

A6: Materialer i barske miljøer (MIBAM)

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan (titel):	Materialer i barske miljøer (MIBAM)	Aktivitetsplan nr.:	A6
Resumé	<p>Konstruktionsmaterialer sætter grænsen for de næste danske erhvervssucceser inden for offshore og energisektoren, hvor ekstreme betingelser i højere grad indgår i fremtidige applikationer. Eksempelvis går vindenergien mod større møller i et aggressivt havvandsmiljø mens olie- og gasproduktion vil foregå på stadigt større dybder i en undergrund med hidtil uset aggressiv kemi. Det er en fælles udfordring for brancherne at finde nye løsninger blandt højbestandige materialer, der på tilfredsstillende vis kan modstå høje tryk, temperaturer og andre belastninger i barske miljøer, hvad enten det er procesudstyr, marine strukturer, samlinger eller andre kritiske komponenter. Standarder og retningslinjer er samtidig mangelfulde og ofte begrænsende for introduktion af de nye løsninger. Forkert valg eller anvendelse af materialer kan have katastrofale konsekvenser, både miljømæssigt og økonomisk. Metaller kan tære bort i løbet af få timer eller revne pga. komplicerede skademekanismer, som det kræver indgående viden at forstå og forebygge.</p> <p>Formålet med aktivitetsplanen er at understøtte energisektoren og dens mange underleverandører i at udvikle innovative løsninger. Dette sker ved målrettet udvikling af teknologiske services, herunder etablering af nye fleksible testfaciliteter for materialevalg til barske miljøer. Samtidig følger vi udviklingen inden for norm- og standardiseringsarbejde, og prøver at præge den gennem vores veletablerede netværk af internationale eksperter på området. Parallelt med dette vil der være fokus på at inddrage hele branchen og synliggøre potentialet ved nye materialeløsninger gennem demonstrationsprojekter, netværksaktiviteter og formidling af hjemtaget viden. Aktivitetsplanen vil hjælpe SMV'ere over barrierer de møder ved implementering af ny materialeteknologi via de nye services, som der er behov for at udbygge i Danmark.</p>		
1) Målgruppe og behov	<p>Barske miljøer giver muligheder, men materialemæssige udfordringer</p> <p>Verdens ressourcer er under pres, og en bæredygtig udvikling kræver, at vi bliver bedre til at udnytte både fornybare og ikke-fornybare ressourcer end vi er i dag. Ved at søge barske miljøer opnås tit en række fordele såsom bedre energiudnyttelse, øget udvindingsgrad og højere virkningsgrad, og tendensen til at søge mod mere udfordrende betingelser ses i flere brancher. Men traditionelle konstruktionsmaterialer rækker ikke langt i applikationer, der indebærer barske miljøer.</p> <p>Som et eksempel er tendensen i olie- og gassektoren at søge nye dybereliggende felter med højere tryk og temperatur, eller at øge indvindingen i gamle felter under forhold med tiltagende aggressivitet (forsuring, højere vandindhold, syre-jobs). Nærværende aktivitetsplan vil skabe den nødvendige materialeteknologiske service og relevante testfaciliteter, så danske virksomheder får det bedst mulige afsæt for at udvikle teknologi, der imødekommer de nye udfordringer.</p> <p>Danmark har i dag en voksende industri indenfor offshore energi, med veludviklede værdikæder, som understøtter målgruppen. Mange af disse er fortsat SMV'er, som mødes med krav om lavere pris eller bedre ydelse gennem nye løsninger. Denne</p>		

industri har udtrykt behov for support til dokumentation og test ved introduktion af nye materialeløsninger. Det er samtidig vores erfaring, at mange virksomheder ikke kender potentialet ved de nye materialeløsninger.

Leverandører til offshore energisektor er primær målgruppe

En dominerede branche i målgruppen, er offshore energisektoren, som beskæftiger ca. 27.000 medarbejdere i Danmark (2012)¹, hvoraf 85 % af arbejdspladserne findes uden for hovedstadsområdet. Branchen omfatter 110 virksomheder og 58 % af disse arbejder inden for både vind og olie & gas. Den samlede omsætning i 2012 var 110 milliarder DKK, hvoraf eksport udgjorde 49 milliarder DKK.

