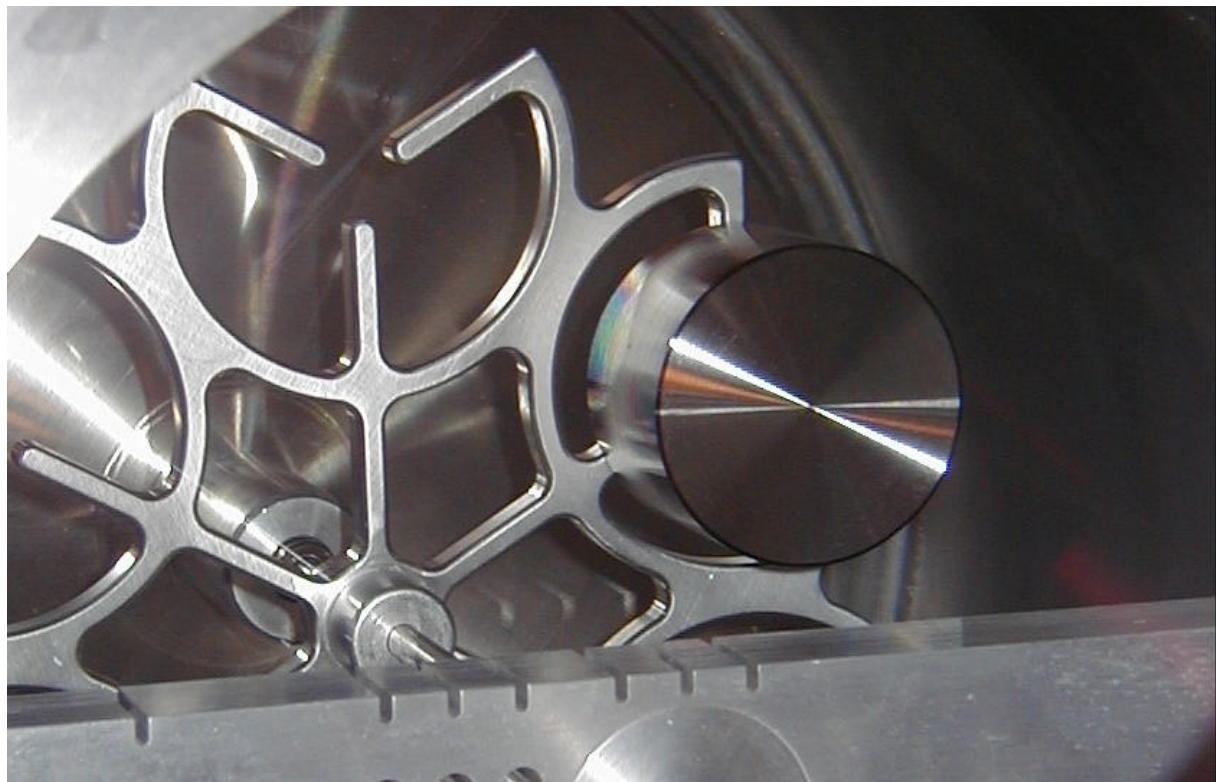


Dansk Institut for Fundamental Metrologi

Årsrapport og regnskab for 2000

Redigeret af

Rafael Taboryski, Jes Henningsen, Bendt Gerhardt og Kim Carneiro





Susanne Søgaard
undersøger i samarbejde med IONAS A/S
og COM Centeret ved DTU hvilke mulig-
heder der ligger i anvendelse af fiberlasere
som sensorer



Mitsuhiro Kusaba
fra Osaka Sangyu Universitet har tilbragt et
år ved DFM som post doc., og har her ar-
bejdet med kortlægning af spektre for mole-
kyler, der kan danne grundlag for bølge-
længdenormaler i telekommunikation

Dansk Institut for Fundamental Metrologi

Årsrapport og regnskab for 2000

Redigeret af

Rafael Taboryski, Jes Henningsen, Bendt Gerhardt og Kim Carneiro

Dansk Institut for Fundamental Metrologi
Matematiktorvet Bygning 307
DK-2800 Lyngby

DFM-2002-R1
0209 RT
2000-02-23

Telefon: 4593 1144
Telefax: 4593 1137
e-post: info@dfm.dtu.dk
www.dfm.dtu.dk

Indholdsfortegnelse

1. Metrologi i vidensamfundet.....	1
2. Forskning, kalibrering og rådgivning	2
2.1 Forskning.....	2
2.2 Kalibrering	6
2.3 Rådgivning	7
2.4 Administration.....	9
2.5 Markedsføring	10
3. Sådan er metrologen organiseret	11
3.1 Den danske metrologiske organisation.....	11
3.2 Dansk Institut for Fundamental Metrologi.....	12
3.3 Center for Dansk Fundamental Metrologi - CDFM	14
3.4 DANIAmet	14
3.5 Referencelaboratorier udenfor DANIAmet.....	15
3.6 De 10 hovedområder inden for metrologi	18
4. Instituttets nøgletal	20
5. Opgørelser over særlige aktiviteter.....	21
6. Årsregnskab for 2000	26
6.1 Anvendt regnskabspraksis	26
6.2 Resultatopgørelse for perioden.....	27
6.3 Balance pr. 2000-12-31	28
6.4 Direktionens underskrift.....	28
6.5 Bestyrelsens underskrifter	29
6.6 Revisionspåtegning	30
6.7 Noter.....	31

Forsidebillede: Detalje fra den volumennormal, som er udviklet sammen med FORCE instituttet. Billedet viser karrusellen til håndtering af de lodder, hvis volumen skal bestemmes. Normalen er vist i sin helhed på side 5

Bagsidebillede: Magnesiumatomer køles med ultraviolet laserlys i et vacuumkammer ved et tryk på omkring 10^7 Pa. Kontakten med atomerne etableres med blåt lys med bølgelængden 457 nm. Dette lys exciterer den overgang, der skal fungere som atomurets "pendul".

1. Metrologi i vidensamfundet

I 2000 påbegyndte DFM en ny treårig periode med nye mål og en ny resultatkontrakt med Erhvervsfremme Styrelsen. Fra at fokusere ensidigt på at øge instituttets opgaver for klienter er fokus nu drejet over mod DFMs rolle som kernen i den danske metrologiske infrastruktur. Dette førte til at instituttet i 1999 formulerede sin vision for 2000-2002 således:

DFM udbygger sin internationale styrkeposition inden for videnskabelig metrologi gennem et øget samarbejde med danske forskningsinstitutioner,

den centrale danske metrologiorganisation udvikler sig på en koordineret måde til gavn for slutbrugerne og til glæde for de involverede laboratorier.

DFM har derfor i periodens første år styrket samarbejdet med danske forskningsmiljøer og metrologilaboratorier, hvilket har givet sig udslag i en øget forskningsindsats på DFM, indgåelse af en ny centerkontrakt, samt en bevidst indsats for at styrke det faglige samarbejde inden for CDFM, Center for Dansk Fundamental Metrologi, og DANIAmet. Der er ansat en kemiker for at forberede DFMs deltagelse i en øget indsats inden for kemisk metrologi. Samtidigt har vi søgt at opfylde de forventninger som Erhvervsministeriet og Dansk Industri stiller til teknologisk service i forbindelse med tilpasningen til Vidensamfundet og den Nye Økonomi.

På den organisatoriske del af den centrale danske metrologiorganisation må vi med beklagelse konstatere, at der er sket bekymrende lidt i år 2000. På trods af, at Danmark i 1999 trådte en gensidig aftale om anerkendelse af målingerne inden for meterkonventionens medlemsstater, er der endnu ikke i Danmark påbegyndt den udvikling, der giver dansk erhvervsliv fuldt udbytte af denne aftale. Sker det ikke, vil Danmark sakke bagud i forhold til vore handelspartnere og tilliden til danske produkter vil lide skade. DFM har i den forbindelse påpeget nødvendigheden af en tværministeriel holdning til målinger i Danmark og instituttet hilser derfor Erhvervsfremme Styrelsens initiativ til forbedring at metrologiens rammebetingelser velkommen.

På DFM er de tidligere års tendenser mod en øget kundekontakt forsat, hvilket har ført til at 45% af instituttets indtægter nu kommer fra opgaver der vindes i åben konkurrence med andre udbydere. Selv om dette tal er blandt de laveste på de 12 GTS institutter er det højt i forhold til udenlandske metrologi institutter, som typisk tjener 5-20 % i konkurrence med andre. Samtidigt kan vi konstatere, at DFM efter flere år med underskud er kommet økonomisk godt ud af året.

Både antallet af kalibreringer og antallet af afholdte kursusdage er øget til henholdsvis 80 og 32, hvilket er en fordobling i forhold til tidligere år. Det internationale arbejde, navnlig i Østeuropa, er fortsat samtidigt med at DFMs videnskabelige produktion har opretholdt et passende niveau.

Instituttet ser frem til gennem fortsat omstilling at fortsætte sin positive udvikling til gavn for kompetence, produktivitet og innovation i virksomheder og samfund.

Vidensamfundet handler om den viden, som mennesker tilegner sig og formidler. Derfor har vi i denne årsrapport lagt ekstra vægt på at vise de mennesker der beskæftiger sig med fundamental metrologi i Danmark. De udgør råstoffet til opfyldelsen af DFMs vision.

