

| | | | |
|------------------------------|--|----------------------------|----|
| Aktivitet | Forskning og udvikling | | |
| Aktivitetsplan: | Avanceret materialesubstitution | Aktivitetsplan nr.: | B1 |
| Resumé | <p>Danske produktionsvirksomheder skal fortsat være på forkant med anvendelsen af avancerede materialer og materialeteknologi. Fra et strategisk fokus i kriseårerne, som primært var rettet mod konsolidering, er fokus nu flyttet til at udvikle, innovere og forbedre produkter – herunder især hightech produkter – der matcher det globale marked.</p> <p>For at skabe fremtidens produkter opbygges i denne aktivitetsplan ny viden og produktionsrettede services inden for state of the art materialer, overfladefunktionaliteter og kombination/integration af disse. Det er netop i krydsfeltet mellem materialesubstitution og avancerede overfladebelægninger, at virksomhederne sammen med Teknologisk Institut vil udvikle nye materialeteknologiske løsninger og produkter, der giver adgang til de kommende års vækstmarkeder. Eksempler på konkrete løsninger, der skal udvikles i samarbejde med industrien er: Lettere og bedre varmeledende varmevekslere uden tendens til fouling ved at et alternativt basismateriale karakteriseret ved en høj varmeledningsevne kombineres med en korrosionsbeskyttende Sol-Gel coating med antifouling egenskaber. En tidligere succes case er high-end lydoptimerede højttalermembraner af et let basismateriale, der gøres stivere og samtidig dekorativt sort ved pålægning af ultra-tynde sandwich-PVD belægninger.</p> <p>Aktiviteten tager udgangspunkt i Teknologisk Instituts veletablerede styrkepositioner inden for state of the art tyndfilmsteknologier og Sol-Gel coatings kombineret med et omfattende materialelaboratorium til test og validering af de nye løsninger. Indsatsen vil positionere Teknologisk Instituts Materialedivision som et naturligt videnskudpunkt for dansk erhvervsliv, der efterspørger nye produktorienterede løsninger tilvejebragt gennem substitution af de anvendte basismaterialer kombineret med optimeret overfladebehandling.</p> <p>Det er ambitionen, at Teknologisk Institut til stadighed skal være den foretrukne nationale samarbejdspartner, når det kommer til at udvikle, rådgive, teste og dokumentere nye funktionelle materialer og overfladebelægninger.</p> <p>En fortsat førerstatus kræver investering i nye løsninger, opbygning af ny viden og kompetencer, nyt udstyr og nye samarbejder – samt både nationale og internationale samarbejdsrelationer med førende aktører, herunder specielt de bedste universiteter.</p> | | |
| 1) Målgruppe og behov | <p>Målgruppen for de udviklede serviceydelser findes fortrinsvist inden for vækstbrancher, fx i energi-, mediko-, plast- og fødevarerindustriene, og adresseres i følgende grupperinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OEM (fra fx komponentindustrien, high end-designvirksomheder): Produktorienterede udviklingssamarbejder og efterfølgende underleverandørservice fokuseret på nye overflade/materialekombinationer med henblik på bedret international positionering. • Procesindustri (fra fx maskin- og procesanlægsbyggere, fødevarerindustrien, råstofindustrien): Procesoptimering af fx mediehandtering for reduceret fouling, optimeret drift og minimeret service og energiforbrug. • Servicevirksomheder (fra fx bearbejdningsindustrien, overfladebehandlingsvirksomheder): Viden- og teknologioverførsel af nye ydelser, der øger serviceniveauet og styrker konkurrenceevnen hos danske servicevirksomheder. <p>Med afsæt i specifikke udfordringer og problemstillinger fra enkeltvirksomheder eller kernegrupper af virksomheder vil Teknologisk Institut udvikle komplette materiale-/overfladeløsninger, der tilfredsstiller virksomhedernes ønsker om styrke/stabilitet, overfladefunktionalitet og dokumentation. Generiske nye materiale/overfladekomplekser gøres tilgængelige for hele industrien gennem vidensspredningsaktiviteter og ved målrettet sparring med virksomhederne.</p> <p>Udviklingskæder der involverer universiteterne, Teknologisk Institut og få (en til tre)</p> | | |