Det vurderes at der er potentiale for at skabe 23.000 flere arbejdspladser frem mod 2020 som følge af væksten i offshore branchen med fx nye vindparker og modernisering af infrastruktur. Flere regionale initiativer, blandt andet i Region Syddanmark, har fokus på jobskabelse inden for sektoren. Aktivitetsplanen skal være med til at skabe kompetencemæssige afsæt for sådanne vækstmuligheder.

Offshore energisektoren er aktivitetsplanens primære målgruppe, men resultaterne opnået herved kan udnyttes i den sekundære målgruppe med tilsvarende materialemæssige udfordringer:

Primær målgruppe

- offshore olie- og gassektor (dybhavs brøndkonstruktioner og øget udvinding)
- offshore vindsektor (større møller, mere udfordrende placeringer)

Sekundær målgruppe

- geotermi og energilagring (koncentrerede saltlager/brines)
- cleantech (dekomponering af skadelige stoffer ved kogning under højt tryk)
- forgasning, forbrænding og motorer (aggressive produkter ved høj temperatur)
- brintelektrolyse (varm, aggressiv base)

Målgruppen har behov for nye og udvidede forretningsområder, hvor de kan skille sig ud globalt gennem innovation, og derved retfærdiggøre det høje lønniveau i Danmark. Ved at bevare den producerende industri i Danmark opretholdes vidensniveauet og dermed forudsætningen for udvikling og innovation. Dette er i fuld overensstemmelse med tankegangen i Produktion.dk.

Dokumentation for mere sikker funktionalitet af produkterne under ekstreme påvirkninger er en vigtig salgspareparameter, og nye materialer anses som en vigtig vækstmotor. Aktivitetsplanen vil også fremme dialogen med myndigheder og klassifikationselskaber, der ofte indgår i de sikkerhedsmæssige godkendelser. Banebrydende teknologi er sjældent dækket tilstrækkeligt i standarder, og aktivitetsplanen skal her bringe os op på et niveau, hvor vi kan håndtere sådanne *gråzoner* gennem rådgivning og tilpassede tests.

Industriens interesse

På BedreInnovation.dk portalen støttes de nævnte services af en bred vifte af virksomheder som dækker små underleverandører, rådgivere, erhvervsskoler og store koncerner. De fleste kommentarer kommer fra olie- og gasbranchen, men marin teknologi, vindenergi, cleantec og geotermi er også repræsenteret.

¹ Kortlægning af den danske Offshorebranche, Offshoreenergy.dk, 2013.

Kommentarerne på BedreInnovation.dk understreger, at materialer udsat for ekstreme betingelser ikke er forbeholdt en enkelt industri eller produkttype, men er en fælles udfordring, som skal løses på tværs af brancher gennem større fokus på materialevalg, overfladebehandling, tests og generel viden inden for området. ”Hands-on” erfaring fra tests og skader er nødvendigt for at kunne opretholde indgående viden om specialmetaller. ”Man kan ikke Google sig til alt!”, som det nævnes af Cowi. Der nævnes aktuelle udfordringer inden for bl.a. nye brøndkonstruktioner (HPHT/EOR), saltsyre-miljøer, certificering, +25 års levetid af komponenter, miljø og sikkerhed. International networking fremhæves af NOV som et vigtigt element i aktivitetsplanen.

Håndtering af ekstremt miljø og sikker drift af kritiske komponenter stiller også skarpt på krav til sundhed, sikkerhed og miljø (HSE). Bhopal katastrofen i 1984 var forårsaget af korrosion i kritiske delsystemer og upålidelig overvågning, som førte til en løbsk reaktion, der gav gennemtæring og fatalt udslip af giftige gasser. En fortsat videnopbygning og -formidling om højbestandige materialer er derfor alfa og omega for HSE-aspektet, hvilket understreges af en kommentar fra AMU-Vest på BedreInnovation.dk.

En styrkelse af ovenstående områder vil komme såvel dansk industri som FORCE Technology til gode gennem nye innovative løsninger og serviceydelser. Dette efterspørges allerede, hvilket vi erfarer gennem vores daglige kontakt med industrien. Over de sidste 5 år har vi afvist cirka 30 forespørgsler, som kunne have været løst med de udviklede serviceydelser i aktivitetsplanen.

Vi har desuden gennemført besøg hos udenlandske testlaboratorier, fx Exova, IFE og adskillige laboratorier i Kina. De fleste udfører enten rutineprøvning eller længerevarende projekter, men har sjældent samme bredde som FORCE Technology, og dermed evnen til at tilbyde en hurtig og komplet opgaveløsning.