*Steen Konradsen
Bestyrelsesformand*



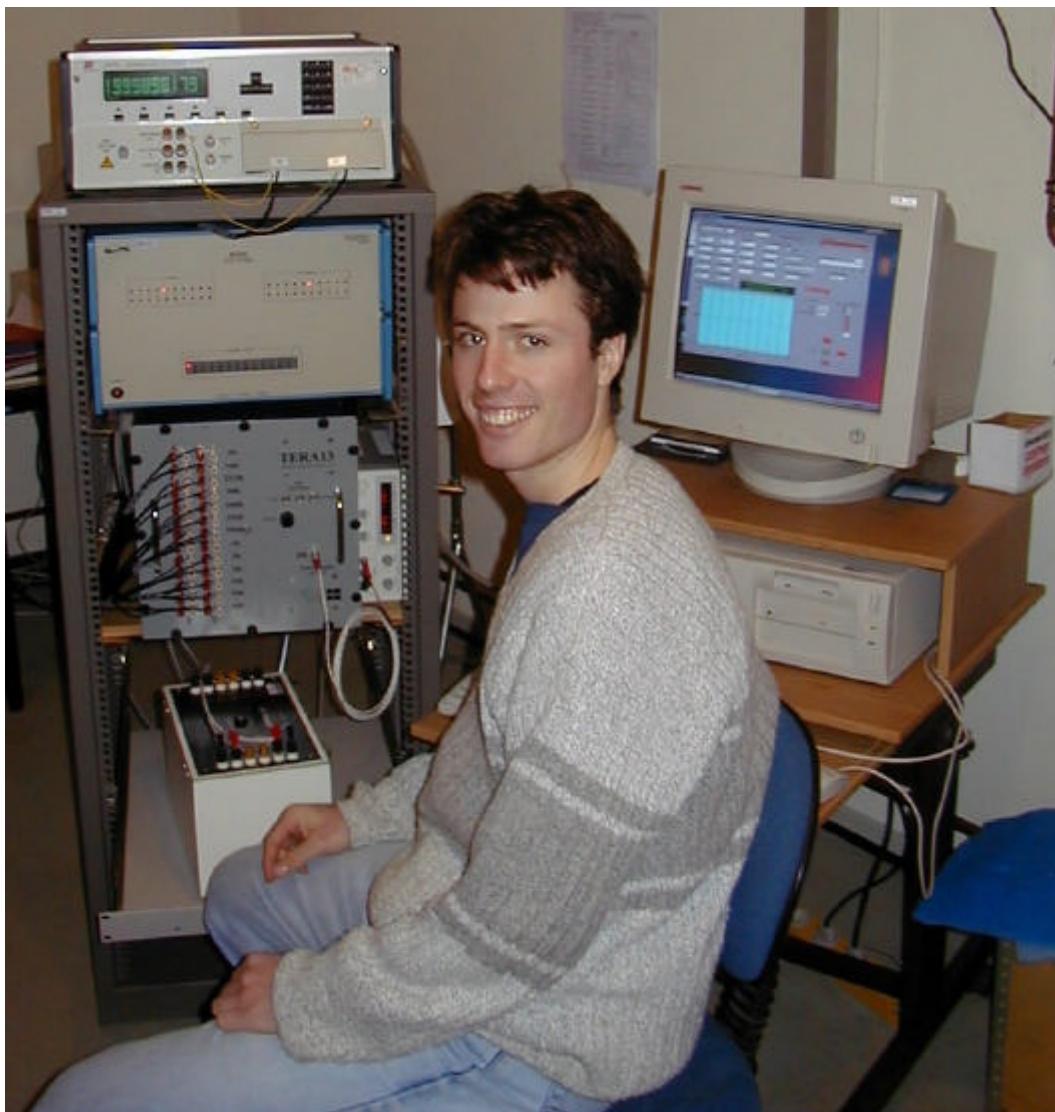
*Kim Carneiro
Direktør*

2. Forskning, kalibrering og rådgivning

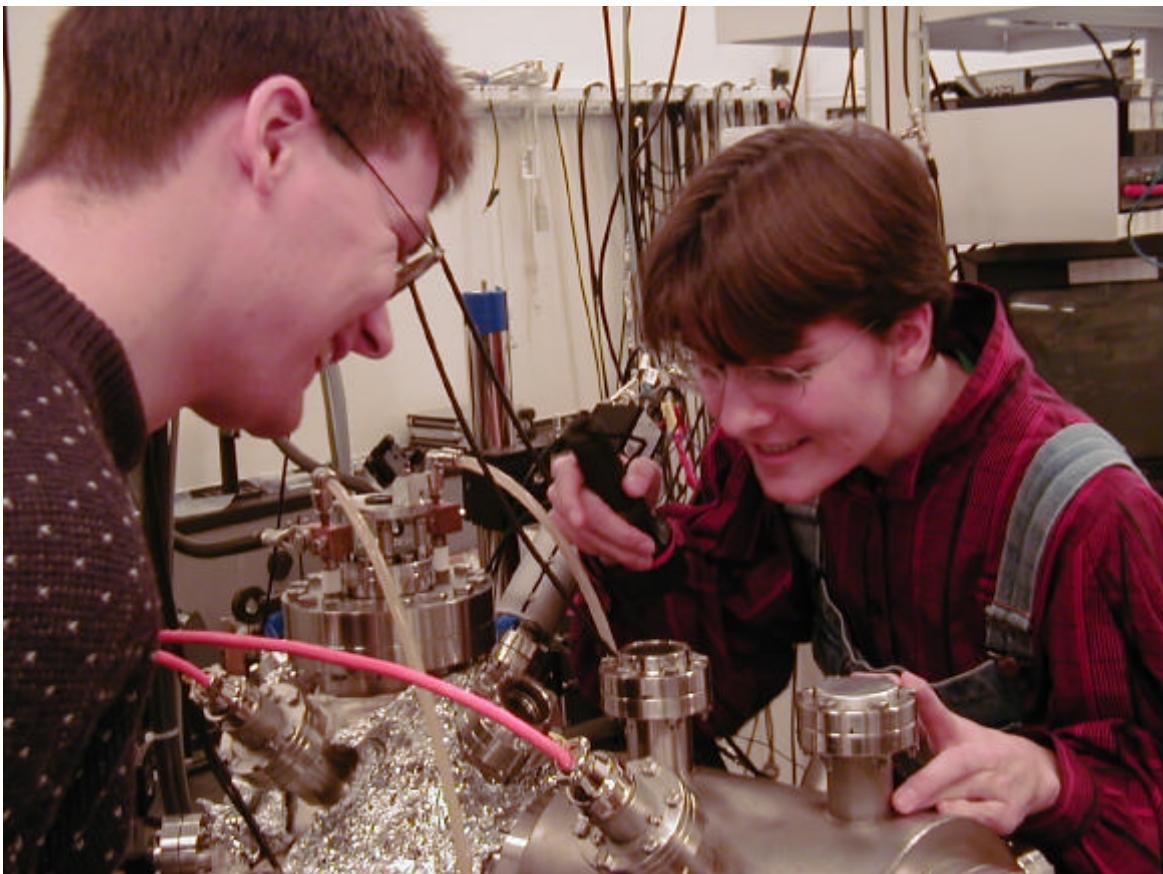
2.1 Forskning

Det er forskningssektionens ansvar at udvikle og vedligeholde en række af de normaler, der er nødvendige for at Danmark i metrologisk sammenhæng kan være på niveau med de førende industrielande. Desuden er forskningssektionen med til at generere den metrologiske viden som dansk industri har brug for. Sektionen indgår i en række nationale og internationale samarbejdsprojekter, der vedrører måletekniske problemer hvor DFM's særlige kompetence kan bidrage.

Sektionens har i 2000 publiceret 15 artikler i internationalt anerkendte tidsskrifter, og givet 17 indlæg ved internationale konferencer. Udoer de faste medarbejdere har 1 post doc., 5 ph.d. studerende og 2 specialestuderende været tilknyttet projekter indenfor elektrisk metrologi (2), overflademetriologi (4), og optisk metrologi (2). Hertil kommer et antal udenlandske gæster, der har opholdt sig ved instituttet i perioder af varierende længde. Sektionen var involveret i 6 EU finansierede projekter, heraf 3 med DFM som koordinator, og 2 centerkontrakter, heraf 1 med DFM som koordinator.



Benriah Goeldi fra Australien har opholdt sig ved DFM som IAESTE studerende, og har her arbejdet med elektrisk metrologi. I baggrunden ses den nye opstilling til resistansskalering.



Jan Hald fra DFM er sammen med Dorte Nørgaard Madsen fra Niels Bohr Institutet ved at gøre klar til spektroskopi på laserkølede magnesiumatomer - pendulet i det atomur, der er under udvikling i samarbejde med en række europæiske partnere.

Elektrisk metrologi

Der er udviklet en overføringsnormal bestående af 13 modstande fra 5Ω til $50 \text{ k}\Omega$ med en temperatur stabilitet bedre end 1 mK . Normalen indgår i en automatiseret opstilling sammen med en modstandsbro og en skanner til skalering af modstande på 0.1 ppm niveau. Opstillingen er udviklet med henblik på at kunne overføre sporbarhed fra DFM's kvante Hall primærnomal for modstand til andre referencemodstande. Opstillingen er under endelig afprøvning

Arbejdet omkring elektrolytisk ledningsevne er fortsat. En ny primærcelle er designet og geometrisk udmålt. DFM har færdiggjort sine undersøgelser af primære opløsninger med henblik på opløsningernes stabilitet og homogenitet. I et afsluttet ph.d. arbejde er der peget på anvendelse af etylenglykol baserede opløsninger som referenceopløsninger med lave ledningsevner.

Via en centerkontrakt er en aktivitet omkring etablering af et primærlaboratorium for AC elektricitet startet. Arbejdet involverer udvikling af en primærnomal for AC-DC differens for høje frekvenser (1 GHz). DFM bidrager med udvikling af forbedrede metoder til kalibrering af jævnspænding og modelleringsarbejde for en koaksial AC-DC normal.

Optisk metrologi

Der har været en betydelig indsats omkring studier af molekyler, hvis vibrationsrotationsovergange kan anvendes som bølgelængdenormaler i de optiske kommunikationsbånd. I den forbindelse er forskellige celler med henholdsvis $^{12}\text{C}_2\text{H}_2$, $^{13}\text{C}_2\text{H}_2$ og H^{13}CN blevet karakteriseret, og der har været foretaget en sammenligning af kalibratorer til optiske spektrum analysatorer med det engelske National Physics Laboratory (NPL) og det amerikanske National Institute of



Maria Holmberg skal sammen med Radiometer Medical og Mikroelektronikcenteret ved DTU benytte AFM teknikken til at undersøge biologiske materialer og deres vekselvirkning med overflader

Standards and Technology (NIST). Absorptionsspektret for $^{13}\text{C}_2\text{H}_2$ er blevet kortlagt, idet dette molekyle forventes at være en god kandidat som bølgelængdenormal i forbindelse med

Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) kommunikationssystemer. Sammen med en japansk gruppe er indledt et samarbejde om brug af hule optiske fibre til brug i forbindelse med etablering af bølgelængdenormaler.

Der er blevet igangsat en aktivitet vedrørende optisk fiber sensorer i samarbejde med COM centeret og IONAS A/S, og det er demonstreret at fiberlasere kan anvendes som bølgelængdenormaler i 1550 nm området. En modulopbygget opstilling, som tillader fleksible konfigurationer af pumpe-laser og fiberlaser, er under konstruktion specielt med henblik på at undersøge samtidig pumpning af flere lasere med samme pumpe.

Projektet omhandlende studier af ulineære egenskaber i materialer og optiske fibre er fortsat. Med støtte fra SNF og Carlsbergfondet er et picosekund lasersystem til materialeforskning købt og installeret. Dette laser system anvendes til måling af den ulineære del af bryningsindekset, dobbeltbrydning og tidsopløst spektroskopi. Organiske materialer og optiske fibre leveres af samarbejdspartnere i både ind- og udland.

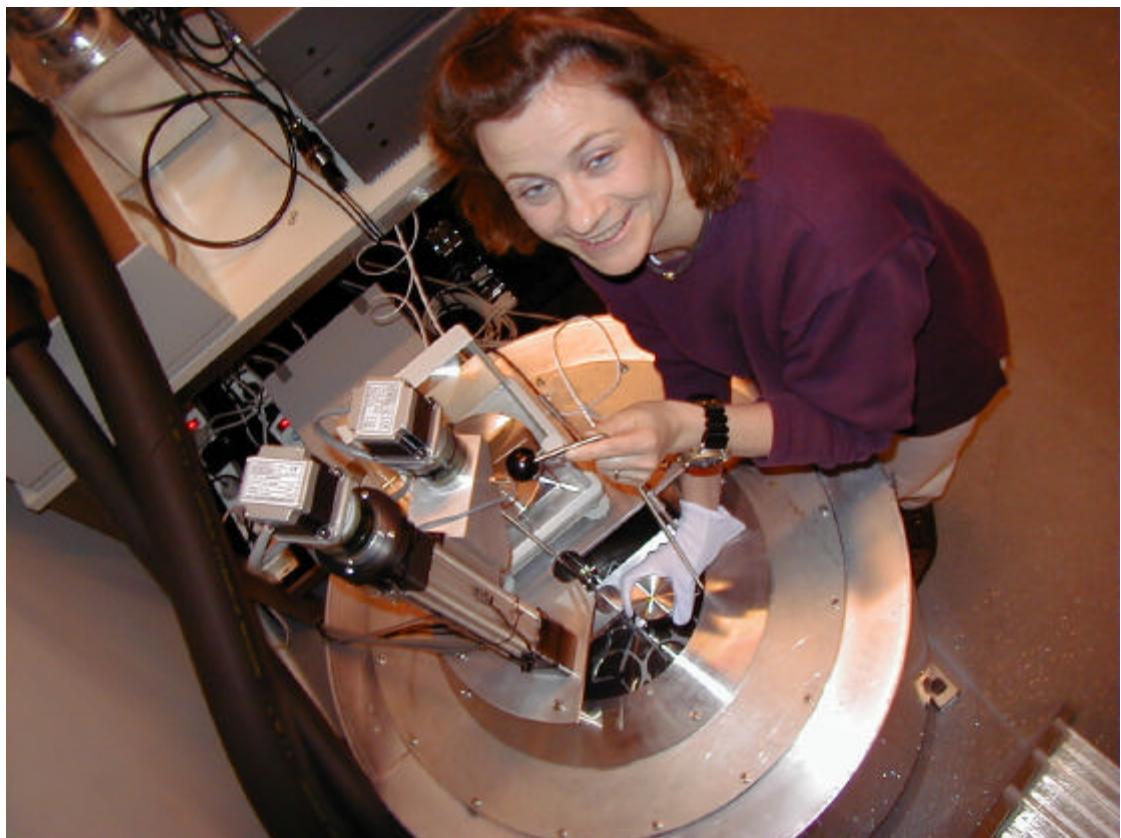
Sammen med 7 andre metrologi- og universitetsinstitutter og med DFM som koordinator er startet et EU projekt med titlen "Kolde atomer og ultrapræcise atomure". Projektets formål er at anvende laserkølede atomer som basis for mere stabile atomure. De danske partnere i dette projekt samarbejder om opbygning af et optisk atomur baseret på magnesiumatomer.

