

Bilag 2

Udbudte ydelser inden for (fysisk) metrologi i Danmark og samarbejde mellem udbyderne

Baggrund

Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond (DANAK), Dansk Industri (DI) og Sikkerhedsstyrelsen har i samarbejde med aktører¹ fra DANIAMet, Center for Legal Metrologi (CLM) og Center for Fundamental Metrologi (CDFM) haft en række drøftelser, som skal føre frem til udarbejdelse af en samlet strategiplan for metrologiområdet i Danmark. Som led i disse drøftelser er denne oversigt over danske metrologiydelser og samarbejdsrelationer mellem udbyderne udarbejdet.

Metode

Ultimo marts 2004 blev et spørgeskema udsendt til alle primær- og referencelaboratorier, typeprøvningslaboratorier, kalibreringslaboratorier og verifikationslaboratorier. Spørgeskemaet var inddelt i en række overordnede ydelser (regeludstedelse og håndhævelse, akkreditering, typeprøvning, kalibrering, verifikation, forskning og udvikling samt videnformidling). Under hver af disse ydelser bad vi om information om, hvilke ydelser den enkelte virksomhed udbyder, hvem virksomheden eventuelt samarbejder med for at kunne tilbyde ydelsen og endelig hvilke eventuelle begrænsninger i ydelsen i forhold til markedets behov, virksomheden har (som en totalbetragtning for virksomheden og dens eventuelle samarbejdspartner vedrørende ydelsen).

Resultat

Der er modtaget svar fra 51 % af dem, som har fået tilsendt spørgeskemaerne. Det er især kalibreringslaboratorierne, som har en lav svarprocent.

De indkomne resultater er samlet i vedhæftede skemaer – ét for hver overordnet ydelse.

I skemaerne er der, for ydelser med flere udbydere, lavet et konklusionsfelt (kaldet **DK**), hvor begrænsningerne i udbydernes samlede udbud – altså det nationale udbud - i forhold til kundernes behov er anført.

Konklusioner

De overordnede konklusioner er:

- Regeludstedelse og håndhævelse
Området er tilfredsstillende dækket af udbyderne. Internationalt samarbejde foregår i OIML og WELMEC. Dansk samarbejde foregår i CLM. Der er begrænsninger som følge af begrænsede bevillinger.
- Akkreditering
Området er tilfredsstillende dækket af udbyderen. Internationalt samarbejde foregår i EA, ILAC og IAF.
- Typeprøvning
Der kan ikke udføres typeprøvning af elmålere og varmfordelingsmålere i Danmark. På de øvrige områder kan udbyderne til sammen dække kundernes behov bortset fra meget store målere/vejeceller.
Der er på flere områder samarbejde mellem de danske udbydere samt med udenlandske laboratorier.

¹ Disse er Dansk Fundamental Metrologi (DFM), DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik, Force Technology og Teknologisk Institut

- Kalibrering
Det er svært at drage nogen klar konklusion på grund af den lave svarprocent. Der er dog anført en række begrænsninger for specifikke kalibreringer mht. til såvel måleområde som nøjagtighed. Betydningen heraf bør undersøges nærmere ved sammenholdelse med industriens behov. Nogle udbydere har samarbejde med andre danske eller udenlandske laboratorier, men det er bemærkelsesværdigt, at mange ikke har et teknisk samarbejde med andre.
- Verifikation
Området er tilfredsstillende dækket af udbydere. Der er kun ganske ringe samarbejde med andre vedrørende ydelserne.
- Forskning og udvikling
Der er et udstrakt samarbejde med andre danske og udenlandske laboratorier vedr. forskning og udvikling.
- Videnformidling
På legal metrologiområdet referer mange udbydere til at videnvedligeholdelse og videnformidling (bl.a i forhold til OIML og WELMEC) foregår i CLMs ERFA-grupper. Nogle få nævner andre ERFA-grupper og det bør undersøges om der kan ske et nærmere samarbejde mellem CLM og disse.
På primær- og referencelaboratorier samt kalibreringslaboratorierne i øvrigt er der ikke noget klart billede af hvorledes videnvedligeholdelse og videnformidling (bl.a. i forhold til Meterkonventionen og Euromet) foregår. Det bør undersøges, om der kan ske en effektivisering og synliggørelse ved koordinere videnformidlingen i ét organ efter samme model som CLM.

Generelt synes der at være muligheder for større samarbejde og synergi, enten via en øget koordinering af ydelserne eller ved øget opmærksomhed på dette felt ved de enkelte aktører, på visse af ydelserne. Dette vil være til gavn for såvel udbydere som kunder.

Regeludstedelse og håndhævnning

	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne før indførelse af MID	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne efter indførelse af MID
Ansvar for regeludstedelse			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	Sikkerhedsstyrelsen	Ingen	ingen
Ansvar for og deltagelse i regelfortolkning			
Teknologisk Institut	CLM og WELMEC	Ingen	ingen
DELTA	DANAK, Metrologi, CLM		
EnergiMidt	Erhvervs- & Boligstyrelsen		
FORCE Technology	DANAK, CLM		
Kamstrup A/S	DELTA, PTB, BEV, NMI, SP samt EMATEM		
Ansvar for typegodkendelse			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	akkrediterede laboratorier	ikke NAWI, som varetages af notificerede organer	kun varmefordeling, øvrige varetages af notificerede organer
DELTA	Notified body NAWI		
FORCE Technology	Notified body NAWI		
Ansvar for notificering af organer			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	DANAK -akkreditering	kun iht NAWI-direktivet	iht NAWI og MID
Ansvar for bemyndigelse af laboratorier			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	DANAK -akkreditering	ingen	ingen
Ansvar for og udførende for tilsyn/markedsovervågning			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	akkrediterede inspektionsorganer	kun økonomiske	kun økonomiske
FORCE Technology	DANAK, CLM	e-mærkning	

Regeludstedelse og håndhævnning

	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne før indførelse af MID	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne efter indførelse af MID
Deltagelse i OIML arbejde			
DELTA	DANAK, Metrologi	Kunder forespørger mere information	Kunder forespørger mere information
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	CLM	ingen	ingen
FORCE Technology	DANAK, CLM		
Deltagelse i WELMEC arbejde			
DELTA	DANAK, Metrologi	Kunder forespørger mere information	Kunder forespørger mere information
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	CLM	ingen	ingen
FORCE Technology	DANAK, CLM		

Akkreditering			
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	
Ansvar for akkreditering af prøvning			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	EA, ILAC	ingen	
Ansvar for akkreditering af kalibrering			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	EA, ILAC	ingen	
Kvalitetsstyringssystemer			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	EA, ILAC	ingen	
Inspektion			
Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond	EA, ILAC	ingen	

Typeprøvning			
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Flowmålinger vand			
DELTA	FORCE, SP og Teknologisk Institut (udfører performancemålinger på målere hvor gennemstrømningen overstiger DELTA's målebænkes kapacitet)	Problemer med EMC og klimaprøvninger hvis 0,7(Q2+Q3) for mindste målerstørrelse i typeserie overstiger 3 m ³ /h Problemer hvis PN overstiger 16 bar	Masse: DKD Temperatur: Teknologisk Institut Elektriske parametre: Arepa
FORCE Technology	DELTA	Kun op til 150 m ³ /h	Masse: FORCE Densitet: Tabel Temperatur: FORCE
Kamstrup A/S	DELTA, FORCE, Teknologisk Institut, PTB, BEV	Kun durability prøvning	
Teknologisk Institut		Jf. Danak-akkr.	Tryk: TI, Temperatur: TI, Masse-små lodder: TI, -store: Force Elektriske parametre: Arepa/Agilent
DK		Kunderne ønsker ofte typeprøvning udført på større målere. Max. kapaciteten i DK er 500 m ³ /h, hvilket ikke er nok. 1000 m ³ /h er ønskværdigt. EMC test kan ikke udføres ved korrekt flow på større målere.	
Flowmålinger andre væsker end vand			
FORCE Technology	Ingen	Ingen Kan ikke udføre elektronik test	Elektrisk: Arepa Volumen: FORCE
DK		LPG: Problemer med de hydrauliske tests	