Materialeteknologi fremhæves i nationale strategier

INNO+ kataloget² fremhæver avancerende materialer som en væsentlig vækstmotor for informations- og kommunikationsteknologi, energi- og bioteknologi. Der er samtidig behov for en industriportal, fordi materialevidenskab udgør et bredt område, som SMV’ere ikke er i stand til at løfte egenhændigt, hvad angår eksempelvis erkendelse af potentialet ved nye materialer eller håndtering af godkendelsesforløb for nye materialeløsninger. Aktivitetsplanen vil her underbygge energiteknologi.

Industrialiseringen af offshore-vindkraft i størrelse XXXL² giver eksempelvis nye udfordringer til materialernes styrke og korrosionsbestandighed, såsom boltesamlinger, svejsemetoder eller modulære komponenter.

Fremsynet ”Fremtidens Innovationsinfrastruktur”³, peger også på GTS-systemets styrke og potentiale i forhold til at understøtte energisektoren, og herunder specifikt innovation i olie- og gassektoren samt offshore vindsektoren, ved at tilbyde nye relevante testfaciliteter og teknologisk service.

Aktivitetsplanen underbygger desuden én af de fire materialemæssige problemstillinger som er konkretiseret i en DI-DTU rapport⁴ og en tilsvarende

² INNO+ Det innovative Danmark. Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående Uddannelser. Sept. 2013.

³ Fremtidens Innovationsinfrastruktur. Styrelsen for Forskning og Innovation. Januar 2015.

⁴ Materialer og processer for industrielle anvendelser. DI og DTU. Juni 2013.

	<p>publikation fra ATV⁵. I den forbindelse vil aktivitetsplanen supplere DTU's center for olie og gas (DHRTC), som bl.a. fokuserer på udviklingen af nye korrosionsbestandige legeringer. I EU programmet Horizon 2020 nævnes avancerede materialer til energiproduktion desuden som en Key Enabling Technology.</p>
<p>2) Den nye teknologiske serviceydelse</p>	<p>FORCE Technology har gode erfaringer med at udvikle og integrere enkeltydelser rettet mod fx strukturer til offshore vind. Formålet med aktivitetsplanen er at bygge videre på denne erfaring og løfte state-of-the-art indenfor <i>materialevalg, test og dokumentation af højbestandige materialer</i>.</p> <p>Vi vil udvikle 3 nye serviceydelser (1-3), hvor FORCE Technologys unikke kompetencer udnyttes og bliver styrket.</p> <p>1. Nye materialeløsninger</p> <p>Rådgivning om bedre materialevalg til ekstreme påvirkninger som fx korrosion, mekaniske spændinger, varme og slid (alene eller i kombinationer). Udvalget af materialer er enormt, og de påtænkte anvendelser er omfattet af mange normer og standarder, som det kræver indgående viden at fortolke og applicere.</p> <p>2. Laboratorietest i barske miljøer</p> <p>Testfaciliteter til prøvning ved høje tryk og temperaturer i aggressive miljøer (væsker og gasser). Højbestandige metaller er fokusgruppen, men andre materialegrupper kan også testes, herunder plast, kompositmaterialer og overfladebehandlinger. Servicen findes ikke i Danmark, og den giver virksomheder helt nye muligheder for dokumentation af materialevalget til barske miljøer.</p> <p>3. Fuldskala tests af komponenter</p> <p>Fleksibel testfacilitet, der deler gasblanding, datalogging mm. med laboratoriefacilitet. Servicen findes ikke i Danmark, og den giver virksomheder mulighed for test af komponenter i fuld størrelse, fx sensorer, rør, pumper, varmelegemer etc.</p> <p>Nye opgavetyper gennemføres som demonstrationsprojekter</p> <p>De forventede opgavetyper, som serviceydelserne muliggør, er illustreret ved tre eksempler i det følgende:</p> <p>En virksomhed ønsker at udvikle en ny type brøndventil til anvendelse i særligt surt miljø og under højt tryk - materialeudfordringerne er store, og der er ikke fortilfælde. Markedspotentialet for den nye ventil er stort, men forudsætter grundig dokumentation efter gældende branchestandarder. Dette opnås via aktivitetsplanens resultater, hvor FORCE Technology afdækker potentielle materialer og overfladebehandlinger. Prototyper fremstilles og afprøves i testkammer, som simulerer de virkelige forhold med højt tryk, høj temperatur og aggressivt miljø.</p> <p>Offshore vindenergien søger besparelser ved brug af modulære strukturer, og det skønnes at produktionsomkostningerne kan reduceres 40 % herved. Konceptet stiller nye krav til fx boltesamlinger og friktionsbelægninger i aggressivt havvandsmiljø. FORCE Technology udvælger potentielt egnede boltmaterialer og fremstiller belægninger, som efterfølgende testes i laboratoriet mht. korrosion, udmattelse, friktion og forlidelighed med katodisk beskyttelse.</p> <p>En cleantech virksomhed ønsker at etablere en ny proces til destruktion af miljøskadelige stoffer ved kogning i aggressivt miljø. Processen kan erstatte deponi,</p>

