

Skema B	Skema til beskrivelse af infrastrukturaktiviteter																					
Aktivitet	Metrologi i den industrielle infrastruktur	Strategiområde Energi og Klima	Aktivitetsområde nr. A6																			
Formål og målgruppe	I Danmark måler og vejer vi for over 50 mia. kr. om året, og metrologi er traditionelt en essentiel faktor i forbindelse med international handel og kvalitets-sikring af virksomhedernes produkter. Men metrologien spiller også en vigtig rolle i forbindelse med virksomheders udvikling af nye produkter. Metrologi er et afgørende element i 'Dansk Innovation'. Behov og erhvervmæssig relevans Behovet og relevansen understøttes af Metrologiudvalgets strategiplan: 'Strategi for dansk metrologi 2009-2014', hvori metrologiens samfunds- og erhvervmæssige rolle er analyseret. Yderligere henvises til redegørelsen 'Metrologi som grundlag for innovation', som kan hentes på Forsknings- og Innovationsstyrelsens samt DANAKs hjemmesider. Endelig henvises til kommentar under Fremtidens produktionssystemer og Danmarks konkurrenceevne på BedreInnovation.dk fra Anette Dragsdahl, chefkonsulent, Dansk Industri og fra Søren Lang, Kamstrup A/S. Kamstrup A/S er Danmarks førende producent af energimålere, og Institutets vigtigste kommercielle samarbejdspartner på området. Aktivitetsplanen har følgende relation til BedreInnovation.dk <table><tr><td>R</td><td>Infrastruktur</td><td>Monitering og reduktion af partikelemissioner</td></tr><tr><td>R</td><td>Energisystemer</td><td>Intelligente energimålesystemer</td></tr><tr><td>R</td><td>Miljøteknologier</td><td>Reduktion og måling af luftbårne emissioner</td></tr><tr><td>F</td><td>Produktionssystemer</td><td>Metrologi – referencenormaler og -materialer</td></tr><tr><td>R</td><td>Innovation</td><td>Styrket dokumentation og sporbarhed</td></tr><tr><td rowspan="2">R</td><td rowspan="2">Vækstteknologier</td><td>Måling og karakterisering af nanomaterialer</td></tr><tr><td>Nye sensorer og aktuatorer</td></tr></table> (F: Fokus R: Relation) Formål Aktivitetsplanens formål er at kunne dække industriens nuværende og kommende behov for nye måletekniske ydelser. Aktiviteten omfatter dels den fundamentale og industrielle metrologi, de forpligtelser, der følger med status som nationalt referencelaboratorium – Institutets laboratorier for vandflow, temperatur, lufthastighed og geometri, herunder udvikling af nye målemetoder og etablering af nye laboratoriefaciliteter, dels den legale metrologi med deltagelse i standardiseringsgrupper på udvalgte områder. Overordnet vil vi arbejde med følgende: • Vedligeholde de nationale normaler og deltage i sammenligninger. • Udvikle nye metrologiske normaler og services rettet mod support af danske virksomheders innovation. • Sikre at måleteknisk support og viden er tilgængelig for udviklings- og prøvningsaktiviteter bredt på Institutet. • Sikre laboratorieviden og faciliteter er på internationalt niveau og interna-			R	Infrastruktur	Monitering og reduktion af partikelemissioner	R	Energisystemer	Intelligente energimålesystemer	R	Miljøteknologier	Reduktion og måling af luftbårne emissioner	F	Produktionssystemer	Metrologi – referencenormaler og -materialer	R	Innovation	Styrket dokumentation og sporbarhed	R	Vækstteknologier	Måling og karakterisering af nanomaterialer	Nye sensorer og aktuatorer
R	Infrastruktur	Monitering og reduktion af partikelemissioner																				
R	Energisystemer	Intelligente energimålesystemer																				
R	Miljøteknologier	Reduktion og måling af luftbårne emissioner																				
F	Produktionssystemer	Metrologi – referencenormaler og -materialer																				
R	Innovation	Styrket dokumentation og sporbarhed																				
R	Vækstteknologier	Måling og karakterisering af nanomaterialer																				
		Nye sensorer og aktuatorer																				

