TEKNOLOGISK
INSTITUT

it's all about innovation

TEKNOLOGISK INSTITUT

Velkommen til 0. erfa-gruppemøde

Teknologisk Institut, Aarhus 12.12.2013

Dagens dagsorden

Start	Slut	Overskrift
10:00	10:15	Introduktion og baggrund for erfa-gruppe for temperatur (Mikkel - TI)
10:15	10:40	Præsentation af deltagerne
10:40	11:10	**Min erfa-gruppe (grupper)**
11:10	11:25	Resultatkontrakt ved Teknologisk Institut på temperaturområdet (Mikkel - TI)
11:25	11:55	**Vores erfa-gruppe (grupper)**
11:55	12:35	Frokost
12:35	13:05	**Deres erfa-gruppe (grupper)**
13:05	13:20	EURAMET og udlandet (Jan - TI)
13:20	14:05	Labora-tour (grupper) (Mikkel, Jan, John – TI)
14:05	14:20	**Den praktiske erfa-gruppe (plenum)**
14:20	14:40	MADES (Mikkel - TI)
14:40	14:50	Ringkalibrering THERM 05 (Jan - TI)
14:50	15:00	Næste THERM 06 (Mikkel - TI) og evaluering

Baggrund for erfa-gruppen

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Årelangt personligt ønske
- Bedre innovation
- RK 2013-2015

Metrologi

Af Bent Thygesen (Arla Foods amba)

For Arla Foods er valide målinger afgørende både i.f.t. fødevaresikkerhed, effektivitet og energiforbrug afgørende.

Derfor hilser vi initiativet vedrørende specielt temperaturmåling i procesvirksomheder velkomment. Vi har stort fokus på dette og kan se at vidensudvikling på dette felt er et absolut must.

Dette er meget godt i tråd med forslaget om etablering af erfa-grupper og uddannelsesforløb. Det er særdeles vigtigt at industrien har gode kompetencer at henvende sig til og at der løbende sker en vidensoptimering og ikke mindst videnslagring.

Uddrag BedreInnovation

TEKNOLOGISK INSTITUT

Ny viden og service ydelser mv. fra Teknilogisk Institut

Af Novo_JLau (Novo Nordisk A/S)

For Novo Nordisk er nøjagtighed og sporbar måling (af flere af de parametre som udviklingsplanen omhandler) af stor vigtighed.

Fx er det rigtig godt at se, at der er planer om at udvide med flere temperaturfikspunkter. Vores interesse ligger helt specifikt i det kolde temperaturområde, hvilket betyder at fikspunktkalibrering ned til Argon vil være optimalt for os. Helt konkret har vi brug for sporbarheden og en meget lille måleusikkerhed på en række arbejdsnormaler i området -100 til +500 °C.

Måling af overfladetemperatur er også nævnt, hvilket er et meget aktuelt emne pt. Her er muligheden for metrologisk sparring og viden essentielt.

Ligeledes har vi savnet netværk eller ERFA grupper, fx med Temperatur som primære fokusområde.

Det er super vigtigt med flere ringkalibreringer, gerne med udspring i industriens ønsker og behov (spørg os).

Alt i alt synes vi det er en god og kundeorienteret udviklingsplan som vi gerne vil støtte op om.

Parvis præsentation

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Brug tre minutter på at interviewe din sidemand (fra en anden virksomhed) med henblik på at præsentere vedkommende til slut mundtligt ca. 30 sekunder
- Byt roller
- Præsentation i plenum af din sidemand

- Til inspiration:
  - Virksomhed og produkt
  - Funktion
  - Baggrund – erfaring og uddannelse
  - Dagligdag

Dagens formål er:

TEKNOLOGISK INSTITUT

- At danne et fundament for erfa-gruppen som engagerer, aktiverer og stimulerer den enkelte deltager
- At tage ejerskab over gruppen i fællesskab og gøre den til en levedygtig og produktiv erfa-gruppe
- At drøfte barrierer og muligheder i gruppens fremtidige arbejde
- At vi sammen udforsker, hvad vi er enige om, og hvad vi er uenige om
- En smule om temperaturmåling☺

Min/vores/deres erfa-gruppe

TEKNOLOGISK INSTITUT

- MIN: Hvad vil du som person og din virksomhed gerne have ud af deltagelsen i erfa-gruppen, og hvad driver DIN lyst til at deltage?
- VORES: Hvad er vores forventninger til hinanden, hvordan skal vores dag sammen være og ikke være?
- DERES: Hvordan agerer vi ift. nye medlemmer, fabrikanter, forhandlere, fortrolighed, offentlighed?
- Praktiske forhold: Efterbehandling og referater, kommunikation, mødefrekvens, dagsorden, økonomi, aflysninger etc.?

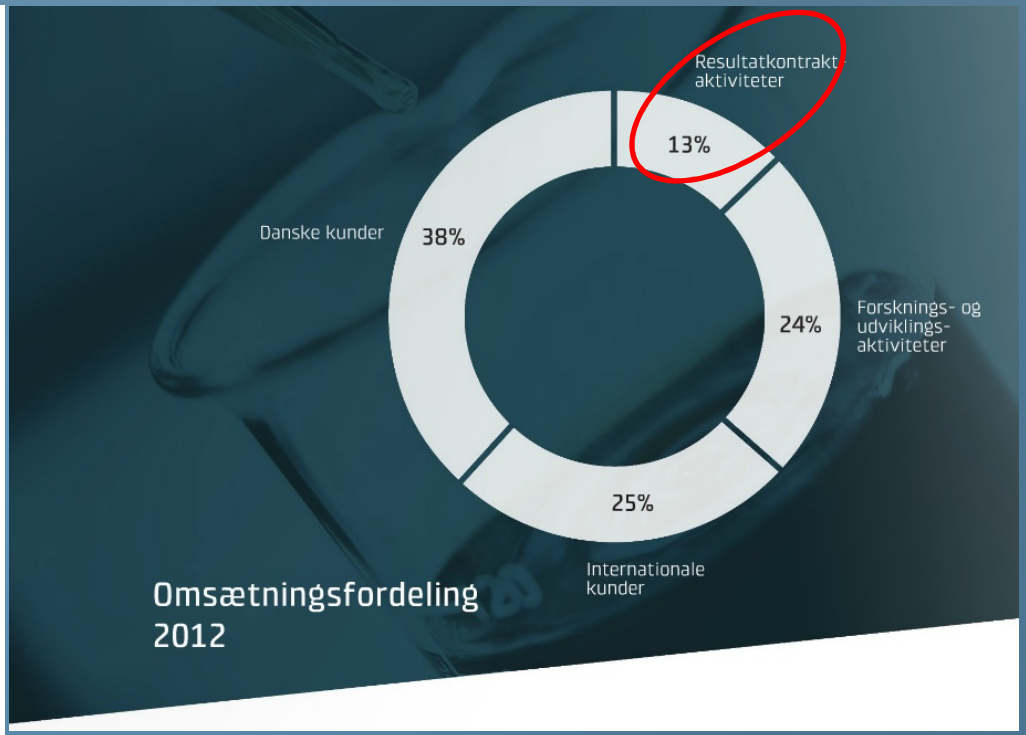
Min erfa-gruppe

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Dan tre grupper (ingen deltagere fra samme virksomhed)
- Brug ca. 12 minutter på at afdække f.eks.:
  - Hvad driver din lyst til deltagelse?
  - Hvad vil engagere dig og gøre dig aktiv i gruppen?
  - Hvilke indlæg kunne du tænke dig at høre?
  - Vil din virksomhed være vært for det næste møde? (Uformelt)?
- Begræns diskussionen til de personlige erfaringer og ønsker – vi forsøger en systematisk tilgang☺
- Noter dog gerne andre perifere emner ned undervejs
- Brug 3 minutter på at opsummere på post-it's (ét emne – én post-it)
- Fremlæggelse af grupperesultater

Temperatur 2013-2015 på Teknologisk Institut

- Som GTS-institut indgår vi resultatkontrakt (RK) med staten
- Kontrakterne er 3-årige
- Målbare milepæle
- Ikke direkte en økonomisk "krumtapskontrakt"
- En særdeles vigtig brik for
  - vores og industriens videnopbygning
  - for vores kontakt med jeres behov



RK 2013-2015 Temperatur

TEKNOLOGISK INSTITUT

Aktiviteten udbygger eksisterende ydelser og viden samt etablerer nye ydelser på en række områder, hvor den teknologiske udvikling og markedsbehovet gør det særligt relevant:

1. Temperatur: Den danske temperaturskala fremtidssikres og dansk industri og laboratorier tilbydes mere nøjagtige fikspunktskalibreringer i området fra -189 °C til 660 °C, ligesom der tages højde for nye kundeudstyr. Der tilbydes nye rådgivningsydelser og videnformidling (bl.a. erfa-gruppe) på europæisk højt niveau om sikring af sporbarhed i industrielle processer via kenskab til måling under ikke ideale forhold samt optimering af måleusikkerhed, fx videnformidling om måling af overfladetemperatur på rør. Endelig tilbydes ringkalibreringer til industrien.

Aktivitetsområderne er detaljeret efterfølgende:

1. Temperatur: Der vil blive etableret og dokumenteret flere fikspunkter i temperaturlaboratoriet. Fx er definitionen af vands tripelpunkt ændret i 2007 hvilket har betydet en forhøjelse af laboratoriets usikkerheder indtil et nyt tripelpunkt er etableret. Via videnopbygning, herunder videnhjemtagning via EURAMET-samarbejdet, og gennem eksperimentelt arbejde udvikles rådgivningsydelser rettet mod procesvirksomheder fx om måling på overflader (fx på rør). Der etableres sporbarhed i forbindelse med diagnosticering og behandling på hospitaler, fx inden for MR. Der udvikles og udbydes på akkrediterbart niveau temperatur-ringkalibreringer til industrien.

RK 2013 – 2015 Uddannelse

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Som største udbyder af måletekniske kurser i Danmark fylder etablering af relevante måletekniske kurser på passende niveau også noget i RK'en

vil blive etableret nye erfagrupper på områderne temperatur og flow, med henblik på løbende at dække virksomhedernes behov for efteruddannelse og for at have nem adgang til information om den seneste måletekniske udvikling.