⁵ Materialeforskning som innovations- og vækstmotor. ATV. Marts 2015.

som man samfundsmæssigt fremover ønsker at undgå. FORCE Technology udvælger potentielt egnede materialer, som efterfølgende testes i laboratoriet. Prisspændet blandt korrosionsbestandige metaller er enormt og dækker alt fra rustfrit stål til nikkellegeringer, som er 5 til 30 gange dyrere end almindeligt stål. Undersøgelsen sikrer et korrekt og prisoptimalt materialevalg, og gør herved processen realiserbar.

I aktivitetsplanen tilstræbes det at gennemføre opgaver svarende til ovenstående i form af demonstrationsprojekter med deltagelse af virksomheder. Markedsmodne løsninger forventes inden for den 3-årige resultatkontraktperiode, fordi serviceydelse etableres med afsæt i aktuelle kundeopgaver og forespørgsler samt FORCE Technologys brede viden på området.

Servicen findes ikke i Danmark

Der er særlig stor opbakning til etablering af nye testfaciliteter. Det bekræftes på BedreInnovation.dk, at servicen ikke findes i Danmark og pt må søges i udlandet. Der er samtidig en forventning om at FORCE Technology (fortsat) har nyeste viden om korrosionsbestandige materialer, standarder, miljøregler etc. med en stor parathed for rådgivning i nærområdet. Dette kan kun opnås til fulde gennem "hands-on" erfaring fra test af materialerne. SMV'er og selv større virksomheder har ikke et vedvarende behov for at etablere og drive sådanne testfaciliteter³, som udgør en spidskompetence.

Det nye laboratorium prioriteres højt, og vil ske ved en kombination af egeninvestering fra FORCE Technology i størrelsesordenen 4 mio. kr. og resultatkontrakt-projektmidler til indkøring af udstyret.

Parallelt med dette fokuseres der på nye metoder til dokumentation, fx accelererede tests af small scale og full scale komponenter og numeriske modeller.

FORCE Technology er i dag stærkt positioneret inden for de valgte områder, og vi er allerede i dialog med mange aktører med relevans for aktivitetsplanen, eksempelvis:

- SMV'er Jevi, SAN Electro Heat, Nibe Wind (varmelegemer)
- SMV'er Tantaline, SiOx, Danstoker (overflader, kedler)
- Vestas, Siemens, Universal Foundation, H.F. Jensen (vindkraft)
- Vattenfall, DONG, HOCHTIEF, E.ON, Centrica (energileverandører)
- Bladt, BAC Corrosion Control, DS-sM, Welcon, Semco maritime, Man Diesel (marine strukturer)
- NOV, Welltec, Maersk Oil, Maersk Drilling, Hess (olie/gas udvinding)

Denne kreds udvides med flere SMV'ere gennem opsøgende arbejde i aktivitetsplanen.

Som GTS-institut er vi forpligtiget til at assistere med at overvinde barrierer ved introduktion af ny materialeteknologi, samt til at sikre at krav til miljø og økonomi efterleves konkurrencedygtigt af SMV'er og større virksomheder på et globalt marked.

Fleksibelt testlaboratorium med direkte adgang til relevant rådgivning

Vi har mange af de nødvendige kompetencer til at fuldende den nedenstående matrice for aktivitetsplanens vision og mål i afsnit 3. Samtidig er vi bedre stillet til at yde en komplet rådgivning end de fleste udenlandske testlaboratorier, fordi de sjældent besidder samme bredde mht. tilknyttede aktiviteter. Eksempelvis vil

udvikling af en udstyrsdetalje til kritisk miljø ikke kun kræve materialevalg og test, men kan også omfatte svejseteknisk rådgivning, overfladebehandling, kvalitetssikring med ikke-destruktive metoder (NDT), miljøcertificering, overvågning etc. Hvis aktivitetsplanen gennemføres, kan dette leveres som en samlet pakke af FORCE Technology.