| | |
|--|--|
| | <p>virksomheder har vist sig meget effektive mht. udvikling af nye teknologiske løsninger og hertil hørende rådgivning, der efterfølgende kan udbydes kommercielt til en bredere kreds af virksomheder.</p> <p>Et eksempel på en udviklingskæde er udviklingen af kombineret PVD og elektroplatering til erstatning af guld i høreapparater. Dette udviklingsforløb involverer DTU, Teknologisk Institut samt firmaerne Elplatek og Widex. Den generiske løsning bliver udbudt kommercielt til andre industrielle segmenter, fx medico og elektronik.</p> <p>En lang række nationale såvel som internationale rapporter har identificeret avancerede materialer som grundlaget for vækst. For eksempel har INNO+-kataloget vurderet, at 65-70 % af den kommende vækst vil udspringe fra avancerede materialer. Her er det især udvikling af state of the art materialer og overflader, der er identificeret som et centralt element i virksomheders udvikling af nye produkter. Dette understøttes af både internationale rapporter ("Time for a Strategic change", SEAC, June 2014 og "Materials Roadmap Enabling Low Carbon Energy Technologies", EU 2011, SEC(2011)1609) og nationale strategiske innovationsfremsyn og behovsanalyser ("Materialer og processer for industrielle anvendelser", DI/DTU 2014 og "Avancerede materialer som KET (Key Enabling Technology) for vækst i fremtidens industri", Teknologi- og innovationsfremsyn, Styrelsen for Forskning og Innovation, 01/2015).</p> <p>Nærværende aktivitetsplan adresserer flere af de højt prioriterede strategiske materia-relaterede indsatsområder fra ovennævnte analyser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Såvel bred som specifik opbygning af ny materialeviden. • Tværorganisatorisk tilgang til materialeudvikling på tværs af nationale/internationale videnpartnere og virksomheder. • Validering af nye løsninger på demonstratorniveau sammen med slutbrugere. • Dokumentation og kvalifikation af nye materialer i specifikke anvendelser. • Involvering af studerende i materialeudvikling og anvendelse. <p>Nye materialeteknologier er svært tilgængelige for de fleste virksomheder – især SMV – og investeringen i at opbygge den nødvendige viden, teknologi og netværk er en afgørende barriere for implementering af nye hightech materialeløsninger. Der er dermed et voksende behov for, at virksomhederne sikres adgang til state of the art apparatur, viden og teknologisk service inden for avanceret materialesubstitution.</p> <p>De udviklede løsninger vil gennem substitution af basismaterialet kombineret med nye coatings og hybride materiale-/overfladekombinationer tilvejebringe bedre materialeløsninger, der har til formål at erstatte dyre materialelegeringer, sjældne jordarter og miljøskadelige stoffer. Herved skabes nye bæredygtige, holistiske materialeløsninger med nye funktionaliteter som fx bedre slidstyrke/holdbarhed, dekoration, smudsafvisning, anti-fouling coatings, forbedret levetid, øget recyclability m.m.</p> <p>Behovet hos virksomhederne er veldokumenteret bl.a. gennem den positive feedback på BedreInnovation.dk, hvor mere end 25 kommentarer (fra bl.a. Elplatek A/S, Widex A/S, Polyteknik A/S, Kamstrup A/S, Alfa Laval A/S, Blue Ocean Robotics, Technoflex ApS, Airtech A/S, FocusLink, Siemens Corporate Technology, Raidho Acoustics, T Technology, Man Diesel & Turbo, Aluventa, SiOx, Lego System A/S, Bila A/S) vidner om stor interesse for og støtte til de foreslåede aktiviteter.</p> <p>Aktiviteten efterspørges af en bred skare af virksomheder, såvel målt på størrelse som produkt- og markedsposition, og dækker fra helt små start-ups til store danske industrilokomotiver.</p> <p>Flere af firmaerne pointerer, hvorledes Teknologisk Institut har hjulpet dem med at udvikle nye overfladeteknologiske løsninger, der har medvirket til lanceringen af nye produkter og løsninger.</p> <p>På BedreInnovation.dk efterspørges inddragelse af andre teknologier fra Teknologisk Institut (specifikt 3D-print), hvorfor denne aktivitet koordineres med aktivitetsplanen High Performance Materialer, der bl.a. inkluderer additive manufacturing / 3D-print.</p> |
|--|--|

