



Charlotte Formsgaard, Statsautoriseret Revisor

Generelt

Årsrapporten for Dansk Fundamental Metrologi A/S (DFM) for 2008 er aflagt i overensstemmelse med årsregnskabslovens bestemmelser for klasse B-virksomheder. Herudover har selskabet frivilligt tilvalgt følgende regler for klasse C-virksomheder:

- + Aflæggelse af ledelsesberetning.
- + Udarbejdelse af pengestrømsopgørelse.

Årsregnskabet er aflagt efter samme regnskabspraksis som sidste år. Regnskabet er baseret på selskabets bogføring, men tallene er angivet i tusinde af kroner. Der kan derfor forekomme tilsyneladende afrundingsfejl ved sammentællingerne.

Omregning af fremmed valuta

Transaktioner i fremmed valuta omregnes til transaktionsdagens kurs. Valutadifferencer, der opstår mellem transaktionsdagens kurs og kursen på betalingsdagen, indregnes i resultatopgørelsen som en finansiel post. Tilgodehavender, gæld og andre monetære poster i fremmed valuta omregnes til balancedagens valutakurs. Forskellen mellem balancedagens kurs og kursen på tidspunktet for tilgodehavendets eller gældens opståen indregnes i resultatopgørelsen under finansielle indtægter og omkostninger.

RESULTATOPGØRELSEN

Indtægter

Indtægter fra forskningskontrakter indregnes i takt med at arbejdet udføres, hvorved netto-omsætningen svarer til salgsværdien af årets udførte arbejder (produktionsmetoden). Netto-omsætningen indregnes, når de samlede indtægter og omkostninger på forskningskontrakten og færdiggørelsesgraden på balancedagen kan opgøres pålideligt, og det er sandsynligt, at de økonomiske fordele, herunder betalinger, vil tilgå selskabet. I projekter, hvor DFM er tilskudsmodtager på vegne af et konsortium, indregnes tilskudsbeløbet som omsætning, i det omfang DFM på vegne af konsortiet er økonomisk ansvarlig over for tilskudsgiver; partneres omkostninger fradrages i udlæg. I projekter hvor DFM ikke er ansvarlig for partneres ydelser indregnes kun den forholdsmæssige andel af kontraktsummen, som direkte tilfalder DFM, i omsætningen. Indtægter fra resultatkontraktaktiviteter indtægtsføres i det år tilskuddene modtages, som er sammenfaldende med den tilladte anvendelsesperiode.

Skat af årets resultat

Årets skat, som består af årets aktuelle skat og forskydning i udskudt skat, indregnes i resultatopgørelsen med den del, der kan henføres til årets resultat, og direkte i egenkapitalen med den del, der kan henføres til bevægelser direkte i egenkapitalen.

BALANCEN

Materielle anlægsaktiver

Materielle anlægsaktiver måles til kostpris med fradrag af akkumulerede afskrivninger. Afskrivningsgrundlaget er kostpris med fradrag af forventet restværdi efter afsluttet brugstid. Kostprisen omfatter anskaffelsesprisen samt omkostninger direkte tilknyttet anskaffelsen indtil det tidspunkt, hvor aktivet er klar til brug.

Udstyr og inventar afskrives lineært over 3-7 år til en restværdi på 0-20% af anskaffelsesprisen. I anskaffelsesåret afskrives for et helt år uanset anskaffelsestidspunktet.

Indretning af lejede lokaler afskrives lineært baseret på aktivernes forventede brugstid, der regnes som 15 år fra 2002.

Udstyr og inventar overdraget 1. januar 2006 fra den selvejende institution Dansk Institut for Fundamental Metrologi afskrives med en særlig afskrivningsprofil over 6 år til en restværdi på 20%.

Anskaffelser med en anskaffelsessum på under 20 000 kr., udstyr anskaffet for offentlige tilskudsmidler samt mindre kontorinventar indregnes i resultatopgørelsen i anskaffelsesåret. Fortjeneste eller tab ved afhændelse af materielle anlægsaktiver opgøres som forskellen mellem salgspris med fradrag af salgsomkostninger og den regnskabsmæssige værdi på salgstidspunktet. Fortjeneste eller tab indregnes i resultatopgørelsen under afskrivninger.

Igangværende arbejder

Igangværende arbejder for fremmed regning måles til salgsværdien af det udførte arbejde omfattende medgået tid samt afholdte udlæg. Salgsværdien måles på baggrund af færdiggørelsesgraden på balancedagen og de samlede forventede indtægter på det enkelte igangværende arbejde.

Når salgsværdien på en forskningskontrakt ikke kan opgøres pålideligt, måles salgsværdien til de medgåede omkostninger eller nettorealisationsværdien, såfremt denne er lavere. Det enkelte igangværende arbejde indregnes i balancen under tilgodehavender eller gældsforpligtelser afhængig af nettoværdien af salgssummen med fradrag af àconto faktureringer og forudbetalinger. Omkostninger i forbindelse med salgsarbejde og opnåelse af kontrakter indregnes i resultatopgørelsen i takt med, at de afholdes.

Tilgodehavender

Tilgodehavender måles til amortiseret kostpris. Der nedskrives til imødegåelse af forventede tab efter en individuel vurdering af tilgodehavender.

Selskabsskat og udskudt skat

Aktuelle skatteforpligtelser og tilgodehavende aktuel skat indregnes i balancen som beregnet af årets skattepligtige indkomst, reguleret for skat af tidligere års skattepligtige indkomster samt for betalte acontoskatter. Udskudt skat måles efter den balanceorienterede gældsmetode af alle midlertidige forskelle mellem regnskabsmæssige og skattemæssige værdi af aktiver og forpligtelser. Udskudte skatteaktiver, herunder skatteværdien af fremførselsberettigede skattemæssige underskud, måles til den værdi, hvortil de forventes at kunne realiseres, enten ved udligning i skat af fremtidig indtjening eller ved modregning i udskudte skatteforpligtelser inden for samme juridiske skatteenhed. Eventuelle udskudte nettoaktiver måles til nettorealisationsværdi.

Udskudt skat måles på grundlag af de skatteregler og skattesatser, der med balancedagens lovgivning vil være gældende, når den udskudte skat forventes udløst som aktuel skat. Ændring i udskudt skat som følge af ændringer i skattesatser indregnes i resultatopgørelsen.

Pengestrømsopgørelse

Pengestrømsopgørelsen viser selskabets pengestrømme fordelt på drifts-, investerings- og finansieringsaktivitet for året, årets forskydning i likvider samt selskabets likvider ved årets begyndelse og slutning.

RESULTATOPGØRELSE OG BALANCE

RESULTATOPGØRELSE (tkr.)

