

DIVISIONEN FOR
MATERIALER



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Materialer – en forudsætning for velfærd

Udvikling af materialer har alle dage været en hjørnesten i udviklingen af samfundet og vores velfærd. Ikke mindst i disse år, hvor Danmark på bagkanten af en voldsom finanskrise ser frem mod et ændret globalt konkurrencemarked, hvor differentiering og udvikling af nicheprodukter er en forudsætning for afsætningen af produkter.

Valg af materialer og intelligent anvendelse af de nye potentialer, materialeforskningen skaber, er et vigtig parameter for mulighederne for fortsat produktion i Danmark.

Dette er ikke kun en dansk men også en international udfordring, hvorfor Europakommisionen bl.a. har udpeget

Avancerede Materialer som en af fem Key Enabling Technologies (KET) for den europæiske industrielle produktionsindustri. Tilsvarende har EU under programmet Future and Emerging Technologies (FET) identificeret nye materialer som kerneforskningsområde, fx i kraft af graphen-plattformen, som er et såkaldt FET Flagship.

Nye materialer og produktionsformer ser dagens lys i et stigende tempo, og begreber som Manufacturing Materials, nanomaterialer, graphen og andre carbon nanomaterials flourer. En af de væsentligste udfordringer er, hvordan disse nye materialer, og de muligheder, de skaber, kan inkorporeres i en industri, hvor traditionelle materialer som jern, stål og plast er

dominerende, velkendte og afprøvede. Det kræver fremsynethed og mod af den enkelte industri at springe ud i denne fagre nye verden, og det er her, Teknologisk Institut har sin styrke.

Teknologisk Institut er netop skabt på behovet for hjælp, støtte, uddannelse og inspiration for industrien i den første industrielle revolution i starten af 1900-tallet, og det er samme rolle, vi stadig udfører her på indgangen til den næste industrielle revolution – "Industry 4.0" – i det 21. århundrede.



Velkommen til Materialer på Teknologisk Institut

Divisionen Materialer bygger på mange års erfaring med udvikling og anvendelse af materialer i industrielle sammenhænge. Vi deltager i forskning og udvikling sammen med de bedste universiteter og forskningsinstitutter, og vi rådgiver industrien om muligheder og udfordringer på materialeområdet.

I divisionen dækker vi samspillet mellem nye, avancerede materialer, procesteknologi og effektive produktionsformer. Det er vores klare fokus at bidrage til at udvikle næste generation af højværdiprodukter og produktionsprocesser. Ny teknologi gør radikal innovation mulig i hele værdikæden fra idé til produkt i pilotskalaproduktion, og dermed er det vores mål at

skabe nye forretninger for Danmark.

Vi rådgiver også om traditionel materialeanvendelse, og vores specialiserede analyselaboratorier dækker fejlidentifikation, holdbarhedstests, styrkevurdering, materialeanalyser, levetids- og restlevetidsvurderinger, samt certificering og inspektionsopgaver på alle traditionelt anvendte materialer. På den måde er du i sikre hænder, når du med os diskuterer nye muligheder kontra traditionelle løsninger - vi har simpelthen viden og erfaring fra begge lejre.

Divisionen udgør mere end 120 topkvalificerede specialister og eksperter, der sikrer en bred forankring i industriens udfordringer. Vi har del-

taget i mere end 100 forsknings- og udviklingsprojekter over de seneste fem år, og vi servicerer årligt mere end 3.000 unikke kunder.

I denne folder kan du læse mere om, hvad vi tilbyder af analyser og ydelser, projektsamarbejder og forskning og udvikling. Du kan også se eksempler på cases og projekter, som vi har gennemført for kunder og i samarbejde med virksomheder og andre videninstitutioner.

Hvis du har spørgsmål, er du altid velkommen til at kontakte os.

Mikkel Agerbæk, Direktør i Materialer

Vil du vide mere?

Kontakt

Mikkel Agerbæk

mag@teknologisk.dk

72 20 18 90



– Teknologisk Institut hjælper virksomheder med at implementere de nyeste produktionsmetoder og materialer i fremtidens højteknologiske produkter, så Danmark bliver et produktionsland i verdensklasse.

Mikkel Agerbæk, Direktør, Materialer

Indhold

Laboratorier og specialer.....s. 8

Hvad kan vi hjælpe dig med?.....s. 10

Projekt:
Minimér risikoen med High Tech Pilotproduktion.....s. 12

Synergi:
Intelligent forretning med *Industrial Internet of Things*...s. 14

Netværk:
Big Science Sekretariatet skaber kontakt til de store.....s. 16

Case:
Optimerede egenskaber med den rette overfladebelægning.....s. 20

Case:
Dansk højteknologi til europæisk superteleskop i Chile.....s. 22

Case:
Flasker af papir og sand.....s. 26

Case:
Hightech emballage til mikrobølgeovne.....s. 28

Case:
Polymermaterialer til 3D-print.....s. 32

Case:
Ny dansk teknologi til forgasningsanlæg.....s. 34

Case:
Coatingteknologi til olieproduktion.....s. 38

Projekt:
Isafvisende overflader til industrielle processer.....s. 40

Projekt:
Industrielle anvendelser af magneter.....s. 44

Case:
Stresstest af svejste offshore-konstruktioner.....s. 46

Projekt:
Luft- og rumfartsindustriens reparationer skal laves med 3D-printere.....s. 50

Case:
Produktion af grammmofon-pickups.....s. 52

Kontakt os.....s. 54





Divisionen Materialer på Teknologisk Institut udgør en stærk koncentration af viden om avancerede materialer og de processer og værdikæder, der knytter sig til arbejdet med materialer.