Typeprøvning			
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Varmeenergimålinger			
DELTA	PTB, SP, FORCE, Teknologisk Institut med flere(udfører performancemålinger på målere hvor gennemstrømningen overstiger DELTA's målebænkens kapacitet)	Durability prøvninger	Masse: DKD Temperatur: Teknologisk Institut Elektriske parametre: Arepa
FORCE Technology	DELTA, TI	Kun op til 150 m ³ /h. Op til 70C. Kundeønske op til 85C. Er under udbygning Kan ikke udføre elektronik test	Masse: FORCE Densitet: Tabel Temperatur: FORCE
Kamstrup A/S	DELTA, PTB	Kun durability prøvning	
Teknologisk Institut		Jf. Danak-akkr.	Tryk: TI, Temperatur: TI, Masse-små lodder: TI, -store: Force Elektriske parametre: Arepa/Agilent
DK	DELTA, FORCE, TI og Kamstrup kan i samarbejde udføre typeprøvning på målere og underparter	Begrænsninger: Volumenflow over 500 m ³ /h Differenstemperatur mindre end til 3 K Der kan ikke udføres flowforstyrrelser på de store målere Durability kan kun udføres for små målere op til en vandtemperatur på 130°C. Behov: Der er behov for at udbygge faciliteterne for durability prøvning, flowforstyrrelser på store målere og funktionsmålinger (se kalibrering) af målere over 500 m ³ /h	
Varmeenergi temperaturfølerpar			
DELTA	PTB	Ingen	Temperatur: Teknologisk Institut Elektriske parametre: Arepa
DK		Der er pt. Ingen begrænsninger. Begrænsninger kan komme såfremt CEN/TC 176 ændre målemetode hvilket er under diskussion	

Typeprøvning			
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Gasmålere			
FORCE Technology	DELTA	Kun op til 10 m ³ /h Kan ikke udføre elektronik test	Volumen: FORCE Temperatur: FORCE Tryk: FORCE
DELTA	FORCE	Kan ikke udføre mekanisk test	
DK		Elektroniske målere. Hvis elektronisk indeks skal prøves sammen med måler, er der begrænsninger i prøvninger, i de tilfælde, hvor elektronisk prøvning kræver luftflow	
Gaskorrektorer			
DELTA	FORCE	Kan ikke etablere varierende tryk	Tryk: Force Temperatur: Teknologisk Institut Elektriske parametre: Arepa
FORCE Technology	DELTA	Kan ikke udføre elektronik test	Volumen: FORCE Temperatur: FORCE Tryk: FORCE Elektrisk: Arepa
DK	DELTA, FORCE	Ingen begrænsninger	
Elmålere			
DK		Ingen kundebehov	
Vægte NAWI			
DELTA	Ingen	Ingen	Masse: DKD Elektriske parametre: Arepa
FORCE Technology	DELTA	Kan ikke udføre elektronik test	DFM
DK		Ingen begrænsninger	
Vægte AWI			
DELTA	PTB og Force	Force assisterer ved markprøvninger for store vægte	Masse: DKD Elektriske parametre: Arepa
FORCE Technology	DELTA	Ingen Kan ikke udføre elektronik test	DFM
DK	DELTA, FORCE	Ingen begrænsninger	

Typeprøvning			
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Vejeceller			
DELTA	PTB og SP	PTB og SP udfører prøvninger for vejeceller over 1200 kg som er maks belastning for DELTA's dead load tester	Masse: DKD Elektriske parametre: Arepa
DK		Der kan udføres typeprøvning på vejeceller op til 1200 kg. Der er kundeønsker op til over 10.000 kg	
Varmefordelingsmålere			
Teknologisk Institut		Vi har prøvningsfaciliteter dækkende de danske supplerende krav, men ikke komplette faciliteter til prøvninger svarende til EN 834 og EN 835 og sådanne prøvninger må udføres på udenlandsk laboratorium.	
DK		Der kan ikke udføres typeprøvning i DK	
Længdemål, maskemålere			
Teknologisk Institut		Ingen	NMI'er og akkrediterede laboratorier, normalt DKD og DANAK
DK		Ingen begrænsninger	
Rummål til servering			
FORCE Technology	Ingen	Ingen	FORCE
DK		Ingen begrænsninger	

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Spænding DC				
Brüel & Kjær Sound & Vibration		Ingen		Arepa
Dansk Fundamental Metrologi - DFM		NIST / PTB	Behovet er 0- 1000 V, DFM dækker 0-10 V	DFM har Primærnormal, sporbarhed for frekvens hentes hos PTB
Forskningscenter Risø				Arepa
Saab Metech		Ingen		DFM, Fluke UK
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Arepa/Agilent
DK			Ingen begrænsning	
Spænding AC				
Brüel & Kjær Sound & Vibration		ingen	1 Hz - 300 kHz	Arepa
Dansk Fundamental Metrologi - DFM		AREPA, DFM leverer sporbarhed til Arepa	Konkurrenceforhold betyder at AREPA ikke leverer sporbarhed til alle potentielle kunder i Danmark	DFM leverer sporbarhed Til Arepa
EnergiMidt		AREPA		AREPA
Forskningscenter Risø				
KE Partner A/S			Max 400 Volt	NVE, Comperator
NVE Net A/S		Ingen	Ingen	Arepa
Saab Metech		Ingen		Fluke UK
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Arepa/Agilent
DK			Sporbarhed for spænding af transmissionsforbindelser op til 400 kV er pt. ikke mulig i DK	
Strøm DC				
Saab Metech		ingen	Kun til 20 A	Fluke UK
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Arepa/Agilent
DK			Sporbarhed i kA området ikke muligt at etablere i DK	

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Strøm AC				
EnergiMidt		AREPA		AREPA
KE Partner A/S			Max 100 amp	NVE, Comperator
NVE Net A/S		Ingen	Ingen	Arepa
Saab Metech		ingen	Kun til 20 A	Fluke UK
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Arepa/Agilent
DK			Sporbarhed for strøm i transmissionsforbindelser er pt. ikke mulig i DK	
Resistans				
DFM		HCØ / PTB / NIM(Kina) / Euromet	Behov: fra < 1mΩ til > 1 GΩ, DFM leverer i dag 1Ω - 10 kΩ	BIPM, DFM sigter mod at blive primærlaboratorium
RISØ				Arepa
Saab Metech		Ingen		DFM, SP, Fluke UK
DK			Er et helt udækket område i DK, hvad angår sporbarhed/akkrediteret kalibrering	
Kapacitans				
Saab Metech		ingen	Kun til 10 kHz	SP
DK				
Induktans				
Saab Metech		ingen	Kun til 10 kHz	SP
DK				
Frekvens				
Brüel & Kjær Sound & Vibration		ingen		Arepa
Saab Metech		ingen		PTB (via DCF-77)
DK			Der findes ingen dansk normal for frekvens., DF77 benyttes i DK. Der er behov for at bruge GPS-systemet til frekvens, men der ingen overvågning af systemet i DK	

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
HF				
Saab Metech	Dæmpning	Saab Metech AB		Agilent DK
	Forvrængning	ingen		Fluke UK
	HF-effekt	Saab Metech AB		Saab Metech AB, W&G
	Kalibreringsfaktor	Saab Metech AB		Saab Metech AB
	Modulation AM&FM	Saab Metech AB		Agilent DK
	Refleksionskoefficient	Saab Metech AB	Måleevne ikke tilstrækkelig	Agilent UK
DK			Der er store udækkede områder i DK, specielt vedrørende signalparametre og kalibrering af antenner	
Akustik og vibration				
Brüel & Kjær Sound & Vibration	Acceleration	ingen	1000 rad/s	DPLA, PTB, NIST
	Lydtryksniveau	ingen	31 Hz - 16 kHz; 94 - 124 dB SPL	DPLA, PTB, NIST
FORCE Technology	Ultralydhydrofoner	Ingen	Ingen	PTB, NPL
DK			Ingen begrænsning	
Opto				
Saab Metech	Optisk bølgelængde	ingen		DFM
	Optisk dæmpning	ingen		DFM
	Optisk effekt	ingen		DFM
	Optisk responsivitet	ingen		DFM
DK				
Elektrokemi				
DFM	Elektrolytisk ledningsevne	NIST / Euromet	Lavere ledningsevner < 90 μ S/m, samt kalibrering af processinstrumenter - in situ	DFM har primærnormal, sporbarhed for geometri hentes hos NGM, for Impedans kommer sporbarhed fra DFM
	Ion-analyse	DEKS	Nyt metrologiområde	
DK			Begrænsning: Lave ledningsevner under 90 μ S/m	