	tionalt accepteret, fx ved aktiv deltagelse i EURAMET samt i EMRP-sammenhænge, herunder at inddrage danske virksomheder. • Bidrage til arbejdet med den danske metrologiinfrastruktur i samarbejde med Dansk Industri, Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Sikkerhedsstyrelsen samt DANIAMet. • Videreføre det danske Centre of Excellence Flowcenter Danmark i samarbejde med FORCE Technology. • Formidle og udbygge Instituttets omfattende udbud af måletekniske kurser, temadage og workshops. Endvidere vil vi adressere tre nye områder, hvor dansk industri ønsker en metrologisk indsats, og hvor de efterspurgte ydelser p.t. ikke tilbydes af danske kalibreringslaboratorier: • Kalibrering af kemiske sensorer til forureningsmåling. • Partikeltælling (nano-partikler). • Vandindhold i materialer. Målgruppe Målgruppen for de udviklede ydelser og produkter er et bredt udsnit af industrien, ikke mindst SMV samt forsyningsvirksomhederne. Forventet effekt Som nævnt indledningsvis er adgangen til metrologi-kompetencer og metrologifaciliteter for SMV helt central for deres muligheder inden for innovation og produktudvikling. Og da det især er innovation, fleksibilitet og udvikling, som vil karakterisere morgendagens vindervirksomheder, vil aktiviteterne være af afgørende betydning for det centrale segment af erhvervsvirksomheder i Danmark og en medvirkende faktor i Danmarks bestræbelser på at fastholde konkurrenceevnen og dermed det eksisterende velfærdsniveau.
Aktivitetsplanens indhold	1. Temperatur Afsættet for denne delaktivitet er industriens (kundernes) behov og visionerne fra 'Handlingsplan for det metrologiske hovedområde temperatur, 2007'. De beskrevne aktiviteter supporterer og supplerer Instituttets prøvnings- og udviklingsaktiviteter specielt inden for køle- og varmepumper og fjernvarme. Etablering af lavtemperatur fikspunkt Udvidelse af området for temperaturmåling ved berøring på primært niveau fra den nuværende laveste grænse på -40 °C til -190 °C ved etablering af fikspunktet Argons tripelpunkt. Udvidelsen begrundes af stigende forespørgsler fra producenter af temperaturmåleudstyr, akkrediterede kalibreringslaboratorier samt farmaceutisk industri, der har brug for bedre nøjagtighed i dette kolde område. Erstatningsfikspunkter Generel opdatering/udskiftning og indkøring af en delmængde af det udstyr, der er basis for referencelaboratoriet, herunder investering i dubletter af fikspunktet aluminium. Udskiftningen er nødvendig for at kunne opretholde det nødvendige niveau i fikspunktskalibreringerne og sikre, at der fortsat kan leveres sporbarhed til danske brugere på højeste niveau. Validering af måleusikkerhed for high-end industribrugere Genetablering af fikspunktet vands tripelpunkt med basis i den 'mise en pratique' for definitionen af Kelvin, som blev vedtaget i 2006 i meterkonventionen. Vands tripelpunkt anvendes som referencepunkt af flere danske

high-end industrilaboratorier, og med baggrund i denne reetablering arrangeres en sammenligning med disse samt udvalgte udenlandske laboratorier med henblik på at dokumentere industriens måleusikkerhed på højeste niveau.

Fibertermometri

Etablering af måletekniske ydelser inden for fibertermometri, det vil sige temperaturmålemetoder, der gør brug af lysledere. Der er mange henvendelser fra kunder om opbygning af teknologi og knowhow dels om måling i kraftige felter, dels distribueret temperatur/positionsmaaling over store afstande (op til mange km). Applikationer dækker bredt: Kalibrering af MR-scannere, overvågning af fjernvarmeledninger, togskiner, landingsbaner og asfaltstrækninger samt i forbindelse med regnvandsafstrømning. Der vil blive arbejdet sammen med blandt andre RUC, Aarhus Universitet/Skejby Universitetshospital samt National Physical Laboratory, Storbritannien (NPL). Endvidere inddrages kommercielle interessenter inden for området i forbindelse med demonstrationer. Projektet afrundes med en ringkalibrering af MR-scannere for danske hospitaler.