Massé og overflade metrologi

Med udgangspunkt i datamateriale og usikkerhedsbudgetter forbundet med vejning af lodder, har DFM arbejdet på at udvide anvendeligheden af metoden til estimering af måleusikkerhed, som indgår i software produktet DFM-GUM©, til også at omfatte modelfunctioner vis outputstørrelser varierer ikke lineært af inputstørrelserne.

DFMs aktiviteter indenfor overflademetrologi har i året været koncentreret om Center for Overflade-Metrologi og Funktionalitet (COMF), hvor DFM sammen med partnerne har udviklet metoder til karakterisering af overflader på micro og nanometer skala. Metoderne baseret på Atomic Force Mikroskopi (AFM), er anvendt på insulin injektionsnåle, plastre, ultrafiltreringsmembraner og blod-sensormembraner. Derudover har DFM deltaget i videreudviklingen af et kommersIELT PC-program (SPIP©), som anvendes til beregninger af afstande og kalibreringsparametre i forbindelse med AFM, og med udfærdigelse af kalibreringsprocedurer til AFM instrumenter.

Som nyt område har DFM inddraget karakterisering af funktionelle biomolekylære overflader - især med henblik på udvikling af sensorer. Dette sker gennem et helårs afgangsprojekt fra DTU samt gennem et erhvervsforskerprojekt -i samarbejde med Mikroelektronik Centret (DTU), og Radiometer Medical A/S



I år 2000 blev DFM's akkreditering udvidet til også at omfatte bestemmelse af volumen for lodder. Volumenfaciliteten blev udviklet i et samarbejde mellem DFM og FORCE Instituttet. På billede ses Lene Savstrup Kristensen fra Force Instituttet i færd med at betjene udstyret.

2.2 Kalibrering

Vedligehold af normaler

Kalibringssektionen der vedligeholder primærnormaler indenfor områderne, masse, jævnspænding, resistans, elektrolytisk ledningsevne, længde og optisk effekt. Vedligeholdet omfatter internationale sammenligninger og den kontinuerlige opgradering, der er nødvendig for at sikre at primærnormalerne følger med den internationale udvikling.

DFMs akkreditering blev udvidet til også at omfatte bestemmelse af volumen af 1g-2kg lodder og andre faste legemer i måleområdet 0.04 cm^3 - 31cm^3 med måleevne 0.0005 cm^3 og $31\text{-}800 \text{ cm}^3$ med måleevne 16ppm. Forud var gået et omfattende udviklingsarbejde, hvor volumenfaciliteten blev opbygget i et samarbejde mellem DFM og FORCE Instituttet. Ved vejning af emnet i luft og i en væske FC40 (flourcarbon) kan emnets volumen bestemmes ved brug Archimedes princip, når densiteten af luft og FC40 kendes.

I år 2000 har DFM deltaget i den internationale sammenligning: Elektricitet, EA EL 27, kalibrering af et digitalt multimeter.

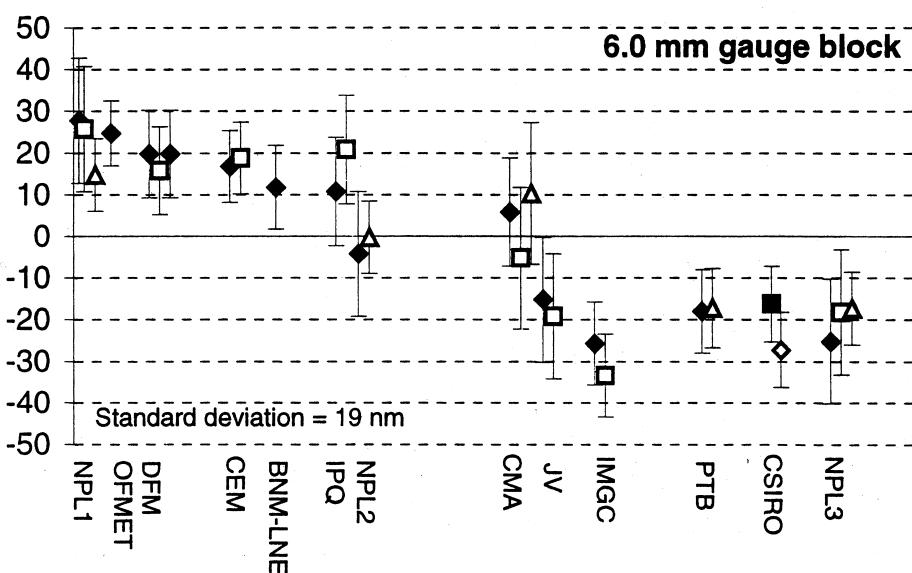
Kalibrering for kunder

Der blev i løbet af året udstedt 80 certifikater, disse certifikater er fordelt på følgende områder:

Kalibrering af masse: 17 certifikater for lodsæt.

Elektrisk kalibrering: 6 certifikater for jævnspænding (referencer med 3 spændinger), 2 certifikater for resistansnormaler. Endvidere blev der udstedt 18 certifikater for referenceopløsninger (elektrolytisk ledningsevne).

Optisk kalibrering: 15 certifikater for kalibrering af længde (måleklodser), 23 certifikater for optisk effekt (bestemmelse af effekt eller responsivitet ved mindst en bølgelængde).



DFM mäter i överensstämelse med andre. Ved interferometrisk kalibrering av måleklodser optræder et korrektionsled, der afhænger af måleklodsernes overfladekvalitet. I et EUROMET projekt har 11 landes nationale metrologiinstitutter bestemt denne korrektion (angivet på y-aksen i nm) for det samme sæt måleklodser. Et væsentligt resultat, der kan aflæses af mättingerne, er at overfladerne, og dermed korrektionens værdi, er ændret væsentligt under projektets to-årige forløb.

2.3 Rådgivning

Sektionens aktiviteter er opdelt i tre kategorier: Nationalt og internationalt måleteknisk samarbejde, undervisning og konsulentydelser.

Måleteknisk samarbejde

Arbejdet inden for meterkonventionen har koncentreret sig om den gensidige anerkendelse af landenes måleresultater. En database med samtlige nationale institutters måleevner er under udarbejdelse; og deltagelse i internationale sammenligninger er blevet sat i system. DFM er i årets løb indgået i to projekter, der skal sikre nytten af meterkonventionens arbejde. DFM har desuden deltaget i følgende møder

Meterkonventionens årlige direktørsmøde

Consultative Committee for Electricity and Magnetism (CCEM)

Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM)

En vigtig del af DFMs internationale samarbejde foregår fortsat i EUROMET, den europæiske sammenslutning af nationale metrologilaboratorier. EUROMET har delt metrologien op i 11 hovedområder. DFM har i 2000 deltaget i det årlige EUROMET delegatmøde for følgende seks områder: *Masse, Elektricitet, Længde, Fotometri og radiometri, Tid og frekvens og Interdisciplinær metrologi*

Sektionen har deltaget i EUROMET projekterne 512 og 515 omkring sammenligning af måleevner samt været projektleder på projekt 595 "Metrology - in short" som blev trykt i 10.000 eksemplarer og fordelt primært over hele Europa, men også USA og andre oversøiske lande.

DFM har overtaget vicepræsident posten i euspen (European society for precision engineering and nanotechnology).

Det nationale samarbejde varetages bl.a. gennem DANIAmet, som omfatter de danske primær- og referencelaboratorier, og der har i 2000 været afholdt to ordinære medlemsmøder. Endvidere fik DANIAmet sin egen hjemmeside www.daniamet.dk.

For Erhvervsfremme Styrelsen har CDFM i samarbejde med virksomheder og andre institutioner udarbejdet tre metrologiske handlingsplaner for områderne: Akustik, Tid og Frekvens, og Ioniserende stråling.

Bruge- og referencegrupperne blev oprettet i 1997 og løbende tilpasset behovet således at DFM nu har 4 brugergrupper og en referencegruppe:

Kalibrering af længde,

Kalibrering af masse,

Kalibrering af optisk effekt og bølgelængde,

Måling af ledningsevne i vand,

Enkelt-elektronfænomener (reference gruppe).

Formålet med disse grupper er at give DFMs brugere mere information om DFMs ydelser og forskningsindsats, og få DFM brugernes mening om, hvordan de gerne ser DFM udvikle sig.

Undervisning

DFM har i efteråret gennemført et 14 ugers kursus for DTU i "Halvlederfysik" og deltaget i et DTU kursus i skanning probe mikroskopi (SPM).

I samarbejde med DANAK blev der afholdt 3 kurser som fokuserede på bestemmelse af måleusikkerhed inden for en afgrænset faglig disciplin. Følgende discipliner blev dækket (deltagerantallet i parentes): Mikrobiologi (24), Elektrisk kalibrering (8). Desuden blev der afholdt to brush-up seminarer for tekniske assessorer (35).



DFM har i år 2000 fortsat opbygningen af metrologikompetence i Østeuropa og i de tidligere sovjetiske republikker. Kim Carneiro ses her mellem kursister fra Usbekistans nationale metrologiinstitut.

Sammen med DANAK/EUROLAB er udviklet et kursus "Anvendelse af edb i akkrediteret kalibrering og prøvning" Efter at det første kursus var afholdt (16) blev yderligere 5 kurser planlagt til 2001. I samarbejde med DANAK/EUROLAB er tillige udviklet og gennemført et 3-dages kursus i usikkerhedsberegnning i kemi. Kurset skal gentages flere gange i 2001.

På DFM blev afholdt 3 DFM-GUM© workshops (16) hvor deltagerne arbejdede med at estimere måleusikkerhed ved hjælp af softwareproduktet DFM-GUM©.

En virksomhed fik skræddersyet et virksomhedsinternt kursus vedrørende kvalitetsstyring i akkrediterede laboratorier (6).

Med støtte fra EUs PRAQIII-program afholdt DFM selv 4 kurser og sammen med det hollandske nationale metrologilaboratorium NMi, 2 kurser i metrologi og estimering af måleusikkerhed i Bulgarien, Rumænien, Slovenien og Tjekkiet (200 deltagere i alt).

Konsulentydelser

I 2000 deltog DFM på vegne af det danske akkrediteringsorgan DANAK i følgende internationale komiteer, ekspert- og arbejdsgrupper:

EA Laboratory Committee

EA DC-LF Expert Group (DFM chairman)

EA Ad hoc Working Group "Guidelines for non-automatic weighing instruments"

DFM udførte desuden bedømmelser af laboratoriers tekniske kompetence for danske og udenlandske akkrediterings- og certificeringsorganer: *DANAK (Danmark), Dansk Standard (Danmark), SWEDAC (Sverige), UKAS (England), Norsk Akkreditering (Norge)*.

Opgaven som facility manager for "Facility for interlaboratory comparisons and calibrations" blev afsluttet med det samlede resultat, at måletekniske laboratorier i 10 Phare lande fik gennemført 3 sammenligninger og foretaget 59 kalibreringer af vidt forskellige målenormaler på 12 akkrediterede laboratorier, inklusiv DFM, i 6 EU medlemsstater. Både transport og kalibreringer blev finansieret af CEN-TCU (European standardisation organisation - technical coorperation unit) under PRAQ III programmet. For CEN udførte DFM en evaluering af tre sammenligninger og gav måleteknisk rådgivning til Slovenien. Under PRAQIII gennemførte DFM en FAST action til Polen for at rådgive om længdemåling.