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Temperatur				
EnergiMidt		AREPA		AREPA
FORCE Technology		Ingen	Ingen	RISØ
Forskningscenter Risø				NPL
NVE Net A/S		Ingen	Ingen	Arepa
Saab Metech	IR temperatur	ingen	Måleevne ikke tilstrækkelig, 23 - 500 °C	Teknologisk
		ingen	Måleevne ikke tilstrækkelig, -45 til 650 °C	Teknologisk
Teknologisk Institut		Ingen	Vi har ITS 90-fikspunkter, som dækker området -38 gr C til +660 gr. C, men der forekommer løbende ønsker om udvidelse af området og især på de lave temperaturer. Aktuelt har en producent af måleudstyr ønske om at vi inden for ca. 1 år kan udvide med et fikspunkt til -180 gr C.	Eget reflat for temperatur
DK				
Flowmåling vand				
FORCE Technology	Flow, væske	Ingen	Der er ønsker om < 5 l/h og > 150 m ³ /h	FORCE, Vandtabel
Kamstrup A/S		TI, reg. nr. 200	Maks. flow er 400 m ³ /h hvor minimum 1000 m ³ /h er ønskværdigt	TI, reg. nr. 200
KE Partner A/S			Vand. Koldt: 550 m ³ /h. Varmt 110 m ³ /h. Gas: 10 m ³ /h	Vand: SP, Borås og FORCE Vejen. Gas: RISØ, FORCE, Brøndby, AREPA
Siemens Flow Instruments A/S		DANAK og Siemens Flow Instrument Ltd. Stonehouse GB	Kan ikke kalibrere mekaniske målere uden elektronisk udgang. Større flow krav overføres til SFI GB eller Delft Hydraulic, Holland.	Danfoss -TI - Force - Arepa

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Flowmåling vand				
Teknologisk Institut		Ingen	Vi dækker i laboratorium vandflow op til 425 - 500 m ³ /h, men kan med disse faciliteter ikke dække kalibrering og verifikation af større flow, som er aktuelt for de største vand- og fjernvarmemålere. Vi er blevet akkrediteret til on site at anvende Laser Doppler Velocimetry til flowmåling op til en rørdimension DN 500 mm (ca. 2000 m ³ /h) og påregner hvis nødvendigt at gå længere op, hvis der kan skaffes finansiering herfor. . On site målinger kan dog ikke altid tilpasses de aktuelle verifikationskrav, hvorfor der er behov for at finde en løsning herpå.	Tryk: TI, Temperatur: TI, Masse-små lodder: TI, -store: Force Elektriske parametre: Arepa/Agilent
DK			Begrænsning: 500 m ³ /h Behov: 1000 m ³ /h	
Flowmåling andre væsker end vand				
FORCE Technology	Måleanlæg til andre væsker end vand		Begrænsning: 400 m ³ /h Behov: 750 m ³ /h Der kan ikke udføres LPG med tilstrækkelig nøjagtighed	FORCE
DK			Begrænsning: 400 m ³ /h Behov: 750 m ³ /h Der kan ikke udføres LPG med tilstrækkelig nøjagtighed	

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Flowmåling gas (Volumen)				
FORCE Technology	Flow, gas	Ingen	Ingen	NMI, FORCE
DK			Begrænsning: 5.500 m ³ /h Behov 10.000 m ³ /h Begrænsning: 50 bar Behov 80 bar Begrænsning: Rørdiameter: 16" Behov: Rørdiameter: 24 " Begrænsning: 1 ml/min Behov: 0,5 ml/min Højt flow og små rørdimensioner medfører begrænsninger pga. stort tryktab (over måleren)	
Flowmåling luft (Hastighed)				
FORCE Technology	Kopanemometer	Ingen	Ingen	FORCE, AREPA, DELTA
Teknologisk Institut	Lufthastighed & flow	Ingen	Jf. Danak-akkr.	Tryk og flow: Force, Temperatur: TI
DK, kopanemometre			Ingen begrænsning i fht. Kundebehov	
DK, lufthastighed			Begrænsning: 28 m/s Behov: 40 m/s Begrænsning: kalibreringsusikkerhed: 0,7-2 m/s Behov: bedre	
Fugt				
DELTA				NPL
Saab Metech		Ingen	Måleevne ikke tilstrækkelig	DELTA
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Fugt: Cetiat/F, Temperatur: TI,
			Ingen begrænsning	

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Masseflow				
Siemens Flow Instruments A/S		DANAK		Danfoss -TI - Force - Arepa
Saab Metech		ingen		DFM
Teknologisk Institut		Ingen	Se "Flowmåling vand"	Tryk: TI, Temperatur: TI, Masse-små lodder: TI, -store: Force Elektriske parametre: Arepa/Agilent
DK			Begrænsning: 500 t/h Behov: 1000 t/h	
Masse				
BIZERBA				Akk. Nr. 200 og DKD-K-16601
DFM		Ingen	Forbedring af måleusikkerhed i området 2-20 kg	DFM er primærlaboratorium. Benytter den danske prototype- kopi K48. Sporbarhed til BIPM
DFM		Ingen	Bestemmelse af magnetiske egenskaber af lodder iht OIML R111 foretages ikke pt.	-
FORCE Technology		DFM	Op til 1000 kg. Op til E2 lodder	DFM
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	DFM
DK			Begrænsning: Kontrol af E1 lodders magnetiske egenskaber.	
Kraft				
DSB	Momentmåleudstyr (momentnøgler 4-500Nm)		Vi udfører kun akkrediterede kalibreringer indenfor de grænser vi er godkendt til af DANAK. Hvis kunder har andre opgaver, anvendes andre akkrediterede laboratorier som underleverandører. F.eks. TI, CM, AREPA, m.fl.	TI, CM
FORCE Technology	Generelt	Ingen	Ønskes bedre nøjagtighed. Er under udbygning	PTB
	Vejning (Kraft)	Ingen	Ingen	PTB, NPL
	Vejning	Ingen	Ingen	DFM
	Moment	Ingen	Ønskes bedre nøjagtighed. Er under udbygning	TI, PTB

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Kraft				
Saab Metech	Moment	ingen	Ikke under 0,6 Nm	DFM
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	PTB
DK, moment			De eksisterende måleområder dækker kundernes behov, men der er et ønske om bedre nøjagtighed i området 0,005 til 1 Nm	
DK, kraft			De eksisterende måleområder dækker kundernes behov, men der er et ønske om bedre nøjagtighed i området 10 til 100 kN	
Tryk				
DSB	Trykmåleudstyr (manometre og tryktransducere 0-700bar)		Vi udfører kun akkrediterede kalibreringer indenfor de grænser vi er godkendt til af DANAK. Hvis kunder har andre opgaver, anvendes andre akkrediterede laboratorier som underleverandører. F.eks. TI, CM, AREPA, m.fl.	Force
FORCE Technology		PTB	Ønsker tryk < 0,1 Pa	PTB
RISØ				Force
Saab Metech	Absolut tryk	ingen		Saab Metech A/S
	Relativt tryk	Ingen	Måleevne ikke tilstrækkelig	Teknologisk
	Differenstryk	Ingen	Måleevne ikke tilstrækkelig	Saab Metech A/S
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Tryk: LNE og Force
DK			Der er forespørgsler på kalibrering ved lavere tryk end 0,1 Pa, hvilket er mindre end det, der kan leveres Medicinalindustrien efterspørger in-situ kalibreringer af differenstrykmålere med et måleområde mindre end 10 Pa. Det kan ikke leveres i øjeblikket	
Energi elektrisk				
SEAS		Ingen	Ingen	Elektrisk: NVE. Temperatur: Celsius Metech
NVE	Effekt (kW)	Ingen	Ingen	Arepa
	Energi (kWh)	Ingen	Ingen	Arepa
Kamstrup A/S		Ingen		Arepa reg. nr. 22
EnergiMidt		AREPA		AREPA
DK			Ingen begrænsning	

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Energi varme				
FORCE Technology		Ingen	Op til 150 m ³ /h	RISØ, FORCE
KE			Visse målertyper kan ikke kalibreres	RISØ, SP Borås, FORCE Vejen
Kamstrup A/S		TI, reg. nr. 200		TI, reg. nr. 200
Teknologisk Institut			Op til 400 m ³ /h	
DK			Begrænsning: 500 m ³ /h Behov: 1000 m ³ /h	
Dimension og volumen				
DFM	Længde	uformelt samarbejde med DANIAmet-NGM	Sporbarhed for 2 – og 3 dimensionelle målinger i området 1 - 1000 mm	DFM har Danmarks primærnormal for længde
	Volumen	FORCE Technology	Volumenbestemmelse af lodder over 2 kg pt. ikke muligt.	PTB, METAS
	Volumen	FORCE Technology	Behov for bestemmelse af volumen/densitet af små emner - ned til under 1 mm ³	-
DSB	Længde (div. geometrisk/mekanisk håndmåleudstyr), se DANAK's register		Vi udfører kun akkrediterede kalibreringer indenfor de grænser vi er godkendt til af DANAK. Hvis kunder har andre opgaver, anvendes andre akkrediterede laboratorier som underleverandører. F.eks. TI, CM, AREPA, m.fl.	TI, CM
FORCE Technology	Volumen	Ingen	Ingen	FORCE
Saab Metech		Ingen		DFM, SP, CGM
Teknologisk Institut	Længde	CGM	Der forekommer jævnligt behov på primært niveau, som ikke dækkes, fx vedr. måleklodser over 100 mm og referencerig under 3 mm og over 150 mm. Desuden forskellige mangler i relation til gevind og vinkelmåling.	NMI'er og akkrediterede laboratorier, normalt DKD og DANAK
Unimerco A/S				NAMAS 0001, DANAK 255, SP RMP 01, NMI, NAMAS 0026

Kalibrering				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
DK			Der forekommer jævnligt behov på primært niveau, som ikke dækkes, fx vedr. måleklodser over 100 mm og referencering under 3 mm og over 150 mm. Desuden forskellige mangler i relation til gevind og vinkelmåling.	
Andet				
DFM	Overflade topologi - pitch	Image Metrology ApS; Teknologisk Institut	Stephøjde, liniebredde, ruhed i nano-meter skala.	NPL, PTB, METAS
	Radiometri - Bølgelængde	EUROMET/SP/NJv/HUT	Ingen	Referencemateriale – bølgelængdetabeller i litteraturen benyttes
	Radiometri - Optisk effekt	EUROMET/SP/NJv/HUT	Kalibrering med UV, kalibrering i fiberoptisk område over 200 mW	DFM har Danmarks primærnormal for radiometri
FORCE Technology	Densitet, gas	Ruhrgas, Solartron	Ingen	RISØ, FORCE
	Densitet, væske	DFM	Ingen	PTB
	Gaskompressibilitet	Ruhrgas, DTU	Ingen	FORCE, RISØ
	Hårdhed	MPA, Hannover	Ingen	DKD
	Slagsejhed	Ingen	Ingen	TI, PTB
Saab Metech	Ruhed	Ingen	Kun ruhedsmålere	Taylor Hobson
	Tidsinterval	Ingen		PTB (via DCF-77)

Verifikation				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Flowmålinger vand				
FORCE	Koldtvandsmålere	Ingen	Ingen	FORCE
	Masseflowmålere	Ingen	Ingen	FORCE
	Varmtvandsmålere	Ingen	Ingen	FORCE
	Volumenmålere til fjernvarme	Ingen	Ingen	FORCE
Siemens Flow Instruments A/S		-	Kun kalibrering på koldt vand	Danfoss –TI - Force - Arepa
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Tryk: TI, Temperatur: TI, Masse-små lodder: TI, -store: Force Elektriske parametre: Arepa/Agilent
Flowmålinger andre væsker en vand				
Volumenmålere til væsker med undtagelse af vand		SP	<= 400 m3/h	FORCE
Varmeenergimålinger				
FORCE	Energimålere til fjernvarme	Ingen	Ingen	FORCE, RISØ
Kamstrup A/S		TI, reg. nr. 200, EnergiGruppen Jylland reg. nr. 299, HYDROMETER GmbH		TI reg. nr. 200
KE Partner A/S			Max flow. Koldt:550 m3/h. Varmt 110 m3/h. Max temperatur 85°C	Bemyndigelse til at udføre verifikation
Siemens Flow Instruments A/S		-	Kun flowmålerdel	Danfoss –TI - Force - Arepa
Teknologisk Institut		Ingen	Jf. Danak-akkr.	Tryk: TI, Temperatur: TI, Masse-små lodder: TI, -store: Force Elektriske parametre: Arepa/Agilent
Varmeenergi temperaturfølerpar				
Kamstrup A/S		TI, reg. nr. 200		TI reg. nr. 200
Gasmålere				
FORCE		Ingen	Ingen	FORCE
KE Partner A/S				Bemyndigelse til at udføre Verifikation

Verifikation				
		Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	Hvor hentes sporbarheden til aktiviteten
Elmålere				
EnergiMidt		DANAK		AREPA
Kamstrup A/S		EnergiGruppen Jylland reg. nr. 299, EMH Elektricitätszähler		Arepa reg. nr. 22
KE Partner A/S				Bemyndigelse til at udføre verifikation
NVE Net A/S		(CLM, DFM, DANAK omkring know how)	Ingen	Arepa
SEAS Distribution A.m.b.A.		Ingen	Ingen	Elektrisk: NVE. Temperatur: Celsius Metech
Vægte NAWI				
BIZERBA				Akk. Nr. 200 og DKD-K-16601
FORCE	Vægte/EF-verifikation	Ingen	Ingen	DFM
	Vægte/EF-enhedsverifikation	Ingen	Ingen	DFM
Vægte AWI				
BIZERBA				Akk. Nr. 200 og DKD-K-16602
FORCE	Vægte/DK-verifikation	Ingen	Ingen	DFM
Teknologisk				
Maskemålere		Ingen	Der er sjældent behov	TI
NVE				
Justerstationer			Ingen	Arepa
Kamstrup				
Volumenmålinger, væske		TI, reg. nr. 200, EnergiGruppen Jylland reg. nr. 299, HYDROMETER GmbH		TI reg. nr. 200
FORCE				
Dæktryksmålere		Ingen	Ingen	PTB
e- og epsilonmærkningskontrol		Ingen	Ingen	FORCE, Unimerco
Lodder/verifikation		DFM	<= E2, < 1000 kg	DFM

Forskning og udvikling			
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Samarbejdspartnere blandt andre virksomheder eller institutter i udlandet	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne
FORCE			
Gasflow, etablering af primær reference			
Gasflow, højtrykskalibrering			
DFM			
Elektrisk Metrologi			
AC/DC	Arepa	SP	Behov for forbedret målesikkerhed ved: Sporbarhed baseret på beregnbar impedans for højfrekvent AC , og Lavfrekvent AC spænding via Josephson normal.
AC-resistans	Arepa / Celsius-Metech	SP, NJv, NPL	Behov for lavere målesikkerhed baseret på Kvante Hall effekten
Akustik	Brüel & Kjær A/S, DTU		Videreføring af aktiviteten i DTU-regi er usikker
Elektrokemi	DEKS, Radiometer		Omfatter nyt metrologiområde. Videreføring af pH i Radiometer-regi er usikker
Elektrolytisk ledningsevne		Gambro, Hamilton, Radiometer(Frankrig)	Sporbarhed og målesikkerhed for lave ledningsevner
Elektrontunnellering	HCØ	NIST, NPL, PTB, EUROMET	Etablering af kvantestrømnormal, sporbarhed for ultralave strømme (pA - nA)