Laserbaserede temperaturmålemetoder

Baggrundssøgning af muligheden for måletekniske ydelser inden for laserbaserede temperaturmålemetoder uden brug af fiberteknologi er et andet indsatsområde, som er i kraftig vækst i industrielle processer. Laserinduceret fluorescence (LIF), stimuleret Raman spredning og stimuleret temperatur Brillouin spredning er effekter, der kan benyttes til dette. En sådan metode vil supplere Instituttets store knowhow om Laser Doppler Velocimetri på en særdeles unik måde. Viden om flux augmented surface temperature og relaterede metoder vil også være væsentlige støttefunktioner for flowlaboratoriet.

Endelig arbejdes der frem imod at etablere et 'Centre of Excellence' inden for temperaturmåling i samarbejde med DTU-Risø samt DELTA.

2. Flowcenter Danmark

I 2008 blev 'Centre of Excellence Flowcenter Danmark', etableret. Flowcentret er et samarbejde mellem Teknologisk Institut og FORCE Technology. I Metrologiudvalgets strategirapport anbefales, at der arbejdes videre med det etablerede flowcenter, hvilket er udgangspunktet for denne delaktivitet. Indsatsen i Flowcenter Danmark deles op i et fælles FORCE Technology/Teknologisk Institut indsatsområde, og en del der specifikt omhandler aktiviteter omkring Teknologisk Instituts referencelaboratorier for vandflow og anemometri. Laboratoriet for vandflow er blandt de bedste i Europa og anemometrilaboratoriet er unikt, da det som et af de eneste har en vindtunnel under akkreditering og ligeledes er akkrediteret til anvendelse af Laser Dobbler Velocimetry (LDV) udstyr til lufthastighedsmålingerne. De beskrevne aktiviteter supporterer Instituttets aktiviteter inden for køleteknik samt ved spildevandshåndtering. Vedrørende anemometri vil faciliteterne desuden muliggøre forsøg i vindtunnel med skalamodeller af lastbiler for Center for Vedvarende Energi og Transport.

2.1. Fælles aktiviteter omfatter: Videreførelse af Flowcentret, inklusive hjemmesiden samt videnformidling. Der bliver afholdt et årligt møde med centerets følgegruppe, bestående af forskellige interessenter fra energiproduktion, -forsyning samt fra industrien.

Fælles temadage

	Der vil blive afholdt en årlig temadag omkring forskellige aktuelle emner på flowområdet. Erfa-grupper Den ene af de to erfa-grupper, der allerede er etableret under Flowcenter Danmark vedrørende spildevand fortsætter. Måleres afhængighed af medium og installationsforhold En væsentlig fejlkilde ved praktisk flowmåling skyldes det faktum, at målerne generelt kalibreres i velkendte medier, fx luft eller vand, men anvendes i andre gasser eller væsker, hvilket vil påvirke måleren. Problemet ses fx ved måling af spildevand, hvor korrekt måling er nødvendig for korrekt beregning af miljøbelastning og afregning af afgifter. I forbindelse med klimaproblematikken er det desuden blevet nødvendigt aktivt at håndtere de store regnmængder, og her ses ligeledes et stigende udekøbet behov for måling og simulering af flowforholdene i såvel lukkede som åbne kanaler. Generel praksis er at anvende korrektionssoftware, som målerfabrikanter udleverer, men softwaren er typisk baseret på teoretiske antagelser og ikke afprøvet i virkeligheden. Teknologisk Institut og FORCE Technology vil samarbejde om at undersøge 'state-of-the-art' på området og i praksis afprøve forskellige typer måleres afhængighed af mediet for validering af eksisterende software. Der samarbejdes med producenter, procesindustrier og forsyningsselskaber. Field Technology Offentlige og private virksomheder i Danmark står i dag med installationer og anlæg, hvor der i mange tilfælde er ringe eller ingen mulighed for at kontrollere de målte mængder, der strømmer gennem installationen. De områder, vi kender i dag, der har disse problemer, er typisk store målesystemer i procesindustrien, spildevand og energisektoren. Teknologisk Institut og FORCE Technology vil samarbejde om at specificere behov og videreudvikle diverse 'on-site' metoder. Der vil tages afsæt i LDV og ultralyds 'clamp-on', men andre metoder vil blive inddraget, ligesom undersøgelse af strømningsforhold og validering af simuleringer med CFD vil blive behandlet. Der samarbejdes med producenter, procesindustrier og forsyningsselskaber og målgruppen understøttes med konkrete måleteknologier og viden om måleusikkerhed. 2.2. Vandflow Afsættet for aktiviteten er industriens (kundernes) behov og visionerne i 'Handlingsplan for det metrologiske hovedområde flow, 2007'. Mikro- og nanoflow Der etableres et nyt set-up til kalibrering af flow i området fra 10 til 1000 nl/s, som søges akkrediteret af DANAK og kommercialiseret. Design af facilitet baseres dels på eksisterende prototype, dels på input fra interessenter inden for medico- og farmaceutisk industri. Der arbejdes sammen med internationale partnere om etableringen, valideringen og den internationale accept af faciliteten. Generering af vandflow op til 2000 m³/h Med henblik på at imødekomme ønsker fra producenter af pumper, ventiler, flowmålere og andre komponenter udvikles et koncept for udvidelse af flowlaboratoriets måleområde op til 2000 m³/h. Designet laves i tæt dialog med aftagerne af ydelsen. En udvidelse vil understøtte det eksisterende samarbejde med FORCE Technology på typeprøvningsområdet.
--	--

Flerfase-flowsystemer i relation til transport af kølemidler

Der er megen fokus på fjernkøling både nationalt og internationalt, og der er stor interesse fra industrien for, at der bliver etableret kalibreringsfaciliteter til kølemålere anvendt ved forskellige vand/glykol-sammensætninger og forskellige temperaturer, men også andre flydende/flerfase kølemidler er aktuelle. Med udgangspunkt i laboratoriets eksisterende glatvandsprøvestand eventuelt kombineret med et brine-køleanlæg og et antal referencemålere opbygges og kommercialiseres et set-up til dette formål.

2.3. Lufthastighed

Supporterende metrologi til fri-felt lufthastighedsmåling

LiDAR (Light Detection and Ranging) anvendes i stærkt stigende grad til målinger af vindhastighedsprofiler blandt andet for at optimere energiudbyttet ved projekteringen af vindmøller og vindmølleparker. Danmark er verdensførende inden for anvendelsen af teknologien. Målingerne, der udføres i dag, er oftest uden sporbarhed, og der er brug for faciliteter til kalibrering af systemerne. Under aktiviteten udvikles derfor et nyt koncept til kalibrering af LiDAR-systemer. Vi vil anvende eksisterende kompetencer og metoder inden for LDV. Der arbejdes sammen med DTU-Risø.

Forbedring af industriel pitot-rørs måling

Målinger foretaget uafhængigt ved Instituttet og PTB indikerer, at der globalt kan være betydelige systematiske fejl i forbindelse med kalibrering af pitot-rør. Pitot-røret er et af de mest udbredte måleudstyr ved lufthastighedsmåling i industrien, og anvendes også til hastighedsmåling i fly. En teori er, at fejlen skyldes obstruktionseffekten fra pitot-røret på flowet i forhold til det omkringliggende. I aktiviteten måles lufthastighederne omkring industrielle pitot-rør med LDV for at kortlægge omfang samt årsag. Er der tale om en korrigerbar fejl, vil der blive udviklet og formidlet korrektionsformler til pitot-rørsbrugerne. Arbejdet bliver udført i samarbejde med PTB. Denne fejlkilde er en af mange, der hænger sammen med forskelle mellem kalibrerings- og brugssituationen. Et lignende meget aktuelt problem er pitot-rør, der anvendes i 'kontaminerende' gasser eller gasser med en udefineret massefylde. Vi vil derfor etablere målemetoder til kalibrering af udstyret 'on-site' med henblik på helt at eliminere omgivelsesbetingede fejlkilder ved direkte måling eller ved en eksperimentelt afledt modellering.