Et af administrationssektionens projekter i 2000 har været forberedelse af overgang til elektronisk arkivering. Grete Bjørndal og Isabella Stendal forbereder her makulering af instituttet på papirarkiv.

DFM-GUM© til udregning af måleusikkerhed blev solgt i 22 eksemplarer. DFM-GUM© er baseret på regnearket Excel fra Microsoft og leverer på en enkel og brugervenlig måde usikkerhedsbudgetter, der er i overensstemmelse med ISOs "Guide to the expression of Uncertainty in Measurement" og med European Akreditations (EA) retningslinier.

2.4 Administration

Der har været arbejdet med indførelse af elektronisk arkivering. I begyndelsen af 1999 blev programmet PC-Doc indkøbt, og efter at programmet var installeret på DFM, blev der arbejdet sammen med leverandøren på at tilpasse systemet til DFMs behov. Instituttet planlægger at gå bort fra papirarkivering i begyndelsen af det nye år.

Regnskabsfunktionen har fungeret gnidningsløst i det forløbne år. De indarbejdede edb-værktøjer fra forrige år er med løbende justeringer fundet egnede til dækning af DFMs regnskabsbehov, og

bidrog sammen med mere rutineprægede arbejdsgange til et mindre tidsforbrug på aktiviteten i forhold til tidligere år.

Arbejdet med at skaffe tilfredsstillende lokaler til DFM's laboratoriefaciliteter, som har optaget instituttet siden dets start, nåede ikke en afklaring i år 2000. Der opstod nemlig en mulighed for at leje eksisterende lokaler på DTU, og planlægningen af et nybyggeri blev derfor sat i bero. Efter at have undersøgt de pågældende lokalers egnethed, har instituttet derfor besluttet at indrette de eksisterende lokaler. Herefter ser det ud til at DFM's lokalesituation vil finde en endelig løsning i 2001.

Personalemæssigt har der været større bevægelser end sædvanligt med fem nyansættelser og fire fratrædelser blandt det faste personale. Antallet af ph.d. studerende er øget blandt andet med finansiering fra ATVs erhvervsforskerordning og Erhvervsministeriets sensorinitiativ. Endvidere har instituttet været ramt ekstraordinært meget af sygdom; men ved en indsats fra det øvrige personale er følgerne herfra blevet begrænset.

2.5 Markedsføring

DFMs markedsføringsindsats har i årets løb gjort instituttet mere kendt i faglige kredse og støttet salget af nye produkter. Der er annonceret i 4 udvalgte fagblade, dels med en generel annonce for samtlige produkter dels med en speciel annonce for rent vand. Desuden annonceres der i telebøger og på nettet. Der er udsendt 4 pressemeldelser.

Der har været 15000 hits på hjemmesiden, hvilket er en fordobling i forhold til sidste år. Der er etableret en reference liste (for tiden 16) på nettet med brugere af DFM-GUM© kalibrering software.

Der er udsendt 2100 Direct mails, deraf 1700 til danske virksomheder. Endeligt indgår DFM's publikationer som en vigtig del af DFM's markedsføring. For eksempel er årsrapporten for 1999 udgivet på engelsk og udsendt i 1500 eksemplarer.

3. Sådan er metrologien organiseret

3.1 Den danske metrologiske organisation

Erhversministeriet har i Danmark etableret en decentral metrologiorganisation, med DFM som det nationale metrologiinstitut. CDFM (Center for Dansk Fundamental Metrologi) udgøres af DFM sammen med de godkendte teknologiske serviceinstitutter (GTS institutter), der har metrologi som en del af deres forretningsområde. Der findes også primær- og referencelaboratorier i rent industrielt regi, ligesom DTU indgår i forskellige samarbejdskonstellationer. DANIAmet er en paraplystruktur, der omfatter alle danske primær- og referencelaboratorier.

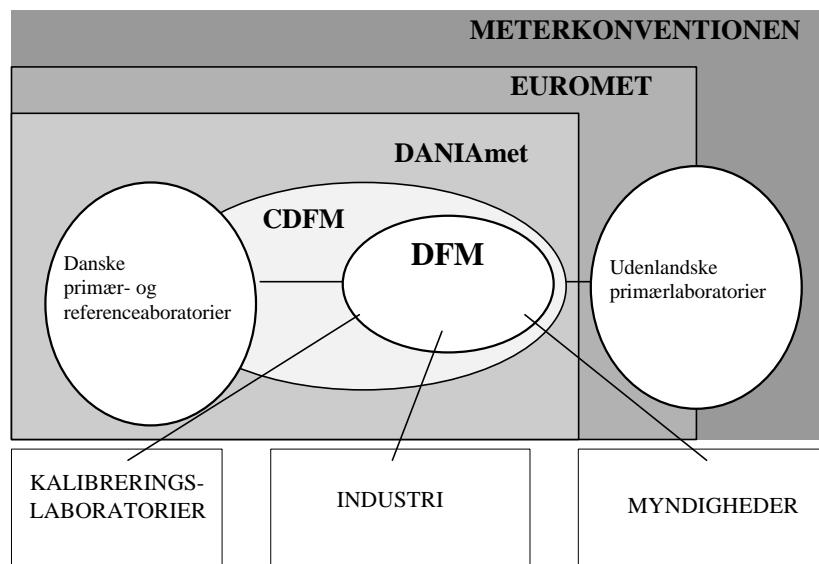
Samarbejde med udenlandske primærlaboratorier sker indenfor rammerne af den europæiske metrologiorganisation EUROMET, såvel som bilateralt, og den globale ramme for alt samarbejde udgøres af meterkonventionen.

På det tekniske niveau er metrologien opdelt i 10 hovedområder, og i Danmark er disse udfra nationale behov opdelt i 36 felter. For hvert af disse felter kan Erhvervsfremme Styrelsen udpege et primærlaboratorium eller et nationalt referencelaboratorium. Udpegningen sker på basis af en evaluering med international deltagelse, og i henhold til følgende definitioner:

Primærlaboratorium: Et laboratorium, der er internationalt anerkendt for realisering af en metrologisk grundenhed på det primære niveau, eller en afledt enhed på det højest opnåelige internationale niveau, og som udfører internationalt anerkendt forskning indenfor feltet.

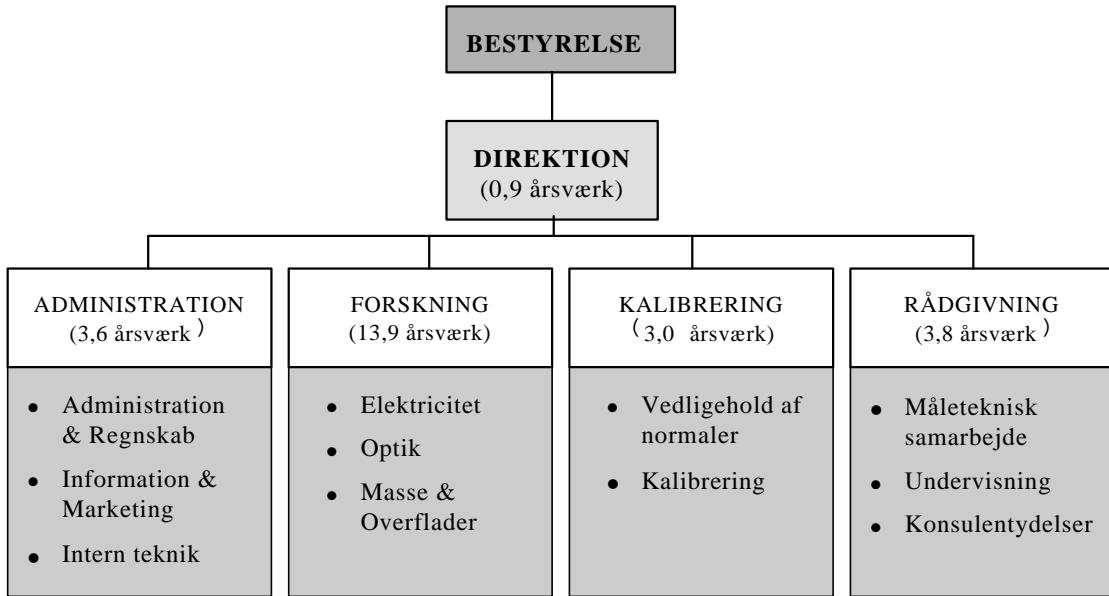
Referencelaboratorium: Et laboratorium, der er i stand til at kalibrere en given målestørrelse på det højeste nationale nøjagtighedsniveau, sporbart til et udenlandsk primærlaboratorium.

I henhold til internationale definitioner¹ vedligeholder begge typer af laboratorier *nationale normaler*. Et primærlaboratorium vedligeholder *primærnormaler*, medens et referencelaboratorium vedligeholder *sekundære normaler*.



Gennem et verdensomspændende netværk skaffer den danske metrologiske organisation virksomheder, industri og myndigheder adgang til sporbare målinger og metrologisk viden.

¹ International vocabulary of basic and general terms in metrology (ISO 1993). Dansk oversættelse af DS (DS 2344, 1995), ofte betegnet VIM.



DFM ledes af en bestyrelse på op til otte medlemmer og er organiseret i fire sektioner.

3.2 Dansk Institut for Fundamental Metrologi

DFMs organogram er vist ovenfor. Som godkendt teknologisk serviceinstitut ledes DFM af en bestyrelse, hvis medlemmer udpeges af Dansk Industri (2), DTU (1), GTS Institutterne (2), DANIAmet (1), og DFMs medarbejdere (2). Bestyrelsen ansætter en direktør til at forestå den daglige ledelse. I henhold til DFMs vedtægter har DFMs bestyrelse to adskilte forpligtelser, dels at lede DFM, dels at koordinere den fundamentale metrologi i Danmark. Koordineringsforpligelsen er dog delegeret til CDFM.

Følgende personer er tilknyttet Dansk Institut for Fundamental Metrologi:

Bestyrelsen

Knut Conradsen, Prorektor, Danmarks Tekniske Universitet (næstformand)

Hans Dalsgaard Jensen, Civilingeniør, DFM (medarbejder valgt)

Ole Bjørn Jensen, Administrerende direktør, SCANPHARM A/S

Steen Konradsen, Bestyrelsesformand AREPA Test & Kalibrering A/S (formand)

Lars Ole Kornum, Administrerende direktør, Teknologisk Institut

Lars Nielsen, Civilingeniør, DFM (medarbejder valgt)

Hans Jørgen Pedersen, Vicepræsident DANFOSS A/S

Knud Rimmer, Administrerende direktør, FORCE Instituttet (til 20. August)

Direktion

Kim Carneiro, Civilingeniør, Lic.scient.

Revisor

Juul & Partnere, Statsautoriserede revisorer

Fast personale

Kim Carneiro, Civilingeniør, Lic.scient.

Grethe Bjørndal Jensen, Sekretær

Lars Nielsen, Civilingeniør, ph.d.

Steen Rahbek, Tekniker

Hans Dalsgaard Jensen, Civilingeniør, ph.d.

Jan Conrad Petersen, Cand.scient., ph.d.

Jes Henningsen, Civilingeniør, Dr.scient.