Akronym er:

CAUAC

Kolde atomer og ultrapræcise atomure
Center for Mikrooptiske Strukturer (2003-2006)CEMOS
T

IPL Institut for Produktion og Ledelse, DTU

WGDM Working Group Dimensional Metrology, BIPM

IC Mikroelektronik Centret, DTU

COM Center for kommunikation, Optik og Materialer, COM-centret, DTU

Forskning og udvikling				
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Samarbejdspartnere blandt andre virksomheder eller institutter i udlandet	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	
DFM				
Kryogen strømkomparator (CCC)	HCØ / Danfysik	PTB / NIM(Kina)	Etablering af sporbarhed for resistans til Kvant Hall effekt. Absolutmåling af strømforhold med stor præcision.	DEKS
Optisk metrologi:				HCØ
Sporgas analyser, ulineær optik, radiometri, fiberoptik, UV, laserkølede atomer	KU, COM, SDU, Crystal Fibre, Koheras, Ibsen Photonics	HUT, SP, NPL, EUROMET, Academia Sinica(Taiwan), CAUAC partnere (BNM, PTB, Hannover Universitet, Hamborg Universitet, m. fl.)	Grundforskning. En del af forskningsresultaterne udmyntes i de behov som er refereret under "Kalibrering"	KU
Nanometrologi:				SDU
Etablering af sporbarhed til dansk primærnormal for længde	Ibsen Photonics (CEMOST)	EUROMET	Se under fanebladet "Kalibrering": Overflade topologi, sporbarhed til primærnormal ved interferometri	AUC
Instrument- og kompetencecenter	IPL, COM, MIC, AUC	WGDM (BIPM)	Bedre udnyttelse af kompetence og instrumenter	WGDM (BIPM)
Karakterisering af overflader	Virksomheder i CEMOST: Luka Optoscope, Hymite, OVC	WGDM (BIPM)	Se under fanebladet "Kalibrering": Overflade topologi, Stephøjde, Liniebredde, ruhed i nano-meter skala.	HUT
Matematiske metoder:				NJv
Integrering af volumen og massebestemmelse	FORCE Technology	EUROMET	Rationalisering af volumenbestemmelse	

Forskning og udvikling			
	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Samarbejdspartnere blandt andre virksomheder eller institutter i udlandet	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne
DFM			
Metoder for måleusikkerhed	Metoder for analyse af nøglesammenligninger	NPL, PTB, IMGC, NIST, BIPM	Efterspørgsel efter en ensartet metode til analyse af nøglesammenligninger på tværs af de metrologiske områder
Multivariate metoder	-	PTB, NPL	Behov for en multivariat version af DFM-GUM programmet
Optimal vægtekalibrering	-	-	Kit til intern kalibrering af vægte
Partikeltælling	Novo Nordisk A/S		Sporbarhed på antallet af talte partikler
Udbygning af volumen/densitetsbestemmelse	FORCE Technology	EUROMET	Udvidelse af eksisterende måleområde

Videnformidling					
		Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne
ERFA gruppe					
DANAK	CLM-erfa-grupper			OIML-, WELMEC-arbejdsgrupper	
	CLM-faggrupper			OIML-, WELMEC-arbejdsgrupper	
DELTA			Erfaringsudveksling samt videnformidling om standardisering og national/international lovgivning Målgruppe: Fabrikanter, leverandører, målelaboratorier og brugere	CLM og DANAK, Metrologi	Deltagelse i international standardisering. WELMEC
	CLM Erfa Vand		Erfaringsudveksling samt videnformidling om standardisering og national/international lovgivning Målgruppe: Fabrikanter, leverandører, målelaboratorier og brugere	CLM og DANAK, Metrologi	Deltagelse i international standardisering. CEN og OIML
	CLM Erfa Varmeenergi		Erfaringsudveksling samt videnformidling om standardisering og national/international lovgivning Målgruppe: Fabrikanter, leverandører, målelaboratorier og brugere	CLM og DANAK, Metrologi	Deltagelse i national og international standardisering. DS222, CEN og OIML Medlem af EMATEM

Videnformidling					
	Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	
ERFA gruppe					
DELTA	CLM Erfa Vægte		Erfaringsudveksling samt videnformidling om standardisering og national/international lovgivning Målgruppe: Fabrikanter, leverandører, målelaboratorier og brugere	CLM og DANAK, Metrologi	Deltagelse i international standardisering. OIML og WELMEC
	CLM Fag Vægte		standardisering og national/international lovgivning Målgruppe: målelaboratorier	DANAK, Metrologi	Deltagelse i international standardisering. OIML og WELMEC
	CLM Nyt, Informationsblad		Generel information om Legal Metrologi i Danmark Målgruppe: Fabrikanter, leverandører, målelaboratorier, brancheforeninger og brugere af legale måleinstrumenter	CLM og DANAK, Metrologi	Informationsindsamling via erfagrupper, faggrupper, brancheforeninger, kontakt til offentlige myndigheder og den offentlige debat.
Energi Midt	ERFA-elmålerlaboratorier	Elmålerlaboratorier		Kursus, møde	

Finansiering af aktiviteterne idet de ikke kan dækkes af kundebetalte opgaver

Finansiering af aktiviteterne idet de ikke kan dækkes af kundebetalte opgaver

Videnformidling						
		Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	
ERFA gruppe						
FORCE Technology		Vandmålere Gasmålere Målere til andre væsker end vand e- og epsilon mærkning	CLM	Deltagelse i standardiseringsarbejde, WELMEC, OIML Deltagelse i messer og konferencer		Finansiering af aktiviteterne idet de ikke kan dækkes af kundebetalte opgaver
Kamstrup A/S		Varmeenergi Vandmålere Elmålere Laboratorie-ERFA vedr. elmålere				Finansiering af aktiviteterne idet de ikke kan dækkes af kundebetalte opgaver
NVE	CLM-erfagr. Elmålere	Erfaringsudveksling mellem myndigheder, laboratorier, leverandører og brugere	CLM, DFM, DANAK	Kurser, tidsskrifter, branchemøder (f.eks. DEFU) m.v.		Finansiering af aktiviteterne idet de ikke kan dækkes af kundebetalte opgaver
	ERFA-gr Elmålerlab.	Erfaringsudveksling og uddannelse af personale omkring elmålerlaboratorier i DK				Finansiering af aktiviteterne idet de ikke kan dækkes af kundebetalte opgaver

Videnformidling					
		Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne
ERFA gruppe					
SEAS	ERFA-gruppe for danske elmålerlaboratorier	Udveksling af viden omkring især standardiseringsarbejde imellem danske elmåler-laboratorier		Kurser og branche-organisationer	
Saab Metech		Information om GPS (geometriske Produkt Specifikationer). Målgruppen er konstruktører og måleteknikere hos kunder m.v.	Metrologic		
Kurser					
FORCE Technology		Tryk Flow Usikkerhed og kvalitetsstyring			
RISØ	kurser og informationsblade	højne målestandard og reklame, laboratorieledere og øvrige personale	Bie & Berntsen, Ellab, Danfoss, Holm & Halby, Heto	Dagligt arbejde, forskning og kurser i f.eks. Udlandet	
Saab Metech		Videnformidling om områderne. Målgruppen er primært ansatte hos kunder.	Metrologic, Palcon Instruments	Gennem arbejdet med akkrediteringen	

Videnformidling					
		Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne
Kurser					
Teknologisk Institut	Kurser, temadage, artikler mv.	Viden om måleteknik, kvalitetssikring og kalibrering inden for alle de områder, som er dækket af TI's kalibreringslaboratorier (dvs. såvel de nationale som øvrige), og som er beregnet på dansk erhvervsliv, myndigheder m.fl.	CGM, Risø m.fl	Ved videnhjemtagning og udvikling af ny viden og udvikling af formidlingsværktøjer	Der er behov for at vi udvikler vor viden løbende for at kunne imødekomme kundernes behov.
FORCE					
Hjemmeside					
Produktblade					
Temadage		Koldtvandsmålere og -måling			
DFM					
Måleteknisk samarbejde - væsentlige fora:				Vedligehold sker for DFM gennem aktiviteterne "Forskning og udvikling", "Kalibrering" samt deltagelse i de metrologiske samarbejdsfora, arbejdsgrupper og samarbejdsprojekter, nationalt og internationalt. Denne bemærkning gælder for alle felter i denne søjle.	
BIPM		Det internationale samarbejde om metrologi	De fleste NMI'er i verden		