'Flywheel' til LDV

Der etableres og søges akkreditering til en facilitet til sporbar kalibrering af LDV-udstyr. Målet er at supportere en bred gruppe af brugere af LDV-udstyr (fx producenter af vindmøller og pumper), som har brug for sporbarhed. Aktiviteten vil desuden understøtte aktiviteterne i flow- og anemometrilaboratoriet.

3. Geometri (DPLL)

Afsættet for aktiviteten er kundernes behov og visionerne fra 'Handlingsplan for det metrologiske hovedområde længde, 2007'.

Etablering af måletekniske ydelser inden for CT-scanning

CT-scanning er en revolution inden for 3D-måleteknik. Metrotomografi er en forening af teknologierne fra 3D-måleteknikken og CT-scanning. Med denne teknologi åbner man for opmåling af svært tilgængelige eller helt skjulte detaljer samt fuldstændig digitalisering af emner, fx til reverse engineering. Målet er at få et komplet overblik over emnets geometri, analyse for lunger, revner

og sugninger. CT-scanning er banebrydende for optimering af processerne, fx fejlfinding, sammenligning af komplekse emner med CAD-data, non-destruktiv prototypeserier samt reducere antallet af 'rul' og dermed reducere omkostninger og 'faster to market'. Vi vil arbejde med metrologisk afdækning af denne nye teknologi i forhold til de målemetoder, vi kender i dag (3D-koordinatmålemaskine og optisk måling). Der vil blive arbejdet sammen med DFM, DTU Mekanik, IPU samt fremtidige brugere af teknologien inden for medicoteknik.

Metode til karakterisering af mikrogeometrier

For mange industrier er der et ønske om at kunne bestemme meget små geometrier som fx karakterisering af kanter ned til mikrometerområdet. Aftagerne af ydelsen dækker bredt fra medicinalindustrien til olie- og gasbranchen. Der er i dag kun meget grove bestemmelser på mikrogeometrier. Ved at anvende profilmålescanner kan man mekanisk bestemme disse radier. Der er behov for etablering af en sådan sporbar bestemmelse af mikrogeometrier med tilhørende udvikling af normaler, som kan kalibreres sporbart. Der vil være særlig fokus på kantgeometrier så som kantradius på mellem 0,05-0,01mm.

4. Metrologi med intelligente sensornetværk

Intelligente sensornetværk er et stærkt metrologisk redskab i anvendelser, hvor der indgår mange sensorer. I scenarier som lagerovervågning med kritiske parametre, fx inden for medicinal og farmaceutisk industri, anvendes der et væld af sensorer til overvågning, hvor fejlmålinger, der ikke bliver opdaget, hurtigt kan koste dyrt. Vedligehold og kalibrering af dette netværk medfører store omkostninger. Et intelligent sensornetværk kan fx finde disse fejl og defekter ved at indbygge funktioner, der vægter målinger fra enkeltsensorer med en estimeret usikkerhed. Aktiviteten adresserer de generiske metrologiske principper i teknologien, som vil blive videreudviklet og valideret i praktiske test-set-up. Dialog med farmaceutisk industri indikerer, at en sådan dokumenteret validering af et nationalt metrologiinstitut er en af forudsætningerne for deres introduktion af teknologien. Der er ligeledes brug for rådgivning i intelligente sensornetværksfunktioner for industrien. Aktiviteten supporterer herudover Instituttets aktiviteter inden for ventilation og indeklima, EnergyFlex-House, samt andre applikationer hvor der anvendes mange sensorer.

5. Kalibrering af kemiske sensorer til forureningsmåling

Metrologirådet peger i strategiplanen 'Strategi for dansk metrologi 2009-2014' på den stigende rolle for metrologien inden for miljø- og fødevarerområdet. Aktiviteten adresserer dette behov. Skærpede myndigheds- og lovgivningskrav til forureningskomponenter i luft, vand og jord har betydet, at grænseværdierne for uønskede kemiske stoffer er sænket betydeligt af hensyn til sundhed og miljø. Der er derfor et stigende behov for at kunne kalibrere kemiske sensorer især ved lave koncentrationer af specifikke kemiske stoffer. I aktiviteten adresseres specifikt behovet for sporbarhed ved måling af flygtige organiske kemiske forbindelser (VOC'er). Der etableres derfor en facilitet til fortynding af VOC'er, herunder: Alifatiske kulbrinter, udvalgte aromatiske kulbrinter, klorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter, samt aldehyder og ketoner. Opstillingen baseres på kalibrerede luftflow af VOC'erne og fortyndingsgasarten under processen. De fortyndede VOC-standarder bliver brugt til at 'spike' en adsorbent, eksempelvis et kulrør eller et tenax-rør. Der udføres validering i form af stabilitetsforsøg af de 'spikede' absorptionsrør under forskellige opbevaringsforhold.

