

Skema A2: Resultatkontrakt 2016-18 (aktivitetsplan)

Aktivitet	Infrastruktur		
Aktivitetsplan (titel):	Metrologisk infrastruktur	Aktivitetsplan nr.:	2
Resumé	<p>Aktiviteten vil opretholde Danmarks nationale metrologiinstitut. Metrologi er videnskaben om målinger og er central for en videnbaseret økonomi. Det nationale metrologiinstitut har ansvaret for at tilvejebringe den nødvendige infrastruktur, som sikrer samfundet tilgang til globalt sammenlignelige, sporbare og pålidelige målinger. Der er tale om en basal og kritisk infrastruktur, som er en grundlæggende forudsætning for et industrielt videnssamfund, som ønsker adgang til det globale marked, effektiv produktion og optimal videnudveksling.</p> <p>DFM etablerer og opretholder en række nationale målenormaler. Via disse leveres sporbarhed på en række grundlæggende målestørrelser direkte til danske virksomheder og til kalibreringsvirksomheder, som videregiver sporbarhed til deres kunder, hvorfra de anvendes i hele samfundet (multiplikatoreffekten). Der søges etableret 6 nye ydelser og 4 udvidelser af eksisterende ydelser.</p> <p>DFM deltager i de internationale metrologiorganisationer, både i de organisatoriske organer og inden for DFM's faglige felter, hvorfra viden hjemtages.</p> <p>DFM gennemfører en række aktiviteter for at inddrage danske virksomheder og sprede viden til disse om metrologi på højeste niveau. Endvidere varetages den nationale koordinering mellem de danske metrologiaktører.</p> <p>Planen har til formål at forankre forskning- og udviklingsresultater fra såvel RK-aktiviteter som projektaktiviteter i form af måletekniske ydelser, kompetencer og videnformidling til danske virksomheder, på et højt teknisk videnskabeligt niveau.</p>		
1) Målgruppe og behov	<p>DFM fokuserer som eneste GTS institut alene på metrologi, og er udpeget af Sikkerhedsstyrelsen som Danmarks nationale metrologiinstitut (NMI).</p> <p>Eksistensen af et NMI er en forudsætning for etablering af en velfungerende national kvalitetsinfrastruktur og en forudsætning for opfyldelse af de internationale forpligtelser, der følger af Danmarks tiltrædelse af "Meterkonventionen". Udlandets forventninger til en national metrologiinfrastruktur er fx beskrevet af EURAMET¹.</p> <p>Fundamental metrologi udgør grundlaget for den samlede nationale kvalitetsinfrastruktur, der består af metrologi, akkreditering og standardisering.</p> <p>DFM's direkte målgrupper er:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Højteknologiske SMV'er, der ikke selv har ressourcer til at opbygge metrologikompetencer til dokumentation af produkters funktion og kvalitet. 2) Produktionsvirksomheder, der har behov for at styrke kvalitetssikring og effektivisering i produktionsprocesserne, og som er afhængige af markedsadgang gennem globalt anerkendte måletekniske ydelser. 3) Akkrediterede kalibrerings- og prøvningslaboratorier samt virksomheder med intern kalibreringsafdeling, der viderebringer sporbarhed til slutbrugere og har behov for adgang til metrologiydelser og kompetencer på et højt niveau. 4) Danske universiteter, til kvalificering af forskningsresultater samt implementering og markedsmodning af ny teknologi 5) Danske myndigheder, herunder Sikkerhedsstyrelsen og Forsknings- og 		

