

A2: Industriens Kompositlaboratorie – nye udviklingspotentialer

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan (titel):	Industriens Kompositlaboratorie - nye udviklingspotentialer	Aktivitetsplan nr.:	A2
Resumé	Målet med aktiviteten er at bygge videre på og udvikle Industriens Komposit Laboratorie (IKL) mhp. at etablere en kommerciel industriplatform inden for avancerede kompositmaterialer og –løsninger. IKL skal bidrage til at åbne nye markeder og muligheder for den traditionelle fremstillingsindustri og gøre danske virksomheder i stand til at producere konkurrencedygtige produkter. Målgruppen er bred og relevant for en bred vifte af produktionsvirksomheder, men har fokus på især SMV virksomheder/underleverandører inden for energi- og transportsektoren. Inden for avanceret kompositproduktion og –materialeudvikling er målet, at der vil blive udviklet en demofacilitet, værktøjer til proces- og ressource-optimering, et designkatalog til samlinger, gennemført miljøscreeninger, identificeret særligt holdbare kompositløsninger og udviklet nye karakteriseringsydelser. Herudover vil de erhvervsmæssige barrierer, der forhindrer eller forsinker implementering af kompositløsninger blive kortlagt. Der vil være øget fokus på uddannelse via samarbejde med universiteter og erhvervsskoler, og videnformidling i samarbejde med Innovationsnetværk, MADE, mv.		
1) Målgruppe og behov	Kompositmaterialeområdet, og specielt de avancerede materialer¹ som CFRP (carbon fiber reinforced plastic) er blandt de højest prioriterede områder for en fremtidig materialesatsning, og af EU kommissionen fremhævet som en af de 5 KET (Key Enabling Technologies) for vækst i europæisk produktionsindustri. Deloitte har endvidere i en analyse for Plastindustrien² vedr. centrale ingeniørkompetencekrav frem mod 2025, peget på <i>plast - og ikke mindst komposit -</i> og understreget behovet for kompetenceudvikling og uddannelse inden for området. Procesviden fremhæves her som den mest centrale kompetence. Kompositter giver en unik mulighed for udvikling af produkter med lettere, stærkere, og mere holdbare egenskaber og udviklingen går stærk inden for området. Fiberkompositter med glas eller kul anvendes i dag bredt i high-end sektorer som fly og vindmøller, men der er behov for en aktør som IKL, der kan bistå især SMV’er med opbygning af konkurrencedygtige fabrikations-kompetencer. Skal danske virksomheder være med på vognen og komme først på markedet med konkurrencedygtige kompositprodukter, skal de være i stand til at omstille sig hurtigt og udnytte de muligheder, der ligger i avanceret kompositproduktion og -materiale teknologi. Det kræver adgang til faglig specialviden og tværfaglige kompetencer – en serviceplatform som IKL med forankring i GTS systemet kan tilbyde. IKL kan fx hjælpe en produktionsvirksomhed, der hidtil kun har produceret en lastbilkomponent i metal, f.eks. en fjederholder, med at få kravspecificeret,		

¹ Teknologi og innovationsfremsyn: Avancerede materialer som KET for vækst i fremtidens industri, 2015

² [Fremtidens behov for ingeniørkompetencer. Analyse for Plastindustrien, Deloitte/Plastindustrien, 2015](#)