6. Partikelmåling – sporbarhed ved måling af nano-partikler

Aktiviteten er relateret til Metrologirådets strategi om en særlig indsats på partikelområdet og etableringen af et 'Centre of Excellence' for partikelmåling. Måling af nanopartikler er et område med stigende efterspørgsel fra industrien. Der forventes specielt en stor vækst i behovet for karakterisering af luftbårne partikler inden for transportområdet, hvor nye EU-normer kræver partikelantalsmålinger i størrelsesintervallet 20- 300 nm, på brændeovnsområdet, hvor samme krav forventes inden for en kort årrække, samt inden for medico- og kosmetikindustrien. Traditionelt er sporbarheden ved partikelmåling gået til kilogrammet via massemåling. Dette er dog ikke hensigtsmæssigt for nanopartikler, og internationalt arbejdes hen imod at etablere sporbarhed til 'mol'en'. For at kunne fastlægge størrelsesfordelingen af partikler kræves i begge tilfælde også sporbar måling af partikeldiameteren. Aktiviteten adresserer sporbarheden af massebaserede og antalsbaserede målemetoder samt overensstemmelsen mellem de to sporbarhedskæder. Instituttet råder i dag over unikke faciliteter i form af en 'scanning mobility particle sizer (SMPS)', som er standarden for bestemmelse af antalskoncentration og størrelsesfordeling for partikler under 1000 nm, samt et laserdiffraktometer til bestemmelse af antalskoncentration og størrelsesfordeling for partikler fra 100-7500 nm. Der planlægges herudover indkøbt en 'low pressure cascade impactor (CI)' for at kunne korrelere sammenhængen mellem masse- og antalbaserede målinger samt mellem den aerodynamiske diameter målt med CI og den elektriske mobilitets diameter målt med SMPS. Herved forbindes partikelstandarder baseret på masse med de kommende standarder, der vil være baseret på partikelantal. Der er allerede etableret samarbejde på området med, Danmarks Miljø Undersøgelser (DMU) samt med FORCE Technology og DFM. Gennem det fundamentale metrologiarbejde i denne aktivitet sigtes endvidere på at kunne deltage aktivt i et kommende 'Centre of Excellence' inden for partikelmåling.

7. Vandindhold i materialer

Måling af vandindhold i materialer er af stor vigtighed inden for områder som fødevarer, farmaceutisk produktion, biobrændsler samt byggematerialer. Gennem bedre måling af vand- og fugtindhold kan der opnås bedre energieffektivitet og forbedret produktkvalitet. Området savner en sporbarhedsinfrastruktur for at supportere de ønskede forbedrings- og udviklingstiltag. Måling af vandindhold i materialer er et område med mange udfordringer. Målemetoderne er forskelligartede, og derfor skal der etableres forskellige sporbarhedskæder afhængig af applikationen og metoden. Med udgangspunkt i Instituttets store værktøjskasse af referencenormaler og måleudstyr inden for temperatur, fugt, masse, kemi og elektriske parametre etableres kalibreringsfaciliteter med udgangspunkt i såvel fysiske som kemiske metoder. Internt på Instituttet er der et klart samspil inden for byggeri, træ og tørreprocesser.

8. DANIAmet

Bidrage til de tværgående aktiviteter i DANIAmet herunder:

International metrologideltagelse

Herunder specielt EURAMET med hensyn til temperatur, flow og geometri. Referencelaboratorierne deltager i EURAMET's nøglesammenligninger.

DANIAmets organisation og virke

Deltagelse i DANIAmet, DANIAmet-CDFM, DANIAmet-NMI og DANIAmet-CLM samt i tilhørende arbejdsgrupper.