Divisionen er med til at sikre, at danske produktionsvirksomheder kan være med helt fremme i den danske og globale materialeudvikling. Det giver virksomhederne unikke muligheder for skræddersyede egenskaber i et marked præget af skarp konkurrence.

Vores medarbejdere er blandt Danmarks førende eksperter inden for bl.a. materialedesign, procesteknikker, overfladeteknologier, bulkeegenskaber, 3D-print og nanokompositter.

I vores laboratorier har vi desuden avanceret udstyr til at udvikle, analysere og dokumentere højt specialiserede systemer, fx inden for emballage og materialer til nye energiformål.

Laboratorier og specialer

Materialedivisionen råder over et af Danmarks største og mest omfangsrige materialelaboratorier. Her servicerer vi dansk industri med akkrediterede laboratorieundersøgelser, avancerede materialeanalyser, havari- og fejlanalyser, typeafprøvnings-, proces- og produktrådgivning, forsknings- og udviklingsaktiviteter samt videnformidling. Specielt er vi førende på følgende områder:

- Rådgivning, udvikling og produktion af keramiske belægninger
- Test og simulering af emballagekoncepter samt transporttest og simulering af emballerede produkter
- Auto-ID testcenter

- Scanning elektronmikroskopi, røntgenoverfladeanalyser og mikro CT-scanning
- Analyser af plast, metal og medicinske produkter
- Klima-, salttåge-, QUV- og korrosionstests
- Additive Manufacturing, prototyping og metrologianalyser
- Superkritiske og polymerbaserede synteseprocesser
- Faciliteter til fremstilling af katalytiske gasrensningssystemer og membran-/barrieresystemer
- Faciliteter til pilotproduktion af

overfladecoatings, herunder nanofilm, tyndfilm, nanostrukturer og Sol-Gel-coatings

- Avanceret ionimplantering, CVD- og PVD-coatings
- Certificering efter Maskindirektivet, ATEX, PED m.fl.

Derudover samarbejder vi med Teknologisk Instituts øvrige faglige divisioner i de situationer, hvor specialkompetence fra andre områder er nødvendig. Samlet råder Instituttet over mere end 1.000 faglige medarbejdere, som kan involveres i løsningen af netop din udfordring.



Vi kan hjælpe dig med

Test og analyse

- Havariundersøgelser og fejlanalyser
- Teknisk dokumentation og kvalitetskontrol
- Funktionstest og model-
lering
- Akkrediteret mekanisk test af metaller, plast og kompositter
- Materialevalg og -substitution
- Modellering af fysiske egenskaber ift. produkt og emballage
- Levetidsanalyser og vurderinger
- Rådgivning om opskalering og produktionsoptimering
- Prototypeafprøvning
- CFD-analyser og avanceret FEM-modellering

Certificering og inspektion

- Godkendelse af emballage til lovkrav
- CE-mærkning af byggevarer
- Kvalitetssystem til svejseværksteder
- Certificering af produktionsvirksomheder
- Lovpligtig inspektion af forlystelser
- Certificering af transportable konstruktioner
- Maskindirektivet, ATEX og trykudstyr: CE-mærkning, rådgivning, typeafprøvning, kurser og certificering

Pilotproduktion

- Funktionelle overflader baseret på tyndfilm, glaskeramiske belægnin-
ger eller polymersystemer
- Additive Manufacturing (AM), 3D-print i metal og plast
- Produktionsomlægning til AM-baseret teknologi
- Ekstrudering og compounding i nano-
plast og andre polymer-systemer
- Avancerede funktionelle emballagesystemer

Forskning og udvikling

- Udvikling af specifikke funktionsoptimerede overfladebelægnin-
ger
- Prototypeudvikling, analyser og test i udviklingsforløbet
- Udvikling af emballage, emballagematerialer og funktionaliteter i embal-
lagen
- Modellering af avancerede polymersystemers lang-
tidsegenskaber
- Modellering af avancerede 3D-printede konstruk-
tioners egenskaber
- Udvikling, afprøvning og felttest af forsøgsreak-
torer for katalytiske processer og gasrensning

og meget mere



Skræddersyede digitale løsninger

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Vi vinder services for the pharma industry

Klimatilpasningsudfordringer

Skift om miljøet

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Konkret de tre innovationsstrategier i danske institutter

Vindmølle-

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Katalysematerialer
Hvordan performer de og hvorfor?

The Factory

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Case: Bæredygtig og sikker kommunikation

Minimér investeringsrisikoen med High Tech Pilotproduktion

Det kan være en dyr og risikofyldt affære at investere i ny teknologi og nye produktionsfaciliteter. Derfor tager processen forud for produktion af nye produkter ofte meget længere tid end nødvendigt. Projekter stranded måske helt på grund af for stor usikkerhed. Men sådan behøver det ikke at være. Med pilotproduktion på Teknologisk Institut kan processen frem til produktion afkortet, og dine produkter kan generere omsætning og afprøves på markedet – uden de store investeringer.