TKAEK

Videnformidling				
	Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne
DFM				
Brugergrupper		Udveksling af information og formidling af behov fra DFM's brugere på udvalgte metrologiområder.	Deltagere er også kunder	
CDFM		Koordinering og samarbejdet vedr. metrologi	GTS institutter med metrologi: Teknologisk Institut, FORCE Technology, Delta, DFM	
DANIAmet		Samarbejdsorgan for danske primær- og referencelaboratorier	danske primær- og referencelaboratorier	
EUROLAB-Danmark, herunder TKAEK		Interesseorganisation for kalibrerings- og prøvningslaboratorier i Danmark	Kalibrerings- og prøvningslaboratorier i Danmark	
EUROMET		Det europæiske samarbejde om metrologi	Europæiske NMI'er	
EUSPEN		Førende europæiske samarbejde om nanometrologi		
Undervisning				Der er behov i markedet som DFM ikke dækker fuldstændigt
		IT i metrologi, herunder anvendelse af edb i akkrediteret kalibrering og prøvning	DANAK/EUROLAB-Danmark/DTU	

Videnformidling					
	Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne	
DFM					
		Metrologiundervisning på universitetsniveau	DTU		
		Interaktiv undervisning (Vision on-line)	EUSPEN, Vision on-line partnere		
		Metrologi i det kemiske område	Laboratorier inden for: elektrokemi, analytisk kemi, miljø, levnedsmidler, farmaci, laboratoriemedicin,		
Konsulentydelse					DFM dækker kun i en be-grænset del af de metrologiske felter.
		Opbygning af metrologisk infrastruktur i EU's nye medlemslande	CDFM's medlemmer		
		Bedømmelse af laboratoriers og metrologiorganisationers tekniske kompetence, danske og udenlandske laboratorier	DANAK (er også "kunde")		
		Bedømmelse af ansøgere til danske primær- eller referencelaboratorium	Dansk Metrologi		
		Koordinering af præstationsprøvninger			
		Informationsteknologi i metrologi for virksomheder			
		Assistance til metrologi i virksomheder, herunder beregning af måleusikkerhed			

Videnformidling				
	Formål og målgruppe	Tekniske samarbejdspartnere (ikke kundeforhold) blandt andre virksomheder eller institutter	Hvorledes vedligeholdes den viden der skal formidles	Begrænsninger i ydelserne i forhold til behovet hos kunderne
DANAK				
	CLM-erfa-grupper		OIML-, WELMEC-arbejdsgrupper	
	CLM-faggrupper		OIML-, WELMEC-arbejdsgrupper	
BIZERBA				
Møder med det notificerede organ	At fremme viden, brug og kundepleje omkring verifikation af vægte	Delta, Force, DANAK, Dansk Kalibreringsteknik, Dansk Vægtkalibrering, PostDanmark,	Mødereferater, Måletekniske direktiver og standarder.	
Kurser og møder arrangeret af DANAK	Ny viden og forståelse omkring nye standarder og regler for akkrediterede laboratorier	DANAK	Standarder, retningslinier og mødereferater.	

Bilag 3

Uddannelse og videnformidling

I nærværende bilag er givet en foreløbig (ikke verificeret og ikke nødvendigvis helt udtømmende) oversigt over kursusaktiviteter på det måletekniske område omfattende dels tekniske uddannelser med måletekniske elementer, dels efteruddannelseskurser og erfagrupper.

Måleteknik i uddannelserne

(Uddannelser markeret med * har måleteknik som et centralt fagområde)

Erhvervsuddannelser

Maskin- og værktøjsområdet:

Måleteknik er en helt grundlæggende disciplin i alle erhvervsuddannelser under maskin- og værktøjsområdet:

* Industriteknikuddannelsen (5 specialer)

* Værktøjsmageruddannelsen

* Finmekanikuddannelsen (3 specialer)

Kølemontøruddannelsen

Industrielle erhvervsuddannelser :

Industrioperatøruddannelsen - Samlet varighed max. 5 dage

Procesoperatøruddannelsen - Samlet varighed max. 2 dage

* Plasmageruddannelsen - Samlet varighed max. 3 dage

I disse uddannelser fremstår måleteknik ikke som et selvstændigt fag, men indgår derimod i en række forskellige fag.

Teknisk designer

Områdefag i grundforløb **Introduktion til konstruktion, teknologi og tegningsforståelse:**

Måleteknik er integreret i faget, selv om det ikke er nævnt.

Områdefag i hovedforløbet **Videregående konstruktion, teknologi og tegningsforståelse:**

Måleteknik er integreret i faget, selv om det ikke er nævnt.

Specialefag i hovedforløbet **Anlægsteknik:**

Delmål - ”kan betjene nivelleringsinstrumenter..., kan opmåle arealer...”

Muligvis integreret i flere fag uden at være nævnt direkte.

Korte Videregående uddannelser (Erhvervsakademiuddannelser)

* **Produktionsteknolog (KVU):**

Obligatorisk emneområde **Materiale- og fremstillingsteknik:**

Underemne: Måleteknik og udstyr

Installatør (KVU) - specialer i stærkstrøm og VVS:

Obligatorisk emneområde *Alment*:

Underemner: Teknisk matematik og fysik - evt. integreret, men ikke nævnt Laboratorie- og måleteknik

Desuden uden tvivl integreret i specialefagene, selv om det ikke er nævnt i bekendtgørelsen.

IT- og elektronikteknolog (KVU):

Obligatorisk emneområde *Alment*:

Underemner: Elektronik - måling på elektriske og elektroniske kredsløb er uden tvivl integreret, selv om det ikke er nævnt.

Bundet valgemne *Elektronik og data*:

Underemne: Elektroniske kredsløb - som *Alment - elektronik*

Bundet valgemne *Kommunikationsteknik*:

Underemne: Netværkssystemer og netværkshardware - som *Alment - elektronik* (skal bl.a. kunne diagnosticere på systemer og hardware)

Arbejdsmarkedsuddannelser (AMU-kurser)

Måleteknik indgår i alle efteruddannelser i maskin- og værktøjsområdet. Der er i alt 65 uddannelser inden for området. 16 af disse er uddannelser med måleteknik som hovedtema.

Under Industriens Arbejdsmarkedsuddannelser er der følgende uddannelsestilbud:

- * Måleteknik for operatører trin 1 - (10 dage)
- * Måleteknik for operatører trin 2 - (5 dage)
- * Dataopsamling og statistik (SPC) - (5 dage)

Måletekniske efteruddannelseskurser samt erfa-grupper

Måleteknisk område	Aktivitet og udbyder		
	Kurser ved CFM-partner	Kurser ved andre	CLM-Erfagrupeer
Akustik (Lydtryk)	X		
Datakommunikation	X		
Elektrisk	XX	X	X
Flow-Gas	X		X
Flow-Vand (vol,masse,energi)	X		XXX
Fugtighed	X		
Geometrisk	XXX	XX	
Masse	X		X
Måleteknik, generelt	XXX	XX	
Software	X		X
Statistik	X		
Temperatur	XX	XX	
Tryk	X	X	
Usikkerhedsberegning	XX	X	

Kommentar:

X = 1 kursus

XX = 2 kurser

XXX= 3 eller flere kurser

Bilag 4

Baggrund og finansiering

Formål

Det er formålet at give det første samlede billede af metrologiens økonomiske omfang og finansiering fordi de mange forskelligartede operatører i den decentrale økonomiske organisation hidtil ikke har arbejdet med sammenlignelige budgetter. Der er lagt særlig vægt på fordelingen mellem finansieringen fra VTU og ØEM, fordi disse to ministerier har et delt ansvar for metrologien, således som det er beskrevet af VTU i ”baggrundsnotat vedrørende metrologi”.