*Jørgen Garnæs, Cand.scient., ph.d.
Harald R. Simonsen, Cand.scient., ph.d. (til 1. Marts)
Merethe Kjøller Jensen, Sekretær (til 1. April)
Karsten Simonsen, Ingeniør (til 1. Oktober)
Bendt Gerhardt, Cand.merc.
Peter Høgh Hyllested, Tekniker
Carl Erik Torp, Civilingeniør
Preben Howarth, Civilingeniør, HD
Michael Pustilnik, ph.d. (post doc. til 1. november)
Rafael J. Taboryski, Cand.scient., ph.d.
Anders Kühle, Civilingeniør, ph.d.
Jan Hald, Cand.scient., ph.d. (fra 1. April)
Charlotte Verdier, Akademiingeniør (fra 1. April)
Isabella Stendal, Sekretær (fra 1. Maj)
Connie Nielsen, Civilingeniør (fra 1. December)
Bo Bengtsen, Tekniker (fra 1. November),*

Midlertidigt ansatte inklusive studerende

*Jeanett Norrbohm Sørensen, ph.d. student, Danmarks Tekniske Universitet
Kai Dirscherl, Diplomingeniør, ph.d. student, Danmarks Tekniske Universitet
Marie Wandel, Stud.scient, specialestuderende CISMI
José A. P. Conde Vo, Kemiingeniør, Teknologisk Institut
Niels Kofod, ph.d. student, Danmarks Tekniske Universitet
Mitsuhiko Kusaba, ph.d., post doc., Osaka Sangyu Universitet, Japan
Michael Wrang Mortensen, Stud.polyt., Danmarks Tekniske Universitet
Susanne Søgaard, ph.d. student, Danmarks Tekniske Universitet
Maria Holmberg, ph.d. student, Danmarks Tekniske Universitet
Benriah Goeldi, IASTE studerende, Australien
Jan Friis Jørgensen, Civilingeniør, ph.d., Image Metrology A/S*



DFMs medarbejdere

3.3 Center for Dansk Fundamental Metrologi - CDFM

Center for Dansk Fundamental Metrologi blev oprettet i august 1997, og omfatter de fundamental metrologiske aktiviteter indenfor GTS systemet, som de udtrykker sig i form af primær- eller referencelaboratorier. CDFM omfatter Dansk Institut for Fundamental Metrologi, Teknologisk Institut, FORCE Instituttet, og DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik.

3.4 DANIAmet

DANIAmet omfatter de primær- og referencelaboratorier, der er udnævnt af Erhvervsfremme Styrelsen. Organisationen har til opgave at varetage medlemmernes fælles interesser indenfor fundamental metrologi, herunder at søge repræsentation i eller fremkomme med indstillinger til medlemsskab i metrologisk relevante organer, at arbejde for styrkelsen af metrologien i Danmark, at medvirke til synliggørelse af dansk metrologi i udlandet, og at formidle information om metrologi. Der afholdes to ordinære medlemsmøder om året. Formand er Sven Nytoft Rasmussen, Teknologisk Institut, og DFM fungerer som permanent sekretariat. DANIAmet omfatter:

DFM

Felt: Massemålinger (primærlaboratorium).
Kontaktperson: Lars Nielsen, DFM, Matematiktorvet, Bygning 307, 2800 Lyngby.
Telefon: 4525 5866. Telefax: 4593 1137

DFM

Felt: Længdemålinger (primærlaboratorium).
Kontaktperson: Jes Henningsen, DFM, Matematiktorvet, Bygning 307, 2800 Lyngby.
Telefon: 4525 5865. Telefax: 4593 1137

DFM

Felt: DC elektricitet (primærlaboratorium).
Kontaktperson: Hans Dalsgaard Jensen, DFM, Matematiktorvet, Bygning 307, 2800 Lyngby.
Telefon: 4525 5874. Telefax: 4593 1137

DFM

Felt: Optisk radiometri (primærlaboratorium).
Kontaktperson: Jan C. Petersen, DFM, Matematiktorvet, Bygning 307, 2800 Lyngby.
Telefon: 4525 5864. Telefax: 4593 1137

Dansk Primærlaboratorium for Akustik

Felt: Akustiske målinger i gasser og Akustiske målinger i faste stoffer, vibrationer.
Kontaktperson: Erling Frederiksen (Mikrofon afd.) eller Torben R. Licht (Accelerometri afd.),
Nørum Hovedgade 18, 2850 Nørum.
Telefon: 4580 0500. Telefax: 7741 2013.
Kontaktperson: Knud Rasmussen, Institut for Akustisk Teknologi, Bygning 352, Danmarks
Tekniske Universitet, 2800 Lyngby.
Telefon: 4525 3937. Telefax: 4588 0577.

Radiometer Medical A/S

Felt: pH målinger (primærlaboratorium).
Kontaktperson: Hans Bjarne Kristensen, Åkandevej 21, 2700 Brønshøj.
Telefon: 3827 3827. Telefax: 3827 2727

Nationalt Laboratorium for Geometrisk Måleteknik (NGM)

Felt: Geometriske målinger (referencelaboratorium).
Kontaktperson: Leonardo De Chiffre, Center for Geometrisk Metrologi, Bygn. 425, Danmarks
Tekniske Universitet, 2800 Lyngby.
Telefon: 4525 4760, Telefax: 4593 0190
Kontaktperson: Sven Nytoft Rasmussen, Dansk Teknologisk Institut, 2630 Tåstrup .
Telefon: 7220 2000. Telefax: 7220 2999

AREPA Test & Kalibrering A/S

Felt: AC elektricitet (referencelaboratorium).
Kontaktperson: Torsten Lippert, Mads Clausens Vej 12, 8600 Silkeborg.
Telefon: 8720 6969. Telefax: 8681 2654.

Teknologisk Institut

Felt: Temperaturmåling ved berøring (referencelaboratorium).
Kontaktperson: Jan-Ulrik Holtoug, Teknologiparken, 8000 Aarhus C.
Telefon: 7220 1228. Telefax: 7220 1212.

FORCE Instituttet

Felt: Kraft og tryk (referencelaboratorium)
Kontaktperson: Lene Schou Sørensen, Park Allé 345, 2605 Brøndby.
Telefon: 4326 7000. Telefax: 4326 7011.

FORCE Instituttet

Felt: Volumenstrøm (gas) (referencelaboratorium).
Kontaktperson: Jesper Busk, Navervej 1, 6600 Vejen.
Telefon: 7696 1600. Telefax: 7536 4155.

Teknologisk Institut

Felt: Vandflow (referencelaboratorium)
Kontaktperson: Michael Thrane, Teknologiparken, 8000 Aarhus C.
Telefon: 7220 1233. Telefax: 7220 1212.

FORCE Instituttet

Felt: Flow i andre væsker end vand (referencelaboratorium)
Kontaktperson: Lene S. Kristensen, Park Alle 345, 2605 Brøndby.
Telefon: 4326 7000. Telefax: 4326 7011.

FORCE Instituttet

Felt: Volumen og densitet (referencelaboratorium)
Kontaktperson: Lene S. Kristensen, Park Alle 345, 2605 Brøndby.
Telefon: 4326 7000. Telefax: 4326 7011.

DELTA Dansk Elektronik, Lys og Akustik

Felt: Fugtighed (referencelaboratorium)
Kontaktperson: Povl Knud Birch, Venlighedsvej 4, 2970 Hørsholm.
Telefon: 4586 7722. Telefax: 4586 5898.

3.5 Referencelaboratorier udenfor DANIAmet

Udover Erhvervsfremme Styrelsen har en række andre Ministerier og Styrelser udpeget laboratorier med referencestatus, heriblandt:

Arbejdsmiljøinstituttet

Felt: Miljøkemi
Kontaktperson: Jesper Kristiansen, Lersø Parkallé 105, 2100 København Ø
Telefon: 3916 5200. Telefax: 3916 5201.
Ministerium: Arbejdsmiljøministeriet

Danmarks Fiskeriundersøgelser

Felt: Fødevarekemi
Kontaktperson: Lone Gram, DTU, Bygning 221, 2800 Lyngby
Telefon: .4525 2586
Ministerium: Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri

Danmarks Jordbruksforskning

Felt: Fødevare kemi/Miljøkemi
Kontaktperson: Ole Permin, Forsøgsvej 1, Flakkebjerg, 4200 Slagelse
Telefon: 5811 3300. Telefax: 5811 3301.
Ministerium: Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri

Danmarks Jordbruksforskning

Felt: Fødevarekemi (jordbrug)
Kontaktperson: Arent Josephsen, Forskningscenter Foulum, 8830 Tjele
Telefon: 8999 1680. Telefax: 8999 1919.
Ministerium: Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri

Dansk Institut for Ekstern Kvalitetssikring af Sygehuslaboratorier

Felt: Klinisk kemi
Kontaktperson: Adam Uldall, 54Mi Herlev Sygehus, 2730 Herlev
Telefon: 4488 3310 Telefax: 4488 4489
Ministerium: Sundhedsministeriet

DHI Institut for Vand og Miljø

Felt: Miljøkemi (vand)
Kontaktperson: Kirsten Jeberg Andersen, Agern Alle 11, 2970 Hørsholm
Telefon: 4517 9100 Telefax 4517 9200
Ministerium: Miljø- og Energiministeriet

dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ

Felt: Miljøkemi (måling af emissioner til luften)
Kontaktperson: Peter Blinksbjerg, Gladsaxe Møllevej 15, 2860 Søborg
Telefon: 3955 5999 Telefax: 3969 6002.
Ministerium: Miljø- og Energiministeriet

DMU, ATMI Danmarks Miljøundersøgelser

Felt: Miljøkemi
Kontaktperson: Finn Palmgren Jensen/Lone Grundahl, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde
Telefon: 4630 1132
Ministerium: Miljø- og Energiministeriet

DMU, MIKE Danmarks Miljøundersøgelser

Felt: Miljøkemi
Kontaktperson: Bente Nyeland, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde
Telefon: 4630 1200 Telefax: 4630 1114
Ministerium: Miljø- og Energiministeriet

Frederiksberg Hospital

Felt: Klinisk Kemi
Kontaktperson: Rene Dybkjær, Nordre fasanvej 57, 2000 Frederiksberg
Telefon: 3816 3870 Telefax: 3816 3879
Ministerium: Sundhedsministeriet

Institut for Fødevareundersøgelser og Ernæring

Felt: Fødevarekemi
Kontaktperson: Inge Meyland, Mørkhøj Bygade 19, 2860 Søborg
Telefon: 3395 6404 Telefax: 3395 6619
Ministerium: Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri

Lægemiddelstyrelsen

Felt: Mikrobiologi
Kontaktperson: Per Helboe, Frederikssundsvej 378, 2700 Brønshøj
Telefon: 4488 9111
Ministerium: Sundhedsministeriet

Miljølaboratoriet Storkøbenhavn I/S

Felt: Miljøkemi
Kontaktperson: Lise Høi, Ørnebjergvej 1, 2600 Glostrup
Telefon: 4323 4343
Ministerium: Miljø- og Energiministeriet

Miljø- og Levnedsmiddelkontrollen MLK Fyn I/S

Felt: Mikrobiologi
Kontaktperson: Flemming Boisen, Lille Tornbjerg Vej 24, 5220 Odense SØ
Telefon: 6556 5600. Telefax: 6556 5699.
Ministerium: Miljø- og Energiministeriet

Plantedirektoratet

Felt: Fødevarekemi/Miljøkemi
Kontaktperson: Henning Hecht, Skovbrynet 20, 2800 Lyngby
Telefon: 4596 6603 Telefax: 4596 6610
Ministerium: Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri

Retsmedicinsk Institut

Felt: Klinisk kemi
Kontaktperson: Bent Kæmpe/Charlotte Windberg, Københavns Universitet, Frederik V's vej
11, 2100 København Ø
Telefon: 3532 7900
Ministerium: Justitsministeriet

Statens Institut for Strålehygiejne

Felt: Ioniserende stråling og radioaktivitet
Kontaktperson: Klaus Ennow, Knapholmen 7, 2730 Herlev
Telefon: 4454 3454. Telefax: 4454 3450.
Ministerium: Sundhedsministeriet

Statens Serum Institut

Felt: Mikrobiologi
 Kontaktperson: Mia Flinta, Artillerivej 5, 2300 København S
 Telefon: 3267 8103. Telefax: 3268 3868.
 Ministerium: Sundhedsministeriet / Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri

Statens Veterinære Serumlaboratorium

Felt: Mikrobiologi
 Kontaktperson: Conny Wolstrup, Hangøvej 2, 8200 Århus N
 Telefon: 3530 0100
 Ministerium: Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri

DHI Institut for Vand og Miljø

Felt: Miljøkemi (vand)
 Kontaktperson: Kirsten Andersen, Agern Allé 11, 2970 Hørsholm
 Telefon: 4516 9200 Telefax: 4516 9292.
 Ministerium: Miljø- og Energiministeriet

I ovenstående oversigt er felterne angivet i overensstemmelse med opdelingen i afsnit 3.6. En række laboratorier indenfor det kemiske område har dog ansvarsområder, der dækker mere end et felt.