| | |
|---|---|
| | <p>Også universiteter og institutter (DTU, VITO, Aarhus Universitet), erhvervsakademierne (Københavns Erhvervsakademi), netværk (Dansk Materialenetværk), organisationer (DI, Dansk Metal) og andre GTS'er finder området yderst relevant og ønsker samarbejdet med Teknologisk Institut inden for avancerede materialer intensiveret. Specifikt vil denne aktivitetsplan koordinere med FORCE Technology's ansøgte aktivitetsplan med arbejdstitel: "Forbrugerprodukter med avancerede materialer" og det nyligt bevilgede samfundspartnerskab "Fast-track" (Innovationsfonden 2016-18).</p> |
| <p>2) Den nye teknologiske serviceydelse</p> | <p>Materialedivisionen på Teknologisk Institut rummer landets største koncentration af viden inden for udvikling, test og rådgivning om nye materialer og har over de seneste ti år markeret sig som Danmarks førende aktører inden for hhv. plasmabaserede tyndfilmsprocesser og funktionelle Sol-Gel løsninger. Potentialet af dette arbejde har manifesteret sig gennem industridrevne FoU-projekter og direkte betalte udviklingsprojekter, der har skabt værdi for over 700 mio. kr. over de seneste ti år til fordel for industrien. Dette unikke samspil mellem udstyr, viden, erfaring og spidskompetencer skal videreudvikles og løfte virksomhedernes globale konkurrenceevne.</p> <p>Materialeperformance er under pres – produkter og processer skal til stadighed være bedre, mere ressourcebesparende, og nye løsninger skal ofte også være billigere. Det er derfor nødvendigt at udvikle nye innovative overfladeteknologiske løsninger, at opbygge viden om near-edge materialemuligheder og at kombinere disse med Teknologisk Instituts high-end overfladeteknologier for at facilitere, at danske virksomheder kan sælge deres ydelser og produkter på det internationale marked.</p> <p>Der er en stærkt markedsdrevet efterspørgsel for at arbejde med nye materialer og især et markeds-pull fra problemstillinger, der kan løses gennem udvikling af nye funktionsoptimerede overfladebelægningssystemer kombineret med et klogt valg af basismateriale. Nye overfladeløsninger kan ofte direkte anvendes uden at bryde med industristandarder og traditionel produktionserfaring, da disse normalt tager afsæt i allerede anvendte bulkmaterialer.</p> <p>Aktiviteten vil resultere i, at Teknologisk Institut kan tilbyde en række nye serviceydelser inden for kombineret udvikling og substitution af gængse materialer med nye bulkmaterialer og overflader, og dermed løse industrielle problemstillinger og muliggøre nye produkter. De nyudviklede løsninger vil, afhængigt af de specifikke industrielle interesser og specifikationer, besidde unikke og tilpassede egenskaber, fx nye dekorative egenskaber, hårdere eller lettere og mere slidstærke løsninger, nye afvisende egenskaber i kritiske miljøer m.m. Foruden den egentlig materiale-/overfladeteknologiske videnopbygning og -udvikling vil der blive opbygget kompetencer inden for rådgivning om materialesubstitution og validering af nye materialeløsninger, fx erstatning af dyre metaller i varmevekslere eller separatorer, samt designet og tilbudt funktionelle tests skræddersyet til at vurdere anvendelsespotentialet for nye materialer og overflader.</p> <p>Markedet kan ikke selv udvikle disse nye og højteknologiske løsninger, da adgangen til fx avanceret udstyr, ekspertviden og internationale netværk ofte er store barrierer for danske virksomheder, især SMV.</p> <p>Rådgivningsydelserne forventes løbende modnet, og en særlig indsats over for SMV lanceres i 2017. I aktivitetsplanens periode forventes lanceret tre-fire nye coatings. Desuden initieres udviklingsarbejde på yderligere tre-fire nye coatings, som sidst i aktivitetsplanen (2018) vil blive testet på demonstratorniveau.</p> |
| <p>3) Aktiviteter</p> | <p>I Aktivitetsplanen etableres nye integrerede løsninger, baseret på udvikling af nye funktionelle overflader (Aktivitet 1) i samspil med alternative substrater og bulk materialer, for derigennem at udvikle, afprøve og dokumentere nye coating/bulk-kombinationer i samarbejde med virksomheder (Aktivitet 2). De nye løsninger vil blive formidlet til og forankret hos potentielle slutbrugere (Aktivitet 3).</p> <p>Aktiviteterne bygger til dels på den genererede viden foretaget i aktivitetsplanen B3 Overfladefunktionaliteter (2013-2015) og udstyrsinvesteringer, der bl.a. har tilveje-</p> |

bragt nye løsninger og teknologier, som har resulteret i nye produkter, ydelser og patenter. Det skønnes, at mere end 50 slutbrugere har opnået nye eller forbedrede produkter, ligesom aktiviteten er blevet formidlet til mere end 200 virksomheder.

Der er dermed etableret landets stærkeste styrkeposition inden for materiale- og overfladeteknologi, især med fokus på PVD og Sol-Gel teknologier, med et vidt forgrenet netværk til nationale/internationale institutioner og slutbrugere.

Aktivitetsplanen vil fokusere på følgende aktiviteter:

Aktivitet 1 – Udvikling af nye overflader:

Der vil blive arbejdet med teknologiske løsninger målrettet mod industriens behov gennem udvikling og test af nye og forbedrende overflader, der imødekommer industriens specifikationer, fx:

- Nye tyndfilmsbelægninger baseret på pulserende plasmaprocesser, der bl.a. tilvejebringer glattere, tættere, hårdere og slidstærke tyndfilm med unikke egenskaber, fx til optimeret bearbejdning i kompositmaterialer, aluminium og titan.
- Nye og mere temperaturbestandige lavfriktionsbelægninger, der også kan operere i brinholdige miljøer.
- Nye dekorative og funktionelle slidstærke farve PVD-belægninger til high-end produkter såsom fx audio udstyr.
- Funktionsoptimerede belægninger med unikke elektriske og korrosionsmæssige egenskaber, der kan erstatte guld, platin og iridium i forbindelse med elektroder og/eller elektriske kontakter.
- Nye glaskeramiske coatings udviklet på baggrund af Sol-Gel processer til generering af langtidsstabile belægninger med afvisende egenskaber, der bibeholder deres funktionalitet under ekstreme procesforhold (temperatur, kemi, slid, tryk).
- Sol-Gel coating til membraner og/eller filtre for separation af olie og vand
- Hybridcoatings bestående af basecoat og Sol-Gel-topcoat med gode adhæsive egenskaber til alternative bulkmaterialer.

Aktivitet 2 – Intelligente materiale- og overfladeløsninger:

Nye overflader fra Aktivitet 1 kombineres med state-of-the-art viden om nye/alternative bulk materialer for at opnå unikke avancerede materialeløsninger. Med afsæt i problematiske metalliske materialer ud fra miljøhensyn, omkostninger eller performance analyseres introduktionen af nye materialetyper og kendte materialer i nye anvendelsessammenhænge, hvor nye overfladebelægninger bedst giver potentiale for at substituere eksisterende problematiske materialeteknologisk løsninger. Virksomhedernes behov for udvikling af differentierbare og ”long-life” løsninger, som samtidig sikrer en gennemgående bæredygtighed, løses ved at kombinere bulkmaterialer med både eksisterende og nyudviklede coatings og ved at afprøve de re-engineerede løsninger i samarbejde med virksomheder.

Identificerede overfladebehandlinger og bulkmaterialer integreres for at opnå nye materialeteknologiske løsninger med bedre performance og cost/benefit ift. eksisterende materialer. De nye løsninger vil tilvejebringe og dokumentere øget performance på følgende parametre:

- Product life cycle cost.
- Produktoptimeret funktionalitet (overflade/bulk).
- Levetid og genanvendelighed.
- Reduceret vedligehold og service.
- Termiske og elektriske egenskaber, fx varmeovergang.
- Mekaniske egenskaber, fx hårdhed, styrke, flexibilitet, duktilitet, friktion.

Teknologisk Institut skal desuden kunne rådgive om og teste komplette substitutionsløsninger, hvor produkter gennemgår total re-engineering ved at kombinere viden om