MP RK 2014 Temperatur

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Temadag
- Ringkalibrering – berører vi til sidst
- Erfa-gruppen
- Formidling

Milepæle 2014	**Aktivitet 1. Temperatur** MP1.1 (Dansk videnspredning) Temadag på temperaturområdet er afholdt. MP1.2 (Udvikling af teknologisk service) Ringkalibrering på temperatur for industrien er udbudt via hjemmesiden samt direkte mail til virksomheder og laboratorier. Der informeres om aktiviteten i erfagruppen for temperatur. MP 1.3 (Dansk videnspredning) Et møde er afholdt i erfagruppe for temperatur.
	MP 1.4 (Dansk videnspredning) Artikel i dansk tidsskrift, fx Jern- og Metalindustrien, Teknisk Nyt eller Ingeniøren om resultaterne af EMRP MADES-projektet (temperaturmåling) indgivet.

MP RK 2015 Temperatur

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Flere ringkalibreringer
- Nye ydelser?
- Ringkalibrering – berører vi til sidst
- Erfa-gruppen
- Mere formidling

Milepæle 2015	**Aktivitet 1. Temperatur** MP1.1 (Udvikling af teknologisk service) Ringkalibrering på temperatur for industrien er udbudt via hjemmesiden, samt direkte mail til virksomheder og laboratorier. Der informeres om aktiviteten i erfagruppen for temperatur. MP1.2 (Dansk videnspredning) Artikel om temperaturmåling på overflader publiceret i relevant dansk fagblad. MP1.3 (Udvikling af teknologisk service) Nye måletekniske ydelser vedr. temperaturmåling på overflader er udviklet og udbudt. MP 1.4 (Dansk videnspredning) Ét møde er afholdt i erfagruppe for temperatur

Feedback

- Ydelse / behov 2015

Vores erfa-gruppe

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Dan tre NYE grupper (ingen deltagere fra samme virksomhed)
- Brug ca. 12 minutter på at afdække f.eks.:
  - Hvilket fagligt niveau skal der være? Er der krav til indhold, "færdighed", relevans o.lign.?
  - Kan fugt inkluderes som parameter? (Lundbeck)?
  - Hvad vil du gerne bidrage med til næste møde (uformelt)? Forpligter vi hinanden?
  - Hvor meget tid skal vi relativt bruge på netværk (frokost/pauser) og fagligt indhold?
  - Hvor mange deltagere kan der være med fra én virksomhed?
  - Hvordan kommunikerer vi mellem møder?
  - Hvordan videnformidler og videnophober vi?
  - Hvornår er vi for mange og hvornår er vi for få?
- Begræns diskussionen til gruppeerfaringer og ønsker
- Noter dog gerne andre perifere emner ned undervejs
- Brug 3 minutter på at opsummere på post-it's – ét emne – én post-it
- Fremlæggelse af grupperesultater

Frokost

TEKNOLOGISK
INSTITUT

Gæstekantinen

Deres erfa-gruppe

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Dan tre grupper (ingen deltagere fra samme virksomhed)
- Brug ca. 12 minutter på at afdække f.eks.:
  - Hvem kan/kan ikke deltage?
  - Hvordan indlemmes nye deltagere?
  - Hvem er her ikke i dag?
  - Hvordan er fortrolighedsforholdet i gruppen?
  - Hvilken ekstern oplægsholder inviterer vi til næste møde?

Nyt fra udlandet – EURAMET/TEMPMEKO

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Kontaktperson: Jan Nielsen

EURAMET TCT

TEKNOLOGISK INSTITUT

The **European Association of National Metrology Institutes** (EURAMET) is a Regional Metrology Organisation (RMO) of Europe. It coordinates the cooperation of National Metrology Institutes (NMI) of Europe in fields like research in metrology, traceability of measurements to the SI units, international recognition of national measurement standards and related Calibration and Measurement Capabilities (CMC) of its members.

Web: www.euramet.org

Der er et nyhedsbrev man kan tilmelde sig

Metrology in short:

http://www.euramet.org/fileadmin/docs/Publications/Metrology_in_short_3rd_ed.pdf

TC-T

Thermometry

EURAMET Technical Committee

TEKNOLOGISK INSTITUT

The technical work of EURAMET is coordinated in 12 Technical Committees. Each Member may appoint a Contact Person to each TC.

The Technical Committee of Thermometry (TCT) is concerned with all issues of measurement of

- temperature,
- humidity and moisture, and
- thermophysical properties of materials

as well as with scales, standards and reference materials necessary for metrology in these fields

Kontaktperson DK: Jan Nielsen, Teknologisk institut (jnn@teknologisk.dk)

- Der holdes møde hvert år, ideen var kort at rapportere herfra i erfa-gruppen.

Nyttige links:

Roadmaps (strategi): http://www.euramet.org/index.php?id=1652
Projekter: http://www.euramet.org/index.php?id=tc-t-projects
Workshop materiale: http://www.euramet.org/index.php?id=tc-t-workshops

Kalibrerings- og tekniske guidelines

TEKNOLOGISK INSTITUT

Hvorfor:

For at forbedre harmonisering af kalibreringsprocedurer steder hvor der er oplagte problemer

For TCT laves de af "Working Group on Best Practice"

- **Chairperson: Martti Heinonen (MIKES, Finland)**
- **Medlem DK: Mikkel Bo Nielsen (DTI, Denmark)**

Guidelines: http://www.euramet.org/index.php?id=calibration-guides

Technical guides: http://www.euramet.org/index.php?id=technical_guides

- **Her kan der hentes inspiration til procedurerne**
- **Mikkel kan kontaktes, hvis man mener noget bør justeres eller tages op i gruppen**

TO DO

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Næste TCT møde: primo april i Kroatien

På programmet for os:

- Danske CMC'er (Jan)
- Ringkalibreringer - dansk deltagelse (Jan+Mikkel):
  - Ar (fikspunkt)
  - Ar til Zn (SPRT)
  - Hg (fikspunkt) – slutrapportering
- Best practices WG (Mikkel)
  - tørblokke
  - klimakamre
  - ?
- Strategigruppe møde (Jan)
  - EMPIR – dansk deltagelse (vil gerne have industrideltagelse)
- DANAK's fortolkning af P14 på temperatur: kan DUT udelades fra CMC på nogle områder inden for temperatur (Jan).
- Andet?

TEMPMEKO

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Afholdt oktober 2013, Madeira ☺
- Største internationale konference inden for temperatur- og fugtmåling
- Lille dansk deltagelse (TI samt et firma) – hvorfor?
- TI havde to præsentationer:
  - Måling af vandaktivitet (Oral)
  - IR kalibrerings-setup (poster)
- Næste gang: 2016 Polen

Husk Måletekniske dage og metrologidag

TEKNOLOGISK INSTITUT

- **20. og 21. maj 2014 på Teknologisk Institut - denne gang i Aarhus.**
- **Se http://www.teknologisk.dk/maaletekniske-dage**

Laboratour

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Sekundærlaboratoriet (John)
- Fikspunkts/IR-laboratoriet (Mikkel)
- Fugt (Jan)
- Herefter evt. med stationsforstanderen rundt til Flow, El, Tryk, Luft eller tilbage hertil
- Der låses og vi skal kortvarigt udenfor

Den praktiske erfa-gruppe

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Plenumdiskussion af praktiske forudsætninger og ønsker
  - Hvordan efterbehandles møderne?
  - Hvilken frekvens af møder skal vi have?
  - Tidsrum - start og slut?
  - Skal vi have en fast agenda?
  - Hvornår skal programmet være på plads og dagsorden udsendt?
  - (Hvornår) skal møder aflyses?
  - **Næste møde – dato og hvor?**
  - o.a.

Metrology to Assess the Durability and Function of Engineered Surfaces

TEKNOLOGISK INSTITUT

- MADES

The JRP will address fundamental aspects of metrology for tribology so
achieved in the long-term performance of tribological surfaces in industri
be addressed are:

- the measurement of very small wear volumes (depth of wear less
- the measurement of low friction (precision of friction coefficien
  friction coefficient close to 0.05)
- the measurement of the temperature at wear interfaces
- the measurement of changes in chemistry that occur at the contac
- development of methods for the assessment of the durability of t

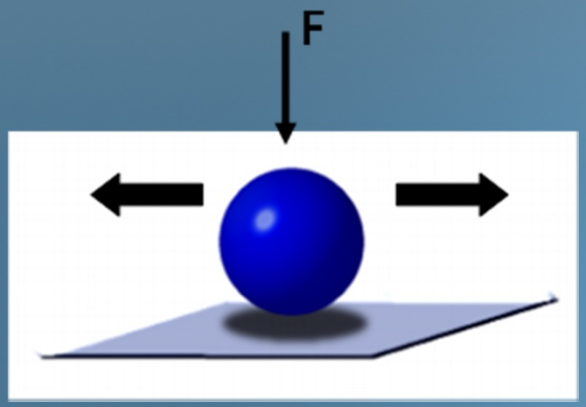
These are all challenging issues where novel measurement methods will
make step changes in the development of new materials and the design

designs, which inevitably lower component stiffness

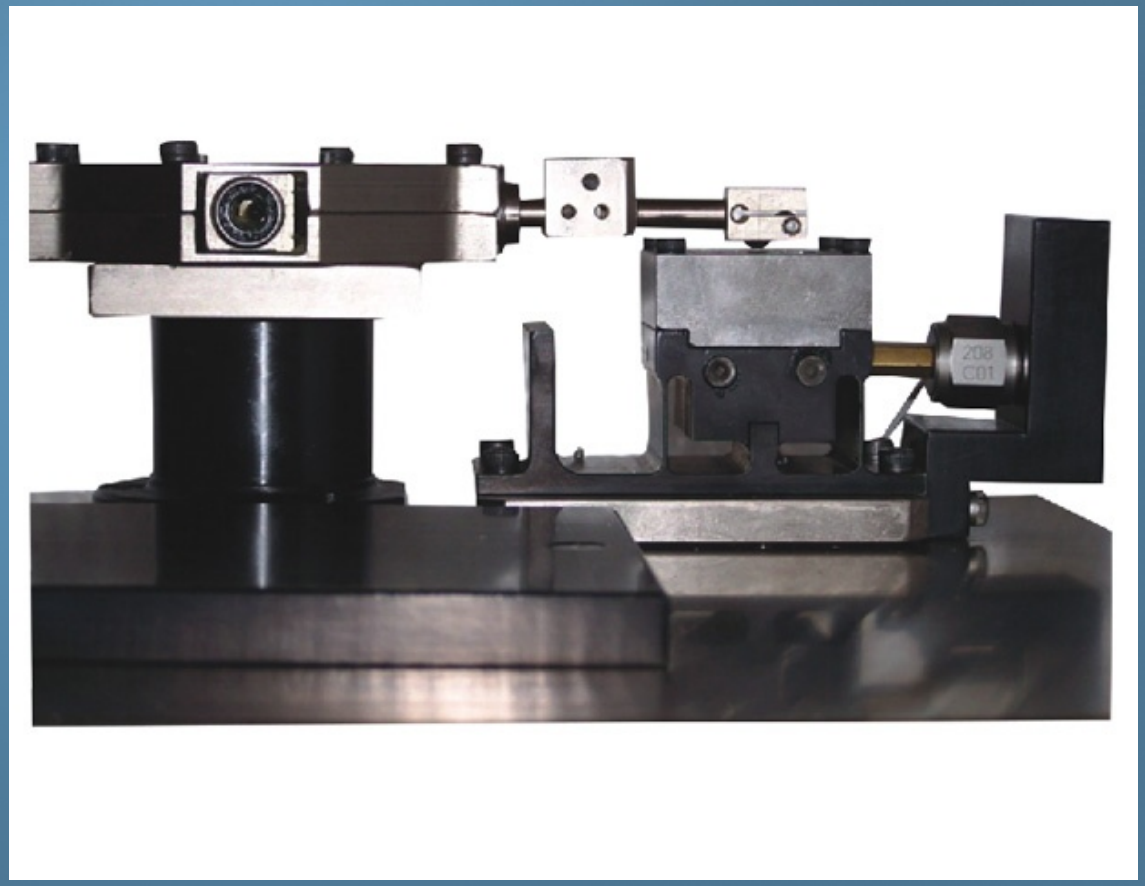
- the measurement of the temperature at contact points between the surfaces (any measurement technique that can realise an accuracy of better than 50 °C will be a major step forward)
- the measurement of changes to the chemistry at the tribological contact between the surfaces including products of reactions at the wear interface

MADES tribologiske slidtests

TEKNOLOGISK INSTITUT



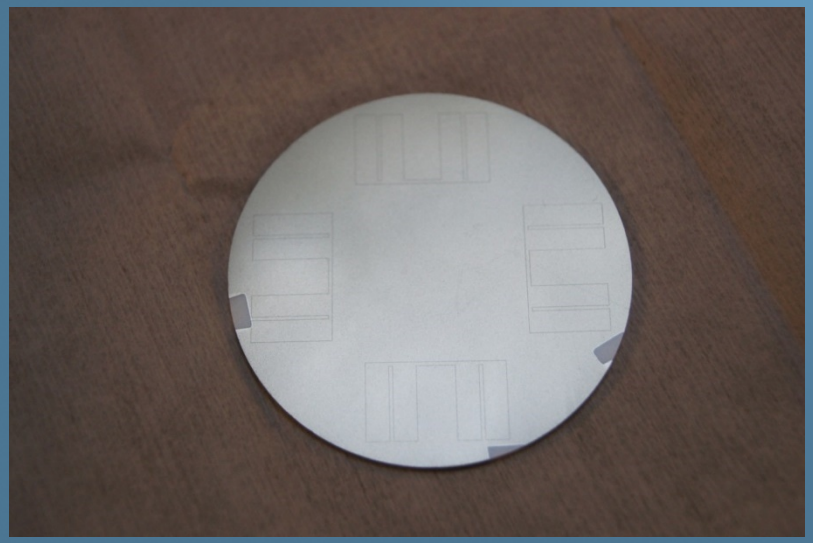
- Andre teknikker benyttes også
- Temperaturdata fra slidrester

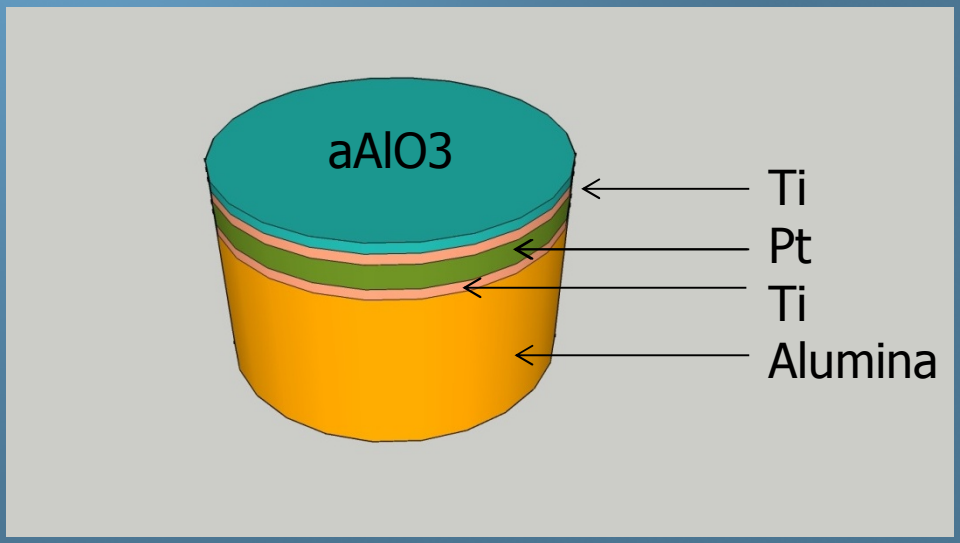


MADES - konstruktion

TEKNOLOGISK INSTITUT

- En-sidet poleret 97 % ren alumina keramik
  - Dårlig vedhæftning af Pt-sensor på begge sider
- Magnetron sputtering danner TiO2 lag der sikrer god vedhæftning
- Sensorlaget (Platin) E-beam proces ved Alcreo i Sverige (100 nm)
- Ti – lag (10 nm) ved TI

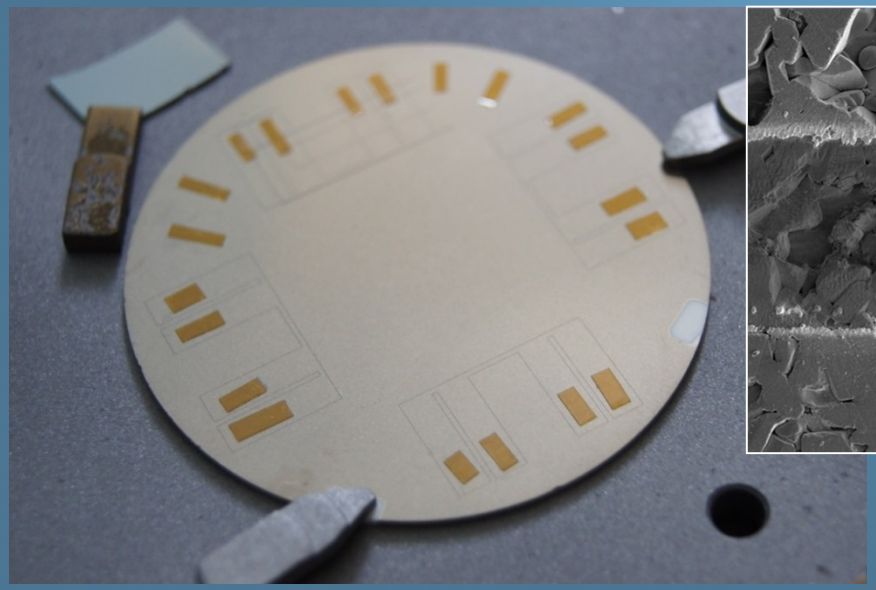


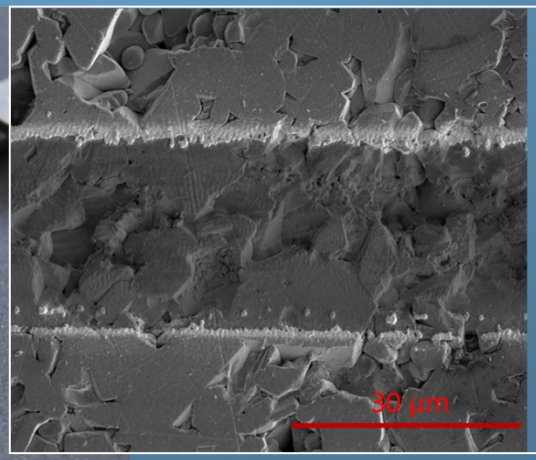


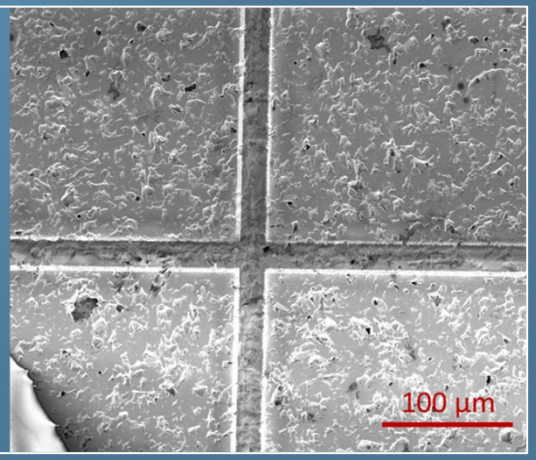
MADES - konstruktion

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Sensorskæring med laser ved Aarhus Universitet
- Sensor 4 w terminering med sensordimensioner 5 mm lang, 500 um bred (kan gøres endnu mindre)
- I alt 11 ens sensorer
- Amorf AlO3 som slidbelægning ved TI