3.6 De 10 hovedområder inden for metrologi

Forum for Fundamental Metrologi har den 6. december 1994 vedtaget vedlagte nomenklatur, således at der er overensstemmelse mellem de internationale anvendte og de i Danmark anvendte benævnelser for hovedområderne. Inden for felterne er der for tiden ikke overensstemmelse mellem de internationale og de danske benævnelser. Det er her tilstræbt at felterne afspejler områder inden for hvilke de udnevnte primær- eller referencelaboratorier har kontrakt samt de områder hvor der i Danmark for tiden er en aktivitet. Handlingsplaner for hvert hovedområde, der giver retningslinier for udpegning af primær- og referencelaboratorier for de relevante felter samt forslag til andre initiativer, er udarbejdet i de angivne år.

HOVEDOMRÅDE	FELTER	LABORATORIUM
MASSE (1989, 1997)	Massemålinger	Dansk Institut for Fundamental Metrologi <i>Primærlaboratorium.</i>
	Kraft og tryk	FORCE Instituttet. <i>Referencelaboratorium.</i>
	Volumen og Densitet	FORCE Instituttet <i>Referencelaboratorium</i>
	Fugtighed	DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik <i>Referencelaboratorium</i>
ELEKTRICITET (1989, 1994)	DC elektricitet	Dansk Institut for Fundamental Metrologi <i>Primærlaboratorium.</i>
	AC elektricitet	AREPA Test og Kalibrering A/S. <i>Referencelaboratorium.</i>
	HF elektricitet	
	S/H (stærkstrøm og højspænding)	
LÆNGDE (1989, 1998)	Længdemålinger	Dansk Institut for Fundamental Metrologi <i>Primærlaboratorium.</i>

HOVEDOMRÅDE	FELTER	LABORATORIUM
	Geometri	Nationalt Laboratorium for Geometrisk Måleteknik (NGM) <i>Primærlaboratorium</i>
TID OG FREKVENS (1992, 2000)	Tid	
	Frekvens	
TERMOMETRI (1992, 1999)	Temperaturmåling ved berøring	Teknologisk Institut. <i>Referencelaboratorium.</i>
	Berøringsfri temperaturmåling	
IONISERENDE STRÅLING OG RADIOAKTIVITET (1992, 2000)	Absorberet dosis — Industrielle produkter.	
	Absorberet dosis — Medicin	
	Strålingsbeskyttelse	
	Radioaktivitet	
FOTOMETRI OG RADIOMETRI (1990, 1996)	Optisk radiometri	Dansk Institut for Fundamental Metrologi <i>Primærlaboratorium.</i>
	Fotometri	
	Kolorimetri	
	Optiske fibre	
FLOW (1990, 1999)	Gasflow (volumen)	Force Instituttet <i>Referencelaboratorium.</i>
	Vandflow (volumen, masse og energi)	Teknologisk Institut <i>Referencelaboratorium</i>
	Flow i andre væsker end vand	FORCE Instituttet <i>Referencelaboratorium</i>
	Anemometri	
AKUSTIK (1992, 2000)	Akustiske målinger i gasser	Dansk Primærlaboratorium for Akustik, <i>Primærlaboratorium.</i>
	Akustiske målinger i faste stoffer	Dansk Primærlaboratorium for Akustik, <i>Primærlaboratorium</i>
	Akustiske målinger i væsker	
KEMI (1992, 1995)	Miljø kemi	
	Klinisk kemi	
	Materiale kemi	
	Fødevare kemi	
	Biokemi	
	Mikrobiologi	
	pH målinger	Radiometer A/S. <i>Primærlaboratorium.</i>

4. Instituttets nøgletal

Nøgletal i millioner kr.	1996	1997	1998	1999	2000
Bruttoomsætning	10.2	13.6	14.8	14.7	17.9
Nettoomsætning	7.5	10.7	11.4	12.5	14.2
Årets resultat	-2.8	-0.4	-0.4	-1.3	0.0
Disponibel likviditet	12.6	12.2	10.6	8.4	10.6
Udenlandsk bruttoomsætning	0.6	1.7	2.3	3.5	5.0
Forskning og Udvikling					
Antal samarbejdspunkter, forskning og udvikling	4	13	11	17	17
- heraf centerkontrakter	0	0	1	1	2
- heraf internationale projekter	4	10	8	13	9
Forskning og udvikling indsats (årsværk)	8.5	10.5	7.7	9.4	13.9
Forskning og udvikling omsætning (millioner kr.)	8.1	11.9	12.4	11.9	13.0
- heraf egenfinansieret	2.0	1.3	2.4	3.6	0.8
Antal kunder					
Danske private virksomheder	-	-	37	36	42
- heraf små virksomheder (under 50 ansatte)	-	-	16	16	18
- heraf mellemstore virksomheder (50-250)	-	-	10	8	13
- heraf store virksomheder (over 250 ansatte)	-	-	11	12	11
Offentlige danske institutioner	-	-	8	8	5
Udenlandske virksomheder	-	-	16	32	22
Samlet kundemasse	-	-	61	76	69
Antal medarbejdere efter uddannelse					
Dr. & Ph.D.	9	10	10	10	10
M.Sc. inkl. konsulenter	5	7	4	6	9
Øvrigt teknisk personale	3	3	3	3	3
Administrativt personale	2	2	2	2	3
Gennemsnit antal medarbejdere	19	21	19	22	25
Antal publikationer					
Afsluttede Ph.D. - og eksamensprojekter	0	0	3	1	4
Kalibrerings certificater	31	32	31	49	80
Artikler i videnskabelige tidsskrifter	11	15	14	21	15
Konferencebidrag	27	29	22	29	17
Andre rapporter	40	27	29	59	43
Antal presseklip	22	16	14	55	29
Bedømmelse af andres artikler	-	-	44	27	82
Undervisning					
Undervisning (antal dage)	-	-	15	17	32
Undervisning (antal deltagere)	-	-	201	200	337
Vejledere/undervisere på universiteter	-	-	3	3	7
Censor virksomhed ved B.Sc., M.Sc., Ph.D.	-	-	9	6	6
Eksternt fagligt arbejde (antal udvalg)	-	-	9	6	6
- heraf internationalt fagligt arbejde	-	-	7	5	5
Effektivitet					
Omsætning pr. medarbejder (1.000 kr.)	537	648	779	668	716
Overskud pr. medarbejder (1.000 kr.)	-147	-19.0	-21.1	-59.1	0.0
Kommerciel omsætning pr. resultatkroner	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5
FoU-omsætning pr. resultatkroner	1.0	1.2	1.3	1.4	1.3

5. Opgørelser over særlige aktiviteter

Publikationer i internationale tidsskrifter med referee

Rafael Taboryski, Jonatan Kutchinsky, Claus B. Sørensen, Jørn Bindslev Hansen, and Poul Erik Lindelof, “Supercurrent Induced by Injection at $V = \Delta/e$ in a Three-terminal Superconductor-Semiconductor Device”, Journal of Low Temperature Physics, Vol.118 No.5/6,2000 DFM-2000-P1

Morten Wildt, Jonatan Kutchinsky, Rafael Taboryski, Claus B. Sørensen, Jørn Bindslev Hansen, Poul Erik Lindelof, “Photon-assisted Andreev transport and sub-gap structures”, Physica E 6 (2000) 844-847 DFM-2000-P2

Michael Pustilnik, Yshai Avishai, and Konstantin Kikoin, “Quantum Dots with Even Number of Electrons: Kondo Effect in a Finite Magnetic Field”, Phys.Rev.Lett. No. 8 vol. 84 1756-1759 DFM-2000-P3

Michael Pustilnik, Karsten Flensberg, Quian Niu, “Screening, Nonadiabaticity, and Quantized Acoustoelectric Current”, Journal of Low Temperature Physics, Vol. 118 No. 5/6, 2000 DFM-2000-P4

Henningsen, H. Simonsen, “Quantitative wavelength-modulation spectroscopy without certified gas mixtures”, Appl.Phys.B 70 627-633 DFM-2000-P5

Jonathan Kutchinsky, Rafael Taboryski, Claus B. Sørensen, Jørn Bindslev Hansen, Poul Erik Lindelof, “Enhancement of superconducting critical current by injection of quasiparticles in superconductor semiconductor devices”, Physica B, p. 284-288 DFM-2000-P6

Anders Kühle, J. Garnæs: “Measuring thickness of semi-fluid layers using the atomic force microscope”. Proceedings of the 1st euspen Topical Conference on Fabrication and Metrology in Nanotechnology, Edited by L. De Chiffre, K. Carneiro. Vol.2, p. 451-455 DFM-00-P7

Jes Henningsen and Harald Simonsen, “The (2201-0000) Band of CO₂ at 6348 cm⁻¹; Line-strengths, Broadening Parameters, and Pressure Shifts”, Journal of Molecular Spectroscopy 203, 16-27, 2000 DFM-00-P8

K. Dirscherl, J. Garnæs, L. Nielsen, J. F. Jørgensen, M. P. Sørensen “Modelling the hysteresis of a scanning probe microscope” Journal of Vacuum Science and Technology B 18(2) page 621-625, 2000-DFM-00-P9

N. Kofod, J. Garnæs, J. F. Jørgensen, “Calibrated line measurements with an atomic force microscope” European society for precision engineering and nanotechnology: Proceedings for the 1st Topical Conference on Fabrication and Metrology in Nanotechnology, Edited by L. De Chiffre, K. Carneiro, Copenhagen May 28-30, Vol. 2, page 373-381 (2000), DFM-00-P10

K. Dirscherl, J. Garnæs, L. Nielsen, M. P. Sørensen, J. F. Jørgensen, “Correcting online for the hysteresis of a Scanning Probe Microscope”, Proceedings of the 4th seminar on Quantitative Microscopy QM 2000 Dimensional measurements in the micro- and nanometre range, Edited by Klaus Hasche, Werner Mirandé, Günter Wilkening, Semmering, Austria, January 12-14 2000, PTB-Bericht, page 169-174 (2000), DFM-00-P11

N. Kofod, J. Garnæs, J. F. Jørgensen, “Methods for lateral calibration of Scanning Probe Microscopes based on two dimensional transfer standards”, Proceedings of the 4th seminar on Quantitative Microscopy QM 2000 Dimensional measurements in the micro- and nanometre range, Edited by Klaus Hasche, Werner Mirandé, Günter Wilkening, Semmering, Austria, January 12-14 2000, PTB-Bericht, page 36-43 (2000), DFM-00-P12

Jes Henningsen and Harald Simonsen, “Quantitative wavelength modulation spectroscopy with diode lasers”, OSA TOPS Vol. 31, p.p. 25-31, Advanced Semiconductor Lasers and Their Applications, Ed. Leo Hollberg and Robert J. Lang, Optical Society of America (2000), DFM-00-P13

Jes Henningsen and Harald Simonsen, "Open air detection of CO₂, CO, and H₂S with a DFB laser at 1.57 μm", OSA TOPS Vol. 31, pp 47-49, Advanced Semiconductor Lasers and Their Applications, Ed. Leo Hollberg and Robert J. Lang, Optical Society of America (2000), DFM-00-P14

A. Zarka, A. Abou-Zeid, D. Chagniot, J-M Chartier, O Cip, J-F. Cliche, C.S. Edwards, F. Imken-berg, P. Jedlicka, B. Kabel, M Lassila, J. Lazar, M. Merimaa, Y. Milleroux, H. Simonsen, M. Tetu, J-P. Wallerand, "International comparison of eight semiconductor lasers stabilized on 127I2 at λ = 633 nm", Metrologia 37, p329-340 (2000), DFM-00-P15

Afsluttede ph.d.- og eksamsprojekter

Jeanett Norbohm Sørensen, "Establishment of a primary standard for electrolytic conductivity and new reference solutions", ph.d. thesis, DFM and Department of Chemistry, Technical University of Denmark April 2000, DFM-00-Phd1