Danske SMV'er kan sættes i stand til at eksportere avancerede serviceydelser og nicheproduktioner til mega- og højrisikoprojekter, hvis de får muligheden for faglig støtte til at gøre uoverskuelige udfordringer håndterbare. Vi anser dette som en forudsætning for at kunne udnytte det store potentiale for at skabe nye arbejdspladser i fx offshore energisektoren¹.

3) Aktiviteter

I nedenstående tabel har vi defineret aktivitetsplanens vision og mål samt de tre parallelle spor, der opfylder målene og visionen. I projektplanen udgør dette 8 delaktiviteter (A1-A8), som hver knytter sig til en eller flere af de udviklede nye serviceydelser.

Vision	Gøre danske aktører/SMV'ere markedsførende gennem innovative løsninger til metallisk udstyr udsat for barske miljøer		
Mål	Synliggøre materialers potentiale	Konsolidere viden og services. Skabe industriportal	Innovative løsninger ved målrettede F&U aktiviteter
Metode	<ul style="list-style-type: none"> - Opsøge aktører og SMV'er - Etablere referencegruppe - Temadage og kursusaktiviteter - Rådgive ved kvalifikation, godkendelse og HSE - Formidle specialprøvning 	<ul style="list-style-type: none"> - Indkøre nye fleksible testfaciliteter til høje tryk og temperaturer i et aggressivt miljø - Opbygge viden ved at deltage i internationale konferencer og netværk - Normer og standarder 	<ul style="list-style-type: none"> - Test og kvalifikation af nye materialeløsninger - Rådgive om materialevalg, design, drift og levetidsforlængelse

1. Nye materialeløsninger

A1. Materialevalg og design

Aktiviteten samler den nødvendige viden for at kunne rådgive om bedre materialevalg til ekstreme påvirkninger som fx korrosion, mekaniske spændinger, varme og slid (alene eller i kombinationer). Udover fundamental viden om materialer og nedbrydningsmekanismer skal der etableres overblik over testmetoder, normer, standarder, regler, tendenser mv. som er gældende for målgruppen, primært offshore energisektoren.

A2. Demonstrationsopgaver

Vi indgår partnerskab med 2-3 udvalgte, relevante virksomheder, som vi identificerer under A7. Delaktiviteten vil bære præg af små udviklingsopgaver af kortere varighed i form af demonstrationsopgaver, så formidlingsdelen også er i fokus (A6, A7 og A8). Opgaverne løses ved tilegnet viden (A1) uden tests, fx justere konstruktionsdetaljer eller implementere nye metoder til kvalitetskontrol, tilstandsvurdering eller fortolkning og applikation af standarder jf. eksemplerne i afsnit 2.

2. Laboratorietest i barske miljøer

A3. Indkøbe og indkøre nye testfaciliteter

Delaktiviteten omfatter en række udviklingsopgaver: tilpasning og indkøb af udstyr, design af testemner, blanding og håndtering af giftige gasser, sikkerhed

for trykbærende udstyr og systemer til overvågning.

A4. Demonstrationstests

Vi indgår partnerskab med 3-4 udvalgte, relevante virksomheder, som vi identificerer under A7. De nye testfaciliteter indkøres ved en række demonstrationstests af fx materialer til nye brøndkonstruktioner, bolte eller overfladebehandlinger jf. eksemplerne i afsnit 2.

3. Fuldskala tests af komponenter

A5. Designe og formidle fuldskalatests

Fuldskalatest af fx et rørmaterialer eller en komponent leverer overbevisende og letforståelige resultater, fordi det er det nærmeste man kommer driftssituationen. I delaktiviteten udvikles konceptet, så vi kan gennemføre prøvningen under bedre og mere tidssvarende forhold end dem vi kan tilbyde i dag. Delaktiviteten indebærer også at formidle og planlægge tests til nye faciliteter hos LORC. Dette kan fx være klimatest af en kompressor eller køler, som skal kunne modstå et aggressivt marint miljø i en vindmølle nacelle.