	designet, produceret og kvalitetssikret, en ny komponent i et billigere, lettere, stærkere materialer, der i sidste ende vil være med til at reducere lastbiles transportomkostninger/brændstofforbrug. Via IKL skabes mulighed for nye kompositløsninger, virksomhedens udviklingstid og –omkostninger reduceres og konkurrenceevnen forbedres. Med aktiviteten vil vi bygge videre på de første erfaringer i IKL. Erfaringen fra RK perioden 2013-15 og de mange industrielle henvendelser vi har fået i perioden har vist, at der er et stort potentiale for udvikling og stor interesse blandt danske fremstillingsvirksomheder for at arbejde med kompositmaterialer. Behovet for og opbakning til en videre udvikling af kompositaktiviteterne underbygges også af de mange kommentarer på BedreInnovation.dk. Det gælder både allerede involverede virksomheder, men også nye kompositinteresserede virksomheder, brancheorganisationer, testfaciliteten LORC samt en række materiale- og produktionsnetværk (MADE, Offshoreenergy, Inno-Pro, CenSec, DanskMaterialeNetværk) og uddannelsesorganisationer (DTU, AAU, Erhvervsskoler). Dertil kommer at aktiviteten allerede har affødt de første kommercielle kompositopgaver, hvor nogle af de kompositkompetencer, der er opbygget i perioden 2013-15, er blevet anvendt. Vores dialog med industrien, bl.a. fra de mange tilbagemeldinger vi har fået på de temadage vi har afviklet i første IKL-periode, har peget på, at der er et stort behov for hjælp til udvikling på en række nye områder inden for hhv. avanceret og automatiseret kompositfremstilling og avanceret materialeudvikling (jf. afsn. 3). Virksomhederne skal kunne vælge den rigtige kompositløsning, både i forhold til design, materiale, proces og kvalitet, og i praksis at omsætte de nyeste trends til konkurrencedygtige produkter. Det er baggrunden for, at vi med denne aktivitetsplan vil videreudvikle området mhp. at etablere en kommerciel 'industriplatform inden for avancerede kompositmaterialer og –løsninger'. Målgruppen er primært SMV'er, der arbejder med højteknologiske løsninger som klassiske konstruktionsmaterialer ikke kan honorere. Virksomhederne er typisk meget innovative, men mangler ofte ekspertise og udstyr til at modne produkterne. De brancher, der indgår i målgruppen, er typisk præget af hård konkurrence, med et stort behov for lave produktionsomkostninger, hurtige produktionsmetoder, kvalitetsdokumentation samt krav til produkternes bæredygtighed og genanvendelighed. Målgruppen er bred, men fokus vil være på virksomheder, specielt underleverandører, inden for energi og transport, herunder bil/tog/bus, offshore og maritim, som i øvrigt alle er understøttet af kommentarer på BedreInnovation.dk. På BedreInnovation.dk er Bygge og Anlæg også nævnt som en oplagt målgruppe, og vi ser også et stort potentiale for at udvide målgruppen til mere mainstream produkter f.eks. cykler, møbler og sports- og friluftsudstyr. Plastindustriens mere end 500 primært små og mellemstore virksomheder er oplagte, men herudover er produktionsvirksomheder i metalindustrien³, der hidtil kun har arbejdet med fx stål og aluminium, med sine ca. 800 danske SMV virksomheder, i fokus.
2) Den nye teknologiske	Målet med aktivitetsplanen er at etablere en kommerciel industriplatform, der kan rådgive og servicere inden for <i>alle</i> aspekter af avanceret design, beregning,

³ Data fra NN MARKEDSDATA, august 2015.

serviceydelse	materialevalg og -teknologi, procesteknologier, prototypefremstilling, automatiseret produktion, kvalitetskontrol og avancerede karakterisering inden for kompositområdet. Et centralt mål er fortsat at øge vores engagement med SMVere og blive industriens foretrukne samarbejdspartner ved at besidde hele spektret af fagtekniske kompetencer inden for området. Udviklingen af nye teknologiske kompetencer og serviceydelser der vil blive gjort tilgængelige for industrien, og udbudt som kommercielle ydelser efter 3 år, eller tidligere i takt med at de bliver udviklet, er: • Salg af komposit rådgivningsydelser inden for design samt valg, kvalificering og validering af kompositmaterialer • Rådgivning ifm. substitution til kompositter • Overfladebehandling og karakterisering • Rådgivning om samleløsninger, lim og limsamlinger mv. • Rådgivning i design-, beregnings- og produktionsfasen • Rådgivning om kvalitetskontrol og kvalitetssikring • Materialetest- og karakterisering • Bærdygtige materialer, miljøvurdering og LCA • Procesoptimering • Prototyper • Seminarer, kurser, temadage mv. Udbygningen af FORCEs kompositkompetencer vil fortsat ske i samarbejde med DTU og AAU. FORCEs tværfaglige kompetencer på materialeområde forventes at være et perfekt udgangspunkt for udbygningen af en unik kompetence inden for hele kompositområdet dækkende alle typer af avancerede kompositter til et meget bredt anvendelsesområde. En forankring i GTS systemet, med en aktør der kan overføre viden fra bl.a. universiteterne, og give virksomhederne adgang til både faciliteter, faglig sparring og tværfaglige kompetencer, vil understøtte produktinnovationen i fremstillingsindustrien.
3) Aktiviteter	Med afsæt i industriens behov for hjælp til udvikling inden for avanceret kompositproduktion og –materialeteknologi vil aktivitetsplanen fokusere på følgende centrale indsatsområder: <u>A1: Avanceret og automatiseret kompositfremstilling</u> A1-1: Etablering af en virksomhedsrettet demonstrations- og prototypefacilitet I perioden 2013-15 bliver det tekniske grundