

Skema A	Skema til beskrivelse af forsknings- og udviklingsaktiviteter														
Aktivitet	Hurtig og fleksibel produktion	Strategiområde Materialer og Produktion	Aktivetsområde nr. B4												
Formål og målgruppe	<p>Fastholdelse af dansk produktion og dermed danske arbejdspladser er af væsentlig betydning for de danske virksomheder og den danske velfærd. En forudsætning, for at de danske virksomheder kan klare sig i den globale konkurrence, er, at de har evnen til gennem udvikling af ny teknologi, design og nye forretningsmodeller at flytte forretningsfokus til mere videnbaserede produkter og produktionsmetoder.</p> <p>På europæisk plan er der igangsat et nyt initiativ omkring 'Factories of the Future', for derigennem at udvikle 'enabling' teknologier der kan understøtte den europæiske fremstillingsindustri, så den bliver i stand til at modstå den globale konkurrence. Dette gøres i erkendelse af, at fremstillingsindustrien er en grundsten i den europæiske økonomi, da 28% af den europæiske arbejdsstyrke er beskæftiget inden for industrien, og den repræsenterer 32% af den europæiske BNP.</p> <p>Behov og erhvervsmæssig relevans Fremtidens krav til fremstillingsvirksomhederne nødvendiggør et aktivt samspil med videnleverandører for at sikre en optimal tilrettelæggelse af produktionen samt fremtidige investeringer i ny teknologi, som anført af Dansk Industri på www.BedreInnovation.dk. Særligt inden for forholdsvis nye teknologier som Rapid Manufacturing, er der en stor interesse fra både industrien og uddannelsesinstitutionerne, som det ses af debatindlæggene. Et andet væsentligt område er adgangen til pålidelige og sporbare målinger, der er en væsentlig rammebetingelse for erhvervslivet, hvilket Dansk Industris chefkonsulent inden for teknisk harmonisering og standardisering påpeger i sit indlæg. Aktivitetsplanen er drøftet med brancheforeningen Plastindustrien, der anfører, at adgangen til hurtigere og mere fleksible fremstillingsmetoder til prototyper og emner vil være en væsentlig konkurrenceparameter for de mange små og mellemstore virksomheder i branchen.</p> <p>Aktivitetsplanen har følgende relation til BedreInnovation.dk</p> <table border="1" data-bbox="499 1503 1430 1832"> <tr> <td data-bbox="499 1503 810 1585">F</td> <td data-bbox="817 1503 1430 1585">Rapid prototyping; 3D-printteknologier</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 1585 810 1668">F</td> <td data-bbox="817 1585 1430 1668">Online-teknologier til kvalitetsoptimering</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 1668 810 1709">F</td> <td data-bbox="817 1668 1430 1709">Enabling Technologies for realisering af avancerede produktionssystemer</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 1709 810 1787">R</td> <td data-bbox="817 1709 1430 1787">Metrologi – referencenormaler og -materialer</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 1787 810 1832">R</td> <td data-bbox="817 1787 1430 1832">Bedre test af prototyper så de hurtigere bringes på markedet</td> </tr> <tr> <td data-bbox="499 1832 810 1865">R</td> <td data-bbox="817 1832 1430 1865">Global infrastruktur inden for test og certificering</td> </tr> </table> <p>(F: Fokus R. Relation)</p> <p>Formål Formålet med aktivitetsplanen er at udvikle værktøjer og metoder, der vil understøtte en konkurrencedygtig og fleksibel produktion. At få innovative</p>			F	Rapid prototyping; 3D-printteknologier	F	Online-teknologier til kvalitetsoptimering	F	Enabling Technologies for realisering af avancerede produktionssystemer	R	Metrologi – referencenormaler og -materialer	R	Bedre test af prototyper så de hurtigere bringes på markedet	R	Global infrastruktur inden for test og certificering
F	Rapid prototyping; 3D-printteknologier														
F	Online-teknologier til kvalitetsoptimering														
F	Enabling Technologies for realisering af avancerede produktionssystemer														
R	Metrologi – referencenormaler og -materialer														
R	Bedre test af prototyper så de hurtigere bringes på markedet														
R	Global infrastruktur inden for test og certificering														

	<p>idéer hurtigt til markedet indebærer, at man behersker udviklingsforløbet fra prototype, udvikling, laboratorieforsøg, alfa- og betaafprøvning, dokumentation af funktionsegenskaber og levetider og endelig opskalering til produktion. Dertil kommer, at man efterfølgende sammentænker intelligens i produktionsudstyret herunder nye adaptive online validerings- og måleteknikker for derigennem at understøtte en konkurrencedygtig produktion med høj produktivitet, fleksibilitet, kvalitet og lønsomhed.</p> <p>Værktøjerne udvikles dels gennem samarbejde med de førende forskningsinstitutioner i Europa dels gennem deltagelse i målrettede forsknings- og udviklingsaktiviteter og netværk inden for nye intelligente produktionsmetoder.</p> <p>Målgruppe Målgruppen for denne aktivitetsplan er en bred vifte af fremstillingsvirksomheder i Danmark. Projektet vil være yderst relevant for mange forskellige brancher, hvor Instituttet allerede mærker en stigende efterspørgsel fx fra jern- og maskinindustrien, medico- og medicinalindustrien, plastindustrien, elektronikindustrien, fødevarerindustrien og byggeindustrien. Segmentet indeholder ca. 2.200 produktionsvirksomheder med under 200 ansatte.</p> <p>Forventet effekt Den forventede effekt hos målgruppen knytter sig først og fremmest til en forbedret konkurrenceevne på det internationale marked. Det forventes, at denne aktivitetsplan i høj grad vil bidrage til at fastholde de danske industriarbejdspladser, ligesom aktivitetsplanen vil bevirke en hurtigere vej til markedet.</p> <p>Teknologisk Institut har et særligt potentiale til at løfte denne opgave, da Instituttet både har den tekniske og teoretiske indsigt men ligeledes besidder et multidisciplinært overblik over både 'best practice' og 'next practice'.</p>
<p>Aktivitetsplanens indhold</p>	<p>Delprojekt 1: Udvikling og demonstration af 'fast flexible production'-koncept Delprojektet omfatter udvikling af en systematisk tilgang til at indfange og reagere på de forskydninger i teknologi, målgrupper, lovgivning og internationalisering, der ses i markedet i disse år. Vi vil i delprojektet kombinere den nyeste viden inden for nye teknologiløsninger og teknologisk konvergens med den nyeste viden inden for prototyper, nye materiale- og proces teknologier samt kvalitetsdokumentation i form af avancerede CT-scanningsteknikker for derigennem at skabe et samlet og solidt fundament for at komme hurtigere på markedet med nye produkter.</p> <p>Aktiviteterne omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understøtte virksomhedernes produktudviklingsprocesser og forretningsmæssige satsninger ved at inddrage teknologiske scenarier kombineret med markedsudviklingsdata og 'roadmaps'. • Kortlægning af teknologisk gab, herunder kortlægning af de teknologiske krav, vurdering af det teknologiske niveau i virksomheden samt vurdere det tekniske uddannelses- og erfaringsniveau. • Udvikling af metode til vurdering af virksomhedens produktionskapabilitet og -kapacitet herunder analyse af leverandørmarkedet, sourcing af leverandører, optimering af udviklings- og forsyningskæder og sikring af ressourcer og materialer. • Udvikling af metoder til hurtigt at inddrage og implementere nye teknologier og materialer herunder arbejdsmiljø for derigennem at skabe sig

konkurrencemæssige fordele gennem markedsføring af grønne produkter og grøn produktion.

- Udvikling af en 'fast flexible production'-ERFA-gruppe, hvor den nyeste tilgængelige viden vil blive formidlet.

Teknologisk Institut arbejder i denne aktivitetsplan ud fra et teknologisk fokus, således at der ikke er overlap med de klassiske erhvervsanalyser, der udbydes af de private konsulenthuse. Teknologisk Institut har flere samarbejdsflader med de private konsulenthuse.

Delprojekt 2: Bæredygtig og intelligent produktion

Delprojektet omfatter deltagelse i den europæiske platform 'Factories of the Future' for derigennem at sikre adgang til den nyeste viden inden for bæredygtig og intelligent produktion samt nye produktionsmetoder til de danske SMV-fremstillingsvirksomheder. Derudover omhandler delprojektet udvikling af nye teknologier, der bevirker en renere, mere energieffektiv og intelligent produktion med færre nedbrud og ødelagte værktøjer.

Aktiviteterne vil omfatte:

- Udbygning af netværk til de europæiske forskningsinstitutter på flere nøgleområder. Der vil blive igangsat en ph.d.-studerende i relation til flere af de forskellige projekter, der forventes startet op.
- Deltagelse i 'Factories of the Future'-platformen blandt andet via European Technology Platform Rapid Manufacturing (RM) og European Technology Platform for Micro- and NanoManufacturing (MINAM).
- Udvikling af metoder til vurdering og implementering af bæredygtighed i produktionen.
- Implementering af intelligente sensorer i produktionsudstyr (enten overflade indlejrede eller integrerede i/under den funktionsoptimerede belægning), der resulterer i længere levetid og forøget produktionstid via adaptive fremstillingsprocesser, der fx kan skifte proceshastigheder i forhold til temperaturskift og slid.
- Integration af nye processtrin og sammenkobling af flere teknologier via modulære produktionssystemer.
- Udvikling af rådgivningsydelser vedrørende intelligent adaptiv produktion.

Delprojektet vil accelerere anvendelsen af integreret produktionsstyring og bevirke planlagt vedligehold i stedet for uforudsete nedbrud, forøget produktionskapacitet og ensartethed i kvalitet gennem længere tid. Det vil fx blive muligt at måle temperaturen inde i en sprøjtestøbeform i svært tilgængelige geometrier, hvorved kvaliteten af de støbte emner kan dokumenteres og ikke mindst optimeres løbende. Der er allerede igangsat transnordiske udviklingsprojekter med SINTEF (N), Acreo (S), Raufoss clusteren (N), VTT (F) og en lang række SMV om udvikling af egentlige demonstratorer, der forener traditionel sensorfremstilling med 3D-funktionsoptimerede slidstærke belægnings.

Delprojekt 3: Udvikling af nye Rapid Manufacturing-teknologier (RM)

Delprojektet omfatter udvikling af nye RM-koncepter til frembringelse af højteknologiske produkter med øget funktionalitet og med optimerede geometrier.

Aktiviteterne vil omfatte:

Materialeudvikling på pulver eller højteknologisk materialeimplementering som titanium eller keramiske materialer og processer for optimering af funktionelle egenskaber fx styrke, stivhed, slid, porøsitet og korrosionsegenskaber.

- Udvikling af 'functional graded materials' hvor blandt andet forholdet mellem forskellige nanopartikler kan give varierende egenskaber lokalt i emnet.
- Udvikling af nye RM-teknologier der kombinerer forskellige materialer, hvor et af materialerne efterfølgende opløses for at fremstille ultraporøse 3D-geometrier.
- Udvikling af overflade og bulk integrerede sensorer i relation til RM-fabrikerede komponenter der fx kan måle temperaturen inde i komplekse 3D-geometrier.
- Udvikling af RM-teknologien til industriel fremstilling af emner herunder udvikling af nye kvalitetsstandarder og uddannelsesprogrammer.
- Simuleringsværktøjer til beregning af mekaniske påvirkninger på RM-producerede emner for at bestemme egenskaber og dermed kunne optimere deres anvendelser.
- Simuleringer af optimale flowforhold med RM-designede kølekanaler.
- Simuleringsværktøjer til optimering af stabiliteten af RM-metalemmen.
- Der skal dannes videnalliancer med de bedste i Danmark, og denne teoretiske gruppe skal gennem vekselvirkning med udenlandske teoretikere løfte Danmarks viden inden for simuleringsværktøjer og bringe denne ud til fremtidige brugere af RM-teknologien.
- Udvikling af undervisningsmateriale og konstruktionsanbefalinger til anvendelse på uddannelsesinstitutionerne.
- Udvikling af rådgivningsydelser til brugere af RM-teknologien herunder forhold omkring konstruktion, overfladefinish og materialevalg.

På europæisk plan er der stor aktivitet omkring RM på grund af de indlysende perspektiver med hensyn til produktion af 'grønne produkter', der er optimerede med hensyn til funktionalitet, materiale- og energiforbrug. Tidshorizonten forventes at være 3-5 år, inden markedet er modnet for disse teknologier. De væsentligste samarbejdspartnere inden for RM er DTU, SINTEF i Norge og Fraunhofer i Tyskland. Forskningsgrupper på universiteter som ENISE i Frankrig vil også være relevante.

Derudover er Teknologisk Institut partner i et FP7-projekt, 'Compolight', hvor Institutet arbejder med nogle af de største kapaciteter i Europa. Deltagelse i dette forskningsprojekt bevirker også en væsentlig videnhjemtagning til Danmark i form af nye pulvertknologier til RM og nye simuleringsprogrammer. Disse initiativer placerer Teknologisk Institut på en fremtrædende plads i europæisk RM-forskning og udvikling. Derudover er Teknologisk Institut medlem af 'Global Alliance of Rapid Prototyping Association's' RM-platform og varetager også formandsposten for 'public relations' i RM-platformen.

Institutet forventer at igangsætte et ph.d.-forløb sammen med universiteter og en række virksomheder.

Der arbejdes udelukkende med RM-metalteknologier/RM-metal i denne aktivitetsplan. Aktiviteten er således ikke i konflikt med eventuelle private udbydere, da der p.t. kun findes to tilsvarende anlæg i Danmark, og disse er ikke kommercielt tilgængelige, da de står på store private produktionsvirk-

somheder. Aktiviteten er endvidere drøftet med flere potentielle aftagere og samarbejdspartnere.

Den teknologiudvikling, som er nødvendig for at gennemføre en industriel introduktion af teknologien, er ikke direkte i forbundet med produktionsmaskinerne, men kræver omfattende udvikling af parametre m.v. og er derfor absolut ikke blot 'Plug and Play'.

Alle Teknologisk Instituts kunder og samarbejdspartnere på RM-metalområdet er potentielle producenter i fremtiden, når teknologien er modnet, og deres behov for emner kan retfærdiggøre investeringen.

RM-teknologiernes udviklingsbehov understreges af, at DTU-Mek har gjort RM, herunder RM-metal, til en strategisk indsats og netop ansat Danmarks første ph.d. på området.

Teknologisk Institut har gode relationer til aktører i Danmark inden for Rapid Prototyping og RM. En del af vore tidligere medarbejdere sidder nu i stillinger hos disse og viderefører de erfaringer, som de har opbygget hos Teknologisk Institut. De øvrige serviceudbydere deltager altid i Teknologisk Instituts fagkonferencer og andre arrangementer, hvor forskningsresultater og anden ny viden præsenteres.

Delprojekt 4: Udvikling af nye 3D-opmålings- og -dokumentationsteknikker

Delprojektet omfatter udvikling af nye 3D-opmålingsteknikker, herunder avanceret CT-scanning. Teknikkerne kan anvendes til at give et meget præcist billede af kvaliteten af et givent emne samtidig med, at hastigheden hvormed en sådan analyse gennemføres er væsentlig reduceret. Dette betyder, at virksomhederne hurtigt kan få et præcist mål for kvaliteten og dermed hurtigere kan få deres produkter ud på markedet, ligesom produktkvaliteten løbende kan valideres.

Aktiviteterne vil omfatte:

- Udvikling af nye 3D-målemetoder.
- Etablering af sporbarhed (procedurer, normaler, usikkerhedsbudgetter) i forskellige materialer (metaller, plast, keramer og kompositter).
- Udvikling af kursusydelser om måleteknik, sporbarhed og dokumentation.

Denne metode vil forkorte udviklingstiden væsentligt, da nuværende teknikker ikke kan visualisere og opmåle komplekse 3D-strukturer. Med CT-scanning får virksomhederne ved en ikke-destruktiv test mulighed for at se ind i produkterne i forbindelse med udvikling og produktion, og dermed forventes produktudviklingstiden at kunne nedsættes med 30%, da man vil få mulighed for at rette eventuelle uhensigtsmæssigheder meget tidligt i udviklingsfasen. CT-scanning åbner derfor op for helt nye muligheder og er af meget stor interesse for producerende virksomheder inden for mange forskellige brancher. Imidlertid er teknologien endnu ikke fuldt udviklet, idet den stadig er forbundet med problemer omkring den opnåelige præcision, sporbarhed, robusthed og anvendelighed, især når det drejer sig om industrielle produkter med snævre tolerancer. Teknologisk Institut placerer sig centralt i

	<p>udviklingen og implementeringen af denne nye industrielle teknologi og Institutet samarbejder med førende miljøer i Europa på området herunder DTU Mekanik, Datalogisk Institut, KU og Niels Bohr Institutet.</p> <p>Aktiviteten er ikke i konflikt med private udbydere, da der udelukkende arbejdes med at udvikle det metrologiske grundlag for CT-scanning.</p> <p>Delprojekt 5: Levetidsvurdering af højværdi-produkter og materialer Der vil i delprojektet være fokus på produkter og materialer baseret på nye teknologier, hvor der ikke i forvejen eksisterer brancheerfaring eller standardiserede metoder. I disse tilfælde vil der ofte være en række barrierer. På den ene side vil virksomhederne blive stillet over for stadig større krav om fleksibilitet og innovationsevne i forbindelse med produkters levetid og miljø-mæssige profil (Construction Product Directiv, ROHS, REACH med videre), og på den anden side vil der ofte være barrierer for lancering af produkter baseret på nye teknologier. Formålet i dette delprojekt er at tilvejebringe redskaber til vurdering af levetid og risiko for nye højteknologiske produkter og deres funktionelle egenskaber, således at ovenstående barrierer kan imødegås.</p> <p>Aktiviteterne vil omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udvikling af et teoretisk grundlag på tværs af højteknologiske produktplatforme til på en generisk måde at adressere de grundlæggende levetidsproblematikker. • Beregningsgrundlag og teoretisk vurdering. • Udformning af tests og forsøg der kan danne grundlag for vurdering af realistisk levetid på udvalgte parametre. • Ekstrapolering og tolkning af forsøgsdata med henblik på at udarbejde generiske formelgrundlag. • Udvikling og tilpasning af simuleringværktøj der indeholder muligheder til estimering af produkter og systemers levetid som funktion af ekstreme belastninger. • Udvikling af rådgivnings- og kursusudbydere om simuleringværktøjer til levetidsvurderinger. <p>Generelt skal den opbyggede viden bidrage til at gøre danske virksomheder i stand til på et kvalificeret grundlag at dimensionere nye produkter i forhold til en ønsket levetid herunder at kunne foretage materialevalg, procesvalg og dimensionere tolerancer, hvilket giver den ønskede sikkerhed til en minimeret pris. Fejl på nye produkter forsinker salgsarbejdet og kan potentielt ødelægge en rigtig god markedsintroduktion. Dermed går der længere tid, inden der er tilstrækkeligt med feedback på produkternes funktion.</p> <p>De væsentligste samarbejdspartnere inden for dette område er AAU, SP i Sverige, Teknologisk Institut i Norge samt CEMEF i Frankrig. Aktiviteten har været drøftet med nogle af de private rådgivere, der giver udtryk for, at delprojektet vil være interessant både for dem og deres kunder.</p>
<p>Koordinering og samspil med andre FoU-aktiviteter</p>	<p>Teknologisk Institut er koordinator eller partner i flere projekter, der støtter op omkring aktivitetsplanen herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compolight (FP7 projekt ‘Rapid Manufacturing Concepts’ for small series industrial production). • Expanding The Welding Capabilities of Plastics (Strategisk Forskningsprojekt).

	<ul style="list-style-type: none"> • Nanotough (FP7-projekt) der arbejder med udvikling af nanoforstærkede materialer, de tilhørende produktionsprocesser samt on-line kvalitetskontrol af 'compounds'. • Sensicoat (DFFE-projekt) hvor der arbejdes med at udvikle nye belægninger og sensorer til fødevarerapplikationer. • Cosmosi+II (Nordisk Innovation Center, NICE) hvor der arbejdes med at udvikle produktindlejrede sensorer fx temperatursensorer under slidstærke selvsmørende belægninger. • Center for industriel anvendelse af CT-scanning – CIA-CT: Avanceret 3D scanning for måling, kvalitetssikring og produktudvikling i industrien (innovationskonsortium). <p>I perioden forventes endvidere ansøgninger om nationale og internationale forskningsprojekter inden for udvikling af nye fremstillingsmetoder samt nye måle- og karakteriseringsmetoder.</p>
Formidlings- og spredningseffekt	<p>Formidling</p> <ul style="list-style-type: none"> • ERFA-gruppe om 'fast flexible production' i regi af ATV SEMAPP. • 'Factories of the Future', formidling af viden til en bredere del af de danske fremstillingsvirksomheder. • Formidling via Teknologisk Partnerskab herunder etablering af netværk inden for specifikke områder. • 5 til 10 foredrag/artikler pr. år inden for udviklingen af rapid manufacturing, 3D-scanning og levetidsvurderinger. • En temadag per år rettet specifikt mod SMV. • Gennem samarbejde med netværk og brancheforeninger som fx plastindustrien. • 2-3 projektansøgninger pr. år. • Flere FoU-projekter med et øget antal internationale samarbejdspartnere herunder. • Samarbejde med innovationsnetværk, fx Plast-Net om formidling. Det er aftalt med lederen for innovationsnetværket Plast-Net, at der gensidigt informeres om vores aktiviteter og de opnåede resultater ved netværksmøder. Således forventes det, at et sted mellem 20 og 25 virksomheder vil blive informeret om innovationsnetværkets eksistens og aktiviteter. • En til to ph.d.- eller post.doc.-studier i forbindelse nye forskningsaktiviteter. • Master- og bachelorprojekter i samarbejde med universiteter. <p>Rådgivning og implementering</p> <p>Delprojekt 1: Udvikling og demonstration af 'fast flexible production'-koncept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ny GTS-ydelse: 'hurtigere vej til markedet for nye innovative produkter'. <p>Delprojekt 2: Bæredygtig og intelligent produktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning om intelligent adaptiv produktion. • Rådgivning om integrerede produktionsteknikker med indbygget sensorik. <p>Delprojekt 3: Udvikling af nye RM-teknologier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning om muligheder for fremstilling af avancerede metalliske komponenter med rapid manufacturing. • Rådgivning om energibesparelse i forbindelse med optimerede flowforhold i RM-produkter.

	<ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning om produktion af porøse multifunktionelle RM-produkter. <p>Delprojekt 4: Udvikling af nye 3D-opmålings- og -dokumentationsteknikker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning og opmåling via 3D-scanningteknikker. • Dokumentation og kvalitetsvurdering i forhold til specifikationer. <p>Delprojekt 5: Levetidsvurdering af højværdi-produkter og materialer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rådgivning og test af nye simuleringsværktøjer til levetidsvurderinger. • Rådgivning og test af industrielle produkter. <p>Samlet forventes initiativet at resultere i 60 nye kunder i Danmark heraf 40% SMV.</p>
--	---

Centrale kompetencer involveret i FoU-projektet

Navn	Stilling	Uddannelse	Erhvervs-erfaring	Ansættelse hos TI	Tidligere ansættelser
Anne-Lise Høg Lejre	Centerchef	Kemiingeniør, HD(A)	19 år	18 år	Carlsbergs Forskningscenter
Merete Nørby	Centerchef	Cand.techn., ph.d.	23 år	21 år	Tsukuba University Japan
Niels Thestrup Jensen	Centerchef	Maskinarbejder, måletekniker	21 år	4 år	Niro Novo Nordisk Unimerco
Olivier Jay	Sektionsleder	Civilingeniør	12 år	11 år	SNR Roulement
Mads Kogs-gaard Hansen	Forsknings- og udviklings-ansvarlig	Civilingeniør, HD(A)	6 år	6 år	FC Århus

Milepæle 2010	<p>Delprojekt 1: Udvikling og demonstration af 'fast flexible production'-koncept</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etablering af samarbejder med europæiske og danske forskningsinstitutioner. 2. Afholdelse af inspirationsseminar om 'fast flexible production'. 3. Videnhjemtagning fra internationalt førende forskere. <p>Delprojekt 2: Bæredygtig og intelligent produktion</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Deltagelse i 'Factories of the Future'-platformen. 2. Udbygning af netværk til europæiske videninstitutioner inden for intelligent og bæredygtig produktion. 3. Implementering af egnede sensorer i produktionsudstyr. 4. Udvikling af et modelhybridværktøj baseret på kombination af additive fremstillingsmetoder (RM) og subtraktive fremstillingsmetoder fx CNC bearbejdning. <p>Delprojekt 3: Udvikling af nye RM-teknologier</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etablering af samarbejde med førende aktører i Europa om produktintegrerede sensorer i relation til en RM-platform. 2. Etablering af dansk undergruppe til det europæiske RM-platforms-netværk. 3. Højteknologisk materialeimplementering (titanium). 4. Integration af materiale i rumfartsindustri i Danmark. 5. Graded materiale plast-plast og metal-metal. 6. Rådgivning til ti virksomheder om nye RM-materialer.
----------------------	--

	<p>7. Tre foredrag og to artikler om RM-teknologier.</p> <p>Delprojekt 4: Udvikling af nye 3D-opmålings- og -dokumentationsteknikker</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udvikling af CT-scanning målemetode herunder etablering af sporbarhed. 2. Etablering af forskningssamarbejde med førende danske og internationale samarbejdspartnere. 3. Kursus omhandlende måleteknik og sporbarhed udviklet. 4. Et foredrag omkring metrologi og CT-scanning. <p>Delprojekt 5: Levetidsvurdering af højværdi-produkter og -materialer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udvikling af nye simulering- og modelleringsteknikker til vurdering af levetid herunder udvikling af korttidstest til vurdering af langtidsegenskaber. 2. To artikler og to foredrag om levetidsvurderinger.
<p>Milepæle 2011</p>	<p>Delprojekt 1: Udvikling og demonstration af 'fast flexible production'-koncept</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etablering af 'fast and flexible production'-netværk. 2. Afprøvning af koncept i samarbejde med en eller flere industrielle partnere. <p>Delprojekt 2: Bæredygtig og intelligent produktion</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udvikling af første generation af temperatursensorer indlejrede under slidstærke overflader. 2. Afprøvning af hybrid fremstillet værktøj i producerende enhed. 3. Et til to foredrag om bæredygtig og intelligent produktion. <p>Delprojekt 3: Udvikling af nye RM-teknologier</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udvikling af belægnings- og demonstratorer, der kombinerer sensorik og RM-fremstillede produkter. 2. RM-testemner foreligger. 3. Betatest af de første simuleringmodeller. 4. Fire årlige RM-netværksmøder som er en del af formidlingsfasen. 5. Afholdelse af international RM-konference. 6. Designcases foreligger fra ind- og udland. 7. Tre foredrag og en artikel om RM-teknologier. <p>Delprojekt 4: Udvikling af nye 3D-opmålings- og -dokumentationsteknikker</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstration af CT-scanning i en række industrielle problemstillinger. 2. Formidling af resultater via netværk, foredrag og artikler i relevante fagblade. 3. Kursus omhandlende måleteknik og sporbarhed afholdt for 15-20 deltagere. <p>Delprojekt 5: Levetidsvurdering af højværdi-produkter og -materialer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afprøvning af nye simulering- og modelleringsteknikker til vurdering af levetid på industrielle demonstratorer. 2. Formidling via artikler, foredrag og netværk. 3. Formidling af resultater via innovationsnetværk, som fx Plast-Net. 4. Tre foredrag og en artikel om levetidsvurderinger.

<p>Milepæle 2012</p>	<p>Delprojekt 1: Udvikling og demonstration af ‘fast flexible production’-koncept</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementering af mindst 2-3 forløb af ‘fast flexible production’-konceptet sammen med enten enkeltvirksomheder eller klynger af virksomheder. 2. Formidling via netværk samt via Institutets mange indgange til fremstillingsindustrien. 3. Indlæg ved international konference. <p>Delprojekt 2: Bæredygtig og intelligent produktion</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funktionelt intelligent værktøj baseret på en hybrid fremstillingsmetode testet og valideret i eksisterende produktionslinje. 2. 1-2 foredrag om bæredygtig og intelligent produktion. <p>Delprojekt 3: Udvikling af nye RM-teknologier</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udvikling af en funktionel demonstrator i samarbejde med industrien. 2. Medarrangør samt indlægsholder ved internationale konferencer, fx i regi af Global Alliance of Rapid Prototyping Association, GARPA og Assises Europeennes de Prototypage Rapid. 3. Indsende mindst en ansøgning under EU’s 7. rammeprogram til understøttelse af den gennemførte forskning og udvikling. 4. Simuleringsmodeller og resultater foreligger af forskellige testemner fra industrien. 5. Designmanual foreligger. 6. Tre foredrag og en artikel. <p>Delprojekt 4: Udvikling af nye 3D-opmålings- og -dokumentationsteknikker</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstration af CT-scanningens styrke i forbindelse med produktudvikling og kvalitetskontrol i en række fremstillingsvirksomheder (metal, plast og fødevarer som fx kød). <p>Delprojekt 5: Levetidsvurdering af højværdi-produkter og -materialer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstration og formidling af de udviklede levetidsvurderingskoncepter. 2. Afholdelse af kursus for 10-15 deltagende virksomheder. 3. Formidlinger af resultater gennem to artikler til fx ‘Composites Science and Technology’ og gennem 2-3 indlæg ved internationale konferencer. 4. Indsende mindst en ansøgning under EU’s 7. rammeprogram til understøttelse af den gennemførte forskning og udvikling.
-----------------------------	---