Samlende aktiviteter

A6. Videnhjemtagning via internationale konferencer og netværk

At hjemtage viden fra udlandet er en vigtig forudsætning for aktivitetsplanen. Vi plejer vores eksisterende netværk med fagområdets eksperter ved aktiv deltagelse i konferencer, såsom NACE og EFC, som er de største indenfor korrosionsteknologi. Herunder holder vi os opdaterede på den seneste udvikling i norm- og standarder.

Vi deltager i og bidrager til standardiseringsarbejdet i grupperne NACE STG39, NACE STG44, NACE STG62, EFC WP9, EFC WP13 m.fl.

A7. Opsøge aktører og SMV'er for at tydeliggøre potentialet ved at udvikle ny teknologi

Denne delaktivitet omfatter dels besøg hos virksomheder dels at etablere en referencegruppe. Formålet er at identificere relevante muligheder hos SMV'er, som sjældent har ressourcerne til at følge udviklingen af ny materialeteknologi. Innovationsagenter vil blive inddraget i denne proces.

Referencegruppen vil blive indbudt til halvårige møder og få adgang til en netportal hos FORCE Technology, hvor aktivitetsplanens resultater deles.

A8. Afholde temadage og kursusaktiviteter

Vi afholder en række arrangementer, hvor målgruppen kan se testfaciliteterne og aktivitetsplanens resultater. Formålet er at give virksomhederne viden om deres muligheder med materialeudvikling og avancerede materialer.

Mulige udfordringer for aktivitetsplan

Etableringen af de nye testfaciliteter er en teknisk kompleks opgave. Laboratoriet skal have størst mulig fleksibilitet, og omfatter avanceret gasblande- og sikkerhedsudstyr til håndtering og bortskaffelse af aggressive gasser og kemikalier. Dette kræver en tværdisciplinær indsats som løftes ved at udnytte mange af FORCE Technologys kompetencer indenfor fx svejsning, trykbærende udstyr, emission, miljøcertificering mv.

4) Viden-samarbejde og -hjemtagning

Samarbejde med DTU – fra grundforskning til kommercielle produkter

Aktivitetsplanen vil supplere DTU's kommende center for olie og gas (DHRTC), og timingen er perfekt. Vores rolle som GTS-institut vil her være et vigtigt bindeled mellem grundforskning og industriel anvendelse.

DHRTC er en konsekvens af branchens ønske om at kunne udvinde olie og gas under mere ekstreme og vanskelige forhold. Centrale kommercielle aktører vil de næste 10 år investere 1 mia. DKK i centret. Det vil skabe et enestående internationalt forsknings- og innovationsmiljø i Danmark for metoder og teknologi til olie- og gasindvinding.

Gennem grundforskning på DTU er det fx planlagt at udvikle korrosionsbestandige legeringer med forbedret slidbestandighed samt at optimere svejsemetallurgien for supermartensitisk rustfrit stål. Begge materialer vil give nye muligheder for dansk industri, og de er derfor oplagte at teste og kvalificere i FORCE Technologys nye faciliteter, som et led i aktivitetsplanen. Dialogen med professorer, postdocs og ph.d.'er er indledt og vil i aktivitetsplanen blive udvidet med uddannelsessamarbejde i forbindelse med kurser og projekter.

Samarbejde og vidnehjemtagning internationalt

Vi opbygger og ajourfører viden ved at deltage aktivt i komitearbejde og internationale konferencer (A6). Netværk med fokus på korrosionsbeskyttelse dyrkes specielt i regi af NACE og EFC, som samtidig er et vigtigt mødested for aktuelle norm- og standardiseringsarbejder.

Denne aktivitet tager afsæt i det igangværende RK projekt *Fabrikation og overvågning af grønne offshore strukturer*. Gennem dette projekt er der etableret et stærkt netværk inden for marin korrosion og offshore vind som danner et godt grundlag for nærværende aktivitetsplan.

Aktivitetsplanen har også relation til et igangværende EUDP projekt⁶, som udløber medio 2016. Projektet søger at nedbringe CoE for offshore vindenergi ved at implementere modulære systemer. Resultaterne er lovende, men der forventes stadig at være materialemæssige udfordringer efter projektets udløb, herunder de førnævnte boltematerialer og friktionsbelægninger.

Samfundspartnerskab hos Innovationsfonden

FORCE Technology deltager i en ansøgning hos Innovationsfonden om et samfundspartnerskab om avancerede materialer (FAST TRACK) med forventet start i 2016. Dette samarbejde vil styrke aktivitetsplanen gennem beslægtede problemstillinger, et bredere netværk og samarbejde med ph.d'er og postdocs på DTU og AUC.