Teknologisk Institut har altid stillet faciliteter til rådighed for danske

virksomheder. Men vi ser også på at bruge og udvikle faciliteterne på en nyskabende måde med henblik på at udvikle nye services, som giver danske virksomheder en lettere vej til afprøvning og implementering af højteknologiske elementer i deres produkter. Målgruppen er dels små opstartsvirksomheder med behov for at kunne dokumentere deres idéer eller produkter og dels etablerede små og mellemstore virksomheder, ligesom vi gerne hjælper de helt store virksomheder.

– Det er især de mindre virksomheder, der oplever barrierer i forhold til at udvikle eksisterende

produkter eller introducere nye produkter på markedet, skønt de måske har en god og bæredygtig idé. Samtidig har disse virksomheder et stort og uforløst potentiale, og her kan de med de rigtige samarbejdspartnere som fødsels- og hjælpere skabe både vækst og arbejdspladser, siger Mikkel Agerbæk, Direktør, Teknologisk Institut.

Teknologisk Institut inviterer virksomhederne til samarbejde om at udvikle, afprøve og etablere højteknologisk produktudvikling og produktion i Danmark.



Vil du vide mere?

Kontakt

Jens Christiansen

jec@teknologisk.dk

72 20 24 98

– Flere andre europæiske lande er langt fremme med at støtte erhvervslivet i pilotproduktion af avancerede komponenter og high tech-produkter – det skal vi også være.

SYNERGI: Intelligent forretning med *Industrial Internet of Things*

Datadrevet innovation og udvikling vil i de kommende år blive bestemmende for innovationshastighed og vækstmuligheder. Det viser alle analyser og fremsyn.

Virksomheder, som i dag er underlagt krav om sporbarhed, er foran udviklingen på mange måder. De er vant til at sikre mange data, og med intelligent kobling af sporbarhedsdata med andre Big Data har de en unik mulighed for at læse markedets udvikling koblet til virksomhedens kompetencer.

Industrial Internet of Things (IIoT) er kombinationen af Big Data og

Internet of Things (IoT), hvor brugen af sensortechnologi gør det muligt at måle, tilslutte, kontrollere og estimere processer og produkter, hvor det ikke tidligere har været muligt, og derved skabe grundlag for sporbarhed, automatisering og identificering af nye kilder til innovation.

Fødevarerområdet er et område, hvor der, af hensyn til forbrugers sikkerhed, stilles krav om sporbarhed af alle materialer, der er i direkte kontakt med fødevarer. Kravet gør sig gældende for hele forsyningskæden og berører alle producenter af råvarer samt

emballage, der er i direkte kontakt med råvaren.

Der findes i dag en række teknologier til sikring af sporbarhed, der samtidig giver muligheder for at indsamle og analysere Big Data, fx identifikation, temperatur, fugtighed, tryk og placering. Teknologier, der kan tilpasses behovet og til priser, der gør anvendelsen både interessant og rentabel for virksomheder.

Med et validt datagrundlag kan virksomheder gå fra blot at være proaktive til at kunne forudsige udviklingen og handle derefter.



Vil du vide mere?

Kontakt

Lars Germann

lgp@teknologisk.dk

72 20 14 00

NETVÆRK: Big Science Sekretariatet skaber kontakt til de store

Big Science Sekretariatet (BSS) er et succesfuldt bindeled mellem danske virksomheder og de større europæiske forskningsinfrastrukturer, i daglig tale kaldet Big Science faciliteter – fx CERN, ESS, ESRF, ITER, ESO og MAX IV.

BSS' formål er bl.a. at give de danske virksomheder de bedste forudsætninger for at få kommercielle ordrer hos Big Science faciliteterne – med dertilhørende kompetence- og innovationsløft. BSS indsamler viden om de forskellige Big Science organisationer og deres teknologier. Desuden udvikler BSS ny viden, genererer netværk og tilbyder

kommercielle og teknologiske serviceydelser, som gør det muligt for virksomhederne at nå deres mål.

– I Danmark findes der masser af dygtige virksomheder med relevante kompetencer, der kan involveres i komplicerede og højteknologiske opgaver fra Big Science faciliteterne. I BSS sørger vi for, at potentielle leverandører får den nødvendige information og udvikler et solidt netværk i forhold til Big Science faciliteterne. BSS sikrer ikke bare Danmark en øget indtjening, men sørger også for det løft, der skal til for at sætte de danske virksomheder på Big Science landkortet.

På den måde øger de involverede firmaer deres konkurrenceevne, fortæller daglig leder af BSS, Juliette Forneris.

BSS er et samarbejde mellem Teknologisk Institut og Danmarks Tekniske Universitet. BSS finansieres af Rådet for Teknologi og Innovation med supplerende støtte fra Vækstforum Hovedstaden og Den Europæiske Fond for Regionaludvikling.

BSS har i dag et stort og bredt netværk bestående af kvalificerede virksomheder, som aktivt forfølger Big Science opgaver.



Vil du vide mere?

Kontakt

Juliette Forneris

jfor@teknologisk.dk

72 20 13 06

Bliv leverandør til Big Science

Læs om efterspørgslen på Big Science markedet, om hvordan din virksomheder kan være med og blive inspireret af andres succeshistorier på www.bigscience.dk

Illustration: European Spallation Source



Tribologicentret

– Overfladen befinder sig der, hvor vekselvirkningen med omgivelserne finder sted, og med skræddersyede overfladeegenskaber bliver det umulige pludselig muligt.

Forskning, udvikling og produktion af funktionsoptimerede overflader sikrer nye produkter, mindre vedligehold og en øget produktivitet gennem nye innovative løsninger. Vi kan ganske enkelt give materialer nye overfladeegenskaber.

Kun fantasien sætter grænser.

Lars Pleth Nielsen
Centerchef i Tribologicentret

Vil du vide mere?

Kontakt

Lars Pleth Nielsen

lpn@teknologisk.dk

72 20 15 85



CASE: Optimerede egenskaber med den rette overfladebelægning

Med vakuumbaserede fordampningsprocesser er det muligt at skræddersy belægninger med specifikke egenskaber og på den måde omsætte kreative idéer til designoptimerede produkter.

Det har Teknologisk Institut demonstreret i samarbejde med den nordjyske virksomhed Raidho Acoustics, der producerer high-end højttalere. Virksomhedens højttalere kåres gang på gang som verdens bedste.

Raidho Acoustics' udgangspunkt var et ønske om en højttaler-

membran med meget stor stivhed, så egenfrekvenserne for membranen flyttes langt uden for det hørbare område, men samtidig med lav masse, så der er hurtig responstid for højttaleren. Efter et udviklingsforløb med Tribologitentret kom vi frem til en sandwichstruktur, hvor man på den ene side havde stor stivhed, mens man på den anden side havde en meget dæmpet amplitude på egenfrekvensen for membranen.

Løsningen blev en specialdesignet diamant-lignende kulstofbelægning på få mikrometers tykkelse

(også kaldet Diamond-Like Carbon eller DLC) med underliggende lag, der giver den enorme stivhed, som kræves til denne anvendelse.

– Den risikovillighed, vi mødte ved Teknologisk Institut i udviklingsforløbet, var meget vigtig for os, fortæller Michael Børresen, højttalerudvikler i Raidho Acoustics.

– Desuden er Teknologisk Institut gearret til at kunne producere i en volumen, der matcher vores behov som SMV. Dette match har været vigtig for vores virksomheds fortsatte vækst, tilføjer han.



Vil du vide mere?

Kontakt

Bjarke Holl Christensen

bhc@teknologisk.dk

72 20 20 82

Diamant-lignende kulstofbelægninger (DLC) anvendes bredt som en hård, slidstærk lavfriktionsbelægning. Belægningen benyttes ofte på komponenter for at reducere friktion og kan i nogle tilfælde eliminere oliesmøring. Derudover kan rivning i mange tilfælde elimineres med en DLC-belægning takket være belægningens selvsmørende egenskaber.

CASE: Dansk højteknologi til europæisk superteleskop i Chile

Teknologisk Institut og Polyteknik A/S fra Østervrå i Nordjylland er i gang med at kortlægge et coating-system ved flagskibet for europæisk astronomi, VLT (Very Large Telescope), som ligger på en bjergtop i 2.300 meters højde i Atacama-ørkenen i Chile. VLT drives af det Europæiske Syd Observatorium, ESO.

– Det er et enestående resultat af et tæt samarbejde mellem Teknologisk Institut og Polyteknik A/S, godt hjulpet af Big Science Sekretariatet. Netop takket være det unikke netværk og vores fælles kompetencer er det lykket os

at vinde denne opgave hos ESO, siger centerchef Lars Pleth Nielsen, Teknologisk Institut.

VLT-observatoriet består af flere teleskoper herunder fire store teleskoper, der hver især har et hovedspejl med en diameter på otte meter. Disse fire teleskoper har gennem en årrække udforsket rummet og gjort flere epokegørende opdagelser. Desuden kan teleskoperne arbejde sammen, så deres udsyn i rummet svarer til et observatorium med et spejl med en diameter på over 200 meter. Spejlene skal coates regelmæssigt for at kunne reflektere det

meget svage lys fra fjerntliggende stjerner og galakser. Coatingudstyret er designet til at belægge de store spejle, der er kernekomponenten i teleskoperne.

– Vi må indrømme, at det er ikke uden en vis stolthed, at vi kan sende vores folk om på den anden side af jorden for at hjælpe med at validere tilstanden af de mest kritiske komponenter i udstyret, der anvendes til at coate verdens største spejle til klodens største teleskoper, siger direktør Jens William Larsen, Polyteknik A/S.

Vil du vide mere?

Kontakt

Lars Pleth Nielsen

lpn@teknologisk.dk

72 20 15 85





Emballage og Transport

– Emballage og Transport har betydelige og internationalt anerkendte kompetencer inden for avanceret emballageteknologi.

Vi står klar til at hjælpe danske fødevarer virksomheder med innovation, der styrker konkurrenceevnen, så vi i Danmark får del i det potentiale, som den højteknologiske udvikling byder på.

*Lars Germann
Centerchef i Emballage og Transport*

Vil du vide mere?

Kontakt

Lars Germann

lgp@teknologisk.dk

72 20 14 00



CASE: Flasker af papir og sand

Papirvirksomheden EcoXpac A/S i Slangerup har sammen med Teknologisk Institut udviklet en prototype på flasker, lavet af fibre fra genbrugspapir. Flaskerne kan erstatte traditionelle plastflasker, og de kan genanvendes på linje med papiraffald. Skulle flaskerne blive kastet i naturen, vil de blive opløst naturligt og indgå i naturens kredsløb – helt uden at forurene.

– Den nye flaske er fremstillet af papir og strandsand. Den er billig, og den kan bruges direkte i alle fyldeanlæg, samt genbruges, genvindes, brændes eller komposteres, siger sektionsleder Søren Rahbek Østergaard fra Teknologisk Institut.

EcoXpac A/S har udviklet et pilotproduktionsanlæg til fiberflaskerne. Råvaren er nyt og brugt papir, som blandes med vand i en stor pulp-blender. Blandingen støbes ved hjælp af vacuum til en færdig flaske. Anlægget kan producere fiberflaskerne direkte i forbindelse med fyldeanlægget hos producenten.

– Tom emballage er dyr at transportere, så den mest effektive løsning er at fremstille fiberflaskerne så tæt på fyldeanlæggene som muligt. Papirfibre kan på den måde fragtes kompakt direkte til fødevarerproducenten, og genbrugspapir fra lokalområdet kan blive til flasker, siger direktør Martin Petersen fra EcoXpac A/S.

Teknologisk Institut og EcoXpac A/S er nu i gang med at udvikle en vandtæt coating baseret på strandsand eller andre bæredygtige materialer, som kan afløse den traditionelle coating af plast. Projektet er støttet af Markedsmodningsfonden og er en del af innovationsinitiativet 'Produktion i Danmark', som skal styrke danske virksomheders konkurrenceevne.



Vil du vide mere?

Kontakt Søren
Rahbek Østergaard
sos@teknologisk.dk
72 20 31 80

CASE: High tech emballage til mikrobølgeovnen

Fødevarer konkurrerer naturligvis på pris og kvalitet, men også på convenience – altså produkter rettet mod den travle og bevidste forbruger, som for at spare tid køber færdigproducerede fødevarer.

Til dette produktsegment er mikroovnen ideel, fordi den på ganske få minutter, og med et minimum af energiforbrug, kan opvarme et måltid.

I en verden, hvor alle har travlt, er opvarmelige mikrobølgeprodukter som boller, sandwiches, hamburgers og pølsehorn praktiske, og generelt er efterspørgslen på mikrobølgemad steget – ikke kun på brødprodukter

men også på komplekse færdigretter. Forbrugerne ønsker at forkorte tilberedningstiden uden at gå på kompromis med smag, høj næringsværdi og kvalitetsoplevelse – i form af den traditionelle oplevelse af 'hjemmelavet mad'. Ofte kan mikrobølgeprodukter ikke leve op til dette og problemet er simpelt i sin natur: En low-tech emballage, der ikke er optimeret til mikroovnen, ødelægger enhver kvalitets- og smagsoplevelse. Eksempelvis er frosne brødprodukter en udfordring i mikrobølgeovn på grund af de teksturmæssige ændringer, som opstår ved opvarmning fra frossen tilstand.

Teknologisk Institut arbejder nu på at

styre mikrobølgerne i emballagen, så maden fremstår, som var den lavet i en traditionel ovn, dvs gennemvarm og fx med sprød skorpe på brødet.

Med den rigtige teknologi – næsten usynligt indbygget i emballagen – kan mikrobølgeovnen sagtens konkurrere på kvalitet med den traditionelle ovn. Tænk, hvis man kunne bage et færdigblandet frosset rugbrød på 12 minutter, eller en pizza med den rigtige, sprøde bund på fem minutter.

Det er vanskeligt, men Teknologisk Institut har de avancerede ressourcer til at finde frem til de bedste løsninger.



Vil du vide mere?
Kontakt
Lars Germann
lgp@teknologisk.dk
72 20 14 00

Center for Plastteknologi

– I takt med at industrien øger kravene til produkt-kvalitet, -holdbarhed og -dokumentation, stiger virksomhedernes behov for udvikling, prøvning og rådgivning om materialer. Center for Plastteknologi tilbyder en vifte af ydelser, der sikrer, at virksomhederne når helt i mål, når grænserne for plastmaterialernes egenskaber og anvendelsesområder udfordres.

For mange virksomheder er også energi- og ressourcebesparelser væsentlige. Derfor har vi også fokus på nye energiteknologier og genanvendelse – altid med udgangspunkt i materialer og processer.

*Peter Sommer-Larsen
Centerchef i Center for Plastteknologi*

Vil du vide mere?

Kontakt

Peter Sommer-Larsen

psl@teknologisk.dk

72 20 15 09



CASE: Polymermaterialer til 3D-print

Med 3D-printteknologi er det blevet muligt på meget kort tid at omsætte konceptidéer til prototyper eller direkte produktion af små seriestørrelser.

I takt med at 3D-print vinder indpas på markedet, får flere SMV'er egen 3D-printer, hvor et polymerpulver smeltes eller svejses sammen i lag til et produkt. Både polymerpulver og printere er relativt billige, men den unge teknologi kræver udvikling og test samt tilpasning af polymermaterialet til virksomhedens behov.

Center for Plastteknologi har både ekspertviden og avancerede laboratoriefaciliteter til at løfte den opgave. Vi er med i hele processen fra behovsanalyse og rådgivning til udvikling og kvalificering af materialeegenskaber.

Virksomheden Blueprinter, som producerer 3D-printere, har i samarbejde med Teknologisk Institut optimeret deres printprocesser og materialeanvendelse gennem et udviklingsforløb.

Blueprinter fik blandt andet større teoretisk og målbar viden om det polymermateriale, virksomheden anvender til 3D-print, bl.a. om pulversammensætning, partikelstørrelse og -fordeling og smeltepunkt. De avancerede termiske og kemiske analyser samt mikro CT-scanning i analyselaboratoriet på Teknologisk Institut gav virksomheden et solidt datagrundlag for udviklingsarbejdet med printprocessens reproducerbarhed og optimering.



Vil du vide mere?

Kontakt

Peter Sommer-Larsen

psl@teknologisk.dk

72 20 15 09



PROJEKT: Ny dansk teknologi til forgasningsanlæg

I Danmark er der i disse år stort fokus på omstillingen fra fossil til vedvarende energiforsyning. Et af de lovende initiativer, der skal være med til at generere grøn energi, er forgasning af biomasse som for eksempel træ og halm. Med forgasningsgas kan biomassen omdannes til el og varme i en gasturbine eller til flydende brændstof som fx benzin.

Forgasningsgassen er en såkaldt syntesegas, som primært består af brint og kuldioxid. Biomasseforgasning udvikler dog også en betydelig mængde tjærestoffer, som forurener katalysatoren,

der omdanner syntesegassen til flydende brændsel.

For at gøre forgasning af biomasse mere attraktiv er det nødvendigt at udvikle den næste generation af tjæreforeringsteknologi. I samarbejde med Haldor Topsøe har Center for Plastteknologi udviklet en mobil pilotreaktor til kemiske processer. Den mobile pilotreaktor er et vigtigt skridt i retning af mere fleksibel og økonomisk bæredygtig udnyttelse af bio-brændsler.

Teknologisk Institut tester nu katalytisk oprensning af forgas-

ningsgas fra halmforgasning. Hvis gasrensningsanlæg kan opføres på større halmforgasningsanlæg, kan det betyde, at forgasningsgas fremstillet fra halm vil kunne anvendes i fx gasmotorer til effektiv produktion af el og varme. På længere sigt vil halmforgasningsgassen kunne omdannes til flydende brændsler eller syntetisk naturgas.





Med oprensning af syntesegas fra forgasning af biomasse kan du sammen med Teknologisk Institut tage det vigtige skridt mod bæredygtig produktion af rensede biobrændstoffer.



Vil du vide mere?

Kontakt
Jens Kromann Nielsen
jknn@teknologisk.dk
72 20 25 06

Functional Coating



– Til ethvert materiale, på ethvert produkt eller i enhver proces er der en optimal overfladebehandling. Vores fineste opgave er at sikre, at der på vores kunders produkter og i vores kunders processer anvendes de helt optimale overfladebehandlinger. Hvad enten det drejer sig om små komponenter til medicobranschen eller store procesanlæg til offshore olieproduktion.

Med udgangspunkt i en unik coatingteknologi udvikler, tester, producerer og påfører vi coatings med egenskaber tilpasset præcis de materialer, de skal anvendes på og de omstændigheder de skal anvendes under.

*Claus Bischoff
Centerchef i Functional Coating*

Vil du vide mere?

Kontakt

Claus Bischoff

clb@teknologisk.dk

72 20 17 77



CASE: Coatingteknologi til olieproduktion

Overflader i procesudstyr i kontakt med råolie, som pumpes op fra undergrunden, er udsat for forskellige typer af fouling. Det fører ofte til dannelse af betydelige aflejringer i procesudstyret. Aflejringerne kan både være af organisk og uorganisk karakter, fx voks, asfaltener, kalk, bariumcarbonat mm. I produktionslinjen medfører sådanne aflejringer, at de enkelte enhedsprocesser fouler til, hvilket øger behovet for vedligeholdelse og i yderste konsekvens fører til kostbare produktionsstop.

Problemer med fouling i offshore procesudstyr er stigende, da den

olie, der hentes op i dag, indeholder betydeligt større mængder uønsket materiale end tidligere. Den øgede fouling skyldes, at der bliver udvundet mere og mere råolie fra kendte oliereservoirer, primært grundet forbedrede olieindvindings-teknologier, der gør det muligt at optimere udnyttelsesgraden af de enkelte brønde.

Teknologisk Institut har udviklet en helt ny type coating. Det er en såkaldt Sol-Gel-afledt glaskeramisk hybridcoating navngivet CORE Coat (Crude Oil Repellent Coating) O10 – eller blot CC010 – som forhindrer olieudfældninger, snavs og fouling

i at aflejre sig i produktionsudstyret. CC010 sikrer op til fire gange så lang tid mellem serviceprocedurerne for pladevarmevekslere. Status er, at Teknologisk Institut har coatet mere end 10.000 pladevarmevekslerplader for olie- og gaskunder siden de indledende tests i Nord-søen i 2009. I dag tilbydes coatingservicen bredt til industrien.



Vil du vide mere?

Kontakt
Claus Bischoff
clb@teknologisk.dk
72 20 17 77

PROJEKT: Isafvisende overflader til industrielle processer

I industrielle processer kan uønsket opbygning af is på overflader have mange alvorlige konsekvenser. På vindmøllevinger udgør nedfaldende is en fare, ligesom isen kan forårsage reduceret elproduktion og forøget slidtage. På flyvinger udgør is en sikkerhedsrisiko og øger forbruget af brændstof, og både i fryserne og i varmevekslere mindsker is effektiviteten og øger energibehovet.

I et igangværende forsknings- og udviklingsprojekt udvikles overfladebehandlinger, der netop minimerer opbygningen af is på overflader. Der arbejdes med coatings, som påvirker opbygningen af is, fx ved at mindske

isens vedhæftning, sænke kondenseret vands frysepunkt eller hæmme is i at brede sig over større områder.

I et nyudviklet avanceret testkammer kontrolleres temperatur, luftfugtighed og luftstrømning, mens der med et kamera optages timelapse-video af isdannelsen og vi har dermed fået indblik i, hvordan forskellige strukturer og overfladebehandlinger påvirker tilslingsprocessen. Denne viden er blevet anvendt både til at udvikle frysehæmmende coatings, coatings med minimeret isvedhæftning, coatings, der effektivt reducerer isudbredelsen, og til at opnå endnu bedre forståelse

af og kontrol med processerne bag kondensering.

Gennem industrirelevante og produktorienterede projekter opbygger Functional Coating viden, der danner grundlag for kommercielle produkter og services. Foruden et solidt fundament i coating-kemi, har vi således indsigt i fx isvedhæftningsproblematikker samt en lang række andre, overfladeafledte problemstillinger. Vi kan derfor tilbyde en unik kombination af viden til gavn for danske producenter af fx HVAC-systemer, varmepumper, luft-luft-varmevekslere og andre komponenter, der udsættes for uønsket tilslusning.

Vil du vide mere?

Kontakt

Stefan Holberg

shg@teknologisk.dk

72 20 17 88



Metal- og Overfladeteknologi



– Optimal udnyttelse af materialer skal give danske produktionsvirksomheder en platform til at bygge nye komponenter og produkter i globale leverandørkæder. Vi hjælper virksomheder med at realisere materialernes potentiale. Med afsæt i en stærk metallurgisk og prøvningsteknisk vidensbase søger vi efter løsninger globalt og tester dem efter standarder, udfører state-of-the-art-analyser og tilpasser forsøgsopstillinger til kundernes behov – alt sammen under fuld fortrolighed og integritet.

Nikolaj Zangenberg
Centerchef i Metal- og Overfladeteknologi

Vil du vide mere?

Kontakt

Nikolaj Zangenberg

nzg@teknologisk.dk

72 20 24 94



PROJEKT: Industrielle anvendelser af magneter

I samarbejde med danske industri-virksomheder i innovationskonsortiet REEgain, opbygger Teknologisk Institut ny viden inden for korrosion af permanente magneter og funktionstest af komponenter og systemer med permanente magneter.

Permanente neodymium-magneter har i løbet af de seneste fem år fået et industrielt gennembrud og anvendes i dag blandt andet i elektriske motorer til fx automobilindustrien, harddiskdrev og til magnetiske lejer/koblinger.

Anvendelsen af permanente magneter giver producenter spændende

nye muligheder, men ofte under-vurderes behovet for at beskytte magneterne mod miljøpåvirkninger eller gennemføre funktionstest, der afslører mulige fejlårsager over produkternes levetid.

Neodymium-magneter er meget følsomme over for korrosionsangreb som følge af deres kemiske sammensætning og mikrostruktur. Brugt under forkerte betingelser kan selv overfladebeskyttede magneter på få uger miste 75 % af deres magnetisme p.g.a. korrosion.

Teknologisk Institut kan hjælpe med at finde de rette korrosions-

beskyttende belægninger for at undgå komponentnedbrud samt opstille kvalitetskrav til råmaterialer og belægninger fra underleverandører.

De magnetiske systemer og komponenter bør testes i realistiske anvendelsessituationer gennem mekanisk funktionsafprøvning og korrosionstest. Her er Teknologisk Institut virksomhedernes partner og hjælper med at definere og gennemføre skræddersyede testforløb.



Vil du vide mere?

Kontakt Dagny
Stengaard Primdahl
dsp@teknologisk.dk
72 20 17 95

CASE: Stresstest af svejste offshore-konstruktioner

Der sker i øjeblikket en stor værdiskabelse i den danske offshore-industri. Både direkte fra de danske olie- og vindmøllevirksomheder, men også fra den lange række af virksomheder, der har bygget en forretning op på at være underleverandører.

Det hårde offshore-miljø stiller strenge krav til materialer og svejsninger. Tilmed er servicebesøg ofte meget besværlige og omkostningstunge. Teknologisk institut tester og validerer materialer og svejseprocedurer for de førende danske offshore-leverandører og -underleverandører.

Inden for standardiserede tests har vi specialiseret os i at levere en hurtig og fleksibel service i tæt samarbejde med kunden. Skræddersyede testforløb planlægges og gennemføres in-house eller on-site i samarbejde med kunden.

Revnedannelse kombineret med de korrosive miljøer er en særligt farlig cocktail for offshore-materialer og svejsninger. Avancerede tests af materialernes brudsejhed afslører hvilke materialeløsninger og procedurer, der med fordel kan anvendes. CTOD-testen (Crack Tip Opening Displacement) er en brudmekanisk test, der anvendes

inden for design, optimering og vedligeholdsplanlægning af konstruktioner især til offshore. Fejl og svagheder i materialer er svære helt at undgå under fremstilling, bearbejdning og drift. CTOD-testen definerer materialets modstand mod at fx en revne i et testemne vil løbe og føre til et brud.



Vil du vide mere?

Kontakt

Martin Amstrup

maap@teknologisk.dk

72 20 21 32





Produktudvikling

– I går var 3D-print et prototypefænomen. I dag skal teknologien bruges i produktionen! Potentialet er stort, og det er nu, danske virksomheder bør hoppe ombord i mulighederne.

Tag springet sammen med Teknologisk Institut. Vi optimerer CAD-designs og producerer industrielle 3D-print med tilhørende efterbehandling, kvalitetskontrol og dokumentation.

*Claus Erichsen Kudsk
Centerchef i Produktudvikling*

Vil du vide mere?

Kontakt Claus

Erichsen Kudsk

cek@teknologisk.dk

72 20 17 74



Luft- og rumfartsindustriens reparationer skal laves med 3D-printere

Hvert minut, et luftfartøj står på jorden, koster mange penge. Derfor skal reparationstiden være så kort og effektiv som muligt, både når det gælder almindelig regelmæssig service og reparation af faktiske skader. Teknologisk Institut er partner i et projekt under EUs 7. rammeprogram, hvor udfordringen søges løst ved at lave komponenter 'on-site' ved hjælp af 3D-printere, også kaldet Additive Manufacturing. Projektet hedder 'RepAIR'.

Målet med RepAIR er at gøre fremtidens reparation og vedligeholdelse af flykomponenter mere effektiv

ved brug af fremstillingsteknologien Additive Manufacturing. Her kan man, ved hjælp af 3D-datafiler, producere og reparere komponenter ved at tilføje materiale lag på lag.

Additive Manufacturing giver mulighed for, at man kan fremstille reservedele 'on-site'. Det eliminerer en stor del af ventetiden og gør det samtidigt muligt at operere stort set uden fordyrende lagerbindinger. Man kan i visse tilfælde afkorte hele forsyningskæden af reservedele, hvilket vil resultere i store besparelser på både komponentprisen og i kraft af, at flyet

kommer hurtigere på vingerne igen. De nye forretningsmodeller vil desuden være bæredygtige, blandt andet fordi der ved den nye produktionsform vil være betydelige materiale- og dermed også vægtbesparelser (op til 70 %), da der stort set ikke er begrænsninger, hvad angår geometrien for designerne. Vægtbesparelserne vil resultere i mindre brændstofforbrug og derved også en mere bæredygtig flyvning.

Partnere

RepAIRs partnere er førende virksomheder og forskningsinstitutioner fra Europa og USA, herunder Boeing, Lufthansa Technik, University of Paderborn, Cranfield University, AIMME, SLM Solutions, Avantys Engineering, Danish Aerotech og APR S.r.l. samt ATOS og O'Gayar Consulting.

Se mere om RepAIR på www.rep-air.eu



Vil du vide mere?

Kontakt Jeppe
Skinnerup Byskov
jpb@teknologisk.dk
72 20 28 65

CASE: Produktion af grammofonpickups

Siden 2008 har verdens største producent af pickups til grammofo-
ner, Ortofon A/S, anvendt Additive
Manufacturing (AM) til pilotpro-
duktion og serieproduktion af
deres nye generationer af pickups.
Det er blevet til ikke færre end
fire nye generationer (MC A90, SPU
90th, Xpression og MC Anna). En
central del af produktionen udnyt-
ter de moderne teknologier inden
for AM, hvor produktet fremstilles i
en 3D-printer.

Et kreativt og designmæssigt frirum

For Ortofon A/S har pilotproduktion
med AM på Teknologisk Institut

betydet langt hurtigere produktud-
vikling og hurtig adgang til marke-
det:

– Additive Manufacturing har
givet os et større designmæssigt
og kreativt frirum, fordi man ikke
længere er begrænset af en be-
stemt geometrisk udformning. Man
behøver ikke at fremstille værktø-
jer, og derfor er produktions-
processen reduceret til få uger,
hvor den før lå på fire til seks må-
neder. Den tidsmæssige faktor be-
tyder, at vi nu kan afprøve ideer –
alt hvad vi lige kommer i tanke om,
og det giver en kæmpe frihed, siger
Leif Johannsen, Chief of Acoustics

and Technology, Ortofon A/S.

Den rigtige lyd

Ortofon var en af de første
virksomheder i Danmark til at
bruge AM-teknologierne
kommercielt. De anvender i dag
AM som et målrettet og strategisk
redskab i både udvikling, pilotpro-
duktion og serieproduktion af
virksomhedens nye pickups –
herunder MC Anna, der blev lan-
ceret tilbage i 2012. Her hjalp Tek-
nologisk Institut med at optimere
procesparametrene, så pickup'en
fik de helt rigtige akustiske egen-
skaber.



Vil du vide mere?

Kontakt

Olivier Jay

oja@teknologisk.dk


72 20 17 13

Teknologisk Institut, Materialer:

Teknologisk Institut
Gregersensvej
2630 Taastrup

Teknologisk Institut
Kongsvang Allé 29
8000 Aarhus C

Tlf.: 72 20 20 00
www.teknologisk.dk



Med 3D-printteknologi kan danske industri-virksomheder hurtigt designe og printe tredimensionelle produkter med komplicerede strukturer og få dem sat i produktion hos Teknologisk Institut.

Ceramic Speed er en af de danske virksomheder, der samarbejder med Teknologisk Institut om at udnytte de nyeste teknikker og store designfrihedsgrader inden for 3D-print. Virksomheden har fået input til at designe og fremstille de små lette tandhjul, som sidder på det bagerste udvendige gear på racercykler.



Læs mere om Materialer på
www.teknologisk.dk/ydelser

Her kan du finde informationer om vores ydelser,
kurser, projekter og laboratorier.



TEKNOLOGISK
INSTITUT



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