| | |
|--|--|
| | <p>nye materialer med nye overflader, således at man eksempelvis kan substituere Inconel, der i dag bruges i centrifugeskåle med en billigere stållegering kombineret med en smudsafvisende og korrosionsbeskyttende coating, eller titanvarmevekslere substitueres med speciallegeringer af aluminium med en beskyttende, varmeovergangs-optimeret coating. Test og validering af nye løsninger vil blive koordineret med FORCE Technology – bl.a. gennem øget samarbejde mellem TI og FORCE Technology i regi af Innovationsfondens samfundspartnerskab inden for materialeområdet, ”FAST-TRACK” (2016-18).</p> <p>Aktivitet 3 – Videnspredning og forankring:</p> <p>Den skabte viden og nye services og kompetencer udbredes til dansk industri gennem en målrettet kommunikationsindsats med fokus på gode cases og den værdi, de har skabt hos virksomheden. Følgende kanaler anvendes til at sprede budskaberne og forankre den nye viden hos virksomhederne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formidling af cases gennem artikler, foredrag og undervisning. • Afholdelse af workshops/temadage. • Erhvervsrettede samarbejder med fx Dansk Materiale Netværk, DI, ATV-SEMAPP, InnovationsAgenterne, væksthuse m.fl. • Tilbud til virksomhederne om produkt ’assessment’ ift. kombinerede nye materiale- og overfladeløsninger. |
| <p>4) Vidensamarbejde og -hjemtagning</p> | <p>Aktivitetsplanen er internationalt orienteret, og gennem projektsamarbejder og netværk er der knyttet relationer til videninstitutioner i mere end 15 lande. Dette solide netværk skal plejes og udvides til fordel for danske virksomheder gennem videnshjembringning fra internationale konferencer og workshops samt understøttes af transnationale projekter.</p> <p>Udviklingsarbejdet tager afsæt i mere end 30 udførte internationale og nationale materialerelaterede FoU-projekter, herunder 12 igangværende projekter, der afsluttes i løbet af den kommende aktivitetsperiode.</p> <p>Der er over de sidste fem år uddannet mere end 30 kandidater og fem Ph.d.’er i regi af tidligere RK-aktivitetsplaner. Endvidere er der udtaget fire patenter og publiceret mere end 20 artikler i internationalt anerkendte tidskrifter, og der er opnået mere end 50 omtaler i populærvidenskabelige medier. Det er ambitionen at videreføre dette høje aktivitetsniveau i den kommende aktivitetsplan.</p> <p>Mange af udviklingsaktiviteterne vil hjælpe danske firmaer med at blive involveret i både nationale og internationale udviklingsprojekter, herunder EU H2020, Nordforsk, NICE, EUROSTARS (medfinansieres ikke), Innovationsfonden, InnoBooster, EUDP/MUDP (medfinansieres ikke). I det omfang, det sikrer en mere effektiv opfyldelse af målene, vil midlerne fra Aktivitetsplanen blive anvendt til medfinansiering, hvor det er tilladt.</p> <p>Nuværende bevilgede projekter omhandler bl.a. substitution af guld i høreapparater og elektriske kontakter (HIPEC, Innovationsfonden). Projektet vil blive medfinansieret, idet der er synergi til avanceret materialesubstitution. Det forventes endvidere at videnspredning og læring fra dette projekt vil kunne give vækst hos flere danske firmaer.</p> <p>Innovationsfondens samfundspartnerskab inden for materialeområdet FAST-TRACK vil også blive medfinansieret fra nærværende aktivitetsplan. Da FORCE Technology også er partner i FAST-TRACK, sikrer projektet en ramme for koordinering af aktiviteter fra FORCE Technology’s aktivitetsplaner inden for test og afprøvning af nye materialer og overflader.</p> <p>På nationalt niveau vil aktiviteterne bygge videre på allerede igangsatte udviklingsprojekter, der involverer: Aarhus Universitet, DTU, Aalborg Universitet og Dansk Materialenetværk.</p> <p>På internationalt niveau vil aktiviteterne bygge videre på strategisk vigtige partnere,</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>bl.a. Sintef (N), SP (S), Acreo (S), Linköping Universitet (S), Malmö Uni. College (S), Tekniker (Es), Tecnalía (Es), VTT (Fin), VITO (B), Fraunhofer (D), Manchester University (UK), Linköping Universitet (S), Ecole d'ingénierie (CH), CERN (CH), ESO (D) og ESS (S). Disse udenlandske videncenter vil også bringes til at vekselvirke med danske SMV.</p> <p>Der vil blive hjemhentet viden og knowhow inden for avancerede substrat-præparationer og forbehandling (både kemisk og fysisk i relation til Sol-Gel processer), yderligere indsigt i Sol-Gel kemiske processer, nye avancerede plasmaprocesser, nye acceleratorbaserede processer, samt anvendelse, test og dokumentation af nye og alternative basismaterialer. Denne viden vil blive indhentet ved deltagelse i internationale konferencer, besøg hos og samarbejde med virksomheder og videninstitutioner, og vil yderligere forankres gennem fælles udviklingsprojekter med involvering af danske firmaer.</p> |
| <p>5) Inddragelse og vidensspredning</p> | <p>På lige fod med tidligere aktivitetsplaner vil SMV og større virksomheder blive inddraget i alle udviklingsprojekter, ikke kun for at matche virksomhedernes behov, men i særdeleshed for at sikre implementering af de udviklede teknologier og løsninger hos danske firmaer. I samarbejde med virksomhederne afdækkes behov og nuværende teknologistade i relation til avanceret materialesubstitution. Baseret på erfaringer er det nødvendigt at lave en aktiv indsats for at sikre dialog med relevante virksomheder. Dette gøres gennem virksomhedsbesøg, temadage, seminarer, fx i samarbejde med DI, Dansk Materiale Netværk og ATV-SEMAPP, samt indirekte gennem formidling af cases i mere populærvidenskabelige medier, fx Teknovation, Jern- og Maskinindustrien, Metal Supply, Maskinmesteren, nyhedsbreve m.m. Det vurderes, at mere end 200 virksomheder samlet vil deltage i kurser, seminarer, workshops og konferencer, samt at mindst 50 virksomheder vil deltage i direkte udvikling og afprøvning af nye løsninger baseret på Avanceret Materialesubstitution gennem de kommende tre år.</p> <p>Sammen med DTU, Aarhus Universitet, Erhvervsakademierne, DI og Dansk Metal vil der blive afholdt foredrag, gæsteundervisning og rundvisning i vores avancerede materialelaboratorier for at sikre en bevidsthed om instituttets materialekompetencer og højne videnniveauet hos de deltagende. Studerende fra de forskellige institutioner vil blive involveret i materialeteknologiske forløb, der spænder fra erhvervspraktik over Bachelorprojekter, Masterforløb og Ph.d./Erhvervs-Ph.d. studier.</p> <p>Der etableres en følgegruppe med repræsentanter fra relevante virksomheder og institutioner. Erfaringer med følgegruppe fra den tidligere aktivitetsplan viser, at der opnås en mere åben og mere brugbar dialog, hvis følgegruppens medlemmer konsulteres bilateralt.</p> <p>Det forventes, at der i aktivitetsplanen opnås mindst fem peer review publikationer, 15 indlæg på kongresser, seminarer, workshops og temadage, som suppleres af populærvidenskabelig formidling i fagmedier (15). Målgruppen for disse arrangementer er hele OEM- og produktionsindustrien. Det er målsætningen gennem nævnte kanaler at nå mindst 300 forskellige danske virksomheder i aktivitetsperioden.</p> |
| <p>6) Sammenhæng med institut-strategi</p> | <p>Som præsenteret i strategien for Teknologisk Institut har Materialedivisionen en klar vision om at fastholde og forbedre sin position som Danmarks førende materialelaboratorium, der spænder fra idé over udvikling til test, dokumentation, pilotproduktion og implementering hos slutbrugere.</p> <p>Inden for materialeudvikling vil der i Instituttets kommende strategiperiode være et forstærket sigte på at fremkomme med nye industrirelevante materialeteknologiske løsninger med afsæt i Teknologisk Instituts avancerede udstyrspark, herunder med særlig fokus på overfladeteknologier såsom Sol-Gel, PVD og ionimplantering. Teknologisk Institut har i løbet af bare de seneste 3 år investeret over 10 mio. kr i ny og større PVD maskine, avancerede Sol-Gel pilotfaciliteter og en state-of-the-art accelerator til ionimplantering. Et lignende investeringsniveau forventes at fortsætte over de kommende tre år.</p> |

| | |
|--------------------------------|--|
| | <p>Teknologisk Institut vil i strategiperioden opbygge og indhente ny og supplerende viden om vakuumbaseret tyndfilm og Sol-Gel coatings, alternative bulkmaterialer samt kombinationer af disse.</p> <p>Teknologisk Institut har ligeledes et strategisk fokus på udvikling af samarbejdsrelationer både med henblik på anvendelse af ny teknologi og kommercielt afløb for de udviklede services. Bl.a. gennem samarbejde med internationale universiteter og RTO'er med relation til den europæiske materialedagsorden.</p> <p>Der er således en direkte alignment mellem nærværende aktivitetsplan 'Avanceret Materialesubstitution' og Institutets materialestrategi.</p> |
| <p>7) Milepæle år 1</p> | <p>Aktivitet 1 – Udvikling af nye overflader</p> <p>MP1.1 (Kompetenceopbygning): Udvikling af ny DLC-lavfriktionsbelægning med fokus på en øget hårdhed (> 14 mPa) samt forbedret temperaturstabilitet (> 300 °C) (forsættes i MP1.1, 2017).</p> <p>MP1.2 (Kompetenceopbygning): Kortlægning af stabile procesparametre, herunder pulserede plasma- processer/teknikker såsom kombineret pulseret DC og HiPIMS til deponering af keramiske belægninger.</p> <p>MP1.3 (Udvikling af teknologisk service): Udvikling af mindst én ny proces til dekorative og/eller funktionelle belægninger af high-end produkter.</p> <p>MP1.4 (Kompetenceopbygning): Udvikling af TiB₂ belægning til bearbejdende værktøjer (forsættes i MP1.4, 2017).</p> <p>MP1.5 (Kompetenceopbygning): Udvikling af mindst én temperaturstabile coatings til substratbeskyttelse i højtemperaturapplikationer, med anvendelse på fx metaller eller keramer. Temperaturstabilitet op til 250 °C (forsættes i MP1.5, 2017).</p> <p>MP1.6 (Kompetenceopbygning): Forbedret vedhæftning af mindst én Sol-Gel-afledte glaskeramiske coatings til relevant basismateriale ved hjælp af nyudviklet primerteknologi (forsættes i MP1.6, 2017).</p> <p>MP1.7 (Kompetenceopbygning): Udvikling af mindst én miljøvenligt Sol-Gel ved substitution af epoxy- og isocyanatkomponenter med reduceret overfladeenergi (<40mN/m) (forsættes i MP1.7, 2017) (fra medfinansieret EU-H2020, MATCHING).</p> <p>MP1.8 (Videnhjemtagning): Hjemtagning af den nyeste viden omkring kombinerede DC/HiPIMS processer samt Sol-Gel processer, ved deltagelse i mindst to internationale konferencer (fra medfinansieret IF, HiPEC og medfinansieret EU-H2020, MATCHING).</p> <p>Aktivitet 2 – Intelligente materiale- og overfladeløsninger:</p> <p>MP2.1 (Videnhjemtagning): Udarbejdelse af casebaseret katalog over observerede fejl og potentielle løsninger i materiale- og overfladekombinationer målrettet arkitekter/designere. Kataloget publiceres på hjemmesiden.</p> <p>MP2.2 (Kompetenceopbygning): Strukturering og/eller hydrofobisering af aluminium- og ståloverflader for at opnå superhydrofobisitet, for anvendelse til kondensation og til korrosionsbeskyttelse. Demonstreret på relevant basismateriale, ved brug af fluorosilaner som hydrofobiseringskomponent (forsættes i MP2.2, 2017).</p> <p>MP2.3 (Udvikling af teknologisk service): Opbygning og udbud af test til kombineret afprøvning af overflade (miljøbelastning) og bulk (mekanisk påvirkning) – testen udbydes pt. ikke af andre aktører.</p> <p>MP2.4 (Videnhjemtagning): Katalog over styrker og svagheder ved nye metaller med øget modstandsdygtighed for udmattelsesbrug i korrosive miljøer publiceres på hjemmeside (forsættes i MP2.1, 2017).</p> |