Ingen overlap med andre GTS-institutter

Projektet "Reduceret miljøeffekt ved olieudvinding" fra Teknologisk Institut (TI), ligger tættest på denne aktivitetsplan blandt opslagene på BedreInnovation.dk. Forslaget fra TI henvender sig til olie- og gasbranchen og handler om de muligheder eller aggressive miljøer, som *mikrobiologi* skaber overfor *almindeligt stål*.

I vores aktivitetsplan er indgangsvinklen *ekstremt miljø* – uanset om det bliver skabt

⁶ Offshore Vind Fundament Knude på Industriel Skala

	<p>af bakterier, et produktionsmiljø for olie eller gas, havvandmiljø, geotermi, kemikalier, termiske processer eller andet. Desuden består vores målgruppe af flere brancher end olie- og gasbranchen. Vi har ligeledes fokus på <i>højbestandige materialer og overflader</i>, mens TI's aktivitet er rettet mod almindelige kulstofstål, som ikke vil være egnet til ekstreme miljøer.</p> <p>Samarbejde med myndigheder og klassifikationselskaber</p> <p>FORCE Technology er allerede kendt af myndigheder og klassifikationselskaber. På vegne af SMV'ere tager vi ofte dialogen om komplicerede problemstillinger inden for miljø, sikkerhed, levetidsvurdering og overvågning af udstyr. Nye spørgsmål vil opstå ad hoc, men de typiske problemstillinger for nye materialer vil være, hvorvidt de er egnet til givent formål, hvilket kan påvises i aktivitetsplanen. Godkendelse af udstyr tager normalt udgangspunkt i gældende normer og standarder eller retningslinjer som udgives af klassifikationselskaberne. Aktivitetsplanen vil sikre den nødvendige indsigt, men samtidig bringe os op på et niveau, så vi kan håndtere mangler i disse regler ved rådgivning og tilpassede tests.</p>
<p>5) Inddragelse og videnspredning</p>	<p>Referencegruppe</p> <p>Vi etablerer en referencegruppe i første kvartal af 2016 med brancheforeninger og netværksorganisationer for underleverandører. Medlemmerne søges fx gennem DI, IDA, DMN, offshoreenergy.dk, ATV-Semapp m.fl. Denne delaktivitet vil blive koordineret med de tre førnævnte projekter: EUDP⁶ og FAST TRACK for at sikre maksimal opmærksom.</p> <p>Referencegruppens opgave bliver bl.a. at løbende evaluere teknologiudvikling og innovationsindsats i aktivitetsplanen. Den vil sparre med FORCE Technology, så vi sikrer at aktivitetsplanen hele tiden er tilpasset industriens behov. Målsætningen er, at referencegruppen består af mindst 25 SMV'ere ultimo 2016. Gruppen mødes hvert halvår gennem hele projektperioden.</p> <p>Enkelte medlemmer i referencegruppen med relevante problemstillinger vil blive inddraget i demonstrationsprojekter i aktiviteterne A2 og A4 (jf. afsnit 3). Vi forventer, at virksomhederne deltager aktivt i aktiviteten som indlægsholdere ved møder eller som værter for arrangementer med tilknyttet virksomhedsbesøg.</p> <p>Videnspredning og bidrag til forskeruddannelse vil ske gennem vores samarbejde med DTU, herunder DHRTC. I førstnævnte tilstræbes at tilknytte 3 forskere inden for materialeforskning, såvel ph.d.er som postdocs.</p> <p>Videnspredning vil derudover foregå gennem tekniske tidsskrifter, konferencer og temadage, og emnerne integreres i FORCE Technologys kursusaktivitet. Der skal i perioden skrives minimum 4 artikler og leveres præsentationer ved minimum 3 seminarer eller konferencer.</p>
<p>6) Sammenhæng med institutstrategi</p>	<p>FORCE Technology har et fokusområde indenfor <i>Avancerede materialer og produktinnovation</i>, hvor denne aktivitetsplan vil understøtte udviklingen af nye avancerede materialeløsninger, der på tilfredsstillende vis kan modstå høje tryk, temperaturer og andre belastninger i ekstreme miljøer. Aktivitetsplanen bidrager også til fokusområderne <i>Grønne energi- og miljøløsninger</i> (fx havmøller) og <i>Test- og prøvningsfaciliteter</i>. Etablering af de nye testfaciliteter udgør her et vigtigt element i at komplementere ydelserne inden for korrosionstests.</p> <p>FORCE Technology ønsker desuden at få en større og mere værdiskabende del inden</p>