¹ EURAMET Guide No. 1, tilgængelig fra <http://www.euramet.org>

	<p>Innovationsstyrelsen, der sammen sætter de legale og økonomiske rammer for dansk metrologi, samt DANAK og DS, som del af kvalitetsinfrastrukturen.</p> <p>Aktiviteten forløber i forlængelse af tidligere års aktiviteter, og infrastrukturen evalueres løbende og tilpasses, udvikles og udfases afhængig af danske interessenters nuværende og fremtidige behov.</p>
<p>2) Den nye teknologiske serviceydelse</p>	<p>Infrastrukturen er kritisk, men er ikke i sig selv kommercielt bæredygtig, idet ydelserne kun etablerer det højeste niveau i sporbarhedskæden, hvor det kommercielle potentiale er marginalt, hvilket udgør en ”markedsfejl”. Værdiskabelsen for samfundet som helhed er høj, idet ”multiplikationseffekten” dvs. afsætning i de følgende led er betragtelig og dækker alle danske industrisektorer. På BedreInnovation.dk har aktiviteten modtaget 25 unikke og positive kommentarer vedrørende behovet for et stærkt dansk NMI generelt og DFM’s ydelser specifikt.</p> <p>De europæiske NMI’er har igangsat aktiviteter for at styrke samarbejdet, arbejdsdelingen og sikre kritiske masse i udvikling af metrologiydelser på højeste niveau – fx i regi af ”European Metrology Centres” og ”Smart Specialisation” – baseret på hvor spidskompetencer er til stede. DFM søger at positionere sig optimalt i denne struktur og fremme sine ydelser i det europæiske netværk. Herved adresseres de fremtidige udfordringer, der følger af et mere internationalt marked for videnydelser, således som det er beskrevet i innovationsfremsynet ”Fremtidens innovationsinfrastruktur”, afsnit 8.1.</p> <p>DFM vil fortsat opretholde normaler og videregive sporbarhed indenfor områderne masse, elektricitet, længde, radiometri, elektrokemi, akustik, nanopartikler og mikro/nano geometri.</p> <p>I den kommende periode etableres ny infrastruktur indenfor mikro/nano-geometri, dimensionel metrologi, elektrokemi, akustik, fotonik og partikelmåling. Disse etableringsaktiviteter er detaljeret i pkt. 3) ”Aktiviteter” og introduceres samtidig med etablering af infrastrukturen, men forventes normalt først maksimalt udbredt efter 5–7 år.</p> <p>DFM vil deltage i globale og regionale metrologiorganisationer med det formål at sikre den internationale anerkendelse af målinger udført i Danmark, deltage i vidensamarbejdet og hjemtage viden til gavn for danske virksomheder, myndigheder og organisationer. De konkrete aktiviteter for denne del af planen er detaljeret under pkt. 4) ”Vidensamarbejde og -hjemtagning”.</p> <p>DFM vil forestå national videnformidling og koordinering af den nationale metrologiinfrastruktur. Herved sikres et optimalt udbytte af de danske ressourcer til metrologi, og danske metrologikompetencer synliggøres. Desuden vil DFM fremme dansk deltagelse i det europæiske metrologiforskningsprogram og øge sit engagement i relevante nationale faglige netværk. De konkrete aktiviteter for denne del af planen er detaljeret under pkt. 5) ”Inddragelse og vidensspredning”.</p>
<p>3) Aktiviteter</p>	<p>I. Opretholdelse af nationale normaler (65 %; 14,7 mio. kr.; 10,9 årsværk)</p> <p>Opgjort som: (andel af aktivitetsplanen; beløb i perioden; indsats i perioden).</p> <p>Aktiviteterne beskrevet nedenfor vedrører opretholdelse af eksisterende nationale normaler og etablering af nye normaler på baggrund af resultater fra forskningsaktiviteten.</p> <p>”Normaler” består af en fysisk måleopstilling etableret i overensstemmelse med international praksis, med tilhørende kvalitetsdokumentation, beskrivelse af processer og procedurer.</p> <p>DFM’s normaler resulterer i ydelser som kalibrering, referencematerialer, rådgivningsydelser og kursusaktivitet. DFM vil i perioden opretholde nationale normaler for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massemetrologi (vejning området 1 mg til 20 kg)

- Længdemåling (interferometri, mikro/nano geometri)
- Elektrisk metrologi (jævnspænding, modstand)
- Elektrokemi (ledningsevne; pH - primær og sekundær)
- Akustik (mikrofon-, aktuator-, og pistonfonkalibrering)
- Optisk metrologi (optisk effekt; optisk bølgelængde; stråleprofil; LED effekt og udstråling; UV irradians; ellipsometri og brydningsindeks)
- Partiklers størrelse og antal

Valget og prioriteringen af nationale normaler er en udmøntning af DFM's egne analyser af kritiske metrologibehov, indlæg på "Bedre Innovation" samt behov identificeret ved behovsanalyser (udarbejdet for Sikkerhedsstyrelsen) og ved direkte kontakt mellem DFM og danske virksomheder og myndigheder.

DFM's matematiske kompetence indenfor dataanalyse og avanceret usikkerhedsberegning anvendes til optimering og dokumentation af DFM's måleevner.

En vigtig opgave i opretholdelsen af nationale normaler er deltagelse i internationale kalibreringssammenligninger, som understøtter den globale gensidige anerkendelsesaftale, CIPM-MRA aftalen (se nedenfor). Disse sammenligninger gennemføres på skift af de nationale metrologiinstitutioner. DFM må derfor udover deltagelse i sammenligninger også deltage i koordineringen.

DFM planlægger at deltage i 5-6 sådanne sammenligninger i perioden og koordinere en af disse. Der arbejdes for at igangsætte sammenligninger, der understøtter nye normaler og nye parameterområder, således at den nødvendige internationale anerkendelse opnås.

Nye normaler/faciliteter der etableres og vedligeholdes i 2016-18

Længde/geometri:

DFM har indgået aftale med DTU Mekanik omkring overdragelse af deres akkrediterede metrologiaktiviteter fra 1. januar 2016. Aktiviteterne omfatter kalibrering af taktile ruhedsmålere og ruhedsnormaler, samt kalibrering af hulplader, der anvendes til kalibrering af bl.a. koordinatmålemaskiner. Ydelserne videreføres i begyndelsen på DTU Mekaniks faciliteter. På ruhedsområdet er der behov for investering i nyt udstyr, hvilket forventes finansieret af DFM i 2017.

Ruhedsydelserne udvides med optisk karakterisering, som muliggør hurtige kontaktfrie målinger i produktionsmiljøer og efterspørger af danske produktionsvirksomheder². Måling af ruhed med optiske metoder adresserer målinger på mindre skala end de taktile kalibreringsydelser, som overtages fra DTU Mekanik. DFM vil søge repræsentation i standardiseringsudvalg for området.

Opretholdelsen og videreudvikling af ruhedsområdet er vigtig for at imødekomme industriens behov på området. Målgruppen inkluderer bl.a. bearbejdningsindustrien, der har behov for karakterisering af overflader, således at overholdelse af tolerancer kan dokumenteres. Derudover videregives sporbarhed til kalibreringslaboratorier, som kalibrerer ruhedsmålere på lavere niveau.

DFM har i 2015 udviklet en pålidelig og brugervenlig primær længdenormal i form af en frekvensstabiliseret laser med en relativ nøjagtighed bedre end 10^{-12} . Laseren implementeres i DFM's facilitet til interferometrisk kalibrering af måleklodser, hvor den erstatter nedslidt udstyr. Udenlandske NMI'er har vist stor interesse for denne meget frekvensstabile laser, og laseren vil blive markedsført over for NMI'erne.

Fotonik:

Inden for UV radiometri vedligeholdes den eksisterende facilitet til kalibrering af

² Se kommentarer på BedreInnovation.dk fra Foreningen for Værkstedsteknisk Metrologi, Winther Mould Technology A/S, PowerCurve, TOOLpartners A/S, DAMRC og Image Metrology A/S (sidst nævnte kommentarer er givet under "Metrologisk Forskning og Udvikling").

	<p>irradians i bølglængdeområdet 200–800 nm. Faciliteten udbygges således at kalibrering kan udføres ved anvendelse af LED'ere, som udsender stråling i området 200–400 nm med irradians op til 20 W/(nm·m²).</p> <p>Der etableres kvantitativ bestemmelse af mængden af CO₂ i gasfase (i luft eller N₂) i området 200 – 1500 ppm med en nøjagtighed bedre end 1 % ved hjælp af optisk spektroskopi som absolut metode (kræver ikke referencer). Den udviklede teknologi vil kunne anvendes til kvantitativ bestemmelse af flere gasser. Dette kræver måletekniske sammenligninger med andre NMI'er, ligesom det er sket for CO₂.</p> <p>DFM's eksisterende facilitet til kalibrering af Optical Time Domain Reflectometers baseret på single mode fibre vil blive udvidet til også at kunne yde kalibreringsservice for multimode fibre med en usikkerhed på mindre end 1 m ved en fiberlængde på 10 km (usikkerheden afhænger af fiberlængden).</p> <p>Partikler: DFM's facilitet til kalibrering af partikeltællere udvides i takt med den stigende efterspørgsel.</p> <p>Elektrokemi: pH: Certificerede referencematerialer i form af sekundære buffere i området pH 4 til pH 10. Ydelsen introduceres til analyselaboratorier (blandt andet i farmaceutiske virksomheder).</p> <p>Ledningsevne UPW: Opstillingen udbygges i takt med den stigende efterspørgsel.</p> <p>Ledningsevne i 'flygtige væsker' (fx alkohol-baserede vandige opløsninger): DFM vil udvide sin målekapabilitet til at omfatte håndtering af ledningsevneprøver i et lukket system i området 5 µS/m – 0,1 S/m med en relativ usikkerhed < 0,25 %</p> <p>Coulometri: Der etableres en coulometriopstilling til bestemmelse af koncentration i HCl ved nominelt 0,1 mol/kg som del af sporbarheden for primær pH.</p> <p>Akustik: Udvidelse af kalibreringssystem for audiomåleudstyr (støjmålinger) i frekvensområdet ned til 2 Hz og op til 150 kHz, til bl.a. arbejdsmiljømåling.</p> <p>Risici: Overordnet vurderes risici i forbindelse med aktivitetsplanen at være små. Aktiviteterne indeholder som udgangspunkt ikke et forskningsaspekt med ukendte faktorer, og kompetencer for at implementere infrastrukturen er til rådighed på DFM. Ved opbygning af målesystemer, som ikke kan købes som nøglefærdige anlæg, vil der dog altid være en vis risiko, ligesom markedsoptagelse kan foregå over en længere periode end oprindeligt forudsat.</p>
<p>4) Viden-samarbejde og -hjemtagning</p>	<p>II. Deltagelse i de globale og regionale metrologiorganisationer (20 %; 4,5 mio. kr.; 3,4 årsværk)</p> <p>DFM vil fortsætte sit engagement i det organisatoriske og faglige samarbejde i Meterkonventionen, EURAMET og i den danske organisation DANIAMet, blandt andet gennem deltagelse i de tekniske arbejdsgrupper. DFM vil arbejde for en øget arbejdsdeling blandt de europæiske NMI'er for derigennem at optimere nytten af DFM's ydelser. DFM vil udvide sit engagement i standardiseringsaktiviteter.</p> <p>DFM samarbejder med DTU i forbindelse med overdragelsen af DTU's metrologiaktiviteter inden for geometriske målinger til DFM, samt om tilhørende kompetenceopbygning hos DFM. Herudover samarbejdes med en række danske og udenlandske universiteter gennem bl.a. FoU projekter, hvilket er nærmere beskrevet i RK ansøgningen "Metrologisk forskning og udvikling".</p> <p>Der samarbejdes med de danske kalibreringslaboratorier om udbud, tilpasning og anvendelse af DFM's kalibreringsydelser. DFM samarbejder i DANIAMet med de danske institutioner og virksomheder, som varetager forpligtelser indenfor metrologi. Desuden samarbejdes med danske virksomheder om løsning af deres udfordringer i forhold til måleteknik, dokumentation og kvalitetssikring.</p>

DFM har et tæt samarbejde med Sikkerhedsstyrelsen, som har myndighedsansvaret på metrologiområdet, om implementeringen af en samlet dansk metrologiinfrastruktur og ved deltagelse i Generalkonferencen for Mål og Vægt.

Viden hjemtages typisk gennem medlemskab og deltagelse i internationale faglige metrologifora, herunder måletekniske sammenligninger, og forankres direkte ved DFM i ydelser eller ved kvalitetsforbedring af ydelser og/eller formidles til andre aktører gennem direkte henvendelse, seminarer og lignende.

DFM repræsenterer Danmark i internationale tekniske komiteer og arbejdsgrupper, generelt og indenfor de områder, hvor DFM er ansvarlig for nationale normaler. DFM deltager udelukkende i arbejdsgrupper, hvor der kan ydes væsentlige bidrag eller opnås viden af betydning for den danske metrologiinfrastruktur. Der deltager typisk 25-30 internationale videninstitutioner i arbejdsgrupperne.

Der forventes ikke eksterne FoU-projekter for denne aktivitetsplan.

Meterkonventionen

Den traktatbaserede Meterkonvention er det globale enhedssystems højeste organ, og fastsætter det tekniske grundlag for metrologi baseret på den højeste internationale ekspertise. Deltagelse i komitéer er baseret på krav til medlemmernes dokumenterede kompetence, hvorved fortsat medlemskab forudsætter en kontinuert, synlig indsats.

DFM vil i perioden deltage i følgende af Meterkonventionens tekniske komiteer og arbejdsgrupper:

- CCQM (komité for metrologi i kemi)
- CCQM-EAWG (arbejdsgruppe for elektrokemi)
- CCAUV (komité for akustik)
- CCL WG-N (arbejdsgruppe for nanometrologi)
- JCGM WG1 (arbejdsgruppe for måleusikkerhed)

Komitéerne holder typisk ét årligt møde. Dertil kommer et årligt direktørmøde samt deltagelse som dansk delegationsleder i Generalkonferencen for Mål og Vægt (CGPM) i 2018.

I Meterkonventionens arbejdsgrupper etableres direkte kontakt til udenlandske metrologiorganisationer. I disse fora koordineres globale sammenligninger og de nationale måleevner godkendes. Information fra de internationale organer distribueres til danske interessenter gennem danske netværk (se pkt. 5 nedenfor).

EURAMET

EURAMET er de europæiske nationale metrologiinstitutioners samarbejdsorganisation. DFM er det danske medlem af EURAMET og varetager en række koordinerende funktioner på vegne af den danske metrologiinfrastruktur. Deltagelsen i EURAMETs tekniske komitéer sikrer metrologisk videnhjemtagning og videndeling. Komiteerne igangsætter samarbejdsprojekter, herunder regionale måletekniske sammenligninger, og koordinerer bedømmelsen af måleevner til brug i CIPM-MRA³. EURAMET forestår endvidere udarbejdelse af metrologiske retningslinier, som anvendes af de nationale akkrediteringsorganer. EURAMET er ansvarlig for driften af det 600 mio. EUR store European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR), som er et Artikel 185 program under Horizon2020. EURAMET består af godt 100 videninstitutioner (37 NMI'er og 76 Designated Institutes (DI)).

DFM er medlem af EURAMETs styrende organer og deltager i EURAMETs Board

³ CIPM-MRA: den globale aftale om gensidig anerkendelse af kalibreringsresultater fra nationale metrologiinstitutioner og udpegede institutioner. Aftalen koordineres af BIPM via de regionale metrologiorganisationer, i Europa således EURAMET

	<p>of Directors, generalforsamling og EMPIR Komitéen.</p> <p>DFM-medarbejdere fungerer som danske kontaktpersoner og deltager i følgende otte tekniske komiteer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TC-M (komité for masse og afledte enheder) • TC-AUV (komité for akustik) • TC-EM (komité for elektricitet og magnetisme) • TC-PR (komité for fotometri og radiometri) • TC-L (komité for længde) • TC-MC (komité for metrologi i kemi) • TC-IM (komité for interdisciplinær metrologi) • TC-Q (komité for kvalitet) <p>DFM er fra 2015 ”Convenor” for underkomitéen ”TC-MC: Electrochemistry”.</p> <p>Deltagelse i øvrige tekniske komiteer og underkomiteer varetages af andre medlemmer af DANIAMet, bortset fra komitéen for tid og frekvens, hvor der ikke er nogen dansk aktivitet.</p> <p>Standardisering</p> <p>Deltagelsen i det tekniske komitéarbejde i de internationale metrologiorganer har i stor udstrækning et præ-normativt⁴ sigte. Realisering af målestørrelser og enheder, udvikling af referencemålemetoder og demonstration af sammenlignelighed er afgørende for implementering af standarder med et måleteknisk indhold.</p> <p>DFM deltager direkte i standardisering på fagområderne akustik og partikelmåling:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DS S529, elektroakustik • IEC TC 29, elektroakustik • ISO TC 24, partikel karakterisering <p>DFM vil i den kommende periode øge deltagelse med: ISO TC-213/WG16 om standardisering af overflade-tekstur-målinger og søge indflydelse på ISO TC 147/SC2 om metoder for vandkvalitet med fokus på ISO/EN/DS 27888:2003. Endvidere indledes samarbejde med Sundhedsstyrelsen om EDQM WP WAT med formål at forbedre specifikation af metoder til bestemmelse af ledningsevne i ultra-rent vand og procesvand i den farmaceutiske industri.</p>
<p>5) Inddragelse og videnspredning</p>	<p>III. National videnspredning og koordinering af den nationale metrologi-infrastruktur (15 %; 3,4 mio. kr.; 2,5 årsværk)</p> <p>En vigtig kanal for videnspredning er kundekontakt via DFM’s kommercielle ydelser. Den kommercielle omsætning er steget fra 3,0 Mkr. i 2013 til forventet 4,3 Mkr. i 2015 og væksten forventes at fortsætte i perioden 2016-2018 til 6,0 Mkr. i 2018. DFM forventer at øge antallet af SMV kunder med 20 % årligt i perioden.</p> <p>DFM’s kalibreringer giver direkte videnspredning til danske virksomheder. Kalibreringerne anslås i gennemsnit hver at være grundlag for ca. 200 gange flere kalibreringer i næste led af sporbarhedskæden. Organiseringen af dansk metrologi med et hierarki af kommercielle laboratorier til kalibrering, test, prøvning og certificering muliggør kun en meget indirekte opgørelse af metrologiens samlede samfundsværdi. Jo mere grundlæggende målestørrelse, jo større udbredelse, idet også komplekse målinger tilbageføres til grundenhederne.</p> <p><u>Specifikke inddragelses- og videnspredningstiltag</u></p> <p><i>DANIAMet</i></p>

⁴ ’Prænormativ’ er det teknisk-videnskabelige grundlag, som standardiseringsaktiviteter kan bygge på.

EURAMETs regler tillader at andre metrologiaktører udpeges på områder, hvor NMI'et ikke selv har aktiviteter. Disse aktører betegnes "Designated Institutes" (DI), og i Danmark har følgende DI status: FORCE Technology, TI, DELTA, Brüel & Kjør A/S, Trescal A/S og DTU. Samarbejde og arbejdsdeling mellem DFM og de danske DI'er koordineres gennem DANIAmet-MI.

Der deltages i DANIAmets to årlige møder, samt tilsvarende i undergrupperne (MI og CDFM). DFM har formandskabet for DANIAmet-MI og DANIAmet-CDFM (beskrevet nedenfor).

Som NMI er DFM kontaktpunkt mellem DANIAmet, EURAMET og Meterkonventionen. DFM forestår processen med den fortsatte anerkendelse af den danske struktur under CIPM-MRA, samt formidling af godkendelse/global gensidig anerkendelse af danske måleevner.

DFM er via sin NMI status udpeget til at repræsentere Danmark i EMPIR komiteen. DFM har ansvar for at koordinere den danske deltagelse i det samlede program. Desuden formidler DFM information til de 6 danske DI'er og interessenter blandt danske virksomheder og universiteter for at opnå det maksimale nationale udbytte fra de årlige projektopslag.

DFM forestår på vegne af Forsknings- og Innovationsstyrelsen administrationen af den danske projektdeltagelse i EMPIR, hvilket finansieres i en separat resultatkontrakt.

DANIAmet-CDFM

CDFM består af de fire GTS institutter, der er udpeget som NMI eller DI. CDFM er den koordinerende kerne i GTS-institutternes metrologiindsats. CDFM arrangerer den årlige metrologidag i samarbejde med Dansk Industri. Gennem CDFM øges indsatsen for synliggørelse af metrologi i Danmark blandt andet ved udgivelse af nyhedsbrevet MetrologiNyt.

Myndigheder, råd og udvalg

DFM vil bidrage til DANAKs arbejde omkring det tekniske grundlag for regelsæt vedrørende akkreditering, og DFM stiller teknisk kompetence til rådighed fx i forbindelse med bedømmelse af kalibreringslaboratorier. DFM støtter beslutningsprocesserne hos myndigheder med ansvar for metrologi, fx som høringspart.

Større opgaver, herunder bedømmelse af nye nationale metrologilaboratorier og udarbejdelse af behovsanalyser, forventes at foregå som kommercielle aktiviteter.

Faglige netværk

DFM vil øge sin deltagelse i nationale faglige fora med relevans for DFM's aktiviteter. DFM vil formidle viden om sine aktiviteter gennem de faglige netværk og de nationale og internationale samarbejdsorganisationer. Der planlægges deltagelse i blandt andet Eurolab Danmark, Dansk Optisk Selskab, Dansk Elektrokemisk Forening, Dansk Batteriselskab, Miljøstyrelsens nano-netværk, Foreningen for Værkstedsmetrologi, Plastnet, Lydteknisk Netværk og BioPeople. DFM forventer at øge deltagelsen i endnu tre netværk. DFM vil desuden udbyde sammenligningskalibreringer til danske og udenlandske kalibreringslaboratorier på kommercielle vilkår.

Informationsaktiviteter i øvrigt

DFM's hjemmeside og øvrige informationsaktiviteter anvendes som informationsforum for metrologi generelt og DFM's aktiviteter specifikt.

Hjemmesiden udbygges med en indgang til faciliteter og metrologikompetencer, der kan nås i udlandet. Desuden bidrages med indhold til DANIAmets hjemmeside samt Teknologiportalen i GTS regi.

Det internationale enhedssystem, SI, står overfor en gennemgribende ændring ved "Generalkonferencen for Mål og Vægt" i 2018. DFM vil i den forbindelse gennemføre informationsaktiviteter om disse ændringer og har taget initiativ i regi

	<p>af EURAMET TC-IM til udarbejdelsen af en revideret udgave af informationshæftet ”Metrology in Short” på engelsk, som gøres generelt tilgængeligt.</p> <p>DFM vil formidle metrologisk viden gennem samarbejde med organisationer som fx akkrediterede laboratorier i Eurolab TKAK, brancheorganisationer med måleteknisk sigte, fx Foreningen for Værkstedsmetrologi, samt ved samarbejde med Dansk Industri om bl.a. den årlige metrologidag.</p> <p>DFM forventer at gennemføre mindst 5 kursusdage med 25 deltagere fra 20 virksomheder årligt, og i perioden arrangere mindst 23 fagspecifikke industriorienterede videnspredningsmøder med deltagere fra mindst 90 virksomheder. Som eksempel afholdes en workshop omkring overfladekarakterisering med DAMRC rettet mod bearbejdningsindustrien samt et seminar om dimensionel metrologi (herunder 3D optisk metrologi) i samarbejde med Foreningen for Værkstedsmetrologi rettet mod fremstillingsindustrien.</p> <p>En separat aktivitetsplan vedrører uddannelsessamarbejde med bl.a. erhvervsakademier og professionshøjskoler, men DFM vil under nærværende aktivitetsplan fortsat bidrage til undervisningsindsatsen på universiteterne via gæsteforelæsninger. I gennemsnit afholdes 5 gæsteforelæsninger per år ved bl.a. DTU, AU og KU, med fokus på DFM’s forskningsaktiviteter og deres anvendelsesmuligheder.</p> <p>Resultater fra fx internationale sammenligninger offentliggøres i videnskabelige tidsskrifter eller som konferencebidrag, tilsvarende for resultater af fx validering af nye målemetoder etableret under denne aktivitetsplan. Der forventes 5–6 videnskabelige publikationer i perioden.</p> <p>DFM søger aktivt at formidle kendskab til såvel metrologi som til sine ydelser via mindst 5 indlæg i fagmedier (fx Teknisk Nyt, Dansk Kemi og DOPS-NYT), og befordrer generel viden om metrologi i samfundet via mindst 21 indslag i nationale aviser, TV og andre arrangementer.</p>												
<p>6) Sammenhæng med institutstrategi</p>	<p>DFM’s to resultatkontrakter ”Metrologisk Forskning og Udvikling” og ”Metrologisk Infrastruktur” er tæt forbundne og sikrer samlet opfyldelsen af de krav der stilles til nationer, der deltager i ”Meterkonventionen”. Forskningsresultater fra den førstnævnte forankres permanent i sidstnævnte og sikrer danske virksomheder adgang til de avancerede metrologiydelser, der i stigende grad efterspørges. Aktivitetsplanen er afgørende for DFM’s kommercielle aktiviteter.</p> <p>DFM har i den kommende periode en strategisk målsætning om at bidrage til styrkelse af det metrologiske kompetenceniveau hos medarbejdere i danske produktionsvirksomheder, som beskrevet i ansøgningen ”Undervisning i Metrologi”. Endvidere forventes ansøgningen ”Anvendt Ramanspektroskopi” på længere sigt at bidrage til ”Metrologisk Infrastruktur.”</p> <p>Gennemførelse af planerne vil sikre, at DFM kan opfylde sine 5 centrale strategiske målsætninger for 2016 – 2018 med det strategiske fokus beskrevet i strategiplanens afsnit 3.2.3.</p>												
<p>7) Milepæle år 1</p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="416 1644 1439 1749">Milepæletyper: Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning (KOM), Udvikling af teknologisk serviceydelse (YDE), Inddragelse og videnspredning (VID) og Andet (A).</td> </tr> <tr> <th data-bbox="416 1749 1310 1794">Specifikation</th> <th data-bbox="1310 1749 1439 1794">Type</th> </tr> <tr> <td data-bbox="416 1794 1310 1868">Ny ydelse: Akkrediteret kalibrering af ruhedsnormaler i området 0,2 µm til 10 µm med relativ usikkerhed på 2,5 % for parametrene Ra og Rq</td> <td data-bbox="1310 1794 1439 1868">YDE</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 1868 1310 1942">Ny ydelse: Akkrediteret kalibrering af hulplader, måleområde 100 mm med usikkerhed 0,9 µm.</td> <td data-bbox="1310 1868 1439 1942">YDE</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 1942 1310 2016">Ny ydelse: Akkrediteret måling af ledningsevneprøver i et lukket system i området 5 µS/m – 0,1 S/m med en relativ usikkerhed < 0,25 %</td> <td data-bbox="1310 1942 1439 2016">YDE</td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 2016 1310 2054">Ny ydelse: Akkrediteret kvantitativ bestemmelse af mængden af CO₂ i</td> <td data-bbox="1310 2016 1439 2054">YDE</td> </tr> </table>	Milepæletyper: Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning (KOM), Udvikling af teknologisk serviceydelse (YDE), Inddragelse og videnspredning (VID) og Andet (A).		Specifikation	Type	Ny ydelse: Akkrediteret kalibrering af ruhedsnormaler i området 0,2 µm til 10 µm med relativ usikkerhed på 2,5 % for parametrene Ra og Rq	YDE	Ny ydelse: Akkrediteret kalibrering af hulplader, måleområde 100 mm med usikkerhed 0,9 µm.	YDE	Ny ydelse: Akkrediteret måling af ledningsevneprøver i et lukket system i området 5 µS/m – 0,1 S/m med en relativ usikkerhed < 0,25 %	YDE	Ny ydelse: Akkrediteret kvantitativ bestemmelse af mængden af CO ₂ i	YDE
Milepæletyper: Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning (KOM), Udvikling af teknologisk serviceydelse (YDE), Inddragelse og videnspredning (VID) og Andet (A).													
Specifikation	Type												
Ny ydelse: Akkrediteret kalibrering af ruhedsnormaler i området 0,2 µm til 10 µm med relativ usikkerhed på 2,5 % for parametrene Ra og Rq	YDE												
Ny ydelse: Akkrediteret kalibrering af hulplader, måleområde 100 mm med usikkerhed 0,9 µm.	YDE												
Ny ydelse: Akkrediteret måling af ledningsevneprøver i et lukket system i området 5 µS/m – 0,1 S/m med en relativ usikkerhed < 0,25 %	YDE												
Ny ydelse: Akkrediteret kvantitativ bestemmelse af mængden af CO ₂ i	YDE												