| | |
|-----------------------------|--|
| | <p>MP2.5 (Andet): Mindst et koordineringsmøde med FORCE Technology i relation til bl.a. aktivitetsplanen ”Forbrugerprodukter med avancerede materialer” (Fortsættes i MP2.3 i 2017) (fra medfinansieret FAST-TRACK).</p> <p>Aktivitet 3: Videnspredning og forankring:</p> <p>MP3.1 (Videnspredning): Formidling af nye funktionelle belægninger i to fagblade.</p> <p>MP3.2 (Videnspredning): Afholdelse af mindst to foredrag på seminar, workshops eller konferencer med deltagelse af danske virksomheder.</p> <p>MP3.3 (Inddragelse og videnspredning): Bilateral dialog med mindst 15 virksomheder om produktoptimering gennem avanceret materialesubstitution.</p> <p>MP3.4 (Inddragelse og videnspredning): Facilitere deltagelse af mindst tre danske virksomheders internationale FoU-programansøgninger (fx EU-H2020).</p> <p>MP3.5 (Videnspredning): Besøg fra mindst én erhvervsfaglig skole for introduktion til avanceret materialesubstitution, samt deltagelse i undervisning/vejledning af studerende på fx Skive Tekniske Skole eller Ingeniørhøjskolen, Aarhus.</p> |
| <p>Milepæle år 2</p> | <p>Aktivitet 1 – Udvikling af nye overflader</p> <p>MP1.1 (Kompetenceopbygning): Test af optimeret DLC (hårdhed > 15mPa, temperaturstabilitet > 300 °C) hos slutbruger (fortsat fra MP1.1, 2016, fortsættes i MP1.1, 2018).</p> <p>MP1.2 (Kompetenceopbygning): Idriftsætning af ion implantanter til forskning og udvikling af nye acceleratorbaserede overfladebehandlinger (fortsættes i MP1.2, 2018).</p> <p>MP1.3 (Kompetenceopbygning): Test og validering af mindst én belægning med unikke elektriske og/eller korrosionsmæssige egenskaber, der kan erstatte guld, platin og iridium i forbindelse med elektroder og/eller elektriske kontakter, fx baseret på TiN eller ZrN (fra medfinansieret IF HiPEC).</p> <p>MP1.4 (Kompetenceopbygning): Test af TiB₂ belægning til bearbejdende værktøjer hos slutbruger (fortsat fra MP1.4, 2016)</p> <p>MP1.5 (Kompetenceopbygning): Udvikling af mindst én temperaturstabile coatings til substratbeskyttelse i højtemperaturapplikationer med anvendelse på fx metaller eller keramer. Temperaturstabilitet op til 350 °C (fortsat fra MP1.5, 2016, fortsættes i MP1.3, 2018).</p> <p>MP1.6 (Kompetenceopbygning): Forbedret vedhæftning (>10 MPa, kvantificeret ved Pull-Off Adhesion Testing) af Sol-Gel-afledte glaskeramiske coatings til rustfrit stål ved hjælp af tilpasset forbehandlings-/primerteknologi (fortsat fra MP1.6, 2016).</p> <p>MP1.7 (Kompetenceopbygning): Udvikling af miljøvenligt Sol-Gel system, ved substitution af epoxy- og isocyanatkomponenter, med reduceret overfladeenergi (<28mN/m) (fortsat fra MP1.7, 2016, fortsættes i MP1.4, 2018) (fra medfinansieret EU-H2020, MATCHING).</p> <p>Aktivitet 2 – Intelligente materiale- og overfladeløsninger:</p> <p>MP2.1 (Kompetenceopbygning): Idé-katalog over områder, hvor nye materialer på markedet kombineret med optimerede overflader løser materialeteknologiske problemstillinger, fx øget styrke/flexibilitet gennem fiberforstærkede metalkompositter eller overfladebehandlede emner fremstillet ved 3D-print, udarbejdet og publiceret (fortsat fra MP2.4, 2016, fortsættes i MP2.1, 2018).</p> <p>MP2.2 (Kompetenceopbygning): Strukturering og/eller hydrofobisering af aluminium- og ståloverflader, for at opnå superhydrofobisitet, for anvendelse til kondensation og til korrosionsbeskyttelse. Demonstreret på aluminium, ved brug af alternative og miljøvenlige hydrofobiseringskomponenter (fortsat fra MP2.2, 2016, fortsættes i MP2.2, 2018).</p> |