	for offshore energi området med afsæt i vores nuværende RK aktiviteter, og den deraf aktuelle anerkendelse i branchen. Aktivitetsplanen ses som et vigtigt skridt til at etablere en spidskompetence indenfor materialer til ekstreme miljøer.
7) Milepæle år 1	<p>Milepælene angives med henvisning til de 8 delaktiviteter, A1 til A8.</p> <p><u>A. Vidensamarbejde, -hjemtagning, og kompetenceopbygning</u> 2016-A1: Koordinere aktivitetsplan med de beslægtede projekter i afsnit 4: DHRTC, EUDP og FAST TRACK (A7) 2016-A2: Deltage i konferencerne NACE Corrosion 2016 og EFC (A6) 2016-A3: Deltage i relevante standardiseringsudvalg (A6)</p> <p><u>B. Udvikling af teknologisk service</u> 2016-B1: Nyt testlaboratorium etableret (A3) 2016-B2: Udføre demonstrationstests af fx komponent til brøndkonstruktion (A4) 2016-B3: Lave plan og aftaler for tests i år 2 og år 3 (A4) 2016-B4: Udvikle testprocedurer til fuldskalatest (A5)</p> <p><u>C. Inddragelse og videnspredning</u> 2016-C1: Kortlægge og rapportere interessenter og indsatsområder (A7) 2016-C2: Besøge 6 SMV'er med relevante problemstillinger (A7) 2016-C3: Etablere referencegruppe med mindst 25 medlemsvirksomheder (A7)</p> <p>I løbet af det første år færdiggøres og indkøres de eksperimentelle testfaciliteter parallelt med at referencegruppen aktiveres. Relevante problemstillinger kortlægges. Specifik viden angående normer, standarder og eksperimentelle detaljer tilvejebringes via vores internationale faglige netværk, primært NACE og EFC. Ved udgangen af år 1 er testmetoderne klar, og relevante problemstillinger er udvalgt til arbejdet i år 2 og år 3.</p>
Milepæle år 2	<p><u>A. Vidensamarbejde, -hjemtagning- og kompetenceopbygning</u> 2017-A1: Besøge 4 SMV'ere med relevante problemstillinger (A7) 2017-A2: Deltage i 2 konferencer, fx NACE og EFC (A6) 2017-A3: Deltage i relevante standardiseringsudvalg (A6)</p> <p><u>B. Udvikling af teknologisk service</u> 2017-B1: Gennemføre 1-2 prøvninger som demonstrationsprojekter (A4) 2017-B2: Gennemføre 2 rådgivningsopgaver som demonstration (A2) 2017-B4: Gennemføre 1-2 fuldskala prøvninger (A5)</p> <p><u>C. Inddragelse og videnspredning</u> 2017-C1: Publicere 2 artikler (A6) 2017-C2: Afholde temadag om Materialer i barske miljøer (A8)</p> <p>Årets aktiviteter har særlig fokus på udviklingsopgaverne. Prøvninger gennemføres både i laboratorieskala og fuldskala. Resultater publiceres i referencegruppen og på konferencer eller som artikler.</p>
Milepæle år 3	<p><u>A. Vidensamarbejde, -hjemtagning- og kompetenceopbygning</u> 2018-A1: Publicere 3 artikler (A6) 2018-A2: Deltage i 2 konferencer, fx NACE og EFC (A6) 2018-A3: Deltage i relevante standardiseringsudvalg (A6)</p> <p><u>B. Udvikling af teknologisk service</u> 2018-B1: Gennemføre 1-2 prøvninger som demonstrationsprojekter (A4)</p>

	<p><u>C. Inddragelse og videnspredning</u></p> <p>2018-C1: Afholde temadag om nyudviklede koncepter til materialekvalifikation (A8)</p> <p>2018-C2: Integrere resultater i FORCE Technologys kursusaktiviteter (A8)</p> <p>I år tre er udviklingsaktiviteten fokuseret på overvågning efter at laboratorietests er indkørt og går over i en mere rutinepræget fase. Samtidig vægtes det højt at formidle resultaterne fra år 1 og 2 til referencegruppen samt ved åbne arrangementer, såsom temadage og kursus.</p>
<p>Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk</p>	<p>Materialer i helvede</p>