	gasfase (i luft eller N ₂) ved hjælp af optisk spektroskopi, i området 200–1500 ppm med en usikkerhed på 2–15 ppm.	
	Deltagelse i tretten internationale metrologiske komitémøder.	KOM
	Deltagelse i to internationale sammenligninger.	KOM
	Deltagelse i tre standardiseringskomitéer.	KOM
	Organisering af to møder med metrologiaktører og interessenter fra industri og universiteter til befordring og koordinering af dansk deltagelse i EMPIR.	VID
	Organisering af to årlige møder i DANIAMet-MI.	VID
	Organisering af metrologidag i samarbejde med Dansk Industri.	VID
	Gennemførelse af 7 fagspecifikke vidensspredningsmøder, herunder workshop omkring overfladekarakterisering i samarbejde med DAMRC.	VID
	Gennemførelse af 5 kursusdage med samlet 25 deltagere.	VID
	DFM's hjemmeside udbygges med en indgang til faciliteter og metrologikompetencer, der kan nås i udlandet.	VID
	DFM nævnes ≥ 6 gange i lokale eller landsdækkende aviser eller TV.	VID
Milepæle år 2	Specifikation	Type
	Ny ydelse: Optisk kalibrering af ruhedsnormaler i området 50 nm – 0,2 μm med relativ usikkerhed på 5 % for parameteren Rq	YDE
	Ny primærnormal implementeret i akkrediteret ydelse til kalibrering af måleklodser.	KOM
	Udvidelse: Kalibreringssystem til akkrediteret kalibrering af infralyd måleudstyr fra 2 Hz til 1 kHz med en usikkerhed fra 0,3 dB til 0,1 dB	YDE
	Deltagelse i tretten internationale metrologiske komitémøder.	KOM
	Deltagelse i to internationale sammenligninger.	KOM
	Deltagelse i fire standardiseringskomitéer.	KOM
	Organisering af to møder med metrologiaktører og interessenter fra industri og universiteter til befordring og koordinering af dansk deltagelse i EMPIR.	VID
	Organisering af to årlige møder i DANIAMet-MI.	VID
	Organisering af metrologidag i samarbejde med Dansk Industri.	VID
	Gennemførelse af 8 fagspecifikke vidensspredningsmøder, herunder et seminar om dimensionel metrologi (herunder 3D optisk metrologi) i samarbejde med Foreningen for Værkstedsmetrologi.	VID
	Gennemførelse af 5 kursusdage med samlet 25 deltagere.	VID
	DFM nævnes ≥ 7 gange i lokale eller landsdækkende aviser eller TV.	VID
Milepæle år 3	Specifikation	Type
	Udvidelse af kalibreringsydelse indenfor UV radiometri. Akkrediteret kalibrering af spektral irradians op til 20 W/(nm \cdot m ²) i bølglængdeområdet 200–400 nm med en relativ usikkerhed ≤ 5 %.	YDE
	Udvidelse af OTDR kalibreringsfaciliteten til også at gælder for multimode optiske fibre. Usikkerheden afhænger af fiberlængden; og vil ved en fiberlængde på 10 km være bedre end 1 m.	YDE
	Ny ydelse: Første type sekundær buffer som CRM for pH udbydes.	YDE
	Ibrugtagning af coulometriopstilling til bestemmelse af koncentration af HCl ved 0,1 mol/kg, med relativ usikkerhed $\leq 0,04$ %	KOM

	Udvidelse: Kalibreringssystem til akkrediteret kalibrering af ultralyd måleudstyr fra 30 kHz til 150 kHz med en usikkerhed fra 0,3 dB til 0,5 dB	YDE
	Deltagelse i tretten internationale metrologiske komitémøder.	KOM
	Deltagelse i to internationale sammenligninger.	KOM
	Deltagelse i fem standardiseringskomitéer.	KOM
	Organisering af to møder med metrologiaktører og interessenter fra industri og universiteter til befordring og koordinering af dansk deltagelse i EMPIR.	VID
	Organisering af to årlige møder i DANIAmet-MI.	VID
	Organisering af metrologidag i samarbejde med Dansk Industri.	VID
	Gennemførelse af 8 fagspecifikke vidensspredningsmøder.	VID
	Gennemførelse af 5 kursusdage med samlet 25 deltagere.	VID
	DFM nævnes ≥ 8 gange i lokale eller landsdækkende aviser eller TV.	VID
Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk	Metrologisk infrastruktur	