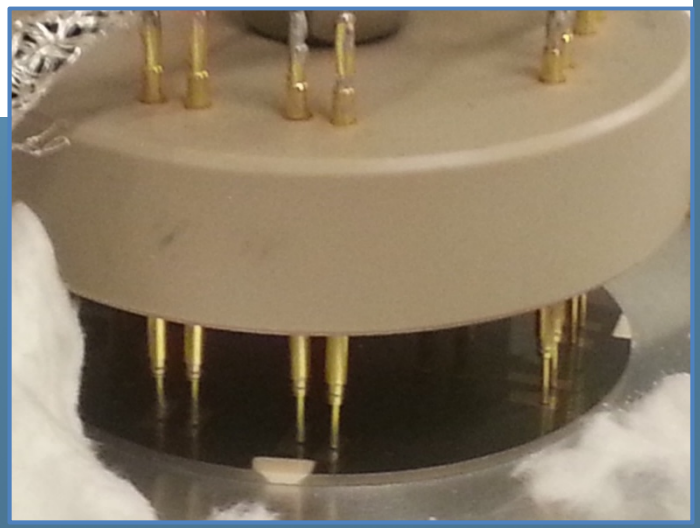




MADES forbindelser

TEKNOLOGISK INSTITUT

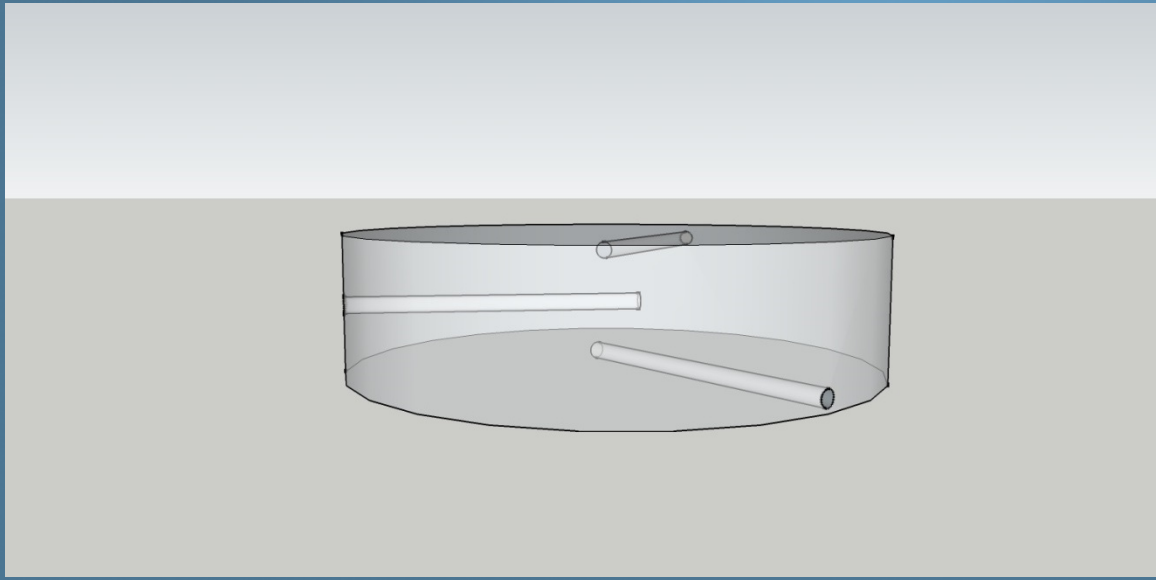
- Ønske om at sammenligningskalibrere i bade
  - Lodning ej muligt in-house
  - Kantkontakter fra print afprøvet – OK, men kan ikke tåle kalibreringstemperatur i bade
- Overfladekalibrering i mangel af bedre
  - Limning med ledende epoxybaseret lim afprøvet – ringe styrke ift. eksperimentelt set-up
  - Fjederbelastede kontakter afprøvet og tjener også det formål at presse prøven ned mod varmepladen



MADES overfladekalibrator

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Udfordringen er en valid sporbar overfladetemperatur
- Valgte metode er ekstrapolation fra 3 pt100 ø3mm sensorer indlagt i testskive
- Aksial temperaturgradient modelleres ved 2. gradspolynom
- Polynomiet ekstrapoleres ”den sidste” ½ mm til overfladen