Noter		2008	2007
	Kundeomsætning	3 023	3 863
	Projektoomsætning	2 221	2 521
	Resultatkontrakt	11 560	10 415
	Nettoomsætning i alt	16 804	16 799
	Projektpartnere	228	0
	Rejseomkostninger	478	556
	Andre udlæg	1 136	1 205
	Udlæg i alt	1 842	1 761
1	Bruttoresultat	14 962	15 039
2	Personaleomkostninger	10 703	10 808
	Andre eksterne omkostninger	2 847	2 968
	Omkostninger i alt	13 550	13 776
	Resultat før afskrivninger	1 412	1 263
3	Af- og nedskrivninger af materielle anlægsaktiver	1 190	1 299
	Resultat før finansielle poster	222	(36)
	Finansielle indtægter	307	203
	Finansielle omkostninger	5	1
	Resultat før skat	524	166
	Skat af årets resultat	0	0
	Årets resultat	524	166
	Årets resultat overføres til næste år.		

BALANCE PR. 31 DECEMBER (tkr.)

Noter	AKTIVER	2008	2007
	Deposita	372	373
	Finansielle anlægsaktiver i alt	372	373
	Udstyr og inventar	3 510	3 851
	Indretning af lejede lokaler	2 643	2 945
3	Materielle anlægsaktiver i alt	6 153	6 796
	Anlægsaktiver i alt	6 525	7 169
4	Igangværende arbejder for fremmed regning	1 414	2 389
	Tilgodehavender fra salg og tjenesteydelser	1 985	501
	Andre tilgodehavender	54	186
	Tilgodehavender i alt	2 039	687
	Likvide midler	6 589	4 767
	Omsætningsaktiver i alt	10 042	7 843
	Aktiver i alt	16 568	15 012
	PASSIVER	2008	2007
	Aktiekapital	1 000	1 000
	Overført resultat	12 228	11 704
5	Egenkapital i alt	13 228	12 704
	Forudbetalinger fra kunder og bevillingsgivere	217	291
	Kreditore og skyldige omkostninger	1 775	755
	Anden gæld	1 348	1 261
	Kortfristet gæld i alt	3 339	2 308
	Passiver i alt	16 568	15 012
6	Eventualforpligtelser		

PENGESTRØMSOPGØRELSE

PENGESTRØMSOPGØRELSE (tkr.)

Noter	2008	2007
Periodens resultat før renter og afskrivninger	1 412	1 263
Ændring i igangværende arbejder for fremmed regning	975	(419)
Ændring i tilgodehavender fra salg og tjenesteydelser	(1 484)	641
Ændringer i andre tilgodehavender og periodeafgrænsningsposter	131	6
Ændring i kortfristede gældsforpligtelser	1 031	153
Pengestrømme fra driften	2 066	1 645
3 Køb og salg af materielle anlægsaktiver	(547)	(893)
Pengestrøm fra investeringsaktivitet	(547)	(893)
Renteindtægter og -omkostninger	302	202
Pengestrøm fra finansieringsaktivitet	302	202
Periodens likviditetsforskydning	1 821	954
Likvide beholdninger primo	4 767	3 813
Likvide beholdninger ultimo	6 588	4 767

NOTER

1 Efterkalkulerede egenfinansierede forsknings- og udviklingsomkostninger er opgjort til 607 tusinde kroner

2	Personaleomkostninger (tkr.)	2008	2007
	Løn og gager	10 583	10 634
	Pensioner	0	0
	Andre udgifter til social sikring	119	121
	Øvrige personaleomkostninger	0	52
	Personaleomkostninger i alt	10 703	10 808

DFM har i 2008 i gennemsnit beskæftiget 18 medarbejdere opgjort efter antal årsværk. Løn og gager indeholder vederlag til direktionen og bestyrelsesshonorar.

3 Materielle anlægsaktiver (tkr.)

Anskaffelsessum	Udstyr og Inventar	Indretning af lokaler	Arkivalier	Ialt
Saldo 2008-01-01	5 695	3 549	760	10 004
Tilgang	547	0	0	547
Afgang	0	0	0	0
Saldo 2008-12-31	6 242	3 549	760	10 551
Afskrivninger				
Saldo 2008-01-01	1 844	604	760	3 208
Afskrivninger	888	302	0	1 190
Afskrivninger, afhændede aktiver	0	0	0	0
Saldo 2008-12-31	2 732	906	760	4 398
Bogført værdi	3 510	2 643	0	6 153
Vinding ved køb/salg	0	0	0	0
Afskrivning i alt	888	302	0	1 190

4	Igangværende arbejder for fremmed regning (tkr.)	2008	2007
	Offentlige danske institutioner	397	345
	Udenlandske institutioner	1 016	2 031
	Danske virksomheder	0	12
	Igangværende arbejder i alt	1 414	2 389

5	Egenkapital (tkr.)	Aktiekapital	Overført resultat	I alt
	Egenkapital 2008-01-01	1 000	11 704	12 704
	Årets resultat		524	524
	Egenkapital i alt	1 000	12 228	13 228

Der er udstedt 1 000 000 aktier med pålydende værdi 1 kr.

Ejerforhold

Følgende aktionær ejer hele aktiekapitalen:

Danmarks Tekniske Universitet
Anker Engelundsvej 1
Bygning 101A
2800 Kgs. Lyngby

6 Eventual forpligtelser

Selskabet har en lejerforpligtelse vedrørende lejemål med en opsigelsesperiode på op til 12 måneder, svarende til 808 tkr

OPGØRELSE OVER SÆRLIGE AKTIVITETER

Deltagelse i komiteer og arbejdsgrupper under Meterkonventionen og EURAMET

- + Comité International des Poids et Mesures (CIPM)
- + European Metrology Research Programme (EMRP)
- + Consultative Committee for Electricity and Magnetism (CCEM)
- + Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM)
- + Consultative Committee for Acoustics, Ultrasound and Vibration (CCAUV)
- + EURAMET Technical Committee for Mass (TC-M)
- + EURAMET Technical Committee for Electricity and Magnetism (TC-EM)
- + EURAMET Technical Committee for Length (TC-L)
- + EURAMET Technical Committee for Photometry and Radiometry (TC-PR)
- + EURAMET Technical Committee for Acoustics, Ultrasound and Vibration (TC-AUV)
- + EURAMET Technical Committee for Time and Frequency (TC-TF)
- + EURAMET Technical Committee for Interdisciplinary Metrology (TC-IM)
- + EURAMET Technical Committee for Quality (TC-Q)
- + BIPM Director's ad hoc Advisory Group on Uncertainty
- + Joint Committee on Guides in Metrology – Working Group 1 (GUM)
- + Working Group on Nanometrology under the Consultative Committee for Length (CCL)
- + Working Group on Electrochemistry under the Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM)
- + CCM Ad hoc Working Group on changes to the SI system
- + CCM Working Group on Mass, task group 2; Uncertainty components due to traceability to the international prototype of the kilogram

Deltagelse i nationale og internationale projekter

- + Implementation of Metrology in the European Research Area (iMERA+), EU
- + State-of-the-art calibration with silicon detectors, Nordic Innovation Center (NICE)
- + Center for Industrial Nano Optics (CINO), RTI
- + Functional Materials with embedded Nano Structures (FINST), RTI
- + Bestemmelse af Boltzmann konstanten med henblik på definition af kelvin, EMRP/RTI
- + Analyse af udåndingsluft med henblik på tidlig diagnose af sygdomme, EMRP/RTI
- + Ledningsevne måling i ultrarent vand, EMRP/FI
- + Aerosolers størrelse og form, FI
- + Centre of Excellence for Acoustic Metrology, FI
- + Forbedret bestemmelse af energikvalitet, FI

Kalibreringscertifikater og målerapporter

+ DC elektricitet	4
+ Elektrokemi	197
+ Masse	36
+ Længde	6
+ Optisk radiometri	29
+ Nanostrukturer	5
+ Akustik	8
Total	285

Afsluttede ph.d.- og eksamensprojekter

Marta Diaz-Ben. Microphone calibration. Technical University of Denmark, DTU 2008. DFM-2008-PhD-01

Videnskabelige publikationer med bedømmelse

Ana M. Cubillas, Jan Hald og Jan C. Petersen, High resolution spectroscopy of ammonia in a hollow-core fiber Optics Express vol. 16, no. 6 (2008) 3976-3985. DFM-2008-P01

Jes Henningsen og Jan Hald, Dynamics of gas flow in hollow core photonic bandgap fibers. Applied Optics vol. 47, no. 15 (2008) 2790-2797, DFM-2008-P02

Matej Grum og Lars Nielsen, Final report on Bilateral key comparison EUROMET.M.M-K4.1, Comparison of 1 kg stainless steel weights, Metrologia (2008) Tech. Suppl. 07007, DFM-2008-P03

Ulrich Breuel, Barbara Werner, Petra Spitzer og Hans D. Jensen, Experiences with Novel Secondary Conductivity Sensors within the German Calibration Service (DKD), The Journal of Measurement Science, vol. 2 (2008) 32-36, DFM-2008-P04

P.L. Hansen, K.T. Therkildsen, N. Malossi, B.B. Jensen, E.D. van Ooijen, A. Brusch, J.H. Müller, J. Hald and J.W. Thomsen, Measurement of the $3s3p3P1$ Lifetime in Magnesium using a MOT, Phys. Rev. A 77, 062502 (2008) 062502-1 – 062502-4, DFM-2008-P05

P.-E. Hansen and L. Nielsen, Combined optimization and hybrid scalar-vector diffraction method for grating parameters determination, Proc. of the 10th anniversary international conference at the European society for precision engineering and Nanotechnology, euspen, 516-521 (2008), ISBN 13: 978-09553082-5-3, DFM-2008-P06

Jørgen Garnæs og Kai Dirscherl, NANO5 – 2D Grating Metrologia 45 (2008) Tech. Suppl. 04003, DFM-2008-P07

Gaber Beges, Hans Dalsgaard Jensen, and Dr. Janko Drnovsek Information Extraction from Interlaboratory Comparison in Testing – Temperature Measurement in the Black Test Corner Journal of Testing and Evaluation, Vol. 36, No. 4 (2008) Paper ID: JTE101496. DFM-2008-P08

S. Barrera-Figueroa, F. Jacobsen og K. Rasmussen, A note on determination of the diffuse-field sensitivity of microphones using the reciprocity technique, Journal of the Acoustical Society of America 124(3), (2008) 1505-1512, DFM-2008-P09

Andre rapporter

+ DFM Årsberetning 2007, DFM-2008-R01

+ Rita Pantoja og Kim Carneiro, A joint coordination for development of courses and training on metrology, DFM-2008-R02

+ Pia Tønnes Jakobsen, Beskrivelse af DANIAMet, DFM-2008-R03

+ Pia Tønnes Jakobsen, Beskrivelse af EURAMET, DFM-2008-R04

+ Pia Tønnes Jakobsen, Beskrivelse af Meterkonventionen, DFM-2008-R05

+ Anders Tegtmeier Pedersen, Splicening af optiske fibre med Vytran FFS 2000, DFM-2008-R06

+ Hans D. Jensen, Report on CCQM-K36.1, DFM-2008-R07

+ Kim Carneiro, Enrico Canuto, Guiseppina, Settimio Mobilio og Marco dell'Isola, Evaluation of Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica 2006, DFM-2008-R08

+ Jørgen Garnæs, NANO5 – 2D Grating – Draft B, DFM-2008-R09

+ Kim Carneiro, Hans Dalsgaard Jensen, Preben Howarth og Isabella Stendal, Faglig rapportering til Rådet for Teknologi og Innovation for 2007, DFM-2008-R10

+ Lisbeth Børresen, Hans Dalsgaard Jensen, Preben Howarth og Lars Nielsen, Mission Report 1 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, Assessment of software in measuring instruments, DFM-2008-R11

+ Lars Nielsen, Mission Report 2 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, assessment of software in measuring instruments, DFM-2008-R12

+ Birger Lind Nielsen og Hans Dalsgaard Jensen, Mission Report 4 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09 Assessment of software in measuring instruments, DFM-2008-R13

+ Preben Howarth, Mission Report 3 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, Assessment of software in measuring instruments, DFM-2008-R14

+ Jørgen G. Blom, Kai Dirscherl og Preben Howarth, Mission Report 5 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, Software validation procedures and the quality system, DFM-2008-R15

+ Jens Hovgård og Preben Howarth, Mission Report 6 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, Assessment of software in measuring instruments, DFM-2008-R16

+ Birger Lind-Nielsen og Kai Dirscherl, Mission Report LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, Mission evaluation and gap analysis, DFM-2008-R17

- + Lars Nielsen og Preben Howarth, Mission Report 8 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, Training programmes and material, DFM-2008-R18
- + Pia Tønnes Jakobsen og Hans D. Jensen, DFM measurement report for CCQM-P111a, DFM-2008-R19
- + Poul Erik Hansen, Skalar og vektoriel diffraktion model for cylinderlinser, DFM-2008-R20
- + Jørgen Garnæs, Primærlaboratorium for længde – Årsrapport 2007, DFM-2008-R21
- + Lars Nielsen, Primærlaboratorium for masse – Årsrapport 2007, DFM-2008-R22
- + Hans Dalsgaard Jensen, Primærlaboratorium for elektricitet – Årsrapport 2007, DFM-2008-R23
- + Hans D. Jensen og Pia Tønnes Jakobsen, Primærlaboratorium for Elektrokemi – Årsrapport 2007, DFM-R2008-024
- + Jan Conrad Petersen, Primærlaboratorium for radiometri – Årsrapport 2007, DFM-2008-R25
- + Salvador Barrera-Figueroa, Dansk Primærlaboratorium for Akustik – Årsrapport 2007, DFM-2008-R26
- + Jørgen G. Blom, Mission Report 9 LIT Twinning Light 2005/017-494-05-01-09, Quality assurance and assessment in using of computer systems in laboratories, DFM-2008-R27
- + Kim Carneiro m.fl, Dansk Metrologis udvikling i perioden 2007-2008, DFM-2008-R28
- + Preben Howarth, Formidling 2008 fra danske deltagere i EURAMET tekniske komiteer, EURAMET generalforsamling EMRP komiteen, Consultative Committees under BIPM-CIPM DFM-2008-R29
- + Pia Tønnes Jakobsen, Report on IPQ-DFM bilateral comparison on phosphate buffer 2008, DFM-2008-R30
- + Kai Dirscherl, Jørgen Garnæs og Poul Erik Hansen, Dansk nanometrologi i fuld fart, Teknisk Nyt nr. 9A (2008) 18-21 DFM-2008-R31
- + P.E. Hansen, Kai Dirscherl og Jørgen Garnæs, Nyt optisk måleinstrument til indlejrede nanostrukturer, KVANT december 2008, 1-3, DFM-2008-R32
- + Lars Nielsen, Supplerende syn og skøn i sagen Energi Randers Produktion A/S, mod SKAT, Hovedcentret DFM-2008-F01
- + Kai Dirscherl, Diameter measurement of nanoparticles DFM-2008-F02
- + Jan Hald, Målerapport. Optisk bestemmelse af glastykkelse DFM-2008-F03
- + Jørgen Garnæs, Undersøgelse af plastisksubstrat, DFM-2008-F04
- + Jørgen Garnæs, Udmåling af siliconefilm, DFM-2008-F05
- + Kai Dirscherl, Interlaboratory comparisons 2007. Metrology – Length, final report, EC-MEDA Regional Co-operation programme, DFM-2008-F06
- + Kai Dirscherl, Interlaboratory comparisons 2007. Metrology – Mass, final report, EC-MEDA Regional Co-operation programme, DFM-2008-F07
- + David Burns, Kim Carneiro, Erik Øhlenschläger og Karen Rud Michaelsen, Evaluation of candidate for Danish National Metrology Institute for absorbed dose – Industrial Products, DFM-2008-F08
- + Hans D. Jensen, Peter Hyllested og Torsten Lippert Måleteknisk sammenligning DPLE-01. Målinger på digital multimeter, DFM-2008-F09
- + Jørgen Garnæs, Investigation of NIL test sample DFM-2008-F10
- + Rapporter i F-serien er fortrolige

Indlæg ved konferencer

- + Kim Carneiro, Task leaders report on “beyond Europe” iMERA 36 month NMC Meeting, Bled, Slovenien, 13.februar, 2008
- + J.C. Petersen og J. Hald, Frequency and Wavelength Standards based on gas filled HC-PBFs, Invited talk JFA1. CLEO/QELS Special Symposium on Hollow-Core PCF 2008 San Jose, Californien, 4-9 maj 2008.
- + A. M. Cubillas, J. Hald og J.C. Petersen, Optical Heterodyne Saturation Spectroscopy in Ammonia in Hollow-core Photonic Bandgap Fibers, Oral presentation JFA2. CLEO/QELS Special Symposium on Hollow-Core PCF 2008 San Jose, Californien, 4-9 maj, 2008.
- + Kim Carneiro, Siden sidst på den faglige front Indlæg på Metrologikonference 2008, DI, København, Danmark, 19. maj 2008.
- + P.-E. Hansen, J. Garnæs and K. Dirscherl, Metrology at Danish Fundamental Metrology. 5th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies – NN08, Thessaloniki, Grækenland, 14-16 juli 2008.
- + P.-E. Hansen, Limits of renormalized scalar diffraction theory for periodic diffractive optical elements. Reflection, scattering and diffraction from surfaces, SPIE -The International Society for Optical Engineering, 53th Annual Meeting, San Diego, USA, 10-14 august, 2008.
- + J. Garnæs, F. Meli, E. Buhr, H.-U. Danzebrink, L. Koenders, J. Haycocks, K. Jackson, A. Yacoot, M. Pisani, P. Klapetek, R. Dixon, T. Vorburger, I. Misumi, T. Kurosawa, G.-S. Peng,

J.-A. Kim, V. Korpelainen, A. Lassila, S. Gao, The role of 2D gratings for accurate dissemination of the nanometre
Indlæg på NanoScale 2008 8th Seminar on Quantative Microscopy (QM) and 4th Seminar on Nanoscale Calibration Standards and Methods, iNRM, Torino, Italien
22. september, 2008

- + S. Barrera-Figueroa, F. Jacobsen og K. Rasmussen, On determination of microphone response and other parameters by a hybrid experimental and numerical method
Joint Meeting Acoustics'08, Paris, Frankrig, 29. juni-4. juli 2008.
- + S. Barrera-Figueroa, F. Jacobsen og K. Rasmussen, On the relation between the radiation impedance and the diffuse-field response of measurement microphones
37th International Congress & Exhibition on Noise Control Engineering, Internoise 2008, Shanghai, Kina, 26-29 oktober, 2008.
- + V. Cutanda-Henriquez, P. M. Juhl og S. Barrera-Figueroa, Improvements on the directional characteristics of a calibration sound source using the Boundary Element Method (A). Joint Meeting Acoustics'08, Paris, Frankrig, 29. juni - 4. juli 2008.

Andre foredrag

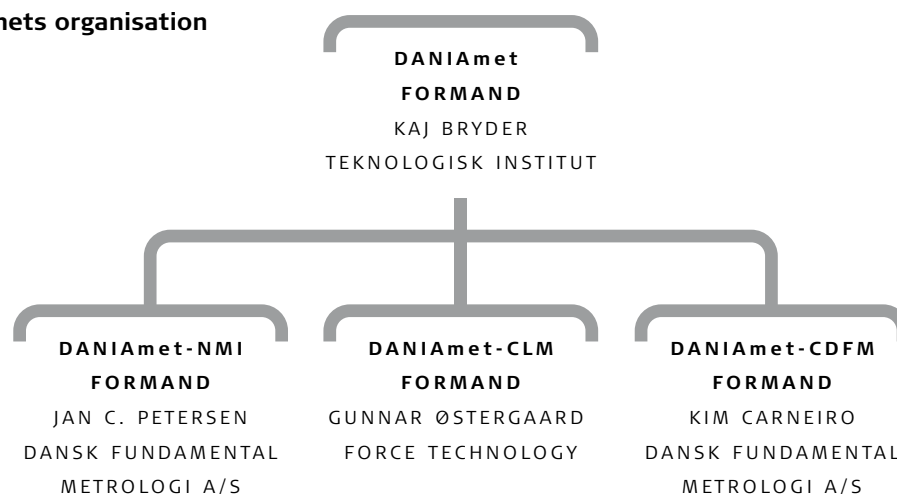
- + Jørgen Garnæs, Præcise udmålinger af overflader
Indlæg holdt på seminar om Undersøgelse af overflader Grundfos, Bjerringbro, 1. februar 2008
- + Lars Nielsen, New approach directives and the global approach to conformity assessment, Workshop holdt i forbindelse med projektet Transitional Facilities Twinning Light Contract No. 2005/017-494-05-01-0008 More effective Market Surveillance in Metrology – Software Applications in Measuring Instruments Kaunas, Litauen, 18. februar, 2008
- + Lars Nielsen, Requirements to software in instruments regulated by the MID and the NAWI directive, Workshop holdt i forbindelse med projektet Transitional Facilities Twinning Light Contract No. 2005/017-494-05-01-0008 More effective Market Surveillance in Metrology – Software Applications in Measuring Instruments. Siauliai, Litauen, 19. februar, 2008
- + Lars Nielsen, Requirements to software in instruments regulated by the MID and the NAWI directive, Workshop holdt i forbindelse med projektet Transitional Facilities Twinning Light Contract No. 2005/017-494-05-01-0008 More effective Market Surveillance in Metrology – Software Applications in Measuring Instruments. Kaunas, Litauen, 20. februar, 2008
- + Lars Nielsen, Requirements to software in instruments regulated by the MID and the NAWI directive, Workshop holdt i forbindelse med projektet Transitional Facilities Twinning Light Contract No. 2005/017-494-05-01-0008 More effective Market Surveillance in Metrology – Software Applications in Measuring Instruments. Vilnius, Litauen, 21. februar, 2008
- + Jørgen Garnæs, Atomic Force Mikroskopi til udmåling af overflader, Indlæg holdt Overfladeanalyседagene 1 arrangeret af ATV-SEMAPP – Akademiet for de Tekniske Videnskaber, The Society of Process – and Production Engineering, Danmarks Tekniske Universitet, 3. marts, 2008
- + Jørgen Garnæs, Gauge block calibration – Demonstration on primary optical techniques lecture in course 42215 – Geometrical metrology and machine testing, The Technical University of Denmark, March 26, 2008
- + Pia Tønnes Jakobsen, Metrology in chemistry at DFM. Laborantskolen, 16. maj, 2008
- + Jørgen Garnæs, Præcise udmålinger af overflader, Indlæg holdt på seminar om Undersøgelse af overflader, DPA Microphones, Allerød, 27. May 2008
- + Jørgen Garnæs, Præcise udmålinger af overflader, Indlæg holdt på seminar om Undersøgelse af overflader, Force Technology, Brøndby, 12 juni 2008
- + Jørgen Garnæs, Præcise udmålinger af overflader
Indlæg holdt på seminar om Undersøgelse af overflader, NOTOX, Svendborg, 27. juni, 2008
- + Lars Nielsen, Evalueret af målinger ved mindste kvadraters metode, FAST Temadag Metoder til estimering af måleusikkerhed, Nyborg Strand, 1 oktober 2008
- + Jørgen Garnæs, Præcise udmålinger af overflader, Indlæg holdt på seminar om Undersøgelse af overflader, Ambu A/S, Ballerup, 2. oktober, 2008
- + Jørgen Garnæs, Udmåling af nanopartiklers størrelse med atomic force microscopy. Seminar om Måling og karakterisering af partikler i luft, arrangeret af Interessegruppen for gas analyse – IGAS, 13. november 13, 2008
- + Lars Nielsen, Avanceret usikkerhedsberegning, DFM kursus, 25-26 november 2008.
- + Jan Hald, Metrologi i en international sammenhæng, Foredrag ved EuroLab Danmarks medlemsmøde, Tåstrup, 28. november, 2008
- + Jørgen Garnæs, Kalibrering og måleusikkerhed, Seminar arrangeret af euroLab Danmark, Høje Taastrup, 28. november, 2008
- + Jan Hald, Molecules in hollow-core photonic bandgap fibres
Indlæg ved DTU-Fotonik seminar omkring hulkernefibre DTU, 3. december, 2008
- + Pia Tønnes Jakobsen, Metrology in chemistry at DFM. Laborantskolen, 5. december, 2008
- + P.-E. Hansen, J. Garnæs and K. Dirscherl, Metrology at Danish Fundamental Metrology. Oak Ridge National laboratory (invited Talk), 19. august, 2008

Et nyt DANIAmet blev stiftet den 6. november 2008 af de tre medlemsorganisationer DANIAmet-NMI, DANIAmet-CLM og DANIAmet-CDFM. DANIAmet samler de udøvende dele af dansk metrologi i én forening for herigennem at styrke dansk metrologis synlighed og koordineringen mellem de udøvende aktører. Aktører uden for den udøvende del af dansk metrologi får med DANIAmet for første gang mulighed for kun at skulle henvende sig et sted for at få alle dele af dansk metrologi i tale. Samtidig får dansk metrologi for første gang en fælles talsmand, som kan udtale sig på vegne af alle de udøvende aktører i den decentrale danske metrologistruktur. Dannelsen af DANIAmet forventes at føre til en øget formidling af viden fra de ud-

øvende dele af dansk metrologi til omverdenen. Den øgede koordinering sikrer at viden deles på en mere hensigtsmæssig måde, forenkler deltagelse i tværinstitutionelle forskningsprojekter, forøger synligheden af dansk metrologi overfor de bevilligende myndigheder, og derved gøres det daglige arbejde alt i alt lettere.

DANIAmet-NMI er medlemsorganisation for de danske primær- og nationale referencelaboratorier. Med en samlebetegnelse er dette de nationale metrologiinstitutter. DANIAmet-CLM er medlemsorganisation for aktørerne indenfor legal metrologi. DANIAmet-CDFM er medlemsorganisation for de GTS-virksomheder, som driver nationale metrologiinstitutter.

DANIAmets organisation



SAMARBEJDER OM PRIMÆRLABORATORIER

Metrologien opererer med hovedområder. Indenfor nogle af hovedområderne er de nationale metrologiinstitutter i Danmark fordelt på flere virksomheder. For nogle af disse områder er der indgået formaliserede samarbejdsaftaler. Disse er med deltagende virksomheder angivet efter navnet på samarbejdslaboratoriet:

DANSK PRIMÆRLABORATORIUM FOR AKUSTIK (DPLA): Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S og Dansk Fundamental Metrologi A/S

DANSK PRIMÆRLABORATORIUM FOR ELEKTRICITET (DPLE): Dansk Fundamental Metrologi A/S og Trescal A/S

DANSK PRIMÆRLABORATORIUM FOR LÆNGDE (DPLL): Danmarks Tekniske Universitet – DTU-Mekanik, Dansk Fundamental Metrologi A/S og Teknologisk Institut

BKSV

Brüel & Kjær Sound &
Vibration Measurement A/S
Skodsborgvej 307, 2850 Nærum
Kontaktperson for DANIAmet-NMI: Torben Licht
Telefon: 7741 2313. trlicht@bksv.com

CGM

Center for Geometrisk Metrologi Aps
Produktionstorvet 425, 2800 Kgs. Lyngby
Kontaktperson for DANIAmet-NMI:
Leonardo De Chiffre
Telefon: 4525 4760. ldch@mek.dtu.dk

Risø DTU

Danmarks Tekniske Universitet
Frederiksborgvej 399, Postboks 49,
4000 Roskilde
Kontaktperson for DANIAmet-NMI:
Sønnik Clausen
Telefon: 4677 4523. sonnik.clausen@risoe.dk

Dansk Energi

Rosenørns Allé 9, 1970 Frederiksberg C
Kontaktperson for DANIAmet-CLM:
Hans Jørgen Jensen
Telefon: 3530 0772. hhj@danskeenergi.dk

DFM

Dansk Fundamental Metrologi A/S
Matematiktorvet 307, 2800 Kgs. Lyngby
Kontaktperson for DANIAmet-NMI:
Jan C. Petersen
Telefon: 4525 5864. jcp@dfm.dtu.dk
Kontaktperson DANIAmet-CDFM: Kim Carneiro
Telefon: 4525 5867. kc@dfm.dtu.dk

DELTA

DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik
Venlighedsvej 4, 2970 Hørsholm
Kontaktperson DANIAmet-NMI:
Anders Bonde Kentved
Telefon: 7219 4275. abk@delta.dk
Kontaktperson for DANIAmet-CLM
og DANIAmet-CDFM: Jørgen Duvald Christensen
Telefon: 7219 4217. jdc@delta.dk

FORCE

FORCE Technology, Navervej 1, 6600 Vejen
Kontaktperson for DANIAmet-NMI, DANIAmet
CLM og DANIAmet-CDFM: Gunnar Østergaard
Telefon: 7696 1603. gho@force.dk

Teknologisk

Teknologisk Institut, Kongsvang Allé 29,
8000 Århus C
Kontaktperson for DANIAmet-NMI: Jan Nielsen
Telefon: 7220 1236. jan.nielsen@teknologisk.dk
Kontaktperson for DANIAmet-CLM
og DANIAmet-CDFM: Kaj Bryder
Telefon: 7220 1220. kaj.bryder@teknologisk.dk

Trescal A/S

Mads Clausens Vej 12, 8600 Silkeborg
Kontaktperson for DANIAmet-NMI:
Torsten Lippert
Telefon: 8720 6969.
torsten.lippert@trescal.com

REFERENCELABORATORIER UDENFOR DANIAMET

Udover Sikkerhedsstyrelsen har en række andre Ministerier og Styrelser udpeget laboratorier med referencestatus. For laboratorierne nedenfor angives deres navn, det udpegende ministerium, samt et felt, der ikke nødvendigvis er i overensstemmelse med opdelingen på side 28. Det skal bemærkes at en række laboratorier indenfor det kemiske område har ansvarsområder, der dækker mere end et felt.

DTU AQUA, Danmarks Tekniske Universitet Institut for Akvatiske Ressourcer

Bld. 221, Søtofts Plads, 2800 Kgs. Lyngby
Ministerium: Ministeriet for Videnskab,
Teknologi og Udvikling
Felt: Fødevarekemi
Kontaktperson: Maike Timm Heinrich
Telefon: 4525 4925. www.dtu.dk

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Institut for Plantebeskyttelse og Skadedyr
Forsøgsvej 1, Flakkebjerg, 4200 Slagelse
Ministerium: Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri
Felt: Miljøkemi (jord og vand)
Kontaktperson: Niels Henrik Spliid
Telefon: 8999 1900. www.agrsci.dk

Dansk Institut for Ekstern Kvalitetssikring for Laboratorier i Sundhedssektoren, DEKS

Herlev Hospital, Herlev Ringvej 75, 2730 Herlev
Ministerium: Ministeriet for Sundhed og
Forebyggelse
Felt: Laboratoriemedicin
Kontaktperson: Inger Plum, 54M1
Telefon: 4488 3454. www.deks.dk

Eurofins Danmark A/S

Strandesplanaden 110, 2665 Vallensbæk Strand
Ministerium: Miljøministeriet
Felt: Miljøkemi (vand, jord, slam og affald)
Kontaktperson: Ulla Lund
Telefon: 7022 4230. www.eurofins.dk

FORCE Technology

– Division for Energi og Miljø

Park Allé 345, 2605 Brøndby
Ministerium: Miljøministeriet
Felt: Måling af emissioner i luften
Kontaktperson: Lars Gram
Telefon: 4326 7000. www.force.dk

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, Afdeling for Atmosfærisk Miljø

Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde
Ministerium: Ministeriet for Videnskab,
Teknologi og Udvikling
Felt: Luftforureningsundersøgelser
Kontaktperson: Lone Grundahl
Telefon: 4630 1134. www.dmu.dk

Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, Afdeling for Miljøkemi og Miljømikrobiologi

Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde
Ministerium: Miljøministeriet
Felt: Miljøkemi og Mikrobiologi
Kontaktperson: Pia Lassen
Telefon: 4630 1200. www.dmu.dk

DTU Fødevarer og DTU Veterinærinstituttet, Danmarks Tekniske Universitet

Mørkhøj Bygade 19, 2860 Søborg
Ministerium: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug
og Fiskeri
Felt: Fødevarekemi/ fødevaremikrobiologi
Kontaktperson: Inge Meyland
Telefon: 7234 6000. www.dtu.dk

Lægemiddelstyrelsen

Axel Heides Gade 1, 2300 København S
Ministerium: Ministeriet for Sundhed og
Forebyggelse
Felt: Mikrobiologi, biologi, kemi, radioaktivitet
Kontaktperson: Margit Handlos
Telefon: 4488 9720. www.dkma.dk

Eurofins Miljø A/S

Ladelundvej 85, 6600 Vejen
Ministerium: Miljøministeriet
Felt: Miljømikrobiologi
Kontaktperson: Randi Terp
Telefon: 7022 4266. www.eurofins.dk

Eurofins Steins Laboratorium A/S

Ladelundsvej 85, 6600 Vejen
Ministerium: Miljøministeriet
Felt: Mikrobiologi
Kontaktperson: Inger Guldbæk
Telefon: 7022 4266. www.eurofins.dk

Plantedirektoratet

Skovbrynet 20, 2800 Kongens Lyngby
Ministerium: Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri
Felt: Fødevarekemi og Miljøkemi
Kontaktperson: Niels Erik Møller
Telefon: 4526 3762. www.pdir.dk

**Retsmedicinsk Institut,
Københavns Universitet**

Frederik V's vej 11, 2100 København Ø
Ministerium: Ministeriet for Videnskab,
Teknologi og Udvikling
Felt: Retsgenetik
Kontaktperson: Bo Thisted Simonsen
Telefon: 3532 6136. www.retsmedicin.ku.dk

**Retsmedicinsk Institut,
Københavns Universitet**

Frederik V's vej 11, 2100 København Ø
Ministerium: Ministeriet for Videnskab,
Teknologi og Udvikling
Felt: Retskemi
Kontaktperson: Kristian Linnet
Telefon: 3532 6100. www.retsmedicin.ku.dk

Statens Seruminstitut

Artillerivej 5, 2300 København S
Ministerium: Ministeriet for Sundhed
og Forebyggelse
Felt: Mikrobiologi
Kontaktperson: Helle Bruhn-Rasmussen
Telefon: 3268 8103. www.ssi.dk

DELTA Dansk Elektronik, Lys og Akustik

Venlighedsvej 4, 2970 Hørsholm
Ministerium: Miljøministeriet
Felt: Støjmålinger
Kontaktperson: Torben Holm Pedersen
Telefon: 7219 4000. www.delta.dk/reflab

DE 12 HOVEDOMRÅDER FOR METROLOGI

I Danmark er fundamental metrologi opdelt i 12 hovedområder defineret af EURAMET. Inden for hvert af disse er der udpeget en dansk kontaktperson. Hovedområderne er opdelt i felter, som afspejler de metrologiske aktiviteter i Danmark. For hvert hovedområde udarbejdes handlingsplaner, som motiverer udpegning af danske primær- og referencelaboratorier inden for metrologiske felter af betydning for Danmark, og som giver forslag til initiativer. Årstallene for handlingsplanerne er angivet i parentes under hovedområdet. De udpegede laboratorier er angivet med deres status som enten primær- (P) eller referencelaboratorium (R).

Hovedområde	Kontaktperson	Felter	Laboratorium
MASSE (1989, 1997, 2007)	Lars Nielsen, DFM ln@dfm.dtu.dk	Massemålinger Kraft og tryk Volumen og densitet	DFM (P) FORCE (R) FORCE (R)
ELEKTRICITET OG MAGNETISME (1989, 1994, 2002)	Hans Dalsgaard Jensen DFM hdj@dfm.dtu.dk	DC elektricitet AC elektricitet HF elektricitet	DFM (P) Trescal (P) Trescal (R)
LÆNGDE (1989, 1998, 2007)	Jørgen Garnæs, DFM JG@dfm.dtu.dk	Længdemålinger Geometri Mikro/Nano	DFM (P) DTU-MEK & DTI (P)
TID OG FREKVENNS (1992, 2000)	Jan Hald, DFM jha@dfm.dtu.dk	Tid Frekvens	Intet laboratorium
TERMOMETRI (1992, 1999, 2007)	Jan Nielsen, DTI jan.Nielsen@teknologisk.dk	Temperaturmåling ved berøring Berøringsfri temperaturmåling Fugtighed	DTI (R) Risoe-DTU (R) DELTA (R)
IONISERENDE STRÅLING OG RADIOAKTIVITET (1992, 2000)	Arne Miller, DTU-Energy arne.miller@risoe.dk	Absorberet dosis – Industrielle produkter Absorberet dosis – Medicin Strålebeskyttelse Radioaktivitet	
FOTOMETRI OG RADIOMETRI (1990, 1996, 2004)	Jan C. Petersen, DFM jcp@dfm.dtu.dk	Optisk radiometri Fotometri Kolorimetri Optiske fibre	DFM (P)
FLOW (1990, 1999, 2007)	Gunnar Østergaard, FORCE gho@force.dk	Gasflow (volumen) Vandflow (volumen, masse og energi) Flow i andre væsker end vand Anemometri	FORCE (R) DTI (P) FORCE (R)
AKUSTIK, ULTRALYD OG VIBRATION (1992, 2000)	Salvador Barrera-Figueroa, DFM sbf@dfm.dtu.dk	Akustiske målinger i gasser Akustiske målinger i faste stoffer Akustiske målinger i væsker	DFM (P) BKSV (P)
KEMI (1992, 1995, 2004)	Keld Palner Jacobsen, DFM kpi@danak.dk	Miljøkemi Klinisk kemi Materialekemi Fødevarekemi Lægemiddelkemi Mikrobiologi Elektrokemi	DFM (P)
INTERDISCIPLINÆR METROLOGI	Preben Howarth, DFM pho@dfm.dtu.dk	Ingen underdeling	Intet laboratorium
KVALITET		Ingen underdeling	Intet laboratorium

Bestyrelse

Lars Barkler, direktør, Lithium Balance A/S
Knut Conradsen, prorektor, Danmarks Tekniske Universitet (næstformand)
René Logie Damkjer, direktør, Agrotech – Institut for Jordbrugs- og FødevareInnovation
Kai Dirscherl, civilingeniør, ph.d., videnskabelig medarbejder, DFM A/S
Steen Konradsen, Trescal A/S (formand)
Jan C. Petersen, ph.d., videnskabelig medarbejder, DFM A/S
Søren Stjernqvist, administrerende direktør, Teknologisk Institut

Direktion

Kim Carneiro, direktør, civilingeniør, ph.d.

Revisor

KPMG, Statsautoriserede Revisorer

Personale

Kim Carneiro, civilingeniør, lic.scient.
Lars Nielsen, civilingeniør, ph.d.
Steen Rahbek, Tekniker
Hans Dalsgaard Jensen, civilingeniør, ph.d.
Jan C. Petersen, ph.d.
Jørgen Garnæs, ph.d.
Preben Howarth, civilingeniør, HD
Peter Høgh Hyllested, tekniker
Jan Hald, ph.d.
Isabella Stendal, sekretær
Bo Bengtsen, tekniker
Salvador Barrera Figueroa, civilingeniør, ph.d.
Anne Lumholdt, sekretær
Rita Pantoja Lesso, M.Sc. (indtil 8. april. Igen fra 15. september)
Pia Tønnes Jakobsen, civilingeniør, ph.d.
Poul Erik Hansen, ph.d.
Kai Dirscherl, Civilingeniør, ph.d.
Pia Krog-Pedersen, sekretær
Anders Tegtmeier Pedersen, civilingeniør (indtil 31. marts)
Charlotte I. Falk, cand.scient.(fra 4. august)
Kristoffer Enøe Johansen, cand. scient. (15. september- 31. december)
Zoraya Nieto-Florez, M.Sc. (fra 15. september)
Knud Rasmussen, civilingeniør, (fra 1. oktober)

Gæster og studerende

Vanja Asanovic, Montenegro (30. juni - 4. juli)
Marta Diaz-Ben, Spanien (11. marts - 3. september)
Snezana Dubljevic, Montenegro (30. juni - 4. juli)
Sonja Fustic, Montenegro (30. juni - 4. juli)
Morten H. Madsen, Niels Bohr Institutet (13 februar - 1. juli)
Dragana Nesovic, Montenegro (30. juni - 4. juli)
Naia Tabrizian-Ghalehno, Bang & Olufsen (18. september - 31. december)
Elisabeth Ulrikkeholm, Niels Bohr Institutet (1. januar - 2. juli)
Goran Vukoslavovic, Montenegro (30. juni - 4. juli)

NØGLETAL

Nøgletal i millioner kr.	2004	2005	2006	2007	2008
Nettoomsætning i alt	20,2	18,3	16,7	16,8	16,8
Bruttoresultat	13,6	15,0	14,9	15,0	15,0
Årets resultat ¹⁾	0,4	0,6	0,3	0,2	0,5
Egenkapital ²⁾	8,8	9,4	12,5	12,7	13,2
Kommerciel omsætning	4,7	5,2	2,8	3,9	3,0
– heraf små virksomheder (under 50 ansatte)	0,7	0,4	0,4	0,4	0,3
– heraf mellemstore virksomheder (50-250)	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6
– heraf store virksomheder (over 250 ansatte)	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5
– heraf offentlige danske institutioner	0,5	0,3	0,2	0,1	0,2
– heraf udenlandske virksomheder og institutioner	2,7	3,8	1,6	2,5	1,5
Udenlandsk bruttoomsætning	7,6	4,5	2,7	3,6	2,2
Forskning og Udvikling					
Antal samarbejdsprojekter	13	15	13	8	10
– heraf innovationskonsortier	1	1	1	2	2
– heraf internationale projekter	11	8	6	4	7
Forskning og udvikling omsætning (millioner kr.) ³⁾	16,6	13,6	15,4	13,6	14,3
– heraf egenfinansieret ⁴⁾	1,1	0,5	1,5	0,9	0,6
Forskning og udvikling indsats (årsværk)	8,2	8,7	10,8	8,3	9,4
Antal kunder					
Danske private virksomheder	28	27	22	39	51
– heraf små virksomheder (under 50 ansatte)	8	10	10	9	9
– heraf mellemstore virksomheder (50-250)	8	8	7	13	7
– heraf store virksomheder (over 250 ansatte)	12	9	5	17	17
Offentlige danske institutioner	2	3	3	4	8
Udenlandske virksomheder og institutioner	17	19	21	20	29
Samlet kundemasse	47	49	46	63	80
Antal medarbejdere efter uddannelse (årsværk)					
Dr. & ph.d.	10	10	10	10	10
M.sc.	3	3	3	3	3
Øvrigt teknisk personale	3	3	3	3	3
Administrativt personale	2	2	2	2	2
Gennemsnitligt antal medarbejdere	18	18	18	18	18
Antal publikationer					
Publikationer med bedømmelse	8	12	8	8	9
Afsluttede ph.d. - og eksamensprojekter	1	4	2	1	1
Andre rapporter	67	60	26	31	41
Indlæg ved konferencer	20	23	20	16	10
Kalibreringscertifikater og målerapporter	151	181	220	228	285
Presseklip	12	36	22	23	9
Undervisning					
DFM kurser (antal dage)	11	33	38	51	25
DFM kurser (antal deltagere)	63	161	201	215	135
Vejledere/undervisere på universiteter ⁵⁾	3	3	4	2	3
Medvejledning/eksamensprojekter					3
Bidrag til undervisning på universiteter					5
Eksternt fagligt arbejde (antal udvalg)	20	31	25	21	27
– heraf internationalt fagligt arbejde	14	24	20	18	21
Effektivitet					
Omsætning pr. medarbejder (1.000 kr.)	1122	1021	924	940	928
Overskud pr. medarbejder (1.000 kr.)	23	32	19	10	29
Kommerciel omsætning pr. ordinær RK krone ⁶⁾	0,5	0,6	0,3	0,4	0,3
FoU-omsætning pr. ordinær RK krone ⁶⁾	0,8	0,5	0,7	0,5	0,5

1) Resultatet er eksklusive ekstraordinære poster

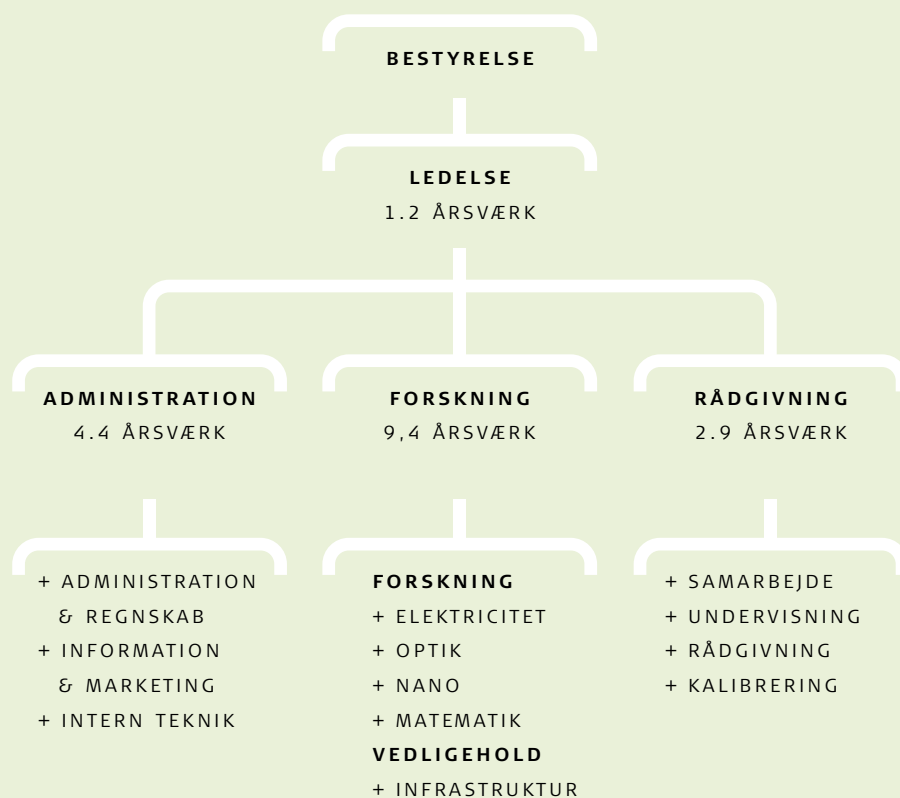
2) Til og med 2005 er tallene for den selvejende institution DFM, herefter for DFM A/S

3) Fra 2004 medtages også nationalt og internationalt samarbejde om metrologi

4) Fra 2005 er egenfinansieringen den efterkalkulerede egenfinansiering

5) Ny opdeling fra 2008

6) RK = resultatkontrakt. Ved ordinær RK forstås den treårige kontrakt indgået i 2007



DFNM



MISSION

At udvikle og sprede måleteknisk viden på internationalt videnskabeligt niveau af særlig betydning for danske interesser