



TEKNOLOGISK
INSTITUT

IT'S ALL ABOUT INNOVATION

Årsberetning 2012

Billedet på forsiden viser et udsnit af én af de i alt 235 magneter, som Teknologisk Instituts datterselskab Danfysik i 2012 har leveret til det nye synkrotron acceleratorprojekt 'Taiwan Photon Source' i Hsinchu, Taiwan. Synkrotronanlægget, som er en meget intens røntgenlyskilde med ultrahøj brillians, skal anvendes til forskning inden for blandt andet nanoteknologi, bioteknologi, materialeteknologi og mikroelektronik.

Indhold

Forord	3
Inspiration, Insight, Impact	4
Cases	6
Byggeri og Anlæg	8
DMRI	14
Energi og Klima	20
Erhvervsudvikling	26
Life Science	32
Materialer	38
Produktion	46
Danfysik	52
Beretning	58

Teknologisk Institut er en selvejende og almennyttig institution, der er godkendt som GTS-institut af Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående Uddannelser.

Hendes Majestæt Dronningen er protektor for Teknologisk Institut.

Teknologisk Instituts samarbejde med erhvervslivet bygger på fortrolighed og tavshedspligt. De nævnte virksomheder har alle givet deres tilladelse til offentliggørelse.

Læs mere på teknologisk.dk og dti.dk



KLIMAKOMPENSERET PAPIR



Design: Bysted Grafisk produktion og tryk: one2one

Clas Nylandsted Andersen
Bestyrelsesformand

Søren Stjernqvist
Adm. direktør



Teknologisk Institut vil skabe vækst og nye job i Danmark

Teknologisk Institut har præsteret et tilfredsstillende årsregnskab for 2012 og er med en ny strategi for 2013-2015 godt rustet til at bidrage til løsningen af mange af de store udfordringer, som Danmark står over for med et kriseramt erhvervsliv. Nedturen kan ikke vendes med et snuptag. Det tager tid og kræver et langt sejt træk ikke mindst ude i den enkelte virksomhed. Det kræver også en ekstra indsats af os som en almennyttig og selvejende institution, der er sat i verden for at sikre, at ny viden og teknologi hurtigt omsættes til værdi for dansk erhvervsliv.

På Teknologisk Institut er vi klar til effektivt at bistå de danske virksomheder – herunder også nystartede virksomheder – med at få omsat offentlig forskning til kommerciel succes i form af nye teknologier, produkter, processer og tjenesteydelser, der kan eksporteres.

Teknologisk Instituts plan for de næste tre års strategiske forsknings- og udviklingsarbejde er på plads. Vores mål er at øge innovationen og fornyelsen i dansk erhvervsliv. Strategien understøtter ambitionerne i regeringens netop udkomne innovationsstrategi 'Danmark – løsningernes land', hvor vækst og nye arbejdspladser står højest på ønskelisten.

Vi tøver ikke med at kalde os for Danmarks innovationsinstitut nummer ét. Det er vi i kraft af vores kompetente medarbejdere, vores tætte kontakt til mere end 9.000 små og store danske virksomheder årligt, vores mange state-of-the-art laboratorier samt vores brede netværk til universiteter, kunder og samarbejdspartnere i ind- og udland.

Vores stærke position forpligter os til at spille en altdågende rolle både i udviklingen af de eksisterende virksomheder og i opbygningen af de nye, der vil opstå på tværs af Danmarks traditionelle stærke industrier – det ses allerede i udviklingen af nye hightech-produkter inden for eksempelvis telemedicin, biobrændstoffer og bæredygtige miljø- og renseteknologier. Vi tror på Danmarks fremtid som en højteknologisk industrination båret frem af nytænkning og opfindsomhed.

Vi glæder os til at fortsætte arbejdet med at finde den bedste vej fremad for hver eneste kunde.

God fornøjelse med læsningen af et lille udpluk af de mange opgaver, vi har løst for vores kunder i 2012.

Inspiration

- ... til teknologiudvikling
- ... til innovationsprojekter
- ... til netværk
- ... til samarbejde

Insight

- ... i nye teknologier
- ... i kundens behov
- ... i kundens branche

Impact

- ... løsninger der virker
- ... tilpasset teknologi
- ... synlig effekt

IT'S ALL
ABOUT
INNOVATION...

Cases

At gøre teknologisk viden tilgængelig for de mange – det var med det formål, at cand.polyt. Gunnar Gregersen stiftede Teknologisk Institut i 1906 – og samme gode sag arbejder Institutet for i dag.

Traditionen tro beskriver vi nogle af årets højdepunkter med en række løste kundeopgaver – cases – der afspejler vores brede faglige kompetencer og store netværk.

Hver enkelt historie er et eksempel på, hvordan Teknologisk Institut – i rollen som formidler og bindeled mellem erhvervsliv og forskning i Danmark og udlandet – skaber ægte teknologisk fornyelse og innovation til gavn for danske virksomheder og samfundet.

Byggeri og Anlæg
side 8



DMRI
side 14



Energi og Klima
side 20



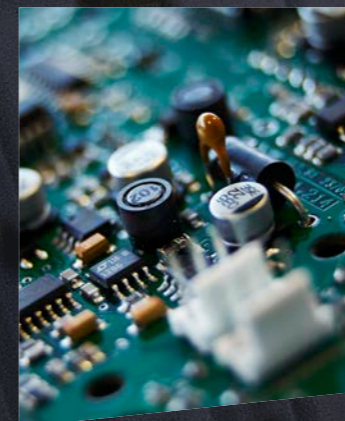
Erhvervsudvikling
side 26



Life Science
side 32



Materialer
side 38



Produktion
side 46



Danfysik
side 52





Byggeri og Anlæg

Teknologisk Institut føler og påtager sig et stort ansvar for at bistå den danske bygge- og anlægsbranche med højteknologiske løsninger til at komme godt gennem og ud af krisen.



i fakta

Teknologisk Institut har været Burnblocks sparringspartner i produktudviklingen og markedsmodningen af den nye brandhæmmer. Via samarbejdet har firmaet opnået videnskabelig dokumentation for virkningen af det brandhæmmende produkt.



i fakta

Siden 1977 har den farlige miljøgift PCB med sundhedsskadelige virkninger været ulovlig at anvende i byggematerialer. PCB-renoveringer er typisk omfattende og dyre at gennemføre og resulterer i store affaldsmængder og giftigt udslip til omgivelserne. Teknologisk Instituts nye metode kan effektivt reducere udslippet af PCB til omgivelserne ved renoveringer og spare bygherrerne for at fjerne farligt byggeaffald.

Danskudviklet grøn brandhæmmer klar til nye markeder

Burnblock er en ny verdenspatenteret brandhæmmer til træ- og byggeindustrien. Teknologisk Institut har bistået virksomheden Burnblock med at udvikle og afprøve idéen til den grønne brandbeskyttelse af træbaserede produkter.

I det nystartede firma Burnblock hænger et indrammet patent for det nye brandhæmmende middel Burnblock, der er baseret på komponenter, som forekommer naturligt i fødevarer og kroppen. For de ansatte er vægudsmykningen en påmindelse om, at der har været lang vej fra idé til patent og fra patent til marked. Teknologisk Institut har været med som rådgiver i denne markedsmodning og sikret, at firmaet i dag har opnået videnskabelig dokumentation for virkningen af det nye brandhæmmende produkt, der har fået fine karakterer i brandklassificering.

- Vi er meget glade for det tætte samarbejde, som vi har haft med Teknologisk Institut i forhold til de aktuelle krav, som produktet skal leve op til nationalt og internationalt. Vi har fået en uvurderlig dygtig faglig hjælp til at gennemskue og bevare overblikket i hele processen og kunne derfor holde hovedet klart i forhold til et gennemreguleret marked med et 1.000 sider langt kemidirektiv og et hav af internationale testforskrifter med nationale nuanceforskelle, fortæller partner Torben Lyst fra Burnblock.

Mange anvendelsesmuligheder for ny brandhæmmer

Senest har Burnblock haft gavn af Institutts ekspertise og produktkendskab til brandhæmning af beklædningsbrædder, trægulve og træplader. Instituttet har også undersøgt brandhæmmerens præstationsevner på andre anvendelsesområder målt op mod en række forskellige EU-regulativer. Brandvæsenet har også opdaget Burnblock. Så flere danske brandbiler kører allerede med Burnblock.

Hos Burnblock ser man positivt på fremtiden på grund af det nye patent.

- Vi har med Teknologisk Instituts laboratorieundersøgelser fået dokumentation for, at vores produkt har potentiale til at åbne porten ikke blot til byggeriet og brandvæsenet men også til tekstilindustrien og i stort set alle tænkelige sammenhænge, slår Torben Lyst fast.

Ny opfindelse begrænser farligt affald og giftigt PCB-udslip

Teknologisk Institut har opfundet en ny metode til at fjerne miljøgiften PCB fra forurenede byggematerialer og effektivt nedsætte udslippet af PCB til omgivelserne ved renoveringer.

Den nye metode er både enkel og effektiv at bruge og skåner miljøet.

- Nu kan vi udføre en kontrolleret afdampning af PCB fra forurenede beton og andre byggematerialer, som har været i kontakt med PCB i fugemasse. Afdampningen opsamles i et kulfilter. Metoden sparer bygherrerne for at fjerne store mængder af fx PCB-forurenede beton og murværk, der normalt skal bortskaffes som farligt affald, fortæller teamleder Kathrine Birkemark Olesen fra Teknologisk Institut.

Opfindelsen består af en vakuumpumpe, en forsegling, drænrør, plasticslanger og et kulfilter. I stedet for at fræse betonen omkring fugerne væk, nøjes man nu med at skære fugemassen fri og etablere et lukket hulrum med god luftstrøm, som så trækker frigivet PCB i hulrummet væk. Den PCB-holdige luft pumpes

gennem et kulfilter, der opsamler PCB'en. Herved kan stoffet destrueres.

- Metoden forbedrer arbejdsmiljøet ved renoveringer, da det tunge, støvende og larmende arbejde med at fjerne forurenede byggematerialer ved fuger kan undlades, siger Kathrine Birkemark Olesen.

Til kamp mod PCB i Hillerød Kommune

Teknologisk Institut har indgivet en international patentansøgning på metoden, der skal testes i større skala i samarbejde med Hillerød Kommune.

- Metoden er lovende og kan være en nænsom og økonomisk løsning for os. Derfor er vi med i pilotprojektet for at få erfaringer til fremtidige PCB-renoveringer i kommunen, siger arkitekt Jan Ulrik Brandt fra Hillerød Kommune.



i fakta

Typehuse fra 60'erne og 70'erne er dårligt isolerede sammenlignet med nye huse. Teknologisk Institut udvikler et nyt teknisk koncept til at energirenovere facademurene og herved opnå en markant bedre isoleringsevne. Den nye teglfacade vil øge salgsværdien af husene og samtidig kraftigt reducere energiomkostningerne til opvarmning.

Ny og bedre teglfacade til parcelhuse skal skabe fremgang for byggeriet

Teglbranchen og Teknologisk Institut udvikler nu et teknisk koncept til at energirenovere udvendige murede facader på ældre parcelhuse. Initiativet kan – udover at skabe værdi for parcelhusejerne – sætte gevaldig skub i energirenoveringen af eksisterende byggeri.

Omkring en halv million typehuse fra 60'erne og 70'erne er dårligt isolerede. Idéen bag det nye projekt er at udvikle, demonstrere og dokumentere et nyt teknisk koncept til at energirenovere murede teglfacader. Konceptet går ud på at nedrive den eksisterende formur og opføre en slankere formur med plads til mere isolering uden at øge murtykkelsen med mere end cirka 50 millimeter. Den nye isolering udføres med højeffektive isoleringsmaterialer, som øger facadens isoleringsevne og samtidig bevarer facadens robusthed og arkitektoniske kvaliteter.

- Fordelen ved at opføre en slank formur og bruge nye isoleringstyper er, at man kan opnå en markant bedre isoleringsevne stort set uden at gøre den originale mur tykkere. Samtidig opnår man en styrkemæssig forbedring af den gamle mur, og man får fjernet kuldebroerne ved vinduer og døre, siger centerchef Abalone Køster, Teknologisk Institut, og fortsætter: Huset får en helt ny teglfacade, som giver huset en øget salgsværdi, samtidig med at energiomkostningerne til opvarmning reduceres kraftigt.

Merværdi i sigte for parcelhusejerne og ikke mindst for håndværkere

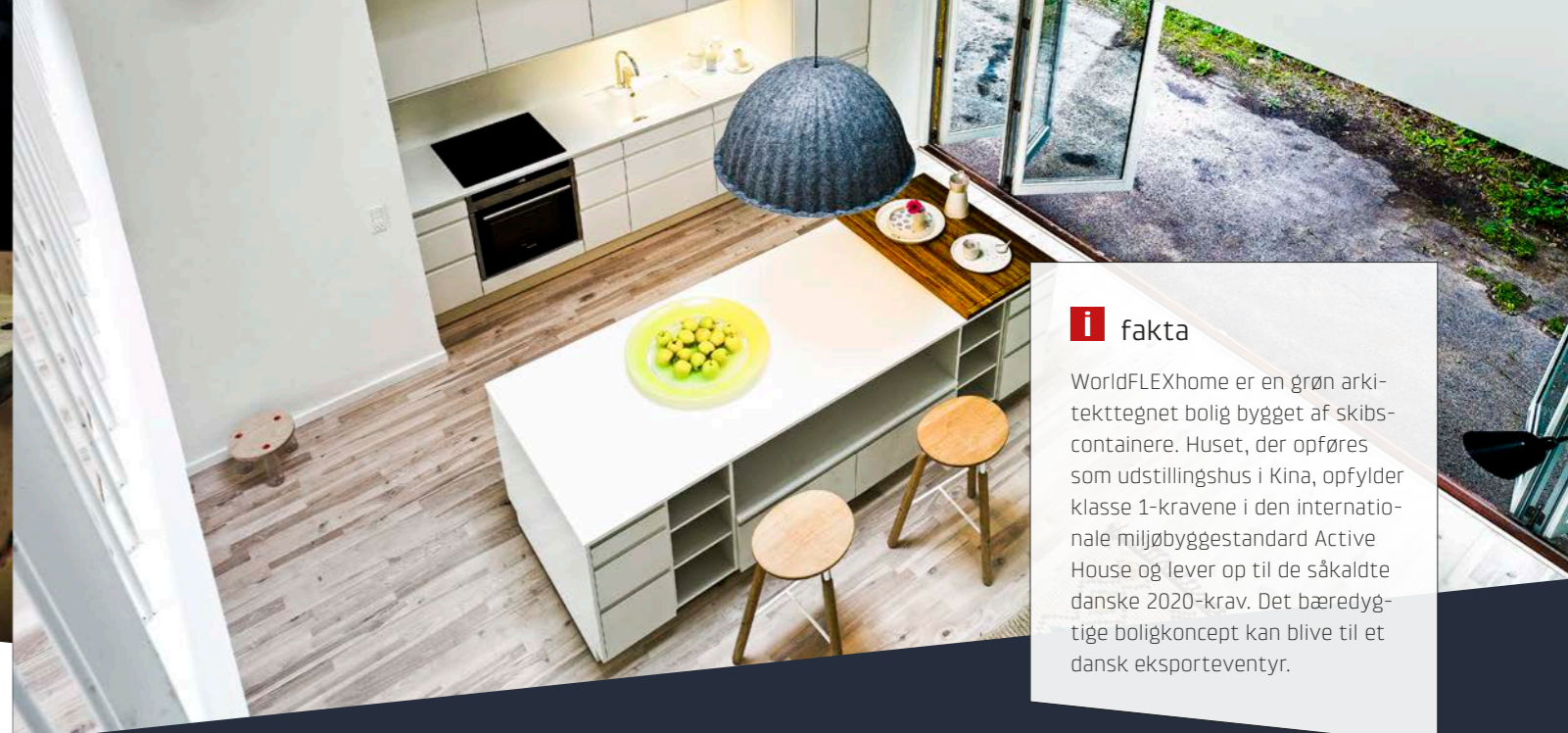
Forventningen er, at konceptet vil give den enkelte husejer en årlig besparelse på varmeregningen i

størrelsesordenen 3.000 til 10.000 kroner. Dertil kommer øget komfort og værdi af huset. Hvis man tilmed påtænker at bygge til, kan man i forbindelse med energirenoveringen få en fuldt integreret tilbygning med samme facade.

I det næste halvandet år skal projektets parter i praksis vise, hvordan man hurtigt, effektivt og mest økonomisk realiserer det nye koncept, som skal udbredes til håndværksevksomheder, parcelhusejere, kommuner, boligforeninger og andre bygningsejere.

- Vi skal finde et forsøgshus, som vi kan pille fra hinanden og genopbygge, så huset opnår en isoleringsevne på et såkaldt BR 2015-niveau i lighed med nye huse – og effekten i dette demonstrationsprojekt skal dokumenteres i fuldskala, fortæller direktør Tommy Bisgaard fra Kalk- og Teglværksforeningen og tilføjer: Vi forventer, at projektet på sigt sætter et ordentligt skub i salget for vores medlemmer.

Udover Teknologisk Institut deltager Lundgaard Teglværk, Thyholm Murer, ekolab, Møller Nielsens Tegnestue, Kalk- og Teglværksforeningen af 1893.



i fakta

WorldFLEXhome er en grøn arkitekttegnet bolig bygget af skibscontainere. Huset, der opføres som udstillingshus i Kina, opfylder klasse 1-kravene i den internationale miljøbyggestandard Active House og lever op til de såkaldte danske 2020-krav. Det bæredygtige boligkoncept kan blive til et dansk eksporteventyr.

Bæredygtige containerboliger – måske en af fremtidens store danske eksportvarer til Kina?

I millionbyen Wuxi er et dansk pilotprojekt om bæredygtigt byggeri ved at tage form. Et af de familiehuse, som udstilles, er containerboligen worldFLEXhome. Forhåbningen er, at det 'grønne' prøvehus kan blive et dansk eksporteventyr.

WorldFLEXhome er et dansk enfamiliehus i halvandet plan på 180 kvadratmeter. Huset bygges af gamle skibscontainere via et fleksibelt, modulært byggesystem. Desuden producerer huset selv energi til at dække beboernes varme- og elforbrug ved hjælp af indbyggede solceller. Boligen er oven i købet sikret mod oversvømmelser. Idéen til worldFLEXhome blev født af Teknologisk Instituts projektchef Anders Thomsen, der for godt to år siden påbegyndte pilotprojektet i regi af eksportnetværket FISH China, som er udsprunget af innovationsnetværket InnoBYG.

- Dansk eksport til Kina skal op i gear, ved at små og mellemstore virksomheder går sammen med store virksomheder i strategiske partnerskaber og tænker samarbejde med lokale producenter i Kina og kommuner, siger Anders Thomsen.

Mere kinesisk bæredygtigt byggeri

Valget af Kina er ikke tilfældigt. Kina byggede i 2012 over ni millioner boliger. Formodentlig stiger tallet om tre år til 35 millioner nybyggede boliger årligt. De kinesiske planlæggere forventer, at flere end én million

kinesere vil flytte til Wuxi i de kommende år. Området skal inspirere andre kinesiske byer til at opføre bæredygtigt byggeri.

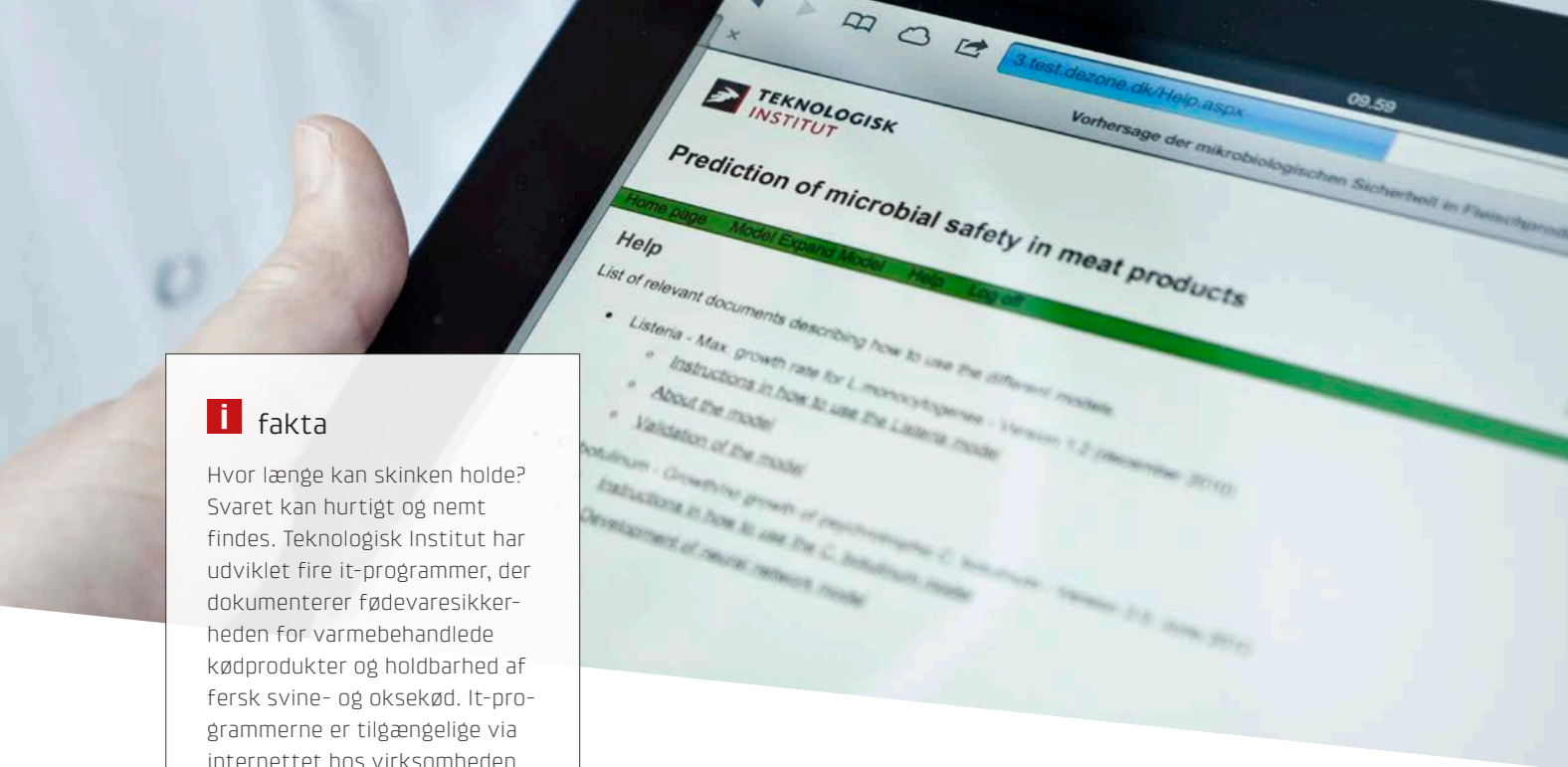
- WorldFLEXhome er et spændende og lovende innovationsprojekt optimeret til de kinesiske markedsvilkår. Det kan vise sig at blive en rigtig god forretning for dansk erhvervsliv, hvis kineserne får øjnene op for det nye danske, smarte, grønne boligkoncept, udtaler produktudvikler Peehr Svensson, Skandek China, der leverer 'grønne' tage til det unikke bæredygtige og fleksible byggesystem.

WorldFLEXhome er skabt af Teknologisk Institut, WorldFLEXhome, Arcgency, Esbensen Rådgivende Ingeniører, Shanghai Etopia Building Development, Velux, Cembrit, Isover, Junckers, Bang & Olufsen, Skandek, Knauf Danogips, Nordisk Staal, Deba, Evers, Holse & Wibroe, Abson, Falck, Lacuna, Jeldwen, Factotech, Sanistål, Protec, Schneider Electric/Laurits Knudsen, HTH, CONTAINERSPOT, Rohlig, TTE Skandinavisk Byggeplast, Nilan, Solarglas og Siemens.



DMRI

Teknologisk Instituts ambition er gennem indsigt, inspiration og konkrete resultater at bidrage til, at den danske fødevarerindustri udnytter muligheder dér, hvor andre ser begrænsninger.



i fakta

Hvor længe kan skinken holde? Svaret kan hurtigt og nemt findes. Teknologisk Institut har udviklet fire it-programmer, der dokumenterer fødevarer sikkerheden for varmebehandlede kødprodukter og holdbarhed af fersk svine- og oksekød. It-programmerne er tilgængelige via internettet hos virksomheden e-smiley.



i fakta

Som det første land i EU har Danmark indført gruppevis indtransport af umærkede slagtesvin, og det sparer landmændene for tid og besvær. Teknologisk Institut har udviklet it-løsningen, der gør den nye leveringsform mulig.

Få hurtigt og nemt styr på fødevarer sikkerheden med nyt it-program

Med et nyt dansk it-program kan fødevarerproducenter nu nemmere få et sikkert svar på, hvor længe kødprodukter kan holde sig. Værktøjet fra Teknologisk Institut gør dyre og tidskrævende laboratorietest af fødevarer sikkerheden overflødige både ved produkttilpasning og udvikling af nye fødevarerprodukter.

Det er ikke sjovt at blive syg af at spise dårlig mad. Det er heller ikke lovligt at sælge fødevarer, der gør forbrugerne syge. Fødevarerproducenterne skal over for både myndighederne og kunderne kunne stå inde for, at fx skinken i holdbarhedsperioden er sikret mod vækst af uønskede bakterier som *Listeria monocytogenes*. Med det nye it-program sparer fødevarerproducenterne både tid og penge på forsøg til dokumentation af fødevarer sikkerheden. Tidligere tog det op mod fem uger i laboratorierne at finde den konkrete holdbarhedsdato på nye fødevarer. Den tid kan skæres ned til blot få minutter med det nye program, som modellerer bakteriers vækst frem for at fremdyrke dem i et laboratorium.

- Jeg får en opgørelse over produktets mikrobiologiske status ved at indtaste relevante oplysninger i modellen. Det betyder, at jeg kan klare dokumentationen på et par timer, hvad jeg før måske skulle bruge uger på, forklarer Joan Thisted, kvalitetsleder på Tulip

i Svenstrup, og tilføjer: Hvis et produkt ikke er sikkert, er det let at finde en anden løsning. Teknologisk Institut leverer altid kvalificeret viden og rådgivning til at ændre i recepten.

Brugervenligheden er i top – alle kan være med
Med it-programmet kan fødevarerproducenterne også spare på tilsætningsstofferne.

- Ingen er interesseret i at tilsætte flere konserveringsmidler end nødvendigt. Så nu kan fødevarerproducenten blot med få indtastninger i modellen få et præcist bud på, hvor lidt man kan nøjes med at tilsætte inden for reglerne, siger seniorkonsulent Annemarie Gunvig fra Teknologisk Institut.

- Min oplevelse er, at det er et godt værktøj, især da det baserer sig på faktiske data. Der er ikke så stor usikkerhed i at bruge det – og det er meget nemt at bruge, siger Joan Thisted fra Tulip.

Revolution inden for sporing af svin kan effektivisere svineproduktionen

Nu slipper svineproducenterne for at bruge tid på at tatovere et producentnummer på slagtesvinene takket være en ny it-løsning fra Teknologisk Institut.

I marts 2012 skrev Danish Crowns svineslagteri i Esbjerg historie ved at modtage en samlet gruppe grise uden tatoveringsmærker for første gang nogensinde. For at opfylde lovens krav om at kunne spore slagtesvinet tilbage til primærproducenten har det ellers tidligere været nødvendigt for svineproducenten at mærke svinene med en tatoveringshammer i stalden inden udlevering til vognmanden. Men med Teknologisk Instituts nye myndighedsgodkendte system – baseret på moderne teknologi og nye arbejdsmetoder – kan svinebesætningen fremover undgå tatovering. Den nye mulighed for at sikre sporbarheden uden mærkning af grise er en betragtelig lettelse for landmændene.

En af de landmænd, der har benyttet sig af den nye mulighed for at sende et læs umærkede svin til Danish Crowns slagteri i Esbjerg, er Berg Nicolaisen fra Bækmarksbro. Han sparer ved hvert læs 45 minutters arbejde, fordi han ikke længere skal mærke grisene.

- Det har været et både tidskrævende, besværligt og stressende arbejde at tatovere slagtesvinene, siger Berg Nicolaisen, der leverer ca. 400 grise om ugen, og tilføjer: Det er en lettelse at slippe for tatoveringen – det er nemmere at håndtere dyrene.

Den nye sporingsmetode vinder indpas
Blandt landmændene er der stor interesse for den nye leveringsform, og Danish Crown er derfor i fuld gang med at implementere systemet på øvrige slagterier i Danmark. Teknologisk Instituts nye sporingssystem er med til at effektivisere produktionen af slagtesvin i Danmark, vurderer direktør Vagner Bøge fra Danish Crown. Virksomheden slakter ugentligt ca. 300.000 svin i Danmark. Senest er systemet indført på det største og nyeste slagteri i Horsens.

- Vi har gode erfaringer med og store forventninger til det nye system, der for alvor er ved at vinde indpas blandt leverandørerne, fortæller Vagner Bøge. Han vurderer, at det nye system er den første revolution i mærkningens historie i over hundrede år.



i fakta

Hvis en virksomhed ønsker at anvende ernæringsmærker i markedsføringen af et kødprodukt, kræver det et kendskab til produktets næringsindhold. Teknologisk Institut kan dokumentere næringsindholdet samt udarbejde og kvalitetssikre næringsdeklarationen.



i fakta

Den nye ridsemaskine fra Teknologisk Institut vil øge slagteriets produktivitet, fjerne dårlige arbejdsstillinger hos slagteriarbejderne og resultere i en bedre ridsning af flæskestegene.

Nye sunde kødprodukter ser dagens lys

Når vi sætter tænderne i en pølse, skal det være let at træffe et sundt valg, der smager godt og mætter. Teknologisk Institut inspirerer fødevarerproducenter til at udvikle nye sunde og indbydende kødprodukter og dokumentere næringsindholdet.

Teknologisk Institut arbejder intenst med at give fødevarerbranchen et videnskabeligt grundlag for at udvikle og markedsføre nye animalske fødevarer af en høj ernæringsmæssig kvalitet til en konkurrencedygtig pris. Ambitionen er at bremse den globale fedmeepidemi ved at give branchen konkrete anvisninger på og løsninger til, hvordan nye mættende kødprodukter kan sammensættes. I den forbindelse har en sund fiberpølse med det helt rigtige knæk set dagens lys.

- Et måltid ved en pølsevogn er ikke det sundeste. Vi har undersøgt, om man kan tilsætte kostfibre fra kornprodukter til den velkendte wienerpølse og hermed reducere fedtindholdet uden at gå på kompromis med smagen. For kostfibre kan ligesom protein fremme mæthedsfølelsen og forbedre ernæringsprofilen af den traditionelle pølse, fortæller konsulent Ursula Kehlet fra Teknologisk Institut og tilføjer: Da magert kød indeholder proteiner og en række vigtige vitaminer og mineraler, udgør det en god basis for at fremstille sunde og mættende kødprodukter.

God forretning i sunde kødprodukter

Teknologisk Institut prøvede både at tilsætte rug-, hvedekliid og havregryn i pølserecepten til den sunde

fiberpølse med et reduceret fedtindhold, og spisekvaliteten og næringsindholdet blev efterfølgende undersøgt og vurderet. Det bedste resultat var en pølse tilsat groftmalet rugklid. Denne pølse, med 2,5 gram fiber og 10 gram fedt pr. 100 gram, blev af Teknologisk Instituts trænede smagsdommerpanel beskrevet som saftig og med en god fedtet mundfølelse og fasthed som andre pølser på markedet. Kunderne ved Inges pølsevogn i Roskilde prøvesmagte det sunde alternativ til den traditionelle pølse. Over halvdelen af de adspurgte vurderede, at fiberpølsen smagte lige så godt som en almindelig grillpølse.

Resultatet glæder produktchef Thomas Rasmussen fra Stryhns:

- Det har været utrolig spændende at få udviklet en ny og sund pølse, som kan stå distancen til den traditionelle wienerpølse – vi tror på, at der er en god forretning i at tænke i nye sunde kødprodukter til danskerne.

Undersøgelsen af den nye fiberpølse munder ud i en videnskabelig 'køgebog' til fødevarerbranchen. Bogen giver anvisninger på, hvordan nye sunde, mættende og velsmagende kødprodukter kan sammensættes.

Ny teknik optimerer og effektiviserer produktionen af flæskesteg

En ny opfindelse fra Teknologisk Institut betyder, at flæskestegen fremover kan ridses fuldautomatisk på slagteriet.

I de sidste måneder af 2012 var de danske slagterier i fuld gang med at producere julens flæskesteg. Samtidig startede en fuldskalatest af den nye In-Line kamridsemaskine, som fuldautomatisk ridses sværen på svinekammene.

- Maskinen er udviklet til slagteriernes opskæringslinje men kan også køre 'offline'. I dag udfører det eksisterende maskineri, der er udviklet til brystflæsk, ridses af meget svingende kvalitet på svinekamme. Samtidig er arbejdet meget belastende med efterridsning. Der er mange uheldsmæssige løft og drej for slagteriarbejderne, siger seniorkonsulent Jens Scheller Andersen fra Teknologisk Institut.

Mange fordele med den nye ridsemaskine

Den nye maskine er sat i drift hos Danish Crown i Herning. Her slagtes hver uge 31.000 svin, hvoraf en stor del forarbejdes som ridsede kamme.

- Potentialet i at bruge den nye teknik er en besparelse på en million kroner årligt pr. maskine, og arbejdsmiljøet og kvaliteten af ridsene bliver meget bedre, siger fabriksdirektør Kaj Meldgaard fra Danish Crown.

Svinekammene, der skal ridses, kommer til maskinen liggende med sværen nedad. I maskinen ridses en roterende kniv sværen på tværs, hvorefter kammene forlader maskinen og bliver kontrolleret. Den hurtigskærende kniv er af høj kvalitet og skiftes en gang dagligt. Maskinen er lydsvag og bruger kun lidt strøm. I dag udføres en stor del af det manuelle arbejde med flæskestegene i Tyskland. Så snart In-Line kamridseren udbredes til flere danske slagterier, vil det meste af ridsearbejdet komme tilbage til Danmark.

Projektudviklingen af den nye teknik er finansieret af svineafgiftsfonden. Kamridseren er patentanmeldt af Teknologisk Institut.



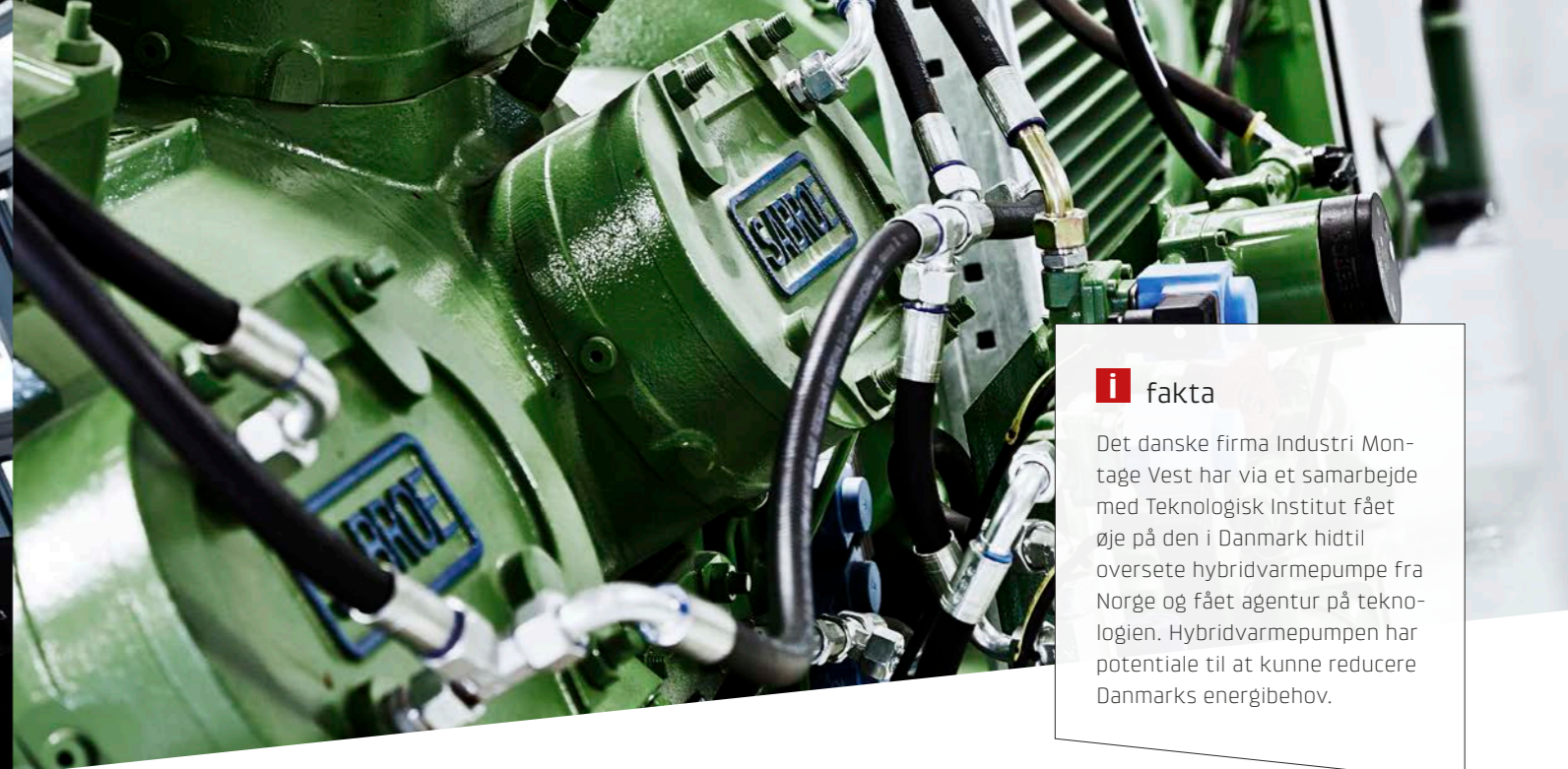
Energi og Klima

Teknologisk Institut indgår i nye og tværgående samarbejdsrelationer – ofte på tværs af landegrænser – for herved at skabe ny viden og nye idéer til at styrke den danske energibranches konkurrenceevne.



i fakta

EnergyFlexOffice er Teknologisk Instituts nye innovative laboratorium, der skal bidrage til at løse kontorbyggeriets udfordringer med et dårligt indeklima og et højt energiforbrug.



i fakta

Det danske firma Industri Montage Vest har via et samarbejde med Teknologisk Institut fået øje på den i Danmark hidtil oversete hybridvarmepumpe fra Norge og fået agentur på teknologien. Hybridvarmepumpen har potentiale til at kunne reducere Danmarks energibehov.

Ny forretning i sigte inden for energieffektivt kontorbyggeri

Med Teknologisk Instituts nye testfacilitet EnergyFlexOffice kan den danske byggebranche udvikle bæredygtige teknologier til fremtidens energieffektive kontorbyggeri i Danmark og udlandet.

EnergyFlexOffice i Taastrup er et nyt unikt aktiv for producenter, leverandører, væksthuse, iværksættere, projekterende og rådgivere inden for byggeriet. Tanken bag EnergyFlexOffice er at bringe Danmark i førerposition som et grønt teknologilaboratorium og skaffe små og mellemstore danske virksomheder lige adgang til topmoderne testfaciliteter.

- Nu kan vi under realistiske og veldokumenterede forhold dække virksomhedernes behov for at udvikle, teste og demonstrere nye løsninger på komponent-, system- eller bygningsniveau, fortæller centerchef Ole Ravn fra Energieffektivisering og Ventilation ved Teknologisk Institut og fortsætter: Det unikke er, at vi ikke blot har fokus på at udvikle og teste enkeltkomponenter men også på de samlede systemløsninger, som komponenterne indgår i.

Innovativt laboratorium tager imod dansk byggebranche Laboratoriet på 100 kvadratmeter kan opdeles i to ens storkontorer til sammenlignende forsøg med ventila-

tion, opvarmning, køling, varme- og kuldeakkumulering, luftkvalitet, dags- og kunstlys, akustik, fleksibelt energiforbrug til Smart Grid samt styring og synliggørelse af energiydelser og energiforbrug. Hvert kontor har dynamiske, etagehøje glasfacader mod syd.

Ventilationsfirmaet JS Ventilation bruger Teknologisk Instituts nye faciliteter til at afprøve et nyudviklet energieffektivt køleloft 'Cool Ceiling', der i EnergyFlexOffice kan sammenholdes med traditionelle køleløsninger med fokus på indeklima og energiforbrug.

- Målet er, at vi får skabt et marked, som betyder, at vi får mulighed for at ekspandere med en sælger, en assistent og en rejsemontør til at løse opgaver i Skandinavien og Europa, siger direktør Kim Kronby fra JS Ventilation.

EnergyFlexOffice er udført med midler fra Styrelsen for Forskning og Innovation.

Ny hybridvarmepumpe i Danmark skal give energibesparelser i industrien

Et nyt testanlæg med en ny højtemperaturvarmepumpe hos virksomheden Arinco er hentet hjem fra Norge og sat i drift. Nu skal et demonstrationsprojekt vise, om Teknologisk Instituts lovende teoretiske beregninger for både energibesparelser og CO₂-reduktion holder i virkeligheden.

Højtemperaturvarmepumpen er en såkaldt hybridvarmepumpe, der anvender en blanding af vand og ammoniak som kølemiddel. Det særlige ved varmepumpen er, at den kan udnytte overskudsvarmen fra industrielle processer. I dag lukker danske produktionsvirksomheder oftest bare spildvarmen ud i den blå luft. Arla Foods' mælkepulverfabrik Arinco i Videbæk bruger en stor mængde varme til at tørre pulveret og har samtidig store mængder spildvarme, der skal køles væk. Derfor er fabrikken velegnet til at illustrere, om hybridvarmepumpen med stor effekt og ved høje temperaturer på sigt kan anvendes til at reducere virksomhedens og hele Danmarks energibehov.

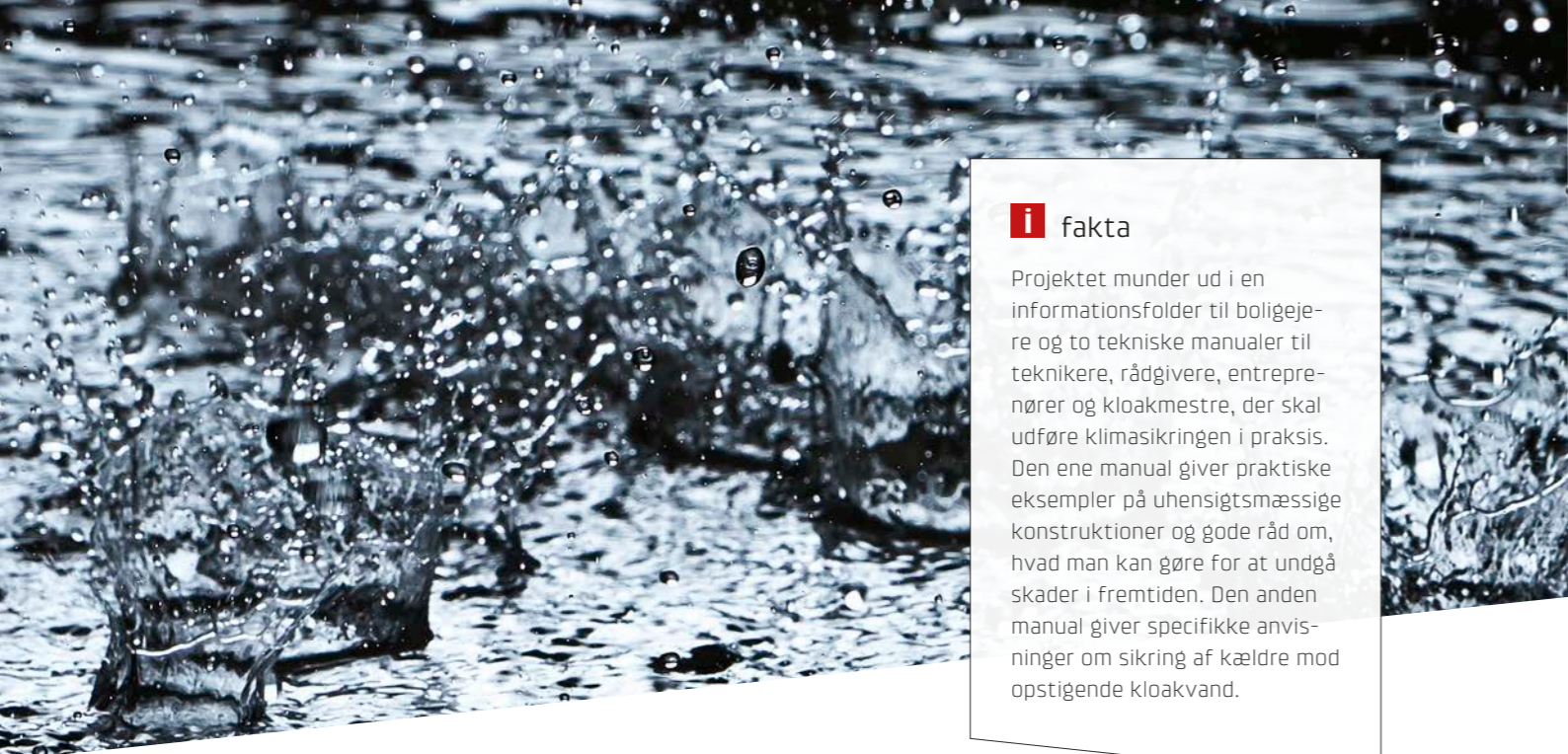
- Hvis beregningerne for testanlægget holder, vil energiforbruget til produktion af varme og køling falde med 78 procent, og vi vil udlede 1.450 tons CO₂ mindre hvert år. I tal er energibesparelsen 7.500 MWh pr. år, og det svarer til den energi, som 780 parcelhuse på 150 kvadratmeter og med energimærke A2 bruger til opvarmning i løbet af et år, oplyser Arla Foods' Global Energy Manager Poul Erik Madsen.

Åbenlyse klima- og miljøfordele – og et forretningsmæssigt guldæg?

Forsøgsanlægget skal køre et års tid for at opnå entydige resultater. Arla Foods har også planer om at installere varmepumper på mejeriet i Rødkærsbro.

- Potentialet med at bruge hybridvarmepumpen er enormt for dansk fødevarerindustri og anden procesindustri, påpeger Tage Petersen fra Teknologisk Institut og tilføjer: Anlægget kan relativt hurtigt installeres hos de procesvirksomheder, der har brug for både varme og køling. Selve installationen er ganske ukompliceret, og der anvendes gammelkendt teknologi – dog med en virkningsgrad, der er blevet væsentligt forbedret de senere år.

Det nye testanlæg hos Arinco er en del af et EUDP-projekt. Udover Teknologisk Institut, Arla Foods og Industri Montage Vest deltager Anhydro, Affaldsvarme Aarhus, Thise Mejeri og Århus Slagtehus.



i fakta

Projektet munder ud i en informationsfolder til boligejere og to tekniske manualer til teknikere, rådgivere, entreprenører og kloakmestre, der skal udføre klimasikringen i praksis. Den ene manual giver praktiske eksempler på uhensigtsmæssige konstruktioner og gode råd om, hvad man kan gøre for at undgå skader i fremtiden. Den anden manual giver specifikke anvisninger om sikring af kældre mod opstigende kloakvand.

Slut med skader på bygninger ved monsterregn

Den danske sommer har siden 2007 budt på skybrud og enorme mængder regnvand, der, ofte sammen med kloakvand, er trængt ind i huse og kældre. Men hvordan ruster vi os bedst til fremtidens monsterregn?

Særligt i København blev mange bygninger og meget inventar skadet under sidste sommers voldsomme skybrud og oversvømmelser. En stor del af de seneste års vandskader på bygninger kunne være undgået ved simple og billige tiltag, vurderer seniorkonsulent Inge Faldager fra Teknologisk Institut. Hun leder det nye projekt om klimasikring af bygninger, hvor ti til femten beboelsesejendomme og et antal kommunale bygninger i København besigtiges for at kortlægge, hvad man kunne have gjort for at undgå skaderne.

- Mange ejendomme fra 50'erne, 60'erne og 70'erne er bygget uden tanke på de voldsomme regnskyl, vi får nu. Man har derfor ikke tænkt på at bygge nogle konstruktioner til at sikre mod oversvømmelser, såsom at udføre en hævet betonkant på den øverste trappe ned til kælderen og også ved lyskassen ind til kældervinduet under terræn, siger Inge Faldager og fortsætter: Samtidig ligger mange ejendomme forkert, da de er opført uheldigt i et hul på en grund, der aldrig skulle have været udstykket og solgt til bebyggelse.

Klar, parat til skybrud

Gruppenleder John Kim Jensen fra boligadministrationselskabet KAB ser frem til at få gennemgået boligafdelinger i Sydhavnen og på Amager. KAB administrerer omkring 50.000 boliger i københavnsområdet, hvoraf mange har været hårdt ramt af vandskader efter monsterregn.

- Vi arbejder på flere fronter med at forebygge vandskader på vores ejendomme. Realiteterne er, at vi stadig kæmper med at begrænse de ødelæggelser, som er uundgåelige, når monsterregnen kommer. Vi har derfor et stort behov for at blive klogere på, hvordan vi ved brug af relativt enkle bygningstekniske og installationsmæssige løsninger bedst sikrer os mod oversvømmelser, siger John Kim Jensen.

Projektets resultater vil blive fulgt af Erhvervsstyrelsen for at sikre en forankring af disse i Bygningsreglementet. Projektet er støttet af Realdania, Forsikring og Pension samt en række boligselskaber, herunder KAB, Lejerbo, Boligforeningen 3B, Gentofte Ejendomme Teknik og Miljø samt Ejendomscenteret Gladsaxe Kommune. Projektet forventes at være afsluttet i slutningen af 2013.



i fakta

Afrikansk jord er mere ud-pint end dansk jord, og for en afrikansk bonde koster traditionel NPK-gødning i visse lande ti gange så meget som for en dansk landmand. I projektet 'Biowaste for Sustainable Products' vil forskerne ud af afrikansk bioaffald udvikle en ny type organisk gødning som erstatning for NPK-gødning.

Afrikansk bioaffald skal udnyttes bedre i fremtiden

Et nyt treårigt EU-projekt skal sikre, at mange tusinde tons biologisk affald i Afrika kan omdannes til biokemikalier, brændstof, gødning, foder og fødevarer. For dansk erhvervsliv kan projektet føre til ny handel med den lokale landbrugs- og fødevarerindustri i Ghana, Kenya, Marokko, Sydafrika og Egypten.

Teknologisk Institut og Danmarks Tekniske Universitet skal i samarbejde med forskere fra Sverige, Italien og Malaysia finde ud af, hvordan afrikanske spildprodukter fra landbruget og frugtindustrien bedst kan udnyttes og skabe værdi i stedet for at gå tabt under Afrikas stærke sol på lossepladsen. Affaldet består af fx bananer, der er den mest udbredte frugt i verden, og af rodfrugten cassava, som Ghana alene i 2009 producerede 12,2 millioner tons af. Det svarer til 2,4 millioner tons affald fra cassavaproduktionen på bare et år. Med den rigtige teknologi tilpasset de afrikanske forhold kan affaldet udnyttes til biokemikalier, brændstof, gødning, foder og fødevarer ingredienser.

- Der er enorme mængder af ressourcer gemt i Afrikas affald, idet 80-90 procent af affaldet består af stivelse og hermed letomsættelige sukkerstoffer. Det paradoksale spild af fødevarer skyldes manglende køle- og frysekapaciteter og opbevaringsmuligheder samt dårlige høst- og indsamlingsmetoder, fortæller projektleder Anne-Belinda Bjerre ved Teknologisk Institut og fortsætter: Vores egne beregninger viser, at alene i affaldet fra Ghanas største stivelsesafgrøde, cassava, er der energi nok til at dække en tredjedel af behovet i den danske transportsektor.

Afrika-katalog om udnyttelse af affaldet

I projektet skal unge afrikanske ph.d.'er og postdocs fremstille en sukkeropløsning af henholdsvis bananer

og cassava ved at tilsætte enzymer og efterfølgende udvalgte mikroorganismer, hvorved sukkeret fermenteres til fx ethanol, mælkesyre og aminosyrer. Fermenteringsprodukterne skal oprenses, mens den faste rest bliver til organisk gødning – og både udstyr, ingredienser, arbejdsprocesser og udbyttet skal beskrives og dokumenteres. Forskerne skal analysere og sammenligne resultaterne fra konvertering af blandt andet affald fra bananer, cassava, oliven, sorghum, risskaller, solsikker, søde kartofler, sukker-rør og bomuldshalm. Projektet munder ud i et Afrika-katalog med en oversigt og 'opskrifter' på den mest optimale udnyttelse af affaldsressourcerne.

- Min drøm er, at vi får opført et bioraffinaderi i hvert afrikansk land. Mange afrikanere lever på et eksistensminimum med en ulige fordeling af ressourcerne, og de har hårdt brug for knowhow til at øge udbyttet af naturens ressourcer. Målet er, at vi om få år kan tage repræsentanter fra den danske fødevarerindustri og energisektor med til Afrika og lave spinoff af projektet til gavn både for afrikanerne og for dansk erhvervsliv, siger Anne-Belinda Bjerre.

Udover Teknologisk Institut og Danmarks Tekniske Universitet er der parter med i projektet fra Sverige, Tyrkiet, Malaysia, Ghana, Sydafrika, Egypten, Italien, Marokko og Kenya.

Ejendoms cirkel



Erhvervsudvikling

Teknologisk Institut hjælper dansk erhvervsliv med at skabe fremgang og vækst ved at give dem nye samarbejdsrelationer, et globalt udsyn og mod til at gå nye veje.



Ringkøbing-Skjern
Kommune

i fakta

I projektet har Ringkøbing-Skjern Kommune udfordret sin politiske tænkning og implementeringen af politikker på tværs af forvaltningsområder. Læs mere her: www.rksk.dk/vækstpolitik

Kommune går nye veje for at skabe vækst og arbejdspladser

I en krisetid påtager Ringkøbing-Skjern Kommune sig en ny rolle for at styrke den lokale erhvervsudvikling og beskæftigelsen. Teknologisk Institut har med analyser og strategirådgivning bistået den jyske kommune med at udvikle en ny kommunal vækstpolitik.

Gennem et år har Teknologisk Institut med Ringkøbing-Skjern Kommune gennemført et omfattende og detaljeret analysearbejde med workshops, der har kortlagt de erhvervsmæssige styrkepositioner og ikke mindst de udfordringer, som det lokale erhvervsliv står over for i kommunen. Byråd, Økonomi- og Erhvervsudvalg, flere forvaltningsområder og flere lokale virksomheder har været involveret i analysearbejdet.

- Via samarbejdet med Teknologisk Institut har vi fået en dybdegående indsigt i lokale udfordringer. Det betyder, at vi nu på en helt ny måde kan handle. Der er nok at tage fat på, og der er også en vilje her i kommunen til at gå nye veje – både politisk, i erhvervslivet, i uddannelsessystemet og i den kommunale forvaltning, siger Iver Enevoldsen, der er borgmester i Ringkøbing-Skjern Kommune.

Analyserne har afdækket, at Ringkøbing-Skjern Kommune i dag står over for seks store udfordringer. Den ene er, at lokalbefolkningen bliver ældre, kombineret med at flere borgere i dag flytter fra kommunen. Den anden udfordring er lokalbefolkningens relativt lave uddannelsesniveau. Den tredje udfordring er den øgede konkurrence fra udlandet, der presser de lokale virksomheder til at effektivisere, automatisere eller udflytte produktionen. Og den fjerde er kommunens geografiske placering, idet den generelle tendens er, at

væksten søger mod metropolerne. Den femte udfordring er, at færre nye virksomheder etablerer sig i kommunen end fx i Region Midtjylland. Endelig er innovationsniveauet i det eksisterende erhvervsliv et godt stykke under niveauet i det øvrige Danmark.

Godt på vej mod ny kommunal vækstpolitik

Analyserne har dokumenteret, at Ringkøbing-Skjern Kommune erhvervsmæssigt står stærkt inden for især landbrug, fødevarer, turisme og jern og metal, herunder vindmølleproduktion med potentialer inden for energiområdet.

- Nu ved vi, hvad mulighederne er for at være mere offensive, udtaler borgmester Iver Enevoldsen og tilføjer: Vores vision er at være attraktiv for både arbejdskraft og virksomheder og arbejde offensivt for, at private kan skabe vækst og nye job for at sikre områdets langsigtede økonomiske bæredygtighed. Derfor skal vi nu søsætte konkrete initiativer inden for erhvervs-, uddannelses- og arbejdsmarkedsområdet.

- Ringkøbing-Skjern Kommune er kommet langt i implementeringen af den nye vækstpolitik, fordi man også har ladet sig inspirere internationalt af nye måder at formulere vækstpolitik på, fortæller konsulent Leif Jakobsen fra Teknologisk Institut.



i fakta

Ved at inddrage brugere i udviklingen af det nye ventilations-system MicroVent fik virksomheden InVentilate nyttig viden om brugernes adfærd, ønsker og forventninger. Det resulterede i indsigt til at optimere produktet og målrette budskaberne i markedsføringen af produktet.

Lad brugerne gøre dig klogere

Teknologisk Institut har hjulpet virksomheden InVentilate med at inddrage brugerne i udviklingen af den nye plads- og energibesparende ventilationsløsning MicroVent. Det resulterede i værdifuld indsigt til at færdigudvikle produktet og skærpe budskaberne i markedsføringen af produktet.

Det nye ventilationssystem fra InVentilate er blevet testet på en folkeskole og et revisionskontor. Her har Teknologisk Instituts innovationskonsulenter via kvalitative interviews og observationer afdækket brugernes behov i forhold til indeklimaet og oplevelsen af det nye produkts funktionaliteter. Det har givet virksomheden en vigtig indsigt i, hvordan produktet vil blive brugt i fremtiden og kvalitetssikret udviklingsarbejdet før lanceringen af MicroVent.

- Det er altafgørende, at brugerne er med inde over, når du som virksomhed udvikler nyt, for så kan du målrette produktet bedst muligt til markedet. Det, vi udvikler, har kun en fremtid, hvis brugerne har behov for det, siger Morten Lundehøj, administrerende direktør i InVentilate.

Udover brugerstudierne har Teknologisk Institut foretaget en række kvantitative målinger af blandt andet CO₂, temperatur og fugt. Denne dokumentation af produktets performance og funktionalitet samt tilbagemeldingen fra brugerne gør, at InVentilate højst sandsynligt udvikler et produkt, der rammer plet i forhold til efterspørgslen i markedet.

Brugerstudierne fokuserer på videreudviklingen og skærper kommunikationen

En af styrkerne ved MicroVent er, at løsningen er pladsbesparende og kan installeres i ydervæg, klimaskærm eller vinduesfag. Og da brugerstudierne har vist, at slutbrugeren foretrækker at sidde ved vinduet, fokuserer videreudviklingen af MicroVent på spjældet, så trækgener undgås.

- Vi har fået afdækket vigtige faktorer, der har indflydelse på brugen af vores produkt. Nogle trives bedst med 22 grader celsius i et lokale, og andre med 27 grader celsius. Det er vigtig viden, vi skal bruge, når vi markedsfører produktet. Vi er ikke interesserede i, at kunden forventer noget andet end det, han får med vores system, siger Morten Lundehøj.

Bladet Ingeniøren har i efteråret 2012 tildelt InVentilate produktprisen i kategorien 'Iværksætter'.



i fakta

Service Innovation Management er et atten måneders lærings-, udviklings- og formidlingsprojekt finansieret af Styrelsen for Forskning og Innovation. Formålet er at øge produktiviteten, innovationshastigheden og konkurrenceevnen inden for serviceerhvervene gennem workshops og andre værktøjer. Teknologisk Institut leder projektet og gennemfører det i samarbejde med Alexandra Institutet.



i fakta

Facilities Management-uddannelsen er målrettet alle i både private virksomheder og kommunale og statslige organisationer, som arbejder med opgaver inden for drift og vedligehold, arealforvaltning, service, rådgivning af virksomheder og strategisk ejendomsdrift.

Større og bedre serviceudbytte i sigte

Grundfos udfordrer sine serviceleverandører til at optimere det fremtidige samarbejde ud fra et ønske om at styrke forretningen og øge konkurrenceevnen. Ambitionen realiseres i projektet Service Innovation Management, der ledes af Teknologisk Institut.

Det er en stor udfordring for Grundfos at nedbringe omkostningerne og få maskinerne til at køre optimalt døgnet rundt. Derfor deltager virksomheden i en række serviceinnovationsforløb, der munder ud i nye forretningsmodeller og anbefalinger til håndtering af serviceydelser og aftaler med serviceleverandører fremover.

- Vi har brug for at afklare, hvor meget service vi kan eller skal outsource, for det er altid en tillidssag at lægge meget ud til underleverandørerne. Teknologisk Institut sørger for, at vi systematisk får afdækket, hvordan vi fremover kan få mere værdi ud af samarbejdet med vores underleverandører. Projektet er med til at sikre, at vores serviceleverandører forstår vores grundlæggende værdier og kan udvikle og synliggøre netop de ydelser, der opfylder disse værdier, siger Category Manager Preben Sørensen fra Grundfos og tilføjer: For alle parter medfører det en bedre service, en bedre serviceudnyttelse og en øget kvalitet.

Et løft af fremtidens samarbejde om service

Grundfos og virksomhedens underleverandører arbejder nu frem mod et fremtidsscenario for håndteringen af serviceaftalerne.

- Vi er blevet klogere på, hvilke leverandører vi ønsker at bygge vores fremtidige samarbejde på. Gennem forløbet har vi og vores fremtidige leverandører fået indsigt i, hvordan vi udvikler en fælles platform til at arbejde værdibaseret med service- og underleverandører, forklarer Preben Sørensen fra Grundfos og fortsætter: Via samarbejdet med Teknologisk Institut har vi fået udbygget et værdibaseret koncept til at løfte det eksisterende potentiale hos vores serviceleverandører – og det har i den grad betydet ny indsigt i leverandørernes strategi og mål.

Som udløber af projektet tilbyder Teknologisk Institut kurser og udviklingsforløb til andre større danske virksomheder, som dermed kan få indsigt, inspiration og konkrete løsninger til at udvikle forretningen i et systematisk samarbejde med deres serviceleverandører.

Facilities Management – en vej til et mere konkurrencedygtigt dansk erhvervsliv

Facilities Management har længe været en anerkendt ledelsesdisciplin i udlandet. Teknologisk Institut er den eneste danske udbyder af en egentlig uddannelse i Facilities Management. Uddannelsen giver inspiration og værktøjer til at optimere driften og producere service billigere og mere effektivt.

I enhver virksomhed er serviceleverancer inden for it, kundeservice, rengøring, drift og vedligehold konstant genstand for krav om effektiviseringer, besparelser og højere service. For niende gang har Teknologisk Institut i 2012 udbudt en uddannelse i Facilities Management – og interessen for at deltage er voksende, da uddannelsen hurtigt giver målbare gevinster.

- Jeg oplever, at uddannelsen i Facilities Management har gjort, at jeg nu, ud fra en mere struktureret tilgang, har fået mere fokus på, hvorfor jeg er sat i verden, og hvor jeg giver merværdi til organisationen, fortæller kontorchef Jan Thorndal fra Nationalbanken.

En koordineret indsats styrker kerneforretningen

Essensen i Facilities Management er, at lokale og ad hoc-prægede beslutninger skal løftes til en koordineret

og strategisk indsats og herved styre alle de fysiske, teknologiske og servicemæssige faciliteter, der understøtter virksomhedens kerneforretning. Resultatet er et sundt fysisk arbejdsmiljø, en optimal anvendelse af kvadratmeterne, optimering af indkøb og alle ressourceforbrugende installationer og funktioner.

Deltagerne får viden, indsigt og redskaber, så de kan løfte Facilities Management-funktionen til mest optimalt at understøtte virksomhedens kerneaktiviteter. På uddannelsen arbejder deltagerne med en selvvalgt problemstilling i deres egen virksomhed – typisk en aktuell eller fremtidig opgave af organisatorisk eller strategisk art.



12556
KRAS PROBE
Amount: 49.5 mg
Mw: 8091.1 g/mol
5'-FAM CTG TAT
Pentabases: 4 (3x)

Life Science

Teknologisk Institut møder fremtidens udfordringer med viljen til at nå ambitiøse mål på virksomhedernes vegne gennem risikovillige forsknings- og udviklingsprojekter, der giver erhvervslivet 'value for money'.



i fakta

Undersøgelsens foreløbige resultater indikerer, at Chr. Hansen gennem nye tiltag på fabrikken kan øge udvindingen af farvestof-fet fra annattofrø ganske pænt.



i fakta

Den danske olieindustri, universiteter og bioteknologibranchen fokuserer på at udvikle nye løsninger til en række af industriens store udfordringer, hvor avanceret bioteknologi forventes at kunne øge olieproduktionen eller nedsætte produktionsomkostningerne.

Hvis den danske olieproduktion øges med bare få procent, vil det betyde øgede indtægter svarende til et trecifret milliardbeløb. Samtidig er de nye bioteknologiske løsninger et stort eksportpotentiale for danske biotek- og servicevirksomheder.

Udbyttet af tropisk farvestof skal øges og styrke Chr. Hansens konkurrenceevne

Chr. Hansen er førende producent af naturlige farvepigmenter til fødevarerindustrien. Teknologisk Institut understøtter virksomhedens stærke globale markedsposition i et samarbejde, hvor målet er at forbedre udvindingen af det naturlige, gule farvepigment fra annattofrø.

Den danske virksomhed Chr. Hansen får med assistance fra Teknologisk Institut undersøgt mulighederne for at øge udbyttet af naturligt farvestof fra annattofrø. Farvestoffet bruges til at give kulør til føde- og drikkevarer som pølser, ost, dressinger og læskedrikke. Udvindingen af farvestoffet foregår på en fabrik i Brasilien, hvor den eksotiske plante dyrkes i stor stil. Fabrikken producerer både et olieopløseligt pigment til fedtholdige fødevarer og et vandopløseligt pigment, der er velegnet til andre produkter. Det vandopløselige pigment udvindes af det olieopløselige pigment i en konverteringsproces. Chr. Hansen ønsker at øge udbyttet i hele ekstraktionsprocessen på fabrikken og samtidig opnå en bedre kvalitet.

- Det er vigtigt, at produktionsprocessen fungerer så effektivt som muligt, så vi kan udnytte råvarerne optimalt. Markedet for naturlige farvestoffer er præget af, at fødevarerproducenterne er meget omkostningsbevidste. Samtidig er vores råvarer forholdsvis dyre i forhold til produktets pris. Derfor er det vigtigt

for os at forbedre produktionsprocessen på vores fabrik, udtaler Kim Binderup, der er Vice President for Produktudvikling i Chr. Hansens division for naturlige farver.

Procesforbedringer kan skabe fremgang for Chr. Hansen
Teknologisk Institut har besøgt fabrikken i Brasilien og gennemgået produktionen og udført en række målinger. På den baggrund har Institutet forelagt Chr. Hansen en række anbefalinger til forbedringer af produktionsprocessen. Institutet har også set på, om det er oplagt at foretage nogle radikale ændringer af produktionsprocessen og drøftet undersøgelsesresultaterne med Chr. Hansen.

- Vi har valgt at samarbejde med Teknologisk Institut, fordi vi herved får adgang til kompetencer, vi ikke selv har inden for modellering af processer og ekstraktionsprocesser i industrien, fortæller Kim Binderup, der forventer, at virksomheden i fremtiden kan øge indtjeningen på farvepigmentet fra annattofrø.

Nye bioteknologiske løsninger skal øge produktionen af olie i Nordsøen

Det er både svært og dyrt at maksimere udbyttet fra gamle oliefelter verden over. Teknologisk Institut er med i et dansk initiativ, der skal udvikle nye og innovative bioteknologiske løsninger til at øge olieudbyttet fra danske oliefelter i Nordsøen.

Den faldende olieproduktion i Danmark er en stor udfordring for den danske samfundsøkonomi. Med de metoder, der i dag benyttes til olieudvinding, vil man kunne hente knap 30 procent af olien i undergrunden op på en økonomisk rentabel måde. Sammen med Maersk Olie & Gas, Dong E&P, Novozymes, CERE-DTU og RUC og med støtte fra Højteknologifonden arbejder Teknologisk Institut nu på at opnå en bedre økonomisk rentabel olieudvinding med metoder baseret på enzymer og bakterier.

Omkostningseffektiv bioteknologi

Olien befinder sig i reservoirer af enten kalksten eller sandsten, og den drives ud ved at injicere store mængder af havvand. Processen svarer i grove træk til at presse olie ud af en porøs sten, hvor en stor del af olien forbliver fanget i små porerum, mens vandet passerer forbi. I projektet undersøges det, hvordan

man ved at tilsætte specifikke enzymer eller stimulere aktiviteten af bestemte mikroorganismer i oliereservoiret kan ændre på enten oliens eller vandets egenskaber og herved opnå en mere effektiv udrivelse af olien. Hvis disse biologiske metoder viser sig kommercielt succesfulde, forventes de at være både billigere og mere miljøskånsomme end de fleste alternative metoder til øget olieudvinding.

Derudover kæmper olieindustrien med mikrobiologisk korrosion af installationer og rørledninger samt dannelsen af gashydrater – en is-lignende substans, der kan dannes i rørledninger, og som stopper produktionen. I dag bekæmpes problemet med miljøbelastende, dyre og ikke altid effektive kemiske metoder. I det danske projekt undersøges parterne nye grønne bioteknologiske løsninger på disse problemstillinger.



i fakta

Tarmkræft er en af de mest udbredte kræftformer i verden med ca. en million nye tilfælde om året. Teknologisk Institut bidrager til at sikre udviklingen af en ny diagnosteknik, så patienterne ikke fyldes med virkningsløs medicin.

Ny test sikrer den rette behandling af kræftpatienter

En stor udfordring i kræftbehandlingen er, at kræftcellerne er meget forskellige fra patient til patient. Derfor reagerer patienterne ikke ens på medicinen. Teknologisk Institut og virksomheden PentaBase udvikler en ny analyse til at forudsige, om et lægemiddel vil kunne hjælpe den enkelte patient.

Verden over er der stor fokus på at udvikle ny målrettet kræftmedicin, der virker effektivt på kræftceller, uden at de raske celler lider overlast. Et af disse nye lægemidler, såkaldt anti-EGFR-medicin, virker effektivt mod tarmkræft på 10-20 procent af patienterne. Det er vigtigt at kunne skelne sikkert mellem denne gruppe og de 80-90 procent af patienterne, hvor medicinen ikke virker. Derved kan den mest effektive behandling for den enkelte patient sættes i værk med det samme. Årsagen til den manglende effekt af behandlingen er, at nogle kræftceller har mutationer i bestemte gener, hvilket gør kræftcellerne resistente over for medicinen.

Den analyse, som Teknologisk Institut og den lille fynske virksomhed PentaBase i det nye projekt er i gang med at udvikle, kan med meget stor sikkerhed detektere disse mutationer i en biopsi fra kræftkuden. Derved kan det afgøres, om patienten skal behandles med anti-EGFR-medicin, eller om en anden behandling bør vælges. Metoden opbygges som en generisk teknologiplatform og kan med tiden udbygges og sættes sammen i nye pakker, der er skræddersyet til forskellige kræftformer som fx ovariekræft og modermærkekræft.

Professor Stephen Hamilton fra Patologisk Institut ved Aarhus Universitetshospital glæder sig over det nye toårige forskningsprojekt.

- Vi har brug for at få udviklet en unik og fleksibel teknologiplatform til at diagnosticere tarmkræft, da det vil sikre, at patienterne spares for en virkningsløs behandling og straks kan få en effektiv kur, der er målrettet deres specifikke behov. Derudover spares sundhedsvæsenet naturligvis også for dyre, nytteløse behandlingsforløb, vurderer Stephen Hamilton.

Vækstpotentiale for dansk biotek-virksomhed

PentaBase har patent på en særlig modificering af syntetiske DNA-molekyler, som sælges til forskere og sygehuse. At udvikle og sælge færdige analyser udgør et helt nyt forretningsområde. Ulf Bech Christensen, direktør for PentaBase, forventer, at det nyudviklede analysekit vil føre til betydelig vækst for virksomheden over de næste fem år.

Projektet støttes af EUREKA og Rådet for Teknologi og Innovation under Eurostars-programmet. Udover Teknologisk Institut og PentaBase deltager det schweiziske patologiske institut Istituto Cantonale di Patologia.



i fakta

Olie og gas vil fortsat spille en central rolle i energiforsyningen. For at sikre acceptable miljømæssige forhold skal de voksende spildevandsmængder fra olieindustrien kunne håndteres fornuftigt. Teknologisk Institut har været med i udviklingen af en grøn miljøteknologi til rensning af olieindustriens spildevand.

Teknologisk Institut gør sort industri grønnere

DVS vandteknik og Teknologisk Institut har udviklet en totalløsning til at behandle olieholdigt spildevand og boremudder fra norsk offshore-olieproduktion ved brug af nye fysiske, kemiske og mikrobiologiske løsninger. Nu kan olieindustrien verden over gøres grønnere.

Produktionen af olie og gas resulterer i betydelige mængder spildevand, der består af både vand, mineraler, olie, salte, karbonater samt smøre- og stabiliseringsmidler. DVS vandteknik så derfor en god forretningsmulighed i at udvikle et samlet koncept til at håndtere de problematiske stoffer i spildevandet til brug for olieselskaberne i Norge. Med hjælp fra Teknologisk Institut udviklede virksomheden en kombineret fysisk, kemisk og mikrobiologisk proces, som kunne rense spildevandet, så det kunne ledes ud i fjordene omkring Bergen.

- Samarbejdet med Teknologisk Institut gav os sikkerhed for, at vi fik udviklet de rigtige løsninger, og at der var fornuft i det, vi gjorde. Det gav mig ro i maven og var et kvalitetsstempel i forhold til omverdenen, siger Lars Kastholm, der er bestyrelsesformand for DVS vandteknik.

Behov for dansk grøn miljøteknologi til olieindustrien

Uanset politiske ambitioner om at udfase brugen af fossil energi vil olie og gas spille en central rolle i energiforsyningen mange årtier frem. For at sikre acceptable miljømæssige forhold skal de voksende spildevandsmængder fra olieindustrien kunne håndteres fornuftigt.

- Ved en målrettet satsning kan danske vandvirksomheder blive blandt de foretrukne leverandører af miljøteknologi til olieindustrien. Med de rigtige partnerskaber og politisk vilje til at skabe et stærkt nationalt innovationsmiljø ligger der betydelige globale vækstmuligheder i sektoren, fortæller sektionsleder Lars Ditlev Mørck Ottosen fra Teknologisk Institut og tilføjer: Det skal ikke være en hemmelighed, at vi med spildevandsprojektet i Norge har fået sat et gevaldigt skub i væksthjulet.



Materialer

Teknologisk Institut går foran med ny teknologi for at inspirere industrien til at tænke nyt og ruste sig til morgendagens udfordringer.

3D-printteknologi skaber verdens letteste titaniumtandhjul til racercykler

Udviklingen inden for 3D-print går stærkt. Teknologisk Institut eksperimenterer med det moderne udviklings- og fremstillingsværktøj, der har potentiale til at løfte innovationshøjden i danske industrivirksomheder og forbedre konkurrenceevnen.

Med 3D-printteknologi – også kaldet additive manufacturing – kan danske industrivirksomheder hurtigt og nemt designe og printe tredimensionelle produkter med komplicerede strukturer og få dem sat i produktion hos Teknologisk Institut. Denne moderne teknologi, hvor kun fantasien sætter grænser for nye former og funktioner, kan øge hastigheden for de små og mellemstore virksomheders produktudvikling og markedsgennemtrængning og herved øge konkurrenceevnen, vurderer sektionsleder Olivier Jay fra Teknologisk Institut:

- Komplexiteten og værdien af de printede produkter vokser i takt med, at 3D-printerne bliver både hurtigere og billigere og i stand til at kombinere forskellige materialer. Vi forventer, at teknologien vil vende op og ned på den måde, som virksomheder i dag producerer og udvikler på, hvis de er hurtige til at begynde at tænke 3D-print ind i hele produktionskæden.

3D-print sætter skub i produktudviklingen

CeramicSpeed 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.

- 3D-printteknologien har givet os et frit spillerum til at eksperimentere med designet på en kreativ måde, og samtidig kunne vi løbende optimere på produktets funktioner. Vi er meget tilfredse med den rådgivning, vi fik af Teknologisk Institut. Samarbejdet har betydet, at vi har fået udviklet og nu producerer intet mindre end verdens letteste tandhjul, de såkaldte pulley-hjul, i form af en radikal ny konstruktion, som kun er mulig ved hjælp af 3D-print. Det nye tandhjul er lavet i titanium med en godstykkelse på kun 0,3 millimeter og konstrueret med lukkede flader for at forhindre indtrængning af snavs, fortæller Bøje Kjær, der er direktør i CeramicSpeed. Bøje Kjær forventer, at det nye tandhjul vil øge virksomhedens omsætning i high-end markedet og sikre CeramicSpeeds profil som det mest innovative firma i markedet.



i fakta

Teknologisk Institut har rådgivet den danske virksomhed CeramicSpeed i at bruge 3D-printteknologi til at udvikle og fremstille et svært kopierbart og meget let tandhjulsprodukt i titanium med unikke funktionaliteter. Produktet vil sandsynligvis øge virksomhedens konkurrenceevne.



i fakta

Teknologisk Institut har rådgivet virksomheden Sense-Tech Weighing Systems om deres støbesystem til indkapsling af elektronik i vejesensorer. Det har reduceret fremstillingstiden, så virksomheden kan fastholde produktionen af vejesensorer på dansk jord.

Fuld fart på fremstilling og eksport af danske vejesensorer til lastbiler

Sense-Tech Weighing Systems og Teknologisk Institut har optimeret og effektiviseret fremstillingen af vejesensorer til vægtkontrol af lastbiler. Herved er fremstillingstiden reduceret fra to dage til kun to timer, og kvaliteten er blevet forbedret. Så nu kan virksomheden fastholde produktionen på dansk jord og holde trit med den stigende udenlandske efterspørgsel.

Vejesensorerne fra den lille jyske virksomhed Sense-Tech Weighing Systems bruges til at veje fragtvægten på lastbiler og forhindre overlaster af tungt gods som fx råmaterialer fra miner eller affald og genbrugsmaterialer. Størstedelen af virksomhedens forretning er baseret på eksport til Europa, Australien og Sydamerika. Sensorerne støbes, samles og klargøres i Danmark. Ifølge direktør Erik Kjærgaard har virksomheden i de senere år oplevet en stigende efterspørgsel fra udlandet – og det har skabt et behov for at optimere og effektivisere fremstillingsprocessen.

- Vi er en dansk virksomhed, og det betyder meget for os at bibeholde produktionen i Danmark og herved sikre lokale arbejdspladser. Men den globale konkurrence betyder, at vi er nødt til at se på nye muligheder for at optimere og effektivisere vores produktion. Derfor henvendte vi os til Teknologisk Institut for at få adgang til ny viden om materialeteknologi specielt med fokus på at forbedre vores støbesystemer til indkapsling af elektronik – og det er jo i den grad lykkedes at øge

vores konkurrenceevne, forklarer direktør Erik Kjærgaard fra Sense-Tech Weighing Systems. Han vurderer, at udbyttet af samarbejdet har været stort, da et forbedret støbesystem med nye fyldeprocesser har ført til en mere enkel og robust fremstillingsproces og dermed en mere ensartet kvalitet. Da vores vejesensorer typisk eftermonteres på køretøjer on-site, kommer det vores kunder i transportsektoren til gode, at vi med det optimerede produkt kan afkorte denne montering.

Flere vejesensorer på vej til udlandet som standardudstyr på lastbiler

Som følge af virksomhedens forbedrede produktionskapacitet forventer Erik Kjærgaard, at virksomheden også snart kan levere vejesensorsystemer som en del af standardudstyret på en række lastbilmodeller.

Det indledende samarbejde mellem Sense-Tech Weighing Systems og Teknologisk Institut blev støttet af Styrelsen for Forskning og Innovation.



i fakta

Teknologisk Institut hjælper Tanbreez Mining Greenland med en bedre udnyttelse af de udvundne mineraler fra den grønlandske forekomst ved hjælp af kemisk proces-teknologi. Derudover udvikler Institutet de magnetiske legeringer til fx magnetiske koblinger og kuglelejer i industriprodukter. Det sker via nye state-of-the-art-formgivningsprocesser baseret på nyudviklede og komplekse geometriske former, der er gearret til masseproduktion. Institutet skal derudover udføre test af legeringernes magnetiske egenskaber, herunder analyser af holdbarheden og levetiden.

Ny forskning udfordrer kinesisk dominans på magnetindustri

I hele verden er producenter af magneter truet på livet af Kina, der dominerer markedet for sjældne jordarter og lader priserne på disse råvarer eksplodere. Men det skal et fireårigt dansk forskningsprojekt og en kæmpe grønlandsk forekomst af sjældne jordarter sætte en stopper for.

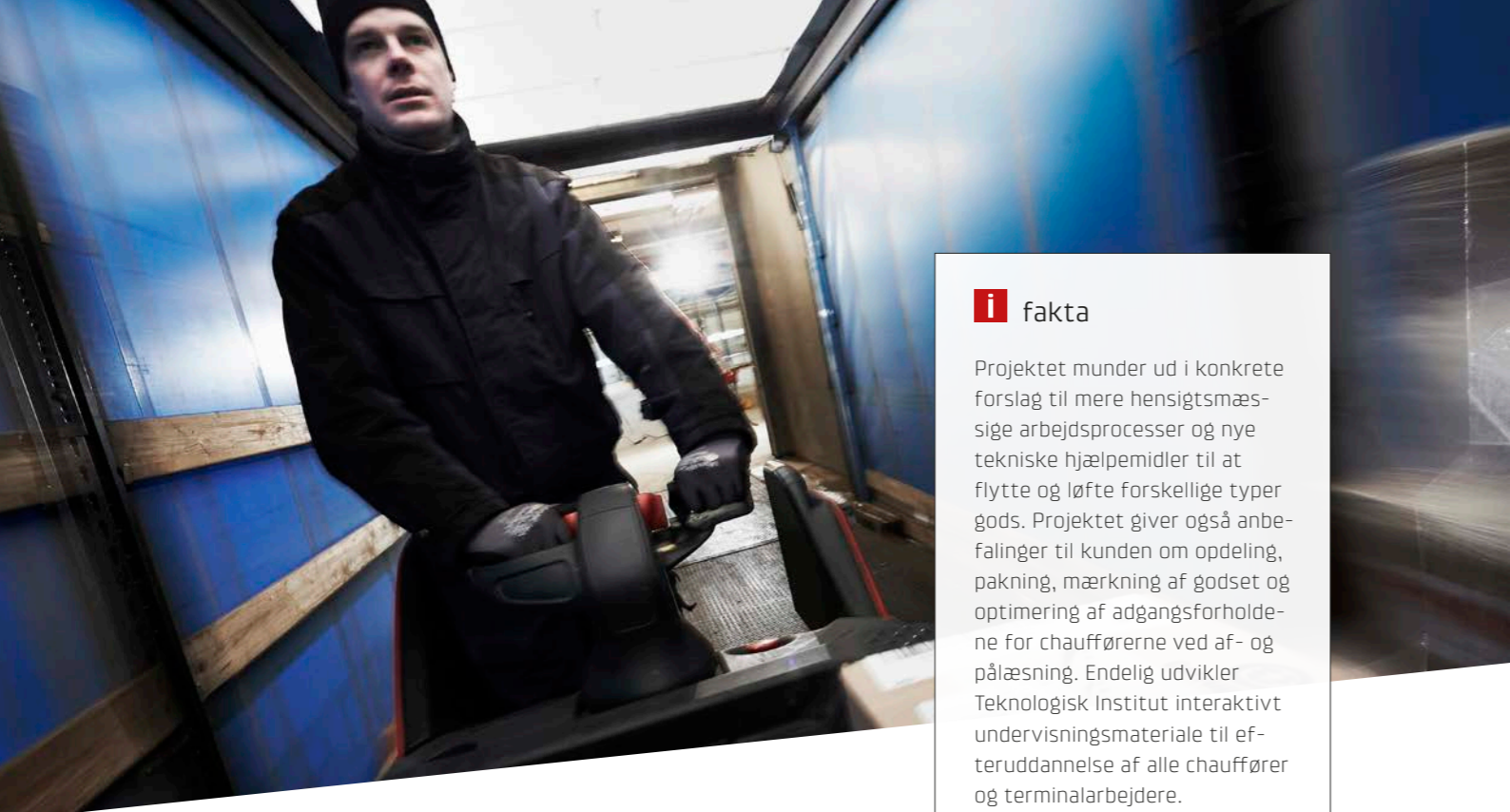
I de seneste år er priserne på eftertragtede sjældne jordarter som Neodymium og Dysprosium svinget med mere end 900 procent. Nu vil en gruppe danske industriaktører og universiteter med Teknologisk Institut i spidsen bryde kinesernes monopol på markedet for sjældne jordarter ved at genskabe hele værdikæden i Europa lige fra råvarer til produktion og genbrug af såkaldte permanente, højtydende magneter.

- Det er et problem for verdenssamfundet, at Kina alt for længe har bestemt leveringerne og priserne på de sjældne jordarter, der er nødvendige for at producere magneter til brug inden for transport, sundhed, energi og kommunikation. Vi vil skabe grundlaget for en ny fremtid, hvor de frie markeds kræfter kan råde til gavn for producenter af magneter, fortæller sektionsleder Jens Christiansen fra Teknologisk Institut og tilføjer: Vi vil udvikle større og stærkere magneter for at give specielt dansk erhvervsliv en konkurrencefordel. Det skal blandt andet ske gennem forundersøgelser af fundene af sjældne jordarter ved sydspidsen af Grønland i Kringlerne, hvor man i 2015 forventer at påbegynde en produktion af sjældne jordartsmetaller og dermed åbne et alternativ til den kinesiske produktion.

Nye innovative løsninger til magnetindustrien i sigte
Jens Christiansen har sammen med R&D manager Peter Kjeldsteen fra den danske magnetproducent Sintex i Hobro taget initiativ til det nye forskningsprojekt.

- Vi vil indføre bæredygtige løsninger i vores magnetproduktion efter det såkaldte vugge-til-vugge-koncept og ved at etablere løsninger for opsamling og genbrug af magneter og specielt deres indhold af sjældne jordarter, fortæller Peter Kjeldsteen og fortsætter: Endelig vil vi undersøge, om vores magneter kan forbedres ved nye innovative produktionsløsninger. Det er interessant at få indsigt i, hvordan vi fremover kan udvikle magneter med bedre temperatuegenskaber, en højere magnetisering og en højere styrke. Det er så lovende, at vi nu har samlet en gruppe internationalt førende aktører, der bidrager med forskning og innovation inden for materialer, processer, livscyklusanalyse og teknisk design på DTU, Syddansk Universitet og Teknologisk Institut.

- Projektet vil gøre det nemmere for cleantech- og hightech-industrien i Danmark og Europa at få adgang til de sjældne jordarter, som også er nødvendige råstoffer i fremstillingen af højteknologiske produkter som fx mobiltelefoner, computere, fjernsynsapparater og mikrofoner, supplerer Jens Christiansen.



i fakta

Projektet munder ud i konkrete forslag til mere hensigtsmæssige arbejdsprocesser og nye tekniske hjælpemidler til at flytte og løfte forskellige typer gods. Projektet giver også anbefalinger til kunden om opdeling, pakning, mærkning af godset og optimering af adgangsforholdene for chaufførerne ved af- og pålæsning. Endelig udvikler Teknologisk Institut interaktivt undervisningsmateriale til efteruddannelse af alle chauffører og terminalarbejdere.



i fakta

Innovationskonsortiet 'Produkttilpasset pakning af frisk frugt og grønt' har arbejdet på at øge kvaliteten og reducere spildet af frisk frugt og grønt under distribution og salg.

Rigtig pakning af frisk frugt og grønt skal forhindre spild

Det er svært at emballere og opbevare frisk frugt og grønt, så varerne ikke rådner. I Danmark smider vi frugt og grønt ud for 3,1 milliarder kroner om året. Men et projekt giver løsninger til at pakke salaten, broccolien og de revne gulerødder.

Det største spild af frugt og grønt sker i detailhandlen – tabet er tidligere opgjort til 428 millioner kroner årligt. Teknologisk Institut har ledet et projekt, der skulle øge fødevarerbranchens og detailhandelns indtjening på salg af frisk frugt og grønt. Holdbarheden kan nemlig forlænges, hvis produkterne pakkes i en velegnet emballage og opbevares korrekt. Tilsvarende kan en forkert emballering og opbevaring få katastrofale konsekvenser for holdbarheden og kvaliteten af produkterne.

- Emballeret frugt og grønt kan resultere i halvt så meget spild som uemballeret frugt og grønt. Eksempelvis kan en agurk uden emballage typisk holde i tre dage. Hvis agurken emballeres med 1,5 gram plast, kan den holde i op til to uger. Så det kan betale sig at emballere frisk frugt og grønt, fortæller projektleder Hanne Kastberg fra Teknologisk Institut og fortsætter: Når opbevaringstemperaturen sænkes med ti grader celsius, så kan holdbarheden af frisk frugt og grønt forlænges i gennemsnit med to en halv gang – og ved let forarbejdede produkter forlænges holdbarheden med op til otte gange.

Også hos forbrugerne ender meget mad i skraldespanden. I den enkelte husstand udgør madspild ifølge Miljøstyrelsen lidt under halvdelen af dagrenovationen. Heraf er ca. 23 procent fødevarer, der ellers kunne være blevet spist. Resten er skræller og ben mv. På landsplan svarer det til 157.720 tons mad – heraf 62.051 tons frugt og grønt pr. år.

Bedre forarbejdede produkter lavet af frugt og grønt vil se dagens lys

Projektets resultater gør det muligt for branchen at optimere emballeringen og opbevaringen, og det giver produkter med en højere kvalitet og holdbarhed.

- Vores stikprøve har tidligere vist, at tre ud af fire let forarbejdede produkter af fx blandede salater eller snittede gulerødder ikke kvalitetsmæssigt er i orden på sidste holdbarhedsdag, fordi de er pakket i en for tæt emballage eller har andre kvalitetsproblemer. Så vi skal fortsat arbejde på at forbedre både kvaliteten og holdbarheden. Udfordringen er at få hele forsyningskæden til at samarbejde og få udbredt forståelsen for, hvor vigtigt det er med en korrekt opbevaring, emballering og kvalitetsvurdering, fortæller Hanne Kastberg og henviser til Aarhus Universitets forskning.

Udover Teknologisk Institut har følgende partnere deltaget i projektet: Aarhus Universitet, Institut for Fødevarer, Gartneri Rådgivningen, Scanstore Packaging, NNZ Denmark, PBI Dansensor, Multivac, Linde/AGA, COOP, Axel Månsson, Yding Grønt, Tange Frilandsgartneri, Slice Fruit, Gl. Estrup, Årstiderne, Ørskov Frugt, CFS, Videometer, Svanholm, Peter Skov Johansen, Juice4You, Lykkegården, Danske Frugtavlere, Gartneriet Torup og Ventegodtgård.

Sikring af danske arbejdspladser i transportsektoren

Til gavn for hele transportbranchen forebygger Teknologisk Institut i samarbejde med Danske Fragtmænd, at chauffører og terminalarbejdere bliver fysisk nedslidte og får skader under arbejdet.

I projektet 'Forebyggelse i kædeperspektiv inden for transportsektoren – fragt og distribution' skal deltagerne identificere særligt belastende arbejdsituationer og få nye idéer til at forbedre håndteringen af godset i hele transportkæden – både hos fragtmændene, på terminalerne og hos kunderne.

- Vores medarbejdere skal vide, hvordan de passer på sig selv, så de kan blive i jobbet, til de når pensionsalderen. Arbejdet med at håndtere gods er fysisk hårdt, så det er vigtigt at få kortlagt arbejdsmiljøet og finde frem til løsninger, der kan minimere risikoen for slidgigt og skader i ryg, ben og arme, fortæller direktør Jesper Nørgaard fra Fragtmænd J. Nørgaard Petersen.

Nye måder at løfte og flytte godset på

I projektet deltager otte fragtmandsvirksomheder og to fragtterminaler fra Danske Fragtmænd. Kunder og samarbejdspartnere fra Danske Fragtmænd inddrages også i arbejdet med at finde bedre måder at håndtere

godset på både i terminalerne, lagerhallerne, lastbilerne og ude hos kunderne.

- Vi har en stor spændvidde i forretningen, idet vi håndterer alt muligt slags gods for vores kunder. Der er tale om gods af forskellig type lige fra små og lette pakker til kæmpe tunge paller med byggematerialer og langgodt i form af uhåndterbare enheder som markiser, plastrør og jerntrapper eller store aluminiumsplader. Da indhold, emballering, pakning og forhold ved af- og pålæsning af godset er forskellig fra gang til gang, er det en stor udfordring at sikre et bedre arbejdsmiljø, fortæller kvalitetsdirektør Hans Erik Hansen fra Danske Fragtmænd og tilføjer: Derfor har vi brug for nye løsninger, så vi kan sikre medarbejderne og arbejdspladserne.

Projektet afsluttes i maj 2013 og er støttet af Forebyggelsesfonden. Teknologisk Institut bidrager med ekspertise inden for arbejdsmiljø, logistik og transport.



Produktion

Teknologisk Institut har øje for at anvende kendte teknologier på nye måder og implementere nye teknologier i eksisterende og nye produkter.



i fakta

I USA er mere end 140 sygehuse langt fremme med at bruge specialfremstillede robotløsninger. De amerikanske erfaringer viser, at der er store besparelser at hente. Teknologisk Institut kortlægger nu, hvordan en ny mobil robot kan tilpasses danske og europæiske forhold og standarder lige fra kortlægning af ruteplanlægning, tilpasning af elevatorsystemer og til at ændre robotens sprog.



i fakta

Teknologisk Instituts rolle har været at designe, udvikle og fremstille de unikke fingre på HybridGriberen, der er god til de kendte og ukomplicerede processer. Griberen kan være med til at frigøre menneskelig arbejdskraft og samlet set skabe mere værdi. HybridGriberen kan købes på forsøgsbasis.

Talende transportrobotter giver en hånd med på hospitalet

Når gangene på Sygehus Sønderjylland i Åbenrå en sjælden gang er mennesketomme, vil man alligevel ofte kunne høre en let summen og snurren. Sygehusets nye transportrobot er på vej med en blodprøve.

Hospitalet bliver større og større, og mange nybyggerier er på vej over hele landet. Det sætter større krav til den interne logistik på hospitalerne, når blodprøver, sengelinned, medicin og mad skal transporteres rundt til de forskellige afdelinger.

- Vi har brug for at træffe de bedste teknologivalg til transportopgaverne, hvis arbejdstiden for vores ansatte skal udnyttes bedst muligt til behandling, pleje og omsorg, fortæller lægelig direktør Søren Aggestrup fra Sygehus Sønderjylland og fortsætter: I mange år har rørsystemer været et oplagt transportvalg. Men vi er nysgerrige efter at afprøve fordelene ved de nye mobile robotter, der kan transportere alting uanset størrelse, form og materiale.

Efter råd fra Teknologisk Institut afprøver Sygehus Sønderjylland derfor nu, som en del af et større projekt, en såkaldt AGV-robot med navnet TUG fra det amerikanske firma Aethon.

Besparelser i sigte ved at pudse, pillen og prøven med blod transporteres af robotter

- For at vi kan levere en ordentlig kvalitet til patienterne, har vi brug for, at de rette ting er på det rette sted på det rette tidspunkt, uanset om det er en pude, en pille eller en prøve med blod – og det håber vi, at robotten kan hjælpe os med, siger Søren Aggestrup.

Den nyindkøbte robot er på tilkaldevagt 24 timer i døgnet året rundt. TUG-robotten har kun en start- og stopknap. Når en sygeplejerske tilkalder den fra mobiltelefonen eller computeren, finder robotten selv vej til afdelingen og standser på en defineret holdeplads. Så kan sygeplejersken stille bakker med blodprøver ind i et skab på robotten og trykke på startknappen. Herefter kører robotten videre til laboratoriet. Undervejs skal robotten måske en tur i elevatoren. Den tilkalder selv elevatoren og fortæller via netværket, hvilken etage den skal til. Når den kører ud, beder den venligt andre om at træde til side. Når robotten er fremme ved laboratoriet, stopper den igen på sin holdeplads og venter på, at en laborant afhenter blodprøverne. Hvis den ikke har nogen opgaver, kører den hjem til opladerstationen og afventer næste opgave.

Grib mulighederne med en ny fleksibel robothånd

Teknologisk Institut, Syddansk Universitet og en række virksomheder står bag HybridGriberen, som er en ny og fleksibel robothånd, der skal lette automatiseringen i industrien og styrke dansk erhvervslivs konkurrenceevne.

I dag arbejder 60 procent af robotterne i industrien med håndtering, hvor et emne skal flyttes fra et punkt til et andet. Så længe emnet altid er det samme, kan mange robotgribere klare opgaven. Men har man en produktionslinje, hvor emnerne varierer i form, materiale og størrelse, er der færre prisdygtige robotgribere at vælge mellem på markedet.

- Oftest er robotgribere designet til kun at håndtere specifikke emner. Vil man have større fleksibilitet, bliver prisen markant højere for griberen. HybridGriberen er en god rentabel løsning, fortæller Gert Knudsen fra Eltronic og tilføjer, at den kan håndtere mere forskelligartede emner end andre robotgribere i samme prisklasse.

Robotløsning imiterer menneskets hånd

Inspirationen til HybridGriberen kommer fra menneskehånden, der har toogtredive forskellige gribemuligheder. Men kun ti bliver anvendt i dagligdagen ved

hjælp af tommel-, pege- og langfingeren. Ligesom den menneskelige hånd kan HybridGriberen tilpasse sig emnets form for at få et bedre greb. En gummibelægning på griberen giver et nænsomt tryk, som sikrer, at emnet ikke tager skade. Fingrene på griberen kan fremstilles i forskellig størrelse og udformning alt efter behov.

En traditionel griber har den konfiguration af fingre, som producenten har bestemt. Med HybridGriberen er fingrenes placering og rotation uafhængig af deres funktion, og det betyder, at en virksomhed selv kan placere og justere fingrene efter opgaven.

Projektet HybridGriber er støttet af Højteknologifonden. Udover Teknologisk Institut og Syddansk Universitet består projektgruppen af KeySolution, Eltronic, Gråsten Maskinservice, Bayer Material Science og Schunk Intec Danmark.

Danskudviklet sensorisk kugle begejstrer

En ny særligt udviklet sensorisk kugle fra det danske firma Webstech kan løse intet mindre end den globale fødevareremangel. Teknologisk Institut har bidraget med teknologisk sparring i udviklingsfasen af den nye afgrødesensor Senseseed.

Op mod en tredjedel af verdens fødevarerproduktion bliver ødelagt af svampe-, bakterie- og insektangreb, ikke mindst når afgrøderne er blevet høstet og ligger på lager. Men med den nye danskudviklede sensoriske kugle kan sundhedstilstanden i høstede afgrøder nu overvåges, så bonden får en alarm og kan gribe ind, før kornet spirer, eller majsens rådner i laden eller siloen.

En stor dommerkomité bestående af forskere, produktudviklere og kommercielle specialister har tildelt firmaet Webstech og opfinder Ole Green hovedprisen for afgrødesensoren Senseseed i bladet Ingeniørens 'Produktprisen 2012', hvor 62 topskarpe danskudviklede produkter har dystet i otte kategorier.

- Jeg er naturligvis meget glad for udsigten til de nye samarbejdsrelationer og forretningsmuligheder, der er forbundet med at vinde så fornem en pris i hård konkurrence med mange andre nye innovative

løsninger, udtaler direktør Ole Green fra Webstech. Han tilføjer, at Teknologisk Institut leverede en højt specialiseret teknologisk rådgivning i udviklingen af den nye trådløse sensorteknologi, og det betød, at firmaet blot efter ét år stod med en ny generation trådløs sensor. Ifølge opfinderen har den største udfordring været at udvikle et såkaldt trådløst multihopsystem.

Europa tager den trådløse sensorteknologi til sig
Med den nye trådløse sensorteknologi kan avleren følge med i afgrødernes temperatur- og vandindhold via en smartphone og computer og også få lokaliseret det sted i lagerbeholdningen, hvor der eventuelt sker pludselige ændringer, som skader afgrøderne. Allerede nu har Webstech den nye sensoriske kugle på markedet i otte europæiske lande.



i fakta

Teknologisk Institut har bidraget i udviklingen af den trådløse sensorteknologi, der konstant måler temperaturen og den relative luftfugtighed i afgrøderne på et lager. Sensorenhederne har indbygget en radiosender og modtager, som kommunikerer indbyrdes og til en basestation. Den sensoriske kugle kan måle temperaturer helt ned til minus 40 grader og op til 80 grader. Batteriet har en levetid på to år.





Danfysik

Danfysik skaber innovative løsninger og nye produkter inden for acceleratormarkedet til brug i forskningen, sundhedssektoren og industrien.



i fakta

Danfysiks traditionelt største kundesegment er forskningsverdenen i Europa, USA og Japan. Nu er der også bud efter virksomhedens accelerator-teknologi i andre dele af Asien.



i fakta

Green Magnet er et nyt produkt i markedet for partikelacceleratorer. Den nye teknologi er udviklet af Danfysik i samarbejde med Aarhus Universitet og Aalborg Universitet og med magnetproducenten Sintex. Højteknologifonden har støttet udviklingen af Green Magnet-teknologien.

Et tigerspring ind i fremtiden med Asien som et nyt stort marked

Investeringsaktiviteten er høj i Asien. På det seneste har Danfysik vundet flere nye projekter både til forskningen og sundhedssektoren i Asien, og det sikrer danske arbejdspladser og vækst i Danfysik.

Mens acceleratorbranchens store vækstmotorer inden for industri og forskning kører for fulde omdrejninger i de traditionelt stærke vestlige økonomier, er motoren kun lige ved at blive startet i Asien. Markedet for accelerators udvikler sig hurtigt i Kina, Indien og Korea. Med to nye fremskud i Asien har Danfysik sparket døren ind til de nye markeders motorrum. Således har virksomheden indgået en aftale med Siemens om at overtage ansvaret for installation, idriftsættelse og service på verdens mest avancerede partikelterapiaccelerator til kræftbehandling i Kina, hvor der er planer om at bygge flere partikelterapi- og forskningsanlæg. Denne aktivitet danner base for en fokuseret salgsindsats på det ellers svært tilgængelige kinesiske marked.

Danfysik i front på det asiatiske acceleratormarked
Korea er et andet nyt stort marked for Danfysik. Landet har indtil for få år siden ikke haft nævneværdig aktivitet på acceleratorområdet. Det har ændret sig dramatisk i de seneste år, hvor mange nye acceleratorprojekter har fået bevillinger i milliardklassen. I 2012 har Danfysik opnået en stor synlighed i Korea. Sammen med 60 andre danske virksomheder deltog virksomheden i maj 2012 i erhvervsfremskudet 'Inspiring Denmark', hvor også det danske kronprinspar deltog. I forlængelse af besøget var Danfysik repræsenteret på den internationale partikelterapi-konference PTCOG i Seoul.

Ny Green Magnet-teknologi nedbringer partikelacceleratorers energiforbrug

Fremtidens partikelacceleratorer vil med en ny nul-power-magnet fra Danfysik spare forskningsverdenen og industrien for tårnhøje elregninger.

Da to tyske bjergvandrere fandt liget af en mand i Alperne en septemberdag i 1991, kunne ingen med sikkerhed sige, hvor længe den døde havde ligget i sneen. Men med en partikelaccelerator på størrelse med en etplansvilla kunne universitetet i Wien via en kulstof 14-datering afsløre, at det var en bronzealdermand omkommet for mere end 3100 år siden.

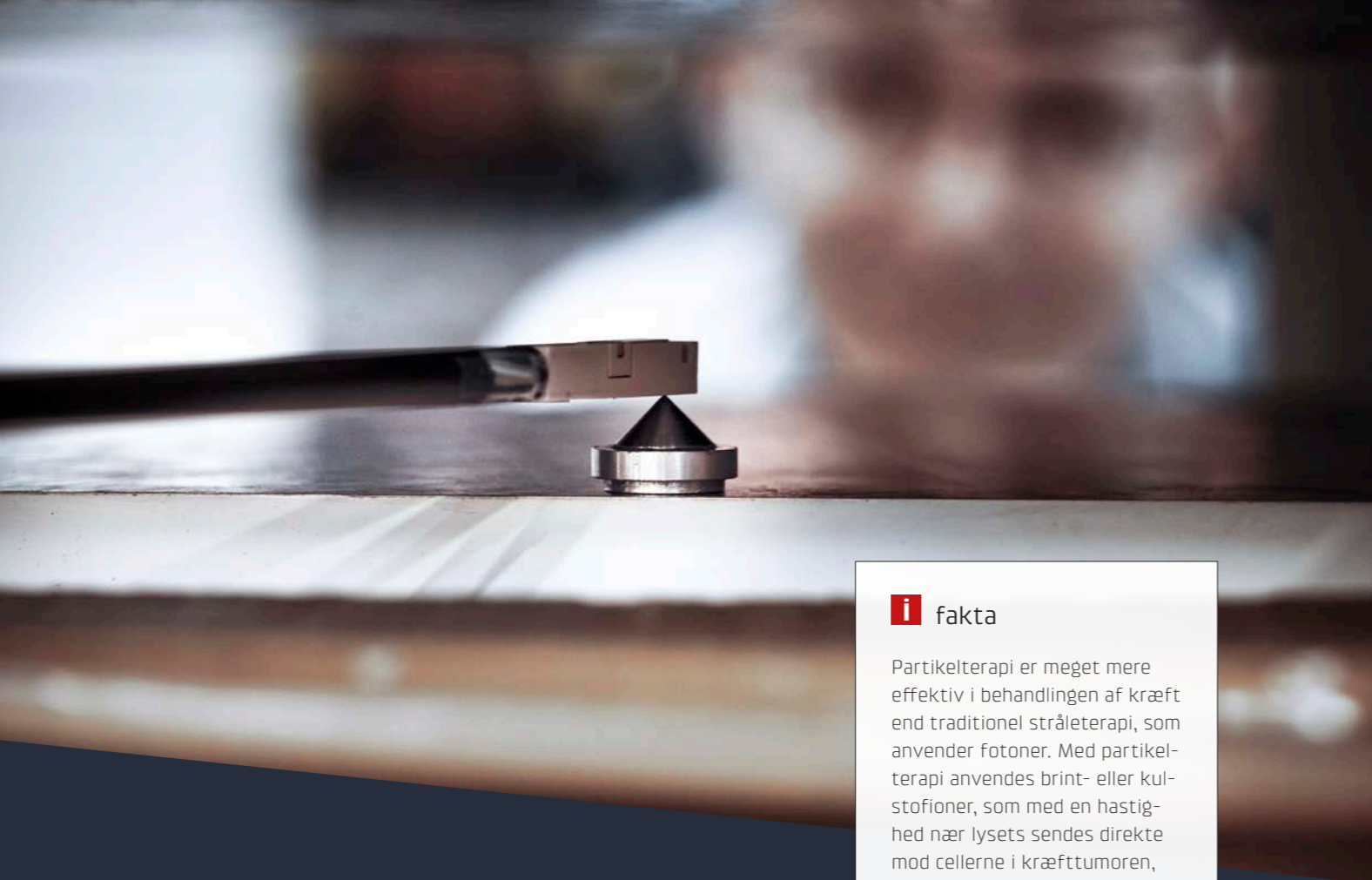
For at holde kæmpe partikelacceleratorer, som den i Wien, i drift skal der en kraftig strømtilslutning og et stort vand- og energiforbrugende køleanlæg til. En stor partikelaccelerator belaster driftsbudgettet med flere millioner kroner årligt. Men nu har Danfysik udviklet en strømløs og kompakt acceleratormagnet til et forskersteam på Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. Her udvikles verdens mest kompakte kulstof 14-dateringsaccelerator til brug i arkæologiens tjeneste.

Ny magnet med mange anvendelsesmuligheder
Den nye såkaldte Green Magnet-teknologi er baseret på meget kraftige permanente magneter i stedet for

konventionelle elektromagneter konstrueret med energislugende og pladskrævende kobberspøler. Udover at kræve mindre plads og være mere miljøvenlig har Green Magnet-teknologien flere anvendelsesmuligheder end blot datering af arkæologiske prøver.

- Vi har med glæde set frem til at kunne lancere de nye strøm- og vandbesparende magneter af Green Magnet-typen. Den nye teknologi vil komme til at yde et væsentligt bidrag til en billigere og mere bæredygtig udvikling og fremstilling af de højteknologiske produkter, som vi alle bruger til daglig, fortæller Danfysiks projektleder Leif Baandrup og tilføjer, at det gælder produkter som mobiltelefoner, computere, underholdningselektronik og andre elektroniske enheder, der fremstilles ved hjælp af kompakte partikelacceleratorer.

Inden for den moderne medicinske diagnostik og behandling vil implementeringen af den nye Green Magnet-teknologi også nedbringe partikelacceleratorernes energiforbrug.



i fakta

Partikelterapi er meget mere effektiv i behandlingen af kræft end traditionel stråleterapi, som anvender fotoner. Med partikelterapi anvendes brint- eller kulstofioner, som med en hastighed nær lysets sendes direkte mod cellerne i kræfttumoren, der behandles inde i kroppen med millimeters nøjagtighed.

Danfysik er tilbage i partikelterapiens elite

Danfysik har overtaget ansvaret for at opbygge og idriftsætte verdens mest avancerede partikelterapiaccelerator til kræftbehandling i Kina. Hermed bevares danske arbejdspladser inden for en unik nicheproduktion.

Da Danfysik i efteråret 2012 overtog personalet fra Siemens' partikelterapiafdeling, voksede medarbejderstaben til hundrede medarbejdere. Med overtagelsen fulgte også projektet med at installere, indkøre og kommissionere ét af verdens mest avancerede partikelterapi anlæg til kræftbehandling i Shanghai.

Fordelen ved partikelterapi er, at kræftcellerne kan behandles præcist og effektivt med stråler uden at skade det omkringliggende raske væv. Det gør det muligt at behandle svulster, der er særligt følsomme for bestråling, herunder svulster i hjerne, rygmarv, øjne, lunger eller lever.

Flere og flere hospitaler vil anvende partikelterapi
Mange hospitaler især i Europa, USA, Japan og Kina har taget partikelterapien til sig, i takt med at forsk-

ningen på området udvides, og den moderne behandlingsform er også på vej til de danske hospitaler.

- Vores strategi er at udnytte vores stærke kompetencer inden for acceleratorteknologi på health care-markedet og specifikt til kræftbehandling, hvor vi oplever stigende investeringsaktiviteter ikke mindst i Fjernøsten, siger Bjarne Røger Nielsen, adm. direktør i Danfysik, og fortsætter: Da vi tidligere har arbejdet intensivt med accelerators og udstyr til partikelterapi, forventer vi os meget af dette forretningsområde, som er oplagt for os at dyrke yderligere. Samtidig glæder det os, at vores teknologi kan bruges direkte til gavn for mennesker.



i fakta

Solenoidmagneterne fra Danfysik er fremstillet af spoler uden elektrisk modstand, der genererer magnetfelter, som er op til flere millioner gange kraftigere end jordens magnetfelt. I partikelacceleratorer verden over er der brug for disse stærke magnetfelter til at foretage eksperimenter for at blive klogere på universets gåder. Danfysik skal designe, producere og teste fire solenoidmagneter til det europæiske forskningscenter CERN.

Superledende magneter afkoder mysteriet om grundstoffernes dannelse

Alt organisk og uorganisk materiale på jorden blev dannet i stjerner i en fjern fortid. I dag ved vi, at stoffer tungere end jern stammer fra sjældne stjerneeksplosioner. Men hvordan bliver vi klogere på alle grundstoffernes opståen i universet? En såkaldt solenoidmagnet fra Danfysik skal give ny indsigt i universets hemmeligheder.

Det europæiske forskningscenter CERN i Schweiz har brug for Danfysiks teknologi i nye kernefysiske eksperimenter, der skal løfte sløret for grundstoffernes dannelse og atomkernernes struktur. Danfysik skal levere de kompakte og superledende magneter i efteråret 2013 og frem til sommeren 2014.

- Der findes ganske få virksomheder på verdensplan, som kan designe, bygge og teste superledende magneter. Danfysik vil være blandt de bedste i verden til at beherske denne superledende teknologi, fortæller salgschef Arnd Baurichter og tilføjer: På verdensplan vil der de næste fem år investeres mere end 25 milliarder kroner i acceleratorprojekter baseret på superledende teknologi i både Europa, USA og Asien, og vi vil have en stor bid af kagen.

Amerikansk interesse for de superledende magneter
Danfysiks ambitiøse målsætning har resulteret i verdens første kommercielle solenoidmagnet med den nyeste generation af højtemperatur-superledere. Denne særlige superledende magnet er i 2012 købt af University of Wisconsin-Madison i USA, hvor man vil bruge teknologien til at forske i at designe fremtidens medicin, biobrændstoffer og eksotiske materialer.

- Danfysik har et godt ry i acceleratormiljøet. HTS-magneten vil være en nøglekomponent i vores superledende SRF-elektronkanon, idet den fokuserer strålen til en meget lille diameter, fortæller Michael Green fra University of Wisconsin-Madison i USA.

Beretning

Teknologisk Instituts fornemste rolle er fortsat at sikre, at både små og store danske virksomheder – herunder også nystartede virksomheder – får omsat offentlig forskning til kommercielle succeser i form af nye teknologier, produkter, processer og tjenesteydelser, der kan eksporteres.

Søren Stjernqvist, adm. direktør, Teknologisk Institut



Beretning 2012

Teknologisk Institut fik et tilfredsstillende resultat i 2012 med et overskud på 43,4 millioner kroner. Både Institutet og alle datterselskaberne, herunder særligt det danske datterselskab Danfysik, har præsteret fine tal omsætningsmæssigt og på bundlinjen.

Koncernen har omsætningsmæssigt passeret en milepæl, idet omsætningen ved udgangen af 2012 udgjorde mere end en milliard kroner.

Institutets plan for de næste tre års strategiske forsknings- og udviklingsarbejde i den såkaldte resultatkontraktperiode for 2013-2015 er kommet på plads i 2012. Strategien understøtter ambitionerne i regeringens netop udkomne innovationsstrategi 'Danmark – løsningernes land'. Der er udarbejdet tredive forslag til nye resultatkontrakter, som er offentliggjort på: www.BedreInnovation.dk. Her kan Institutets interessenter orientere sig i forslagene. Det økonomiske mål for strategiperioden 2013-2015 er at øge Institutets kommercielle omsætning med 16 procent. Derudover skal omsætningen for de internationale aktiviteter stige med 25 procent. Endelig skal Institutet realisere en samlet vækst i forsknings- og udviklingsomsætningen på godt 10 procent.

Institutet har i 2012 påbegyndt byggeriet af et internationalt førende videncentret inden for forskning og innovation i animalske fødevarer. De mere end hundrede medarbejdere i divisionen DMRI, det tidligere Slagteriernes Forskningsinstitut, får optimale rammer til at udvikle løsninger til kødindustrien samt yde rådgivning inden for områderne kødkvalitet, slagteriteknologi, miljøeffektivitet og dyrevelfærd. I april 2012 blev der skrevet kontrakt med Pihl, der opfører den 6.600 kvadratmeter store bygning, der forventes at stå færdig i februar 2014. Investeringen er den største, som Institutet har foretaget siden udflytningen til Taastrup i halvfjerdserne.

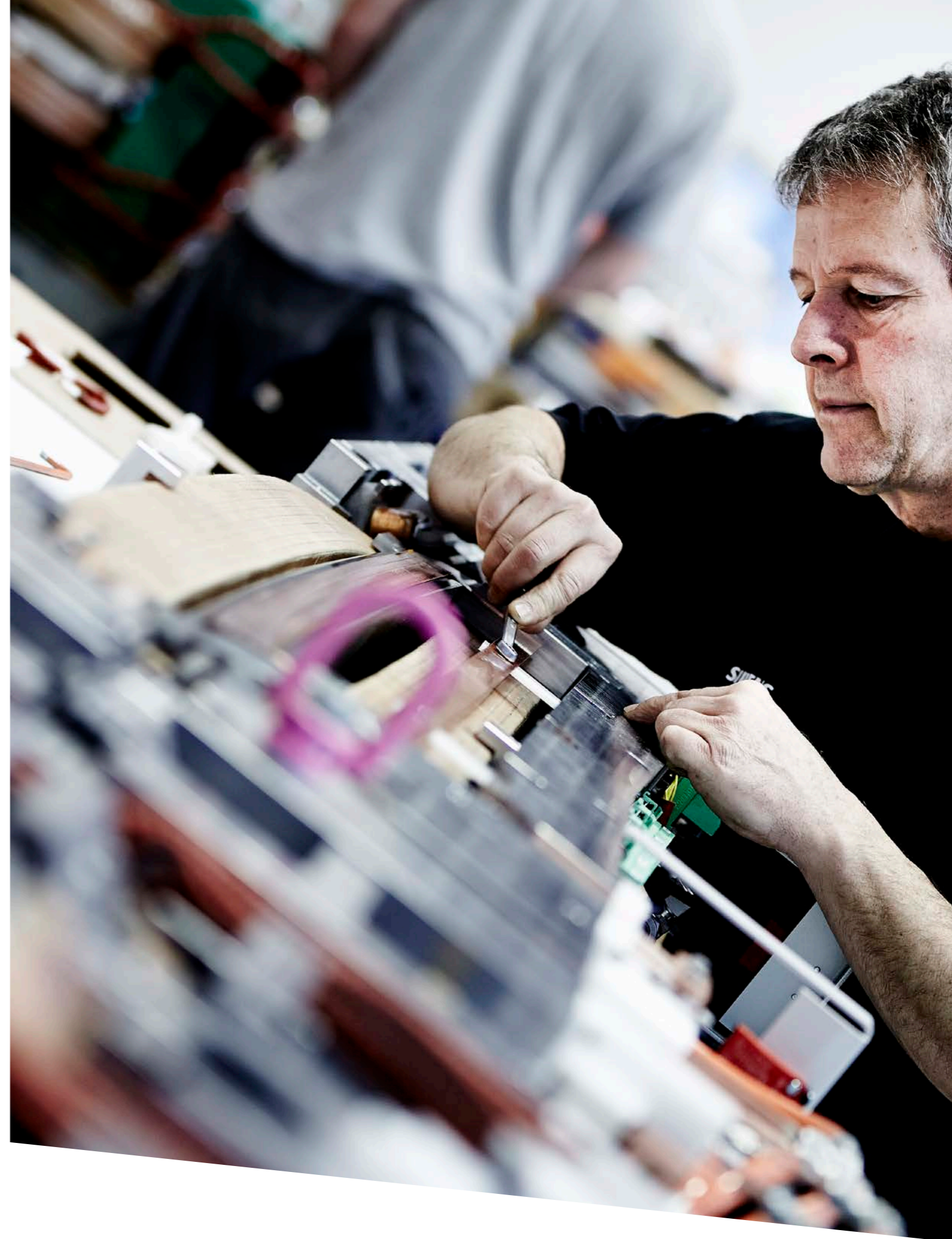
EnergyFlexOffice i Taastrup blev indviet i 2012. Denne facilitet er et forsøg på at udvikle og anvende bæredygtig, energieffektiv teknologi i kontorbyggeriet. EnergyFlexOffice er både et teknisk laboratorium og et living lab til forskning, udvikling, test og dokumentation af enkelte teknologier og systemløsninger.

I 2012 har Institutet bygget en ny moderne forsøgs- og undervisningshal til Rørcentret. Denne facilitet skal skabe rammerne for at udvikle optimale løsninger til at håndtere klimaændringerne og udfordringerne med at skabe fremtidens afløbsnet.

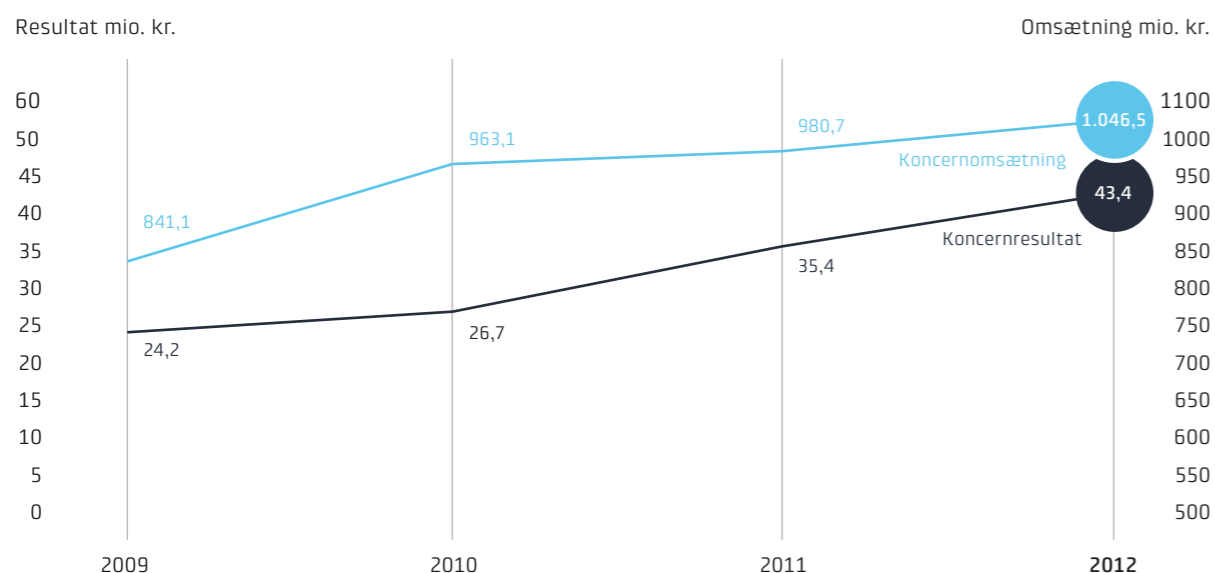
I september kom World Economic Forum med sin årlige karakterbog i form af konkurrenceevne-redegørelsen for 2012. Teknologisk Institut har som World Economic Forums nye partner på undersøgelsen i Danmark haft ansvaret for gennemførelsen af undersøgelsen blandt de danske virksomheder.

Den 1. september overtog Institutets datterselskab Danfysik 23 medarbejdere og et antal opgaver fra Siemens' partikelterapiafdeling i Jyllinge. Den første opgave for det nye hold bliver at gennemføre installation, indkøring og kommissionering af ét af verdens mest avancerede partikelterapi anlæg i Shanghai.

Institutet har også i 2012 arbejdet tæt sammen med andre danske virksomheder og institutioner i EU's forsknings- og udviklingsprojekter. I 2012 realiserede Institutet en omsætning på 253,9 millioner kroner på denne type projekter.



Udviklingen i koncernomsætning og resultat i perioden 2009-2012



Økonomi

Teknologisk Institut har i 2012 realiseret et resultat på 43,4 millioner kroner, hvilket er 18,3 millioner kroner bedre end budgetteret og 8,0 millioner kroner bedre end sidste år. Dels har datterselskaberne bidraget med overskud i 2012 modsat sidste år, og dels har Instituttet realiseret højere driftsindtægter end budgetteret.

Koncernens samlede omsætning udgør 1.046,5 millioner kroner, som er en stigning på 6,7 procent i forhold til 2011.

Teknologisk Instituts omsætning stammer fra henholdsvis kommercielle aktiviteter og fra forsknings- og udviklingsaktiviteter, herunder resultatkontraktaktiviteter. Institutrets kommercielle omsætning udgør 663,8 millioner kroner. Det er 48,3 millioner kroner højere end året før svarer til en stigning på 7,8 procent. Det er specielt datterselskaberne Danfysik samt Teknologisk Institut AB Sverige, som bidrager med en kraftig vækst i omsætningen. På hjemmemarkedet oplever Instituttet fortsat en tilbageholdenhed hos kunderne som en konsekvens af det store fald i antallet af arbejdspladser i Danmark.

Forsknings- og udviklingsomsætningen samt resultatkontraktomsætningen tegner sig for 382,7 millioner kroner. Det er 36,6 procent af den samlede omsætning, hvilket er på niveau med 2011.

Instituttet har i 2012 egenfinansieret udviklingsaktiviteter for 94,0 millioner kroner, hvilket er en stigning på 25,8 procent i forhold til året før. Den udvikling af ny viden, der fremkommer ved disse aktiviteter, er af væsentlig betydning for dansk erhvervsliv og danner basis for, at Instituttet også i fremtiden kan yde

teknologisk service af højeste kvalitet, så dansk erhvervsliv kan fastholde produktionen og skabe nye arbejdspladser i Danmark.

Egenkapitalen er øget med 46,8 millioner kroner svarende til årets resultat og værdireguleringer af terminskontrakter i datterselskaber. Balancesummen er steget med 73,5 millioner kroner til 818,8 millioner kroner (2011: 745,3 millioner kroner). Pengestrømmen fra driften udgør 104,5 millioner kroner mod 89,8 millioner kroner i 2011. Stigningen skyldes dels driftsresultatet, dels ændringer af igangværende arbejder og varebeholdninger i forhold til 2011. Pengestrøm til investeringer udgør 91,2 millioner kroner (2011: 14,1 millioner kroner).

Institutrets finansielle beredskab er fortsat solidt og udgjorde 174,4 millioner kroner ultimo 2012.

Datterselskaber

Danfysik har udviklet sig positivt i 2012. Virksomheden realiserede en omsætning på 127,0 millioner kroner, hvilket er en stigning på 61 procent i forhold til 2011. Overskuddet blev på 5,8 millioner kroner, hvilket er 0,4 millioner kroner bedre end budget og 4,6 millioner kroner bedre end i 2011. Selskabet har haft en meget tilfredsstillende ordreindgang i 2012. Blandt de større ordrer kan nævnes 16 magnetsystemer til Jagiellonian universitetet i Krakow i Polen, 10 quadropole magneter til Rutherford Appleton Lab. i Storbritannien, 12 magnetsystemer til MAX-IV projektet i Lund i Sverige, en in-vacuum undulator til Brookhaven National Laboratory i USA samt 15 store strømforsyninger til JLAB i USA. Ved udgangen af 2012 havde Danfysik en ordrebeholdning på 160 millioner kroner mod 130 millioner kroner i 2011.

Danfysik har pr. 1. september 2012 overtaget 23 medarbejdere og opgaver fra Siemens' partikelterapi-afdeling i Jyllinge. Den største opgave for Danfysik bliver at installere og indkøre ét af verdens mest avancerede partikelterapiplanlæg til behandling af kræftpatienter i Shanghai.

Teknologisk Institut AB Sverige har haft en tilfredsstillende udvikling i 2012. Omsætningen udgjorde 53,9 millioner kroner mod 46,2 millioner kroner i 2011. Resultatet blev et overskud på 1,3 millioner kroner mod et underskud på 2,3 millioner kroner i 2011. Lejemålet i Göteborg, som rummer hovedkontoret, er reduceret med 50 procent. En tilsvarende proces er igangsat i Stockholm, som vil reducere selskabets faste omkostninger væsentligt. Ordrebeholdningen ved udgangen af 2012 ligger ca. 5 procent under 2011, men med den reducerede omkostningsbase forventes det ikke at få negativ indflydelse på det budgetterede resultat for 2013.

Det polske datterselskab Firma 2000 Sp. z o.o. har i 2012 haft en tilfredsstillende udvikling og realiseret et overskud på 1,1 millioner kroner mod 0,5 millioner kroner i 2011.

Dancert, som står for Institutrets certificeringsaktiviteter, har haft et tilfredsstillende år og endte med et overskud på 0,1 millioner kroner i lighed med 2011.

Associerede selskaber

Syddansk Teknologisk Innovation, hvor Instituttet har en ejerandel på 50 procent, har i 2012 udviklet sig som planlagt. I 2013 bliver innovationsordningen sendt i udbud, hvor der er en forventning om en reduktion af det nuværende antal innovationsmiljøer på seks til kun tre. Som det næststørste miljø vil Syddansk Teknologisk Innovation arbejde aktivt med denne strukturændring for at stå bedst muligt rustet til det kommende udbud.

PhotoSolar, hvor Instituttet havde en ejerandel på godt 20 procent, levede ikke op til sine salgsmål i 2012. Instituttet ønskede ikke at skyde yderligere kapital i selskabet, hvorfor to af de øvrige aktionærer i Vækstfonden samt SET Ventures udnyttede deres ret til at konvertere et bridgelån til aktiekapital til en meget lav kurs. Herved blev Institutrets ejerandel væsentligt udvandet. Efterfølgende er aktiekapitalen nedskrevet til nul, og de to ejere har indskudt ny kapital. Instituttet er således ikke længere aktionær i selskabet.

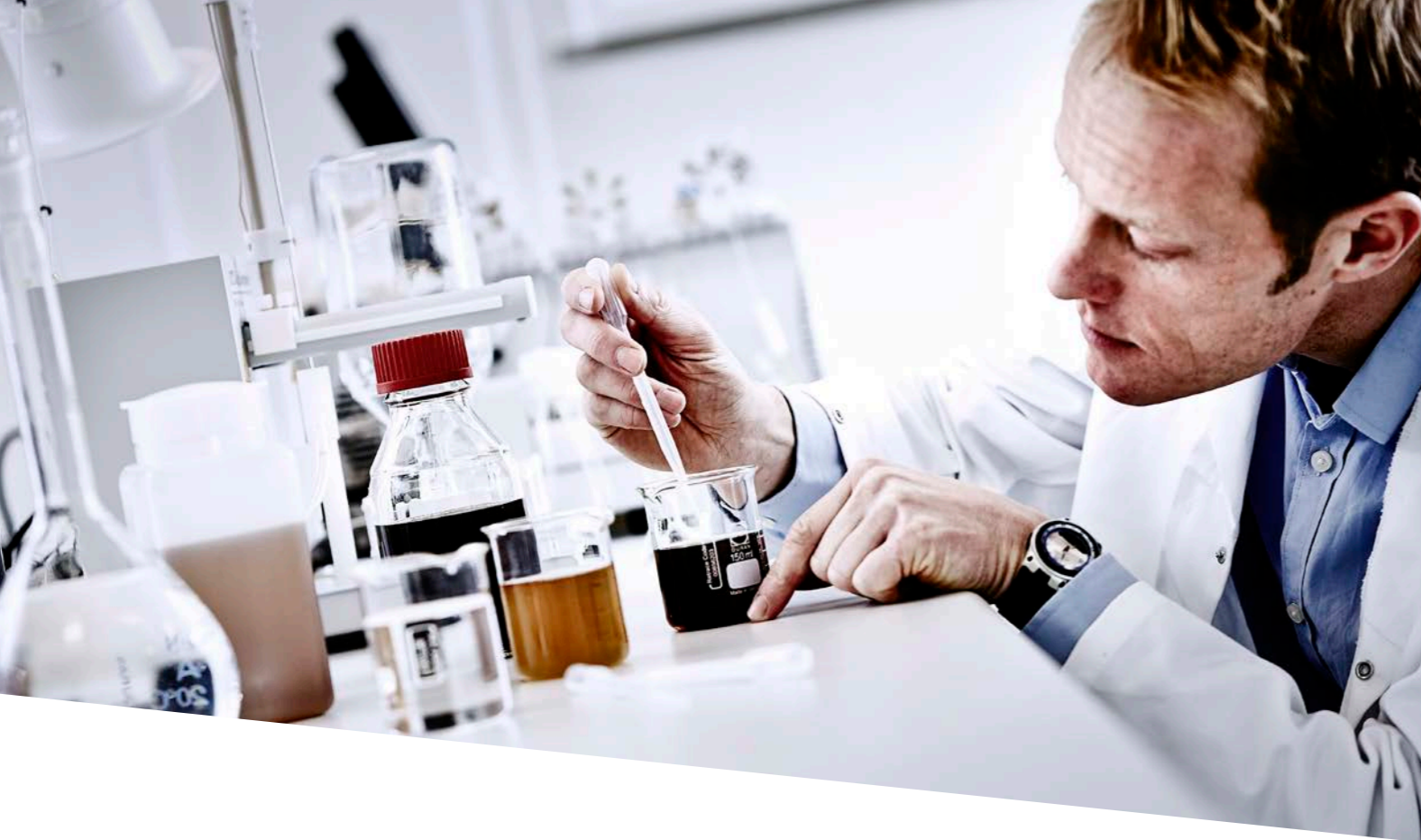
Særlige risici

Teknologisk Instituts væsentligste driftsrisiko knytter sig til styringen af de igangværende forsknings- og udviklingsopgaver og de længerevarende kommercielle opgaver. Den risiko er der taget behørigt hensyn til i regnskabet. Institutrets soliditet og finansielle

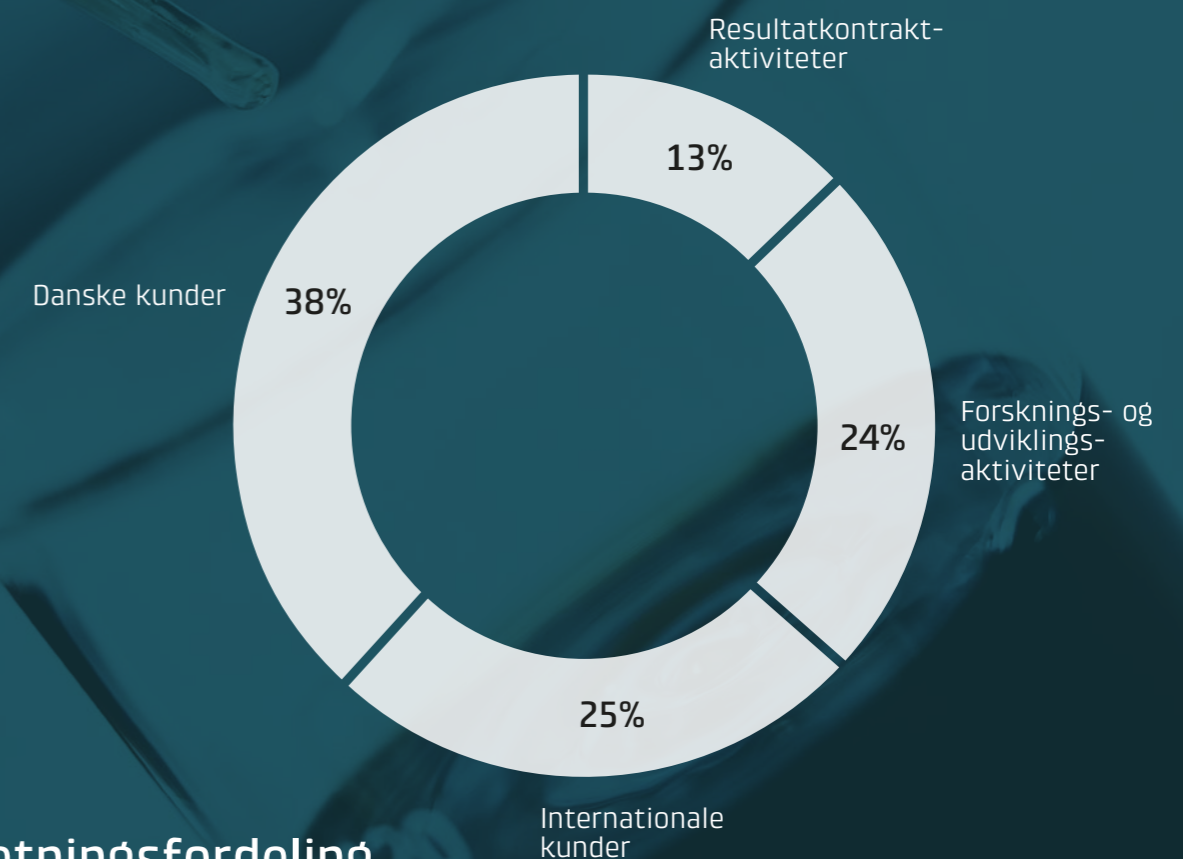
Hoved- og nøgletal for koncernen

mio. kr.	2012	2011	2010	2009	2008
HOVEDTAL					
Nettoomsætning	1.047	981	963	841	768
Resultat af primær drift	44	39	30	26	19
Finansielle poster	2	-2	-1	-1	4
Årets resultat	43	35	27	24	24
Balancesum	819	745	669	670	561
Egenkapital	488	442	408	382	357
Pengestrøm fra driftsaktiviteten	105	90	-5	63	38
Pengestrøm til investeringsaktiviteten	91	14	23	73	40
Heraf til investering i materielle aktiviteter	93	17	23	38	36
Pengestrøm i alt	-19	76	-28	-10	-2
NØGLETAL					
Overskudsgrad	4,1	3,6	2,8	2,9	3,1
Egenkapitalandel (soliditet)	59,6	59,3	61,0	57,0	63,6
Egenfinansieret udviklingsandel	9,0	7,6	5,9	5,9	5,3
Gennemsnitligt antal fuldtidsbeskæftigede	992	953	974	904	854

Institutrets regnskab kan læses og downloades fra Institutrets hjemmeside: www.teknologisk.dk



Omsætningsfordeling 2012



beredskab gør, at Institutet kun i begrænset omfang er følsomt over for ændringer i renteniveauet. Der er ingen væsentlig valutarisiko og heller ikke væsentlige risici vedrørende enkelte kunder eller samarbejdspartnere.

Forventninger til 2013

Der budgetteres i 2013 med en omsætning på 1.104,9 millioner kroner (realiseret 2012: 1.046,5 millioner kroner) og et resultat på 15,1 millioner kroner (realiseret 2012: 43,4 millioner kroner). Resultatforventningen er væsentligt reduceret på grund af de markedsmæssige usikkerheder samt den stærkt reducerede resultatkontraktbevilling fra Styrelsen for Forskning og Innovation, som desværre medfører en årlig aktivitetsnedgang på mere end 20 millioner kroner sammenlignet med niveauet for 2012.

Ved udgangen af 2012 har Institutet en samlet forsknings- og udviklingsordrebekendelse på ca. 397 millioner kroner mod ca. 419 millioner kroner i 2011.

Udviklingen i datterselskaberne er i 2012 forløbet bedre end budgetteret. Ordresituationen hos Teknologisk Institut AB Sverige er lidt svagere end sidste år, men det forventes ikke at få indflydelse på det budgetterede resultat for 2013.

Ordresituationen hos Danfysik giver grundlag for en stigning på 30 procent i omsætningen i 2013 og et endnu bedre resultat end i 2012.

Kunderne

Kunderne, der køber Institutets kommercielle ydelser, er henholdsvis danske erhvervs-kunder, samt internationale kunder. I 2012 har Institutet løst opgaver for i alt 11.157 kunder, hvoraf de 9.226 er danske. Blandt de danske kommercielle erhvervs-kunder kommer 51 procent fra servicesektoren, mens 49 procent kommer fra industrisektoren. Også her har Institutet et tæt samarbejde med især de små og mellemstore virksomheder. 83 procent af kunderne er virksomheder med under 50 ansatte.

Institutet havde 1.031 offentlige kunder i 2012. De offentlige kunder og organisationer køber ydelser som rådgivning og uddannelse på samme måde som de private kunder. Herudover betjener Institutet også offentlige kunder via forskellige operatøropgaver.

Internationale aktiviteter

Institutet havde 3.491 internationale kunder, inklusive datterselskabernes kunder i Sverige og Polen. Samlet udgør Institutets internationale omsætning 292,6 millioner kroner.

Opgaveevalueringer

For Teknologisk Institut udgør arbejdet med at omsætte ny viden til daglig praksis i virksomhederne et centralt element i Institutets almennyttige arbejde, og det er vigtigt at kende kundernes tilfredshed med de opgaver, Institutet løser. De seneste år er kunderne derfor blevet bedt om at evaluere Institutets arbejde på en række parametre som eksempelvis

kvalitet og leveringstid. Ca. 90 procent af kunderne udtrykte i 2012, at de er tilfredse eller meget tilfredse med arbejdet.

Nye innovationskonsortier

I 2012 har Teknologisk Institut fastholdt sin position på forsknings- og udviklingsområdet. I beretningsåret er Institutet blevet projektleder på fem nye innovationskonsortier bevilget af Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående Uddannelser til et samlet budget til Institutet på 34,3 millioner kroner mod 31,5 millioner kroner i 2011.

Resultatkontraktaktiviteter

Teknologisk Institut har i 2012 afsluttet forsknings- og udviklingsaktiviteterne i resultatkontrakten, der er indgået for perioden 2010-2012 med Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående Uddannelser. Den nye resultatkontrakt for perioden 2013-2015 er allerede godt i gang med et fortsat stærkt fokus på innovation og vidensspredning til gavn for dansk erhvervsliv.

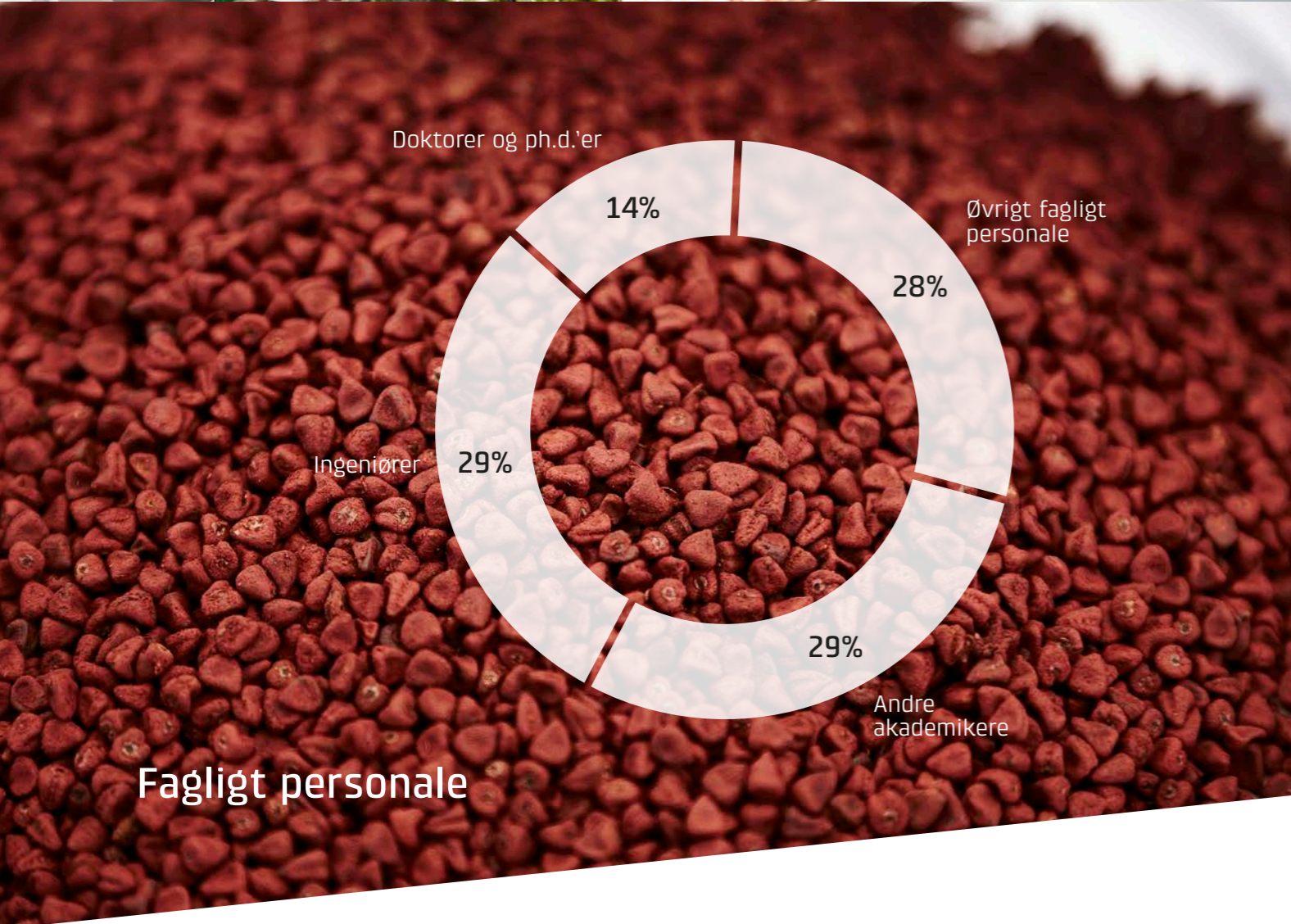
Nye faciliteter

I 2012 har Institutet haft et rekordhøjt investeringsniveau på 91,2 millioner kroner, som blandt andet skyldes en intensiv investering i nye bygninger og laboratorier. Således har Institutet i 2012 påbegyndt

byggeriet af et internationalt førende videntcenter inden for forskning og innovation i animalske fødevarer. De mere end hundrede medarbejdere i divisionen DMRI får optimale rammer til at udvikle løsninger til kødindustrien samt yde rådgivning inden for områderne kød-kvalitet, slægteteknologi, miljøeffektivitet og dyrevelfærd. Byggeriet blev sendt i udbud til udvalgte entreprenører. I april 2012 blev der skrevet kontrakt med Pihl, der opfører den 6.600 kvadratmeter store bygning. Byggeriet forventes at stå færdigt i februar 2014.

Forretningen inden for 3D-print-teknologi – også kaldet additive manufacturing – er vokset i 2012. Aktiviteterne i både Danmark og Europa har fokus på at udvikle virksomhedernes produktion med nye materialer og nye processer. Institutets nye titani-umlaboratorier er færdige, og der er foretaget testkørsler med titaniumpulver i den såkaldte SLM-maskine. Kunderne har reageret positivt på de nye muligheder.

Det nyetablerede 'Green Lab for Energy Efficient Buildings' (GLEEB) er åbnet i efteråret 2012 og vil i de kommende år yde et væsentligt bidrag til at videreudvikle, demonstrere og markedsmodne energieffektiv teknologi til byggeriet. Det sker gennem løbende udvikling af Institutets test- og dokumentationsfaci-



liteter, så de matcher de øgede internationale krav og en tilhørende udvikling af teknologisk service i et tæt samarbejde med udviklingsmiljøer.

Rådgivning

Rådgivning til private og offentlige virksomheder udgør 19 procent af Institutets samlede omsætning. Rådgivningen sker på baggrund af den viden, der er udviklet inden for forsknings- og udviklingsaktiviteterne og gennem et langvarigt samarbejde med en stor del af erhvervslivet. Disse opgaver er centrale i forhold til at sikre Institutets indsigt i kundernes udfordringer.

Operatøropgaver

Opfinderrådgivningen har ved udgangen af 2012 indgået 23 licensaftaler og er således over resultatmålet for perioden 2010-2012. Tilsvarende har Opfindertjenesten undervist mere end 3.600 elever i 2012. Undervisningen er praksisorienteret og bidrager til, at folkeskoleelever og studerende ved de videregående uddannelser kan opnå erfaring med og operationelle færdigheder inden for idégenerering, produktudvikling, IPR og modelteknik. Opfinderrådgivningen har i perioden afholdt åben rådgivningsaften i Odense med mere end 70 deltagere og TV-dækning. Tilsvarende har Opfinderrådgivningen deltaget i Iværk og Vækst messen i København, hvor mere end 200 opfindere modtog rådgivning på Opfinderrådgivningens stand.

Energistyrelsen valgte ultimo oktober Teknologisk Institut som leverandør af Sekretariatet for godkendelse af byggevarer i kontakt med drikkevand. Tilbuddet blev vundet i konkurrence med to andre tilbudsgivere og med klar vurdering af både Energistyrelsen og Naturstyrelsen som værende det bedste tilbud. Begge styrelser lagde i deres vurdering vægt på, at Institutet kan tilbyde både de administrative og forvaltningsmæssige kompetencer og dermed den struktur, der er efterspurgt, samt et meget højt fagligt niveau inden for toksikologiske kompetencer og sundhedsmæssig vurdering af byggevarer i kontakt med drikkevand.

Organisation og medarbejdere

Inden for intern uddannelse har Institutet fortsat linjen med at tilbyde alle medarbejdere engelskundervisning på højt niveau samt for visse faggrupper også tyskundervisning. Ligeledes er der blevet iværksat forløb inden for projektstyring og projektledelse – herunder også med speciel fokus på EU-projekter.

Den 1. juni 2012 afholdt Institutet for alle medarbejderne det hidtil største faglige arrangement, Døgnet, – både målt på deltagerantal, faglige aktiviteter og præsentationer. Døgnet havde til formål at skabe en bredere viden om alle Institutets discipliner på tværs af fagområder.

I oktober 2012 har Institutet for sjette gang gennemført en medarbejdertilfredshedsundersøgelse, der gentages hvert andet år. Den viste, at medarbejdertilfredsheden fortsat er særdeles høj. 92 procent af Institutets medarbejdere svarede. Af de indkomne svar var 90 procent helt enige eller enige i, at Institutet er den ideelle arbejdsplads for dem. Det er den højeste målte tilfredshed gennem den tiårsperiode, som undersøgelsen er blevet gennemført i. Det er også den højeste svarprocent, som er opnået i perioden.

2012 var også det år, hvor Institutet opnåede en tiendeplads i bladet Ingeniørens imagesmåling over mest attraktive virksomheder for ingeniører. Det var et mål i strategien at opnå denne fine placering.

I 2012 beskæftigede Institutet 1069 medarbejdere, hvoraf 72 procent var medarbejdere med en kandidatgrad. Af denne gruppe har 14 procent en ph.d.-grad eller er doktorer.

Samfundsansvar

Hovedparten af Teknologisk Instituts arbejdspladser er kontorarbejdspladser. Miljøbelastningen fra disse omfatter forbrug af el og varme. Derudover råder Institutet over en række laboratorier, hvor der anvendes forskellige former for hjælpematerialer, hvis brug og bortskaffelse finder sted efter de til enhver tid gældende love og bekendtgørelser på området, herunder også arbejdsmiljøreglerne.

Teknologisk Institut har beskrevet, hvad Institutet forstår ved samfundsansvar, og hvilke politikker og retningslinjer dette indebærer. Ledelsen har valgt at offentliggøre den lovpligtige redegørelse for samfundsansvar på Institutets hjemmeside: www.teknologisk.dk/samfundsansvar.

Begivenheder efter statusdagen

Siden statusdagen er der ikke indtruffet væsentlige begivenheder af betydning for årsregnskabet.

Organisation

REPRÆSENTANTSKAB

BESTYRELSE

TEKNOLOGISK INSTITUT



Adm. direktør
Søren Stjernqvist

BYGGERI OG ANLÆG



Direktør
Mette Glavind

DMRI



Direktør
Lars Hinrichsen

ENERGI OG KLIMA



Direktør
David Tveit

ERHVERVS-UDVIKLING



Direktør
Jane Wickmann

LIFE SCIENCE



Direktør
Bo Frølund

MATERIALER



Direktør
Mikkel Agerbæk

PRODUKTION



Direktør
Anne-Lise Høg Lejre

ØKONOMI



Koncernøkonomidirektør
Jørgen Kunter Pedersen

Beton
Centerchef
Dorthe Mathiesen

Bæredygtigt Byggeri
Centerchef
Peter Holm Ishøy

Indeklima og Bygningsundersøgelser
Centerchef
Jørgen Baadsgaard-Jensen

Murværk
Centerchef
Abelone Køster

Svømmebadsteknologi
Centerchef
Ole Bisted

Tekstil
Centerchef
Jørgen Baadsgaard-Jensen

Træ og Miljø
Centerchef
Niels Morsing

Hygiejne og Forædling
Centerchef
Rie Sørensen

Målesystemer
Centerchef
Paul Andreas Holger Dirac

Råvarekvalitet
Centerchef
Susanne Støier

Slagteriteknologi
Centerchef
Jens Ulrich Nielsen

Automobilteknik
Centerchef
Kristian Eldam

Energieffektivisering og Ventilation
Centerchef
Ole Ravn

Installation og Kalibrering
Centerchef
Kaj L. Bryder

Køle- og Varmepumpe-teknik
Centerchef
Claus Schön Poulsen

Rørcentret
Centerchef
Ulrik Hindsberger

Sekretariater og Kvalitet
Centerchef
Tanja Weis

Vedvarende Energi og Transport
Centerchef
Sten Frandsen

Analyse og Erhvervsfremme
Centerchef
Hanne Shapiro

Arbejdsliv
Centerchef
Henriette Hall-Andersen

Idé & Vækst
Centerchef
Knud Erik Hilding-Hamann

Uddannelse
Centerchef
Janice Dyrland Høst

DTI Oil & Gas
Centerchef
Thomas Lundgaard

Fødevareteknologi
Centerchef
Per Isager

Kemi- og Bioteknik
Centerchef
Mikael Poulsen

Kemisk og Mikrobiologisk Laboratorium
Konstitueret centerchef
Paul Lyck Hansen

Emballage og Transport
Centerchef
Lars Germann

Materialeprøvning
Centerchef
John Overmark Mortensen

Plastteknologi
Konstitueret centerchef
Mikkel Agerbæk

Produktudvikling
Centerchef
Claus Erichsen Kudsk

Tribologi
Centerchef
Lars Pleth Nielsen

Måling og Kvalitet
Centerchef
Niels Thestrup Jensen

Nano- og Mikroteknologi
Centerchef
Leif Højslet Christensen

Robotteknologi
Konstitueret centerchef
Anne-Lise Høg Lejre

DATTERSELSKABER

DTI Robotics US, Inc.
Adm. direktør
Anne-Lise Høg Lejre



Teknologisk Institut AB Sverige
Adm. direktør
Peter Bergermark



FIRMA 2000 Sp. z o. o.
Adm. direktør
Marcin Opas



Dancert A/S
Adm. direktør
Gitte Olsen



Danfysik A/S
Adm. direktør
Bjarne Roger Nielsen



Teknologisk Innovation A/S
Adm. direktør
Jørgen Kunter Pedersen



ASSOCIEREDE SELSKABER

Syddansk Teknologisk Innovation A/S

STABSFUNKTIONER

Bygningsservice
Bygningschef, advokat
Andras Splidt



Direktionssekretariat
Sekretariatschef, advokat
Andras Splidt

IT og Kommunikation
IT- og kommunikationschef
Peter Hjortshøj



Personale og Udvikling
Personalechef
Annemarie Søgaard



Internationalt Center
Direktør
Lars Drejer



Bestyrelse



Thorkild E. Jensen
Forbundsrådgiver
Dansk Metal

Niels Techen
Direktør
Helmer Christiansen A/S

**Jens Nørgaard
Oddershede**
Rektor, professor
Syddansk Universitet

**Clas Nylandsted
Andersen**
Direktør
(formand)
Nielsen & Nielsen Holding A/S

Søren F. Eriksen
Direktør for teknik
og produktion
Danish Crown AmbA

Gunde Odgaard
Sekretariatschef
BAT-Kartellet

Lars Aagaard
Adm. direktør
(næstformand)
Dansk Energi

Carsten Christiansen
Salgskonsulent
Medarbejderrepræsentant

Eva Bak Jacobsen
Laborant
Medarbejderrepræsentant

Teknologisk Instituts repræsentantskab

Direktør
Clas Nylandsted Andersen
(formand)
Nielsen & Nielsen Holding A/S
Udpeget af Dansk Industri

Adm. direktør
Ane Buch
Håndværksrådet
Udpeget af Håndværksrådet

Adm. direktør
Erling Duus
Eegholm A/S
Udpeget af Dansk Industri

Direktør for teknik og produktion
Søren F. Eriksen
Danish Crown AmbA
Valgt af repræsentantskabet

Group Senior Vice President
Lisbet Thyge Frandsen
Grundfos Management A/S
Udpeget af Akademiet for de
Tekniske Videnskaber

Adm. direktør
Ulrik Gammelgaard
KJ Industries A/S
Udpeget af Dansk Industri

Direktør
Lars B. Goldschmidt
Dansk Industri
Udpeget af Dansk
Arbejdsgiverforening

Adm. direktør
Niels Jørgen Hansen
TEKNIQ Installatørernes
Organisation
Udpeget af Dansk
Arbejdsgiverforening

Regionsrådsmedlem
Jørgen Rørbæk Henriksen
Region Nordjylland
Udpeget af Danske Regioner

LO-sekretær
Ejner K. Holst
Landsorganisationen i Danmark
Udpeget af Arbejderbevægelsens
Erhvervsråd og LO

Civilingeniør
Per Højbjerg
Udpeget af Ingeniørforeningen,
IDA

Forbundsrådgiver
Thorkild E. Jensen
Dansk Metal
Udpeget af Arbejderbevægelsens
Erhvervsråd og LO

Formand
Ulla Jeppesen
HK it, medie & industri
Hovedstaden
Udpeget af Arbejderbevægelsens
Erhvervsråd og LO

Formand
Torben Dalby Larsen
Dansk Arbejdsgiverforening
Udpeget af Dansk
Arbejdsgiverforening

Forskningspolitisk chef
Jannik Schack Linnemann
Dansk Erhverv
Udpeget af Dansk Erhverv

Chefkonsulent
Morten Andersen Linnet
Landbrug & Fødevarer
Afd. for Fødevarer og Forskning
Udpeget af Landbrug & Fødevarer

Konsulent
Mette Lyshøj
3F-Fagligt Fælles Forbund
Udpeget af Arbejderbevægelsens
Erhvervsråd og LO

Direktør
Flemming Ejde Nielsen
Ejde Nielsens Værktøjsfabrik A/S
Udpeget af Håndværksrådet

Direktør
Michael H. Nielsen
Dansk Byggeri
Udpeget af Dansk
Arbejdsgiverforening

Rektor, professor
Jens Nørgaard Oddershede
Syddansk Universitet
Udpeget af Akademiet for de
Tekniske Videnskaber

Sekretariatschef
Gunde Odgaard
BAT-Kartellet
Udpeget af Arbejderbevægelsens
Erhvervsråd og LO

Kommunalbestyrelsesmedlem
Hans Olsen
Lejre Kommune
Udpeget af Kommunernes
Landsforening

Direktør
Hans Müller Pedersen
Styrelsen for Forskning og
Innovation
Udpeget af Ministeriet for
Forskning, Innovation og
Videregående Uddannelser

Adm. direktør
Lauritz Rasmussen
Taasinge Træ A/S
Udpeget af Dansk
Arbejdsgiverforening

Konsulent
Pia Mulvad Reksten
Landsorganisationen i Danmark
Udpeget af Arbejderbevægelsens
Erhvervsråd og LO

Direktør
Niels Techen
Helmer Christiansen A/S
Udpeget af Håndværksrådet

Forhandlingschef
Bo Vistisen
Lederne
Udpeget af Lederne

Adm. direktør
Lars Aagaard
(næstformand)
Dansk Energi
Valgt af repræsentantskabet

Medarbejderrepræsentanter

Måletekniker
Jens Bording
Installation og Kalibrering

Elektriker
Niels Peter Lindeblad
Bygningservice

Konsulent
Benny Neister
Plastteknologi

Teknisk assistent
Susanne Gundlach
Måling og Kvalitet

Ledende medarbejdere

Adm. direktør
Søren Stjernqvist

Direktør
Mette Glavind

Sekretariatschef, advokat
Andras Splidt

Direktør
Mikkel Agerbæk

Direktør
Lars Hinrichsen

Direktør
David Tveit

Direktør
Lars Drejer

Direktør
Anne-Lise Høg Lejre

Direktør
Jane Wickmann

Direktør
Bo Frølund

Koncernøkonomidirektør
Jørgen Kunter Pedersen





Taastrup
 Gregersensvej
 2630 Taastrup
 Telefon +45 72 20 20 00
 Telefax +45 72 20 20 19
 info@teknologisk.dk
 www.teknologisk.dk

www.dti.dk
 CVR-nr: 5697 6116

Aarhus
 Teknologiparken
 Kongsvang Allé 29
 8000 Aarhus C
 Telefon +45 72 20 20 00
 Telefax +45 72 20 10 19
 info@teknologisk.dk

Roskilde
 Maglegårdsvej 2
 4000 Roskilde
 Telefon +45 72 20 20 00
 Telefax +45 72 20 27 44
 dmri@teknologisk.dk

Odense
 Forskerparken 10F
 5230 Odense M
 Telefon +45 72 20 20 00
 Telefax +45 72 20 39 70
 info@teknologisk.dk

Hirtshals
 Nordsøen Forskerpark
 Willemoesvej 2
 9850 Hirtshals
 Telefon +45 72 20 39 30
 Telefax +45 72 20 39 44
 info@teknologisk.dk

Sønder Stenderup
 Gammel Åbovej 1
 6092 Sønder Stenderup
 Telefon +45 75 57 10 10
 Telefax +45 75 57 10 29
 info@teknologisk.dk

Dancert A/S
 Gregersensvej 4
 2630 Taastrup
 Telefon +45 72 20 21 60
 info@dancert.dk

Danfysik A/S
 Gregersensvej 8
 2630 Taastrup
 Telefon +45 72 20 24 00
 Telefax +45 72 20 24 10
 sales@danfysik.dk

Teknologisk Institut AB Sverige
 Vallgatan 14
 411 16 Göteborg
 Sverige
 Telefon +46 (0) 31 350 55 00
 Telefax +46 (0) 31 350 55 10
 info@teknologiskinstitut.se
 www.teknologiskinstitut.se

FIRMA 2000 Sp. z o.o.
 Ul. Królowej Marysienki 90
 02-954 Warszawa
 Polen
 Telefon (+48 22) 642 58 72
 Telefax (+48 22) 642 58 73
 mail@firma2000.pl
 www.firma2000.pl

DTI Robotics US, Inc.
 1 Piedmont Center, Suite 400
 3565 Piedmont Road, N.E.
 Atlanta, GA 30 305
 USA
 Telefon +1 404 835 6725
 info@dtirobotics.com

Ipark
 Pro. Olav Hanssensvei 7A
 4068 Stavanger
 Norge
 Telefon +47 51 87 42 02