MADES overfladekalibrator

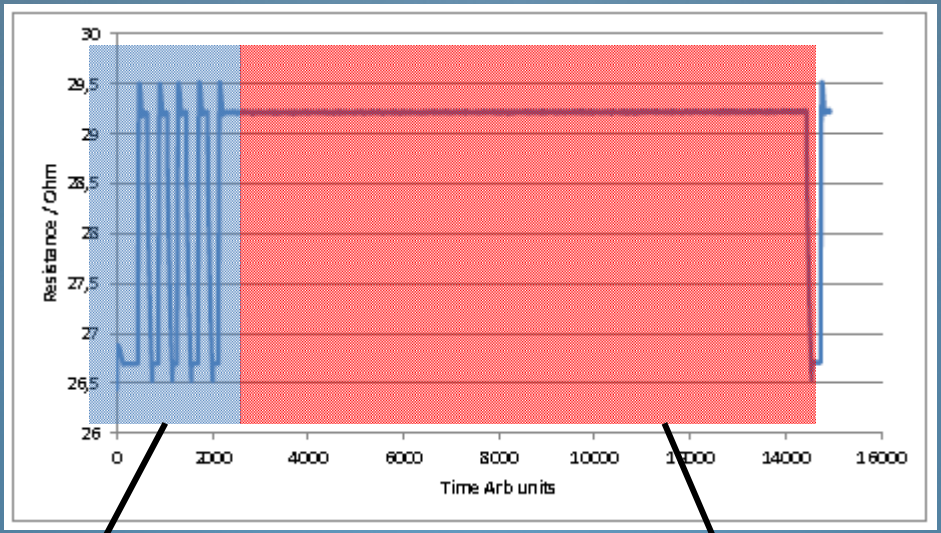
TEKNOLOGISK INSTITUT

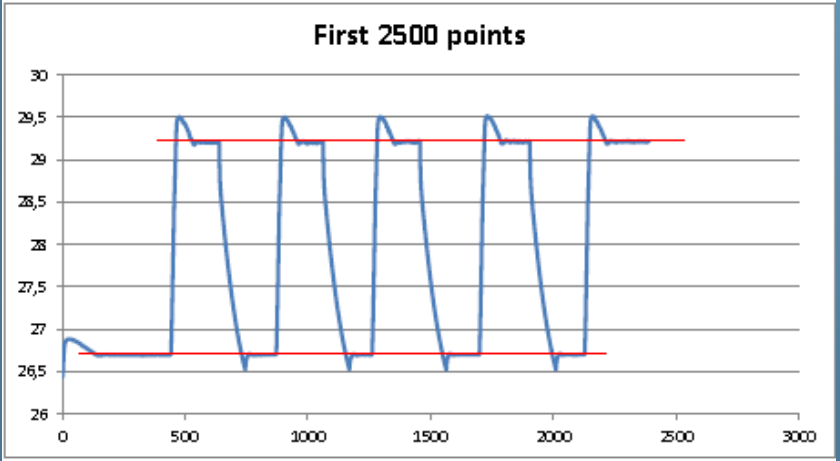
- MADES sensorer og TI STC blok med gradient måling
- Gl. STC som varmekilde
- HP 34970A og PC

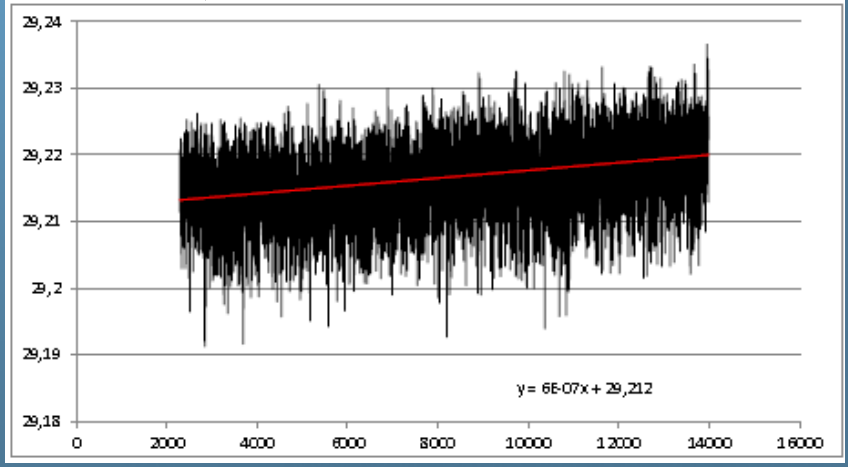
- Radiale gradienter måles med emissivitets tape (0.95) og Heitronics TRT II pyrometer (~ 0.2 °C) og sammenholdes med traversering af øverste Pt100 sensor.
- Massiv isolering i det endelige set-up minimerer den radiale temperaturgradient til acceptabelt niveau.

MADES Resultater

TEKNOLOGISK INSTITUT







Resultater

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Fra 40 °C til 80 °C
  - Lineære
  - Repeterer indenfor HP'ens måleevne
  - Langtidsstabile
- Lavere følsomhed end tilsvarende IEC 751 Pt RTD, men dette udgør ikke et problem

Fremtid

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Fortsat karakterisering
- Sammenligning med IR data
- Hysterese…
- Arbejdsområde og ældning
- Output og transientanalyse ved laserpåvirkning på AU
- Sammenligningsmåling med INRIM Safirkugle
- Samlet test af 3-4 systemer (Tribologisk, IR, Safir og TI indlejret sensor)
- Projektet afsluttes medio 2014

Ringkalibrering THERM 05

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Koordinator Jan Nielsen

- Digitaltermometer m. Pt100 eller Pt25 føler af fabrikatet Fluke/ACCUMAC
- Omfanget vil være seks målepunkter i området -40 °C til +420 °C.
- Laveste og højeste værdi valgfri
- Der er også mulighed for sammenligning på tryk (pakkeløsning)
- ***Deadline den 15. december 2013***
- Pris 5000 kr.

- Info: http://www.teknologisk.dk/ydelser/kalibrering-og-maaleteknik/praestationsproevning-ringkalibrering/22681,9

Ringkalibreringer ved Teknologisk Institut

- Teknologisk Institut er akkrediteret af DANAK til at gennemføre præstationsprøvninger (ISO 17043, reg. nr. 512)
- Deltagernes resultater vil blive anonymiseret i rapporten
- Rapporten vil ligeledes være akkrediteret og bære DANAK logo.

Ringkalibrering THERM 06

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Idekataloget
  - Kalibrering af termometre i tørblokke
    - Ideelle og udfordrende, (men relevante) termometre
  - Kalibrering af tørblokke op til hhv. 600 °C og 1200 °C og ned til -100 °C
  - Kalibrering af termistorer 0 °C – 100 °C
  - Pt100 følere (THERM05)
  - Væske i glas termometre
  - Elektrisk kalibrering af indikationsenheder
  - IR termometre -40 °C til 270 °C

- Skal gerne matches med jeres behovskatalog!

Hvordan gik dagen?

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Bordet rundt