Opgørelserne begrænser sig til de virksomheder, der af DANAK på vegne af ØEM er udpeget til at fungere som primære eller nationale reference laboratorier og omfatter for eksempel ikke de sektorforskningsinstitutter, der fungerer som referencelaboratorier for deres respektive ressortministerium.

Økonomiskemaernes opbygning.

Hver af de 10 operatører har udfyldt to skemaer, hvor omkostninger og finansiering er fordelt på følgende opgavetyper.

Forskning og udvikling

Samarbejde og formidling

Vedligehold af normaler

Kalibrering, prøvning, certificering og verifikation

Akkreditering

Regeludstedelse m.v.

Markedsovervågning

Andre ydelser

Der er udfyldt skemaer for 2003, som er i overensstemmelse med årsregnskabet for 2003, samt for 2006 i overensstemmelse med de lagte strategier. I strategibudgetterne er der desuden medtaget aktiviteter fra de metrologiske handlingsplaner, som DANAK lader udarbejde.

Omkostningerne

Omkostningerne opgøres på basis af afregningssatserne med VTU, det vil sige ”totalomkostninger”, hvor for eksempel investeringer er inkluderet via afskrivninger. Der regnes typisk med at et årsværk koster omkring 1 million kroner.

Finansieringen

Finansieringen er opdelt i

- Resultatkontrakter til metrologi fra henholdsvis VTU og ØEM.
- Andre kilder som kommer fra:
 - Innovationskonsortier, forskningsråds bevillinger samt EU bevillinger
 - DTUs finansiering af metrologiaktiviteter

- Klientbetalte ydelser.
- Egenfinansiering, som kommer fra virksomhedernes overskud fra driften på andre aktiviteter.

Konklusioner

STATUS 2003

	OMKOSTNING	FINANSIERING			
		RESULTATKONTRAKTER		ANDEN	OVERSKUD (+)
		VTU	ØEM	FINANSIERING	UNDERSKUD (-)
Forskning og udvikling	19,1	7,4		8,0	-3,7
Samarbejde og formidling	7,1	4,3	0,8	1,6	-0,4
Vedligehold af normaler	6,4	4,7			-1,7
Kalibrering, prøvning, certificering, verifikation	62,0	0,2		63,3	1,5
Regeludstedelse m.v.	2,3		2,3		
Markedsovervågning	0,3		0,3		
Andre ydelser	23,1	0,7	0,2	24,7	2,5
TOTAL	120,3	17,3	3,6	97,6	-1,8

STRATEGI 2006

	OMKOSTNING	FINANSIERING			
		RESULTATKONTRAKTER		ANDEN	OVERSKUD (+)
		VTU	ØEM	FINANSIERING	UNDERSKUD (-)
Forskning og udvikling	34,7	7,7		24,3	-2,7
Samarbejde og formidling	11,7	3,2	1,0	7,5	
Vedligehold af normaler	10,4	5,6		3,8	-1,0
Kalibrering, prøvning, certificering, verifikation	71,7			77,1	5,4
Regeludstedelse m.v.	2,3		2,3		
Markedsovervågning	0,3		0,3		
Andre ydelser	20,1	0,7		22,5	3,1
TOTAL	151,2	17,2	3,6	135,2	4,8

De to skemaer viser sammentællingerne af de enkelte skemaer og kan sammenfattes således:

Ser man på regnskaberne for 2003, omsætter den fundamentale metrologi i Danmark for 120 millioner kr. årligt med godt halvdelen fordelt på klientbetalt kalibrering og knapt 20 % på rådgivning (andre ydelser). Ca. 15% anvendes til forskning og udvikling, mens de resterende 15% bruges til mere driftsbetonede opgaver.

Indtægterne kommer for 81% vedkommende fra andre kilder end VTU's og ØEM's resultatkontrakter. Det er bemærkelsesværdigt, at under halvdelen af forskningen finansieres af VTU og ØEM. Ser man på metrologien som et virtuelt GTS-institut udgør VTUs resultatkontrakt 15%, men det for GTS-nettet udgør 11%.

Det samlede økonomiske resultat er et lille underskud, som i skemaerne fremstår som positiv egenfinansiering. Ser man på de enkelte opgavetyper, har forskningen den største egenfinansiering, og den kommer for en stor del fra operatørerne uden for CDFM. Desuden er der en tendens til at laboratorierne sætter til på vedligehold, hvad de tjener på kalibrering.

Det skal bemærkes, at det varierer en del, hvad laboratorierne opgiver som kalibrering og andre ydelser. Dette hænger sammen med, at metrologi er indplaceret meget forskelligt i de forskellige organisationer; og det er derfor ikke entydigt, hvilke opgaver der naturligt hænger sammen med metrologi. Således har DFM medtaget samtlige aktiviteter, resten af CDFM har taget de

pågældende afdelingers eller sektioners omsætning, mens de øvrige gennemgående har foretaget en mere snæver afgrænsning.

Ser man på de strategiske budgetter i 2006 for de 10 operatører, er der foretaget en meget forsigtig fremskrivning, dog således at alle budgetter med at vende det aktuelle underskud til et mindre overskud. En undtagelse er DFM, der i sin strategiplan har indskrevet en aktivitetsøgning på 9 millioner kr., inden for indsatsområder, som DFM kan tilbyde.

Størstedelen af den visionære strategi for metrologi ligger i de handlingsplaner, som DANAK løbende lader udarbejde for de 9 metrologiske hovedområder, bortset fra ”ioniserende stråling og radioaktivitet”. Strategibudgettet omfatter aktiviteter, som planernes forfattere, der repræsenterer operatører, myndigheder og slutbrugere af metrologi har anbefalet som prioriterede indsatser. Der er ved den økonomiske opgørelse taget højde for, at nogle af aktiviteterne kan være sat i gang blandt de 10 nuværende operatører, kan være blevet overflødige eller med fordel kan henvises til udenlandske operatører, for eksempel inden for det nordiske N-MERA projekt eller det europæiske i-MERA projekt.

Det samlede strategibudget viser en øget aktivitet på i alt 25 millioner kr. fordelt på:

Forskning og udvikling: 15 millioner kr. til opbygning af nye kompetencer, inden for indsatsområder som fødevarer, sundhed, nano og bioteknologi, med særlig henblik på opfyldning af EU-lovgivning.

Samarbejde og formidling: 5 millioner kr. til at styrke samarbejdet med henblik på at få de nødvendige synergieffekter i den decentrale danske organisation, at kunne deltage i de internationale samarbejdsorganisationer (herunder standardisering) med henblik på videndeling og -hjemtagning samt at etablere den nødvendige videnformidling i Danmark.

Vedligehold af normaler: 5 millioner kr. til at vedligeholde og videreudvikle de eksisterende faciliteter.

På de følgende sider findes skemaer, der indeholder sammentællinger i henhold til den opdeling, der er skitseret ovenfor, sammen med specifikke kommentarer.

Skemaerne for DANAK, DANIAmet og Handlingsplanerne:

Nedenfor er givet skemaer for

- DANAK, der spiller en speciel rolle for i dansk metrologi, idet DANAK både udfører myndighedsopgaver og er operatør på udvalgte opgaver.
- DANIAmet, der er brancheorganisation for de 10 operatører, der opererer inden for Økonomi- og Erhvervsministeriets metrologisystem
- Handlingsplanerne, der beskriver de indsatsområder, der ikke er indeholdt i DANIAmets nuværende planer.