| | |
|----------------------|--|
| | <p>MP2.3 (Andet): Mindst et koordineringsmøde med FORCE Technology i relation til bl.a. aktivitetsplanen ”Forbrugerprodukter med avancerede materialer” (fortsat fra MP2.5, 2016, fortsættes i MP2.4 i 2018) (fra medfinansieret FAST-TRACK).</p> <p>Aktivitet 3: Videnspredning og forankring:</p> <p>MP3.1 (Videnspredning): Formidling af nye funktionelle belægnings i to fagblade.</p> <p>MP3.2 (Videnspredning): Afholdelse af to foredrag ved internationale konferencer.</p> <p>MP3.3 (Inddragelse og videnspredning): Gennemførelse af mindst fem ”proof of concept” cases/demonstratorer hos danske slutbrugere (fortsat fra MP3.3, 2016, fortsættes som MP3.3, 2018).</p> <p>MP3.4 (Inddragelse og videnspredning): Facilitere deltagelse af mindst fire danske virksomheder i internationale FoU-programansøgninger (fx EU-H2020).</p> <p>MP3.5 (Videnspredning): Besøg fra erhvervsfaglige skoler for introduktion til avanceret materialesubstitution, samt deltagelse i undervisning/vejledning af studerende.</p> |
| Milepæle år 3 | <p>Aktivitet 1 – Udvikling af nye overflader</p> <p>MP1.1 (Udvikling af teknologisk service): Pre-kommerciel test af forbedret DLC belægning (hårdhed > 15mPa, temperaturstabilitet > 300 °C) hos slutbruger (fortsat fra MP1.1, 2017).</p> <p>MP1.2 (Kompetenceopbygning): Ny ion implantation indkøbt og ibrugtaget (fortsat fra MP1.2, 2017).</p> <p>MP1.3 (Udvikling af teknologisk service): Udvikling af mindst én temperaturstabile coatings til substratbeskyttelse i højtemperaturapplikationer, med anvendelse på fx metaller eller keramer. Temperaturstabilitet op til 500 °C (fortsat fra MP1.5, 2017):</p> <p>MP1.4 (Udvikling af teknologisk service): Udvikling af mindst én miljøvenligt Sol-Gel system, ved substitution af epoxy- og isocyanatkomponenter, med reduceret overfladeenergi (~20mN/m) (fortsat fra MP1.7, 2017) (fra medfinansieret EU-H2020, MATCHING, ansøgt).</p> <p>Aktivitet 2 – Intelligente materiale- og overfladeløsninger:</p> <p>MP2.1 (Udvikling af teknologisk service): Retningslinjer udarbejdet over avancerede materialesubstitutionsløsninger til identificerede fejl i materiale- og overfladekombinationer (fortsat fra MP2.1, 2017).</p> <p>MP2.2 (Udvikling af teknologisk service): Strukturering og/eller hydrofobisering af aluminium- og ståloverflader for at opnå superhydrofobitet, for anvendelse til kondensation og til korrosionsbeskyttelse. Demonstreret på stål (fortsat fra MP2.2, 2017).</p> <p>MP2.3 (Udvikling af teknologisk service): Anvendelsesmodeller for nye materialer og overflader med skræddersyede termiske egenskaber (varmeledning, varmeudvidelse) udarbejdet og fremlagt for tre danske industrivirksomheder.</p> <p>MP2.4 (Andet): Mindst ét koordineringsmøde med FORCE Technology i relation til bl.a. aktivitetsplanen ”Forbrugerprodukter med avancerede materialer” (fortsat fra MP2.3, 2017) (fra medfinansieret FAST-TRACK).</p> <p>Aktivitet 3: Videnspredning og forankring:</p> <p>MP3.1 (Videnspredning): Formidling af nye funktionelle belægnings i to fagblade.</p> <p>MP3.2 (Videnspredning): Afholdelse af to foredrag ved internationale konferencer.</p> <p>MP3.3 (Inddragelse og videnspredning): Tre nye produkter, opnået ved avanceret materialesubstitution, testet/valideret hos slutbruger (fortsat fra MP3.3, 2017).</p> <p>MP3.4 (Inddragelse og videnspredning): Facilitere deltagelse af mindst fire danske virksomheder i internationale FoU-programansøgninger (fx EU-H2020).</p> |

| | |
|---|---|
| | MP3.5 (Videnspredning): Besøg fra mindst én erhvervsfaglige skoler for introduktion til avanceret materialesubstitution, samt deltagelse i undervisning/vejledning af studerende. |
| Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk | Avanceret materialesubstitution |