Marie Wandel, "Measuring the third order nonlinear optical properties of organic chromophores using the Maker fringe technique". Master thesis , DFM and CISMI, University of Copenhagen July 2000. - DFM-00-PhD2

Kai Dirscherl, "Online Correction of Scanning Probe Microscopes with Pixel Accuracy", ph.d. thesis, DFM and IMM, Technical University of Denmark August 2000, DFM-00-PhD3

Søren Jensen, "Fabrication and characterisation of superconductor-semiconductor devices for measurement of non-equilibrium effects", Master thesis, DFM and Department of Physics, Technical University of Denmark June 2000, DFM-00-PhD4

Andre rapporter

J. Henningsen, B.Gerhardt, and K.Carneiro "DFM Annual Report 1999", DFM-00-R1

Anders Kühle, "Topsil: AFM undersøgelser af 3 ætsede silicium wafere", DFM-00-R2

Kim Carneiro, "1999 Summary Report on Metrology Assessment of Phare Countries", DFM-00-R3

Jes Henningsen, "Characterization of LiInSb₂. INCO Progress Report", DFM-00-R4

Anders Kühle, J. Garnæs: "Measuring thickness of semi-fluid layers using the atomic force microscope". DFM-00-R5

Kim Carneiro, Lars Nielsen, Jørgen Garnæs, Anders Kühle, Kai Dirscherl, and Niels Kofod, "SPM metrology in Denmark", 1st euspen Topical Conference on Fabrication and Metrology in Nanotechnology, Copenhagen 28-30. May, 2000, DFM-00-R6

Hans Dalsgaard Jensen, "Ledningsevnemåling med største nøjagtighed", Dansk Kemi, Vandtillæg 81, nr. 3 2000, DFM-00-R7

Kim Carneiro, "Faglig rapportering til Rådet for Teknologisk Service for 1999", DFM-00-R8

DFM/EFS, "Resultatkontrakt mellem Dansk Institut for Fundamental Metrologi og Rådet for Teknologisk Service 2000-2002, DFM-00-R9

Jes Henningsen, "Fire and Gas Progress Report nr. 6", DFM-00-R10

Lars Nielsen, "Primary Laboratory for Mass Annual Report 1999", DFM-2000-R11

Anders Kühle, "Second Year Progress report, Surfstand", DFM-00-R12

Anders Kühle, "COMF: Novo Nordisk rapport nr. 3", fortrolig DFM-00-R13

Anders Kühle, " COMF: Novo Nordisk rapport nr. 4", fortrolig DFM-00-R14

Anders Kühle, "COMF: Novo Nordisk rapport nr. 5", fortrolig DFM-00-R15

Kim Carneiro, Luc Erard, "Report on three comparisons between NMIs of PHARE countries", DFM-00-R16

Niels Kofod, Jørgen Garnæs, "Atomic force microscopy investigation for ADC Denmark Aps", Fortrolig DFM-00-R17

Niels Kofod, Jørgen Garnæs: "Atomic force microscopy investigation for ADC Denmark Aps", Fortrolig DFM-00-R18

Niels Kofod, Jørgen Garnæs: "Atomic force microscopy investigation for ADC Denmark Aps", Fortrolig DFM-00-R19

Jan Hald, Eugene S. Polzik, "Mapping a Quantum State of Light Onto Atoms", DFM-00-R20

Niels Kofod, Jørgen Garnæs, "Atomic force microscopy investigation for ADC Denmark Aps", Fortrolig DFM-00-R21

Jes Henningsen, "Primærlaboratorium for længde Årsrapport 1999", DFM-00-R22

Hans Dalsgaard Jensen, "Primærlaboratorium for DC elektricitet Årsrapport 1999", DFM-00-R23

Jan C. Petersen, "Primærlaboratorium for Radiometri Årsrapport 1999", DFM-00-R24

Jørgen Garnæs, " COMF Coloplast-Rapport Nr. 1" Fortrolig DFM-00-R25

Anders Kühle, "COMF DSS rapport nr. 1" Fortrolig DFM-00-R26

Jørgen Garnæs, " COMF Coloplast rapport nr. 2" Fortrolig DFM-00-R27

Jan Hald, "Accurate Time Measurements", DFM-00-R28

Anders Kühle, "Nanometrology by SPM", DFM-00-R29

Preben Howarth, "Metrology in short", DFM-00-R30

Anders Kühle, "Evaluation of resistance measurement set-up", Fortrolig DFM-2000-R31

Knud Rasmussen, Institut for Akustisk Teknologi, DTU, Erling Frederiksen, Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Torben R. Licht, Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Torben H. Pedersen, DELTA Akustik & Vibration, Rafael Taboryski, Dansk Institut for Fundamental Metrologi: "Handlingsplan for det metrologiske hovedområde: Akustik", DFM-00-R32

Jes Henningsen, "PRAQIII FAST Mission to Poland", DFM-00-R33

Anders Kühle, "COMF: Novo Nordisk rapport nr. 6", Fortrolig DFM-2000-R34

Connie Nielsen, Anders Kühle, "COMF: DSS rapport nr. 2", Fortrolig DFM-00-R35

Jens H. Sørensen, Tele Danmark, Eric Jul, Datalogisk Institut, Københavns Universitet, Claus F. Pedersen, ADC Denmark, Bjarne F. Skipper, Tele Danmark, Jan Hald, Dansk Institut for fundamental Metrologi, "Handlingsplan for det metrologiske hovedområde: Tid og Frekvens", DFM-00-R36

Bertel Lohman Andersen, DTU, Klaus Ennow, Sundhedsstyrelsen, Flemming Kjær-Kristoffersen, Amtssygehuset i Herlev, Arne Miller, Forskningscenter Risø, "Handlingsplan for det metrologiske hovedområde: Ioniserende stråling og radioaktivitet" DFM-00-R37

A. Kühle, "COMF: Image Metrology rapport nr. 2", Fortrolig DFM-00-R38

Hans D. Jensen, Jean-Jacques Pauzon, Jean-Jacques Fombom and Evert Håkansson, "Final report SMT4-CT97-2159: Establishment of Traceability for Electrolytic Conductivity", DFM-00-R39

G. Hansen, M.W. Mortensen, J.E.T. Andersen, J. Ulstrup, A. Kühle, J. Garnæs and A. Boisen, "Stress formation during self-assembly of alkanthiols on differently pre-treated gold surfaces", (2000), DFM-00-R40

J. Garnæs, N. Kofod, J. F. Jørgensen, P. Besmens, O. Ohlsson, J. B. Rasmussen, G. Wilkening, L. Koenders, W. Mirande, K. Hasche, J. Haycocks, J. Nunn, M. Stedman, "Transfer standards for scanning probe microscopes, Final report to the EU commission Directorate General 12 for the project SMT-CT95-2018" 54 pages (2000), DFM-00-R41

J. Garnæs, N. Kofod, A. Kühle, P. Besmens, O. Ohlsson, J. B. Rasmussen, G. Wilkening, L. Koenders, W. Mirande, K. Hasche, J. Haycocks, J. Nunn, M. Stedman "Standards for the calibration of SPMs: design – traceable calibration – application", Proceedings for X. International Colloquium on Surfaces, 31 January - 2 February 11 pages (2000), DFM-00-R42.

Kim Carneiro, "The IVD directive Expectations and Implications", DFM-00-R43

Indlæg ved konferencer

Kai Dirscherl, J. Garnæs, L. Nielsen, M.P. Sørensen, og J.F. Jørgensen, "Correcting online for the hysteresis of a Scanning Probe Microscope", 4th Seminar on Quantitative Microscopy QM2000, Semmering, Østrig , 12.-14. Januar 2000.

Kofod, J. Garnæs og J.F. Jørgensen, "Methods for Lateral Calibration of Scanning Probe Microscopes based on two Dimensional Transfer Standards", 4th Seminar on Quantitative Microscopy QM2000, Semmering, Østrig, 12.-14. Januar 2000.

Kim Carneiro, "Summary of the 1999 Reassessment of the metrology situation in the 13 PHARE countries", PRAQIII liaison committee meeting, Bruxelles, Belgium, 6. marts 2000.

Harald Simonsen, Jes Henningsen and Susanne Søgaard, DFM, and Jens Engholm Pedersen, IONAS A/S: "Tunable Er3+-doped Fiber Laser at 1578 nm as Wavelength Standard", EFTF, Torino March 14.-16, 2000.

Kim Carneiro, Lars Nielsen, Jørgen Garnæs, Anders Kühle, Kai Dirscherl, and Niels Kofod, "SPM metrology in Denmark", 1st euspen Topical Conference on Fabrication and Metrology in Nanotechnology, Copenhagen 28-30. May, 2000.

Anders Kühle, "Measuring thickness of semi-fluid layers using the atomic force microscope", Poster presentation 1st euspen Topical Conference on Fabrication and Metrology in Nanotechnology, Lyngby, May 28-29, 2000.

Anders Kühle, "Measuring thickness of semi-fluid layers using force spectroscopy" Poster presentation Third International Conference on Non-contact Atomic Force Microscopy, NC-AFM 2000, Hamburg, July 16-19, 2000.

Jes Henningsen, "Remote sensing of CO₂, H₂S, and CO with DFB semiconductor laser around 1578 nm", 16th Int. Conf. on High Resolution Molecular Spectroscopy, Prag, 3-7 September, 2000.

Kim Carneiro, Charlotte Verdier "The role of metrology in Chemistry", EUROANALYSIS XI, Lisbon 6.-9. September 2000.

J.Kutchinsky, R.Taboryski, S.Jensen C.B.Sørensen, J.Bindslev Hansen, and P.E.Lindelof "Injection induced enhancement of supercurrent in a mesoscopic three terminal superconductor semiconductor device; The non-equilibrium AC and DC Josephson effect" Poster presentation 25'th International Conference on the Physics of Semiconductors, ICPS25, Osaka, Japan, September 2000.

J.Kutchinsky, R.Taboryski "Injection induced enhancement of supercurrent in mesoscopic three terminal superconductor semiconductor devices", Poster presentation, 2'nd COST P5 workshop on Mesoscopic Electronics, Papiernicka, Slovakia, September 28-30, 2000.

Jes Henningsen, "How to keep measuring units constant in a changing society", PEFIM 2000 Seminar, LCIE, Paris, 2 October, 2000.

Kim Carneiro, "Practical decentralised solutions", PEFIM 2000 Seminar, LCIE, Paris, 3 October, 2000.

Kim Carneiro, "Quality systems of DANIAmet", PEFIM 2000 Seminar, LCIE, Paris, 4 October, 2000.

Susanne Søgaard, Jes Henningsen, Jens Engholm Pedersen, "Wavelength modulation of fibre lasers - a direct comparison with semiconductor DFB lasers and extended cavity lasers", P 2-13, 14th Int. Conf. on Optical Fiber Sensors OFS2000, Venice, Italy, 11-13 October 2000.

Kim Carneiro: "The IVD directive Expectations and Implications", Workshop on Measurement Traceability for Clinical Laboratory Testing and in Vitro Diagnostics Test Systems, Gaithersburg, MD, November 2-3, 2000.

Jes Henningsen, "Metrological Applications of Infrared molecular Spectra", Annual Meeting of the Japan Society for Infrared Science and Technology, Tokyo, 8 December 2000 (invited).

Andre foredrag

Anders Kühle, "Resonant Vibrating Cantilever Atomic Force Microscopy and Dimensional Calibration of Scanning Probe Microscopes", Aarhus Universitet, IFA, Aarhus 24. Januar 2000.

Jes Henningsen, "Fundamental Standards", Center for Tele-information, DTU, 9. marts 2000.

Jan Hald, "GPS; Hvordan virker det?", DFM seminar 7. December 2000.

Rafael Taboryski, "Electronic transport phenomena in mesoscopic Al/GaAs/Al SNS junctions", University of Regensburg, Regensburg, Germany, 14. December 2000 (Invited).

Charlotte Verdier, "Metrologi i kemi", DFM seminar 21. December 2000.