DANAK

STATUS 2003

	OMKOSTNING	FINANSIERING			
		RESULTATKONTRAKTER		ANDEN	OVERSKUD (+)
		VTU	ØEM	FINANSIERING	UNDERSKUD (-)
Forskning og udvikling					
Samarbejde og formidling	0,6		0,6		
Vedligehold af normaler					
Kalibrering, prøvning, certificering, verifikation					
Regeludstedelse m.v.	2,3		2,3		
Markedsovervågning	0,3		0,3		
Andre ydelser	0,4			0,4	
TOTAL	3,6	0,0	3,2	0,4	0,0

STRATEGI 2006

	OMKOSTNING	FINANSIERING			
		RESULTATKONTRAKTER		ANDEN	OVERSKUD (+)
		VTU	ØEM	FINANSIERING	UNDERSKUD (-)
Forskning og udvikling					
Samarbejde og formidling	0,6		0,6		
Vedligehold af normaler					
Kalibrering, prøvning, certificering, verifikation					
Regeludstedelse m.v.	2,3		2,3		
Markedsovervågning	0,3		0,3		
Andre ydelser	0,4			0,4	
TOTAL	3,6	0,0	3,2	0,4	0,0

Noter:

1. DANAK har en resultatkontrakt med Sikkerhedsstyrelsen, og den andel, der anvendes inden for metrologi, er angivet under ØEM². Underleverancer fra andre operatører er angivet under disses opgørelser.

² Økonomi- og Erhvervsministeriet.

DANIAmet

STATUS 2003

	OMKOSTNING	FINANSIERING			
		RESULTATKONTRAKTER		ANDEN	OVERSKUD (+)
		VTU	ØEM	FINANSIERING	UNDERSKUD (-)
Forskning og udvikling	19,1	7,4		8,0	-3,7
Samarbejde og formidling	6,5	4,3	0,2	1,6	-0,4
Vedligehold af normaler	6,4	4,7			-1,7
Kalibrering, prøvning, certificering, verifikation	62,0	0,2		63,3	1,5
Regeludstedelse m.v.	0,0	0,0			
Markedsovervågning	0,0	0,0			
Andre ydelser	22,7	0,7	0,2	24,3	2,5
TOTAL	116,7	17,3	0,4	97,2	-1,8

STRATEGI 2006

	OMKOSTNING	FINANSIERING			
		RESULTATKONTRAKTER		ANDEN	OVERSKUD (+)
		VTU	ØEM	FINANSIERING	UNDERSKUD (-)
Forskning og udvikling	29,4	7,7		19,5	-2,2
Samarbejde og formidling	7,9	3,2	0,4	4,3	
Vedligehold af normaler	7,5	5,6		1,4	-0,5
Kalibrering, prøvning, certificering, verifikation	67,8			72,2	4,4
Regeludstedelse m.v.					
Markedsovervågning					
Andre ydelser	19,7	0,7		22,1	3,1
TOTAL	132,3	17,2	0,4	119,5	4,8

Noter:

1. Medlemmer er for tiden Dansk Primærlaboratorium for Akustik (som består af Brüel & Kjær, Danmarks Tekniske Universitet samt i strategien DFM), Radiometer Medical A/S, Danmarks Tekniske Universitet (som driver Nationalt Laboratorium for Geometri sammen med DTI) Arepa Test & Kalibrering A/S og Forsknings center Risø.
2. CDFM, er en undergruppe af DANIAmet, der består af Teknologisk Institut DTI, FORCE Technology, DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik samt Dansk Fundamental Metrologi DFM, som for tiden er de GTS institutter, der driver primær- og reference laboratorier, som er udpeget af DANAK.
3. VTUs finansiering udgøres af aftalte resultatkontrakter, mens innovationskonsortier, forskningsrådsbevillinger m.m. er opført under ANDRE
4. ØEMs finansiering er den uddelegerede del af DANAKs resultatkontrakt med Sikkerhedsstyrelsen. Strategibudgettet indeholder nye resultatkontrakt med ØEM, foreslået af CDFM.
5. Andre ydelser dækker fortrinsvis over rådgivning, som leveres af primær- og referencelaboratoriernes personale, ikke mindst i EU's nye medlemsstater og kandidatlande.
6. Forskningen til DANIAmet medlemmer udenfor CDFM finansieres fortrinsvis gennem Videnskabsministeriets bevillinger til DTU, samt projektbevillinger, men også fra de indgående selskaber egne midler.

Handlingsplaner

STRATEGI 2006

	OMKOSTNING	FINANSIERING			
		RESULTATKONTRAKTER		ANDEN	OVERSKUD (+)
		VTU	ØEM	FINANSIERING	UNDERSKUD (-)
Forskning og udvikling	5,3	0,0	0,0	4,8	-0,5
Samarbejde og formidling	3,2	0,0	0,0	3,2	0,0
Vedligehold af normaler	2,9	0,0	0,0	2,4	-0,5
Kalibrering, prøvning, certificering, verifikation	3,9	0,0	0,0	4,9	1,0
Regeludstedelse m.v.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Markedsovervågning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Andre ydelser	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	15,3	0,0	0,0	15,3	0,0

Noter:

1. DANAK udarbejder i samarbejde med CDFM handlingsplaner for de 10 metrologiske hovedområder: Masse, Elektricitet, Længde, Tid og Frekvens, Termometri, Ioniserede stråling og radioaktivitet, fotometri og Radiometri, Flow, Akustik og Kemi.
2. Handlingsplanerne skrives af en forfatter gruppe på mellem 4 og 24 personer, der repræsenterer udbydere af metrologi, myndigheder og slutbrugere.
3. Strategibudgettet er fremkommet ved at de enkelte handlingsplaners (Termometri og Flow arbejdes der stadig med) anbefalinger er blevet gennemgået og givet "karakteren":
 - Stadig aktuel i Danmark
 - Inkluderet i et DANIAMet-medlems planer
 - Stadig aktuel men henvises til udlandet
 - Ikke aktuelt mere

Kun anbefalinger med den øverste karakter er medtaget i strategiprojektet. Herved kommer det samlede strategibudget til at omfatte de gennemarbejdede handlingsplaner, selv om de endnu ikke er indarbejdet i de enkelte operatørers individuelle budgetter.

4. Ioniserede stråling og radioaktivitet er ikke medtaget, idet dette hovedområde, repræsenteret ved Statens Institut for Strålingshygiejne har vist sig meget svært at få information fra. Det bør dog nævnes, at Nordisk Ministerråd i forbindelse med N-MERA projektet har bedt om en særlig redegørelse for netop dette hovedområde.

Bilag 5

Forkortelser og referencer

BIPM	Bureau International des Poids et Mesures (Meterkonventionen)
CDFM	Center for Dansk Fundamental Metrologi
CLM	Center for Legal Metrologi
CEN	European committee for Standardisation
DANIAmet	Sammenslutning af danske primær- og referencelaboratorier
DELTA	DELTA Dansk Elektronik, Lys & Akustik
DFM	Dansk institut for Fundamental Metrologi
DPLA	Dansk Primær Laboratorium for Akustik
DTU	Danmarks Tekniske Universitet
EUROMET	National Metrology Institutes in Europe (Europæisk samarbejdsorgan for fundamental metrologi)
FDA	Federal Drug Administration (USA's medicinmyndighed)
FORCE	FORCE Technology
GTS	Godkendt Teknologisk Serviceinstitut
Meterkonventionen	(Regeringskonvention om fundamental metrologi)
MRA	Mutual Recognition Arrangement
NMI	Nederlands Meetinstituut (Hollandsk metrologiinstitut)
NPL	National Physical Laboratory (Engelsk metrologiinstitut)
OIML	Organisation Internationale de Metrologie Legale (Regeringskonvention om legal metrologi)
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Tysk metrologiinstitut)
SP	Statens Proving (Svensk metrologiinstitut)
TI	Teknologisk Institut
VTU	Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling
WELMEC	European cooperation in legal metrology (samarbejdsorgan for legal metrologiske myndigheder)
WTO	World Trade Organization
ØEM	Økonomi- og Erhvervsministeriet
BIPM	Bureau Internationale des Poids et Mesures (Meterkonventionen)
Euromet	Europæisk samarbejdsorgan for fundamental metrologi
MRA	Mutual Recognition Arrangement

Øvrige rapporter og materiale om metrologi:

- Metrology - in short, udgivet af DFM
- Baggrundsnotat for metrologi i den teknologiske service, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling, februar 2002
- The Future of Nordic Metrology: Innovation, Growth and Competitiveness by Increased Co-ordination of National Metrology, conclusions of the N-MERA project, 2003
- Diverse handlingsplaner for 10 metrologiområder, udgivet af DFM