9. Formidling

	Formidling af viden om fundamental og industriel metrologi til dansk industri via virksomhedsbesøg, artikler i fagblade samt afholdelse af temadage og hands-on workshops. Formidling af danske resultater og arbejde internationalt ved publikationer samt aktiv deltagelse i konferencer. Fagligt input til DA-NIAmet hjemmesiden og Metrologi-Nyt.
Koordinering og samspil med andre relaterede aktiviteter	Følgende igangværende projekter er relateret til aktiviteten: Methology for fast and reliable Investigation of Characterization of Contaminated Sites (MICCS) – Et FP7-projekt, der forløber 2009-2011, om udvikling af onlinesensorer til jordforureninger. Projektet understøttes af aktiviteterne omkring kalibrering af kemiske sensorer. Nano- og mikropartikler – karakterisering, innovative anvendelser og miljørigtig teknologi (NaKIM) – Et innovationskonsortium om etablering af sporbarhed for nanopartikler vil væsentligt styrke arbejdet i projektet omkring karakterisering af partikler og udvikling af filtre og andre partikelseparations-systemer. Waste 2 Value – Et innovationskonsortium om udvikling og anvendelse af biodiesel, herunder emissioner af forbrændingspartikler fra køretøjer. Denne del af projektet bliver markant styrket af aktiviteterne omkring måling af nanopartikler. Center for industriel anvendelse af CT-scanning, CIA-CT – Et innovationskonsortium, der skal etablere sporbarhed inden for CT-scanning. Følgende kommende projektaktiviteter vil understøttes af aktiviteten: Der sigtes efter deltagelse i 'Common European method for the determination of particulate matter emissions of solid fuel burning appliances and boilers', der løber indtil 2012 og vil danne grundlag for EU-regulativer på emissionsområdet inden for kedler og brændeovne. Et projekt med titlen 'Emissioner fra skibsmotorer' er ansøgt ved 'Ecoinnovation programmet' under Miljøstyrelsen. Projektet handler om måling og reduktion af partikelemissioner fra skibsmotorer og vil blive markant styrket af en fast etableret metrologi for måling af nanopartikler. I forbindelse med 2009-runden for ansøgninger inden for det europæiske 'European Metrology Research Plan – EMRP' (www.emrponline.eu) søges der under temaet 'Energy' følgende projekter: • 'Metrology for Fuel-cells' sammen med blandt andre NPL og MIKES (FI). Projektet omfatter aktiviteter inden for flow og temperaturområdet. • 'Metrology for Improved Power Plant Efficiency' som blandt andet indeholder aktiviteter vedrørende flow, LDV og temperaturmåling. • 'Metrology for Wind Energy Conversion' sammen med PTB, som relaterer sig til de foreslåede aktiviteter inden for anemometri. • 'Metrology for Thermal Efficiency of Buildings' sammen med MIKES, hvor vi vil bidrage med kalibrering af sensornetværk. De kommende EMRP-runder, hvor aktiviteterne vil blive brugt til at forbedre mulighederne for at kunne initiere eller deltage i projekter med de øvrige europæiske metrologiinstitutioner, er: • 2010-1: Environment. • 2010-2: Metrology for Industry – new production technologies.

	• 2011-1: Health. • 2011-2: SI - 'mise et pratique'. • 2011-3: New technologies. • 2012-1: Metrology for industry. • 2012-2: SI - 'mise et pratique'.
Formidlings- og spredningseffekt:	Spredning af de udviklede ydelser vil dels foregå direkte til de kunder, der efterspørger kalibrerings- og måletekniske ydelser, dels via formidlingsaktiviteter. Den potentielle spredningseffekt er derfor stor. De nye ydelser er fortrinsvis rettet mod: • Farmaceutisk fremstillingsindustri, der i Danmark tæller ca. 190 virksomheder, hvoraf ca. 80% har under 100 ansatte. • Aktørerne inden for ventilation og indeklima (fremstilling), der tæller over 450 virksomheder, heraf langt størsteparten SMV. • Måleudstyrsfabrikanter, som tæller mere end 200 virksomheder, hvor ca. 90% er SMV. • Vindmølleindustri – fremstilling og projektering. • Hospitaler med MR-udstyr. • Energileverandører/distributører. • Brugere af rentrum (herunder medicoindustrien) og producenter af rentrumsudstyr (ventilationsanlæg og andre produkter til brug i rentrum). Der er ca. 40 rentrum i Danmark fordelt på universiteter og virksomheder, mere end 50 danske virksomheder leverer udstyr til rentrum. • Nationalt kompetenceforum til formidling af nyeste viden inden for industriel anvendelse af CT-scanning, gennem temadage, messer og visionsdage. Der satses på udbredelse til 200 interesserede erhvervsvirksomheder. Det eksisterende kundegrundlag, som omfatter et bredt udsnit af dansk industri, vil først og fremmest være basis for udnyttelsen af de nyopbyggede faciliteter. Bredden afspejles af, at der inden for de områder, der berøres af aktiviteten, i 2008 blev udført over 2.800 kalibreringsopgaver for et stort antal virksomheder. Endvidere formidles resultaterne fra aktiviteten via: • Afholdelse af tre temadage/workshops, rettet specielt mod SMV. Målet er i alt 200 deltagere. • Præsentationer for specialister ved nationale og internationale konferencer og workshops. • Fem workshops/møder relateret til flowområdet. • Et antal publikationer i relevante fagblade.

Centrale kompetencer involveret i FoU-projektet

Navn	Stilling	Uddannelse	Erhvervs- erfaring	Ansættelse hos TI	Tidligere ansættelser
Jan Nielsen	Sektionsleder	Cand.scient.	17 år	8 år	AREPA Test & Kalibrering, Nederlands Meetinstituut Van Swinden Laboratorium
Kaj Bryder	Centerchef	Ph.d. (Lic. Tecn.)	32 år	26 år	Carl Bro, Johs. Jørgensen A/S, Rambøll
Mikkel Bo Nielsen	Laboratorieleder, Seniorkonsulent	Cand.scient.	6 år	3 år	Aarhus Universitet, Silkeborg Amtsgymnasium
Niels Thestrup	Centerchef	Måletekniker	21 år	4 år	Niro, Novo Nordisk, Unimerco

Nils H. Nilsson	Seniorkonsulent, Kvalitetsleder	Cand.scient., lic.scient.	35 år	28 år	Grindstedværket
Milepæle 2010	1. Etablering af fikspunktet argons tripelpunkt. 2. Temadag på flowområdet. 3. Etablering af nyt set-up til mikroflow. 4. Koncept for generering af vandflow op til 2000 m³/h udviklet. 5. Temadag inden for CT-scanning. 6. Kortlægning af sammenhænge mellem masse- og antalsbaserede målinger af nanopartikler for typiske forbrændingspartikler.				
Milepæle 2011	1. Udbydelse af ringkalibrering for vands tripelpunkt for industrien. 2. Temadag på flowområdet. 3. Publikation vedrørende flowmåling, medier og installationsforhold. 4. Nye akkrediterede ydelser udbydes på mikroflow-området. 5. Etableret kalibrerings-set-up 6. Aktiviteten 'Forbedring af industriel pitot-rørsmåling' afrundes. 7. Nye ydelser inden for kalibrering af udstyr til måling af vandindhold. 8. Nye normaler inden for karakterisering af kanter. 9. Alle influensparametre for partikelmålinger afdækket og håndteret. 10. 'Centre of Excellence' for partikelmålinger etableret. 11. Etableret set-up til fortynding af VOC'er med henblik på kalibrering af kemiske sensorer.				
Milepæle 2012	1. Etablering af fikspunktet aluminiums frysepunkt. 2. Ringkalibrering af MR-scannere for danske hospitaler. 3. Temadag på flowområdet. 4. Nye ydelser etableret på on-site kalibrering inden for flowområdet. 5. Kalibreringskoncept til LiDAR udviklet. 6. Kalibreringsmetode til køleapplikationer etableres. 7. Nye ydelser udbydes inden for intelligente sensornetværk. 8. Nye ydelser inden for kalibrering af udstyr til måling af vandindhold. 9. Etableret standardiseret metode for måling af nanopartikler. 10. Validering af set-up for test af kemiske sensorer.				