Gæster

Ole Fejerskov, direktør, Grundforskningen 2000-02-03

Trine Bendix, Jens Dinesen, EFS,: "Introduktion til DFM som GTS Institut", Lyngby 2000-03-23.

RTS, Rådet for Teknologisk Service, 6 personer afholdt møde på DFM med efterfølgende præsentation af DFM . Desuden deltog fra EFS: Jette Nøhr, Hans Müller Pedersen og Jens Agerhus, 2000-05-17

Heikki Isotalo from MIKES, Finland, 2000-11-15

CAUAC Management Group på 12 personer besøgte DFM 2000-06-19

Sensorinitiativet og DFM, deltagere: Lars Lading og Lars Gottlieb Hansen fra STC og 9 medarbejdere fra DFM, 2000-08-23.

Raul Nuñez , Chief of Metrology Department, Instituto Nacional de Normalización, Chile. Fra DFM: Kim Carneiro, Jan C. Petersen, Preben Howarth. 2000-12-07

FLUKE INTERNATIONAL, 3 personer, 2000-11-13

Færdigrapporterede nøglesammenligninger og supplerende sammenligninger

EUROMET projekt 215. I.Severn, "A collaboration between ten national measurement institutes to measure the mass of two one kilogram mass standards", NPL Report CMAM 36 (a), September 2000.

6. Årsregnskab for 2000

(15. regnskabsår)

6.1 Anvendt regnskabspraksis

Indtægter:

Indtægterne medtages i resultatopgørelsen i takt med arbejdets udførelse efter produktionskriteriet, hvilket medfører, at avancen på solgte ydelser medtages i resultatopgørelsen i takt med udførelsen af arbejdet, jævnfør nedenfor under igangværende arbejder.

Bevillinger forbrugt til udstyr, som regnskabsmæssigt afskrives, er indtægtsført i resultatopgørelsen.

Regnskabet er baseret på instituttets bogføring, men tallene er angivet i hele kroner (tusinde kroner for foregående år); Der kan derfor forekomme tilsvyneladende afrundingsfejl ved sammentællingerne.

Materielle anlægsaktiver:

Småanskaffelser med en anskaffelsessum på under 20.000 kr. udgiftsføres i resultatopgørelsen.

Udstyr med begrænsede anvendelsesmuligheder, fremstillet af underleverandører, udgiftsføres.

Mindre kontorinventar udgiftsføres (tidligere blev dette afskrevet over 4 år; ændringen påvirker ikke årets resultat).

EDB-udstyr afskrives lineært over 3 år.

Videnskabeligt udstyr afskrives lineært over 4 år.

Igangværende arbejder:

Igangværende arbejder er optaget til salgsværdi omfattende medgået tid til salgspris med tillæg af afholdte udlæg.

6.2 Resultatopgørelse for perioden

Noter	2000	1999 (1000 kr)
Kundeomsætning	4,871,303	2,830
Projektomsætning	3,216,793	3,112
Resultatkontrakt	9,800,000	8,740
BRUTTOINDTÆGTER I ALT	17,888,096	14,682
Underleverandører	2,026,238	1,219
Rejseomkostninger	805,802	902
Andre udlæg	897,796	111
UDLÆG I ALT	3,729,835	2,232
1 NETTOINDTÆGTER	14,158,261	12,450
2 Personaleomkostninger	9,233,593	9,158
Andre omkostninger	3,548,119	3,515
OMKOSTNINGER I ALT	12,781,712	12,672
RESULTAT AF ORDINÆR DRIFT	1,376,549	(222)
Afskrivninger	1,775,186	1,126
RESULTAT FØR RENTER	(398,637)	(1,349)
Nettorenter	424,174	76
ÅRETS RESULTAT	25,536	(1,272)

Årets resultat overføres til næste år.

6.3 Balance pr. 2000-12-31

Noter	AKTIVER	2000	1999 (1000 kr)
3	FINANSIELLE ANLÆGSAKTIVER	126,000	126
	Bygning under opførelse	0	227
4	Udstyr	2,020,731	1,258
	MATERIELLE ANLÆGSAKTIVER]	2,020,731	1,485
	Igangværende arbejder	1,345,082	1,034
	Tilgodehavender	2,224,451	253
	Debitorer	375,284	910
	Periodeafgrænsninger	209,559	332
	TILGODEHAVENDER I ALT	4,154,377	2,529
5	LIKVIDE MIDLER I ALT	10,501,364	8,371
	OMSÆTNINGSAKTIVER I ALT	14,655,741	10,900
	AKTIVER I ALT	16,802,471	12,512

6.4 Direktionens underskrift

Lyngby, 2001-02-23

Kim Carneiro
Direktør

Noter	PASSIVER	2000	1999 (1000 kr)
	Henlagt til byggeri	8,000,000	8,000
	Overført resultat	1,421,518	1,396
	EGENKAPITAL I ALT	9,421,518	9,396
	Hensættelse	24,428	26
	Forudbetalinger	4,691,705	704
	Kreditorer og skyldige omkostninger	1,568,821	1,269
	Feriepengeforpligtelse	1,096,000	1,117
	KORTFRISTET GÆLD I ALT	7,356,526	3,090
	PASSIVER I ALT	16,802,471	12,512

6.5 Bestyrelsens underskrifter

Lyngby, 2001-02-23

Knut Conradsen
Næstformand

Hans Dalsgaard Jensen
Medarbejder-
repræsentant

Ole Bjørn Jensen

Steen Konradsen,
Formand

Lars Ole Kornum

Lars Nielsen
Medarbejder-
repræsentant

Hans Jørgen Pedersen

6.6 Revisionspåtegning

Vi har revideret det af ledelsen aflagte årsregnskab for 2000 for Dansk Institut for Fundamental Metrologi.

Den udførte revision

Revisionen er udført i overensstemmelse med Erhvervsfremme Styrelsens revisionsinstruks pr. 1. Januar 1997 for GTS-institutter under iagttagelse af god offentlig revisionsskik.

Vi har i overensstemmelse med almindeligt anerkendte revisionsprincipper tilrettelagt og udført revisionen med henblik på at opnå en begrundet overbevisning om, at årsregnskabet er uden væsentlige fejl eller mangler. Under revisionen har vi ud fra en vurdering af væsentlighed og risiko efterprøvet grundlaget og dokumentationen for de i årsregnskabet anførte beløb og øvrige oplysninger. Vi har herefter taget stilling til den anvendte regnskabspraksis og de udøvede regnskabsmæssige skøn samt vurderet, om årsregnskabets informationer som helhed er fyldestgørende.

Revisionen har ikke givet anledning til forbehold.

Konklusion

Det er vor opfattelse, at årsregnskabet er aflagt i overensstemmelse med lovgivningens krav til regnskabsaflæggelse herunder de for Dansk Institut for Fundamental Metrologi gældende regnskabsbestemmelser, og at det giver udtryk for årets indtægter og udgifter samt Instituttets aktiver og passiver pr. 31. december 2000.

Forvaltningen af de bevilgede midler er varetaget tilfredsstillende af Dansk Institut for Fundamental Metrologi.

København, 2001-02-23

Juul & Partnere

Niels Bjerregaard
statsautoriseret revisor

6.7 Noter

- 1 Egenfinansierede forsknings- og udviklingsomkostninger, opgjort efter den af Erhvervsfremme Styrelsen godkendte timesats, udgjorde i året kr. 795.306
- 2 DFM har i 2000 i gennemsnit beskæftiget 25 medarbejdere fordelt på 20 faste medarbejdere og 5 konsulenter (blandt andet Ph.D. studerende)
- 3 Anpartner i Image Metrologi ApS, Lyngby-Tårnæs er verdiansat til anskaffelsum. Virksomheden har ikke aflagt årsregnskab for år 2000

4	Anskaffelsessum	Inventar	EDB	Videnskab.	Kalibrering	Bygninger	Ialt
	Saldo 2000 01 01	1,054,094	3,373,706	15,825,441	4,832,312	1,945,156	27,030,709
	Tilgang 2000		100,876	1,350,219	510,107	349,564	2,310,766
	Afgang 2000					2,294,720	2,294,720
	Saldo 2000 12 31	1,054,094	3,474,582	17,175,660	5,342,419	0	31,636,195
	Afskrivninger						
	Saldo 2000 01 01	995,606	3,105,359	14,881,354	4,786,358	1,718,236	25,486,913
	Afskrivning 2000		245,063	810,944	142,854	576,484	1,775,346
	Afskrevet årets afgang					2,294,720	2,294,720
	Saldo 2000 12 31	995,606	3,350,422	15,692,298	4,929,212	0	24,967,539
	Bogført værdi	0	124,162	1,483,362	413,207	0	2,020,730

5	Likvide midler	2000	1999 (1.000 kr)
	Obligationer	7,575,354	7,391
	Indestående i bank	2,796,380	936
	Giro	129,630	44
	LIKVIDE MIDLER IALT	10,501,364	8,371

Connie Nielsen arbejder inden for COMF projektet (centerkontrakt) på at karakterisere overflader i nanometer området. I projektet deltager Teknologisk Institut, Århus Universitet, Forskningscenter Risø og syv danske erhvervsvirksomheder.



Niels Kofod arbejder som erhvervsforsker på at kvantificere de AFM målinger (Atomic Force Microscopy), der i stigende grad benyttes af industrien til karakterisering af overflader på atomart niveau. Hans samarbejdspartnere i dette arbejde er ADC og Institut for Proces og Ledelse på DTU.



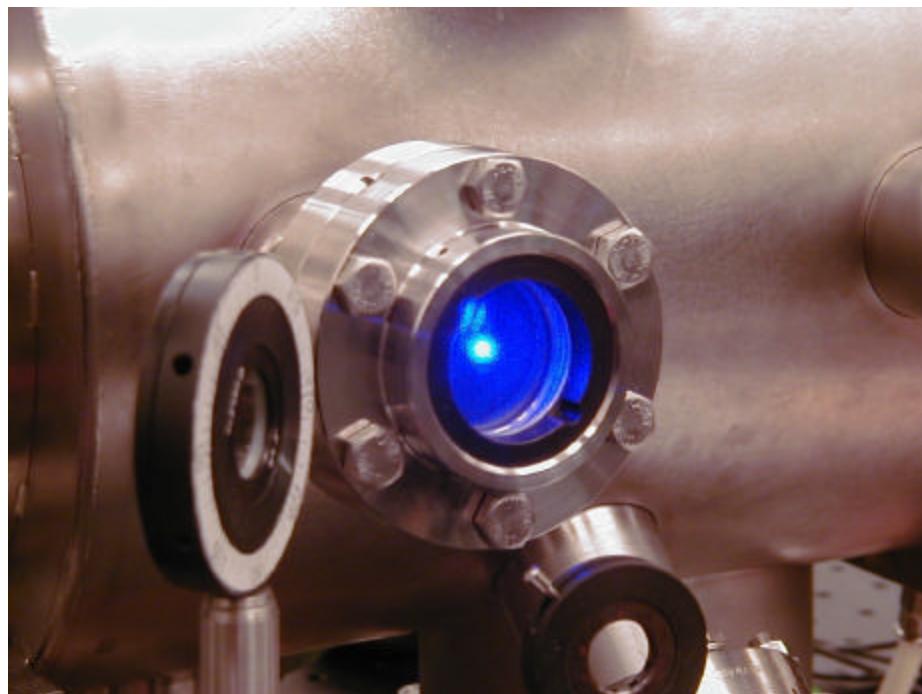
Mission

Dansk Institut for Fundamental Metrologi bidrager til - som metrologiens Center of Excellence -

at måleteknisk viden i Danmark til stadighed udvikles samt fastholdes på et internationalt videnskabeligt niveau

samt

at den danske indsats inden for fundamental metrologi koordineres.



Dansk Institut for Fundamental Metrologi

Matematiktorvet - Bygning 307-DK-2800 Lyngby
Telefon: 4593 1144 - Telefax: 4593 1137
E-post: info@dfm.dtu.dk - www.dfm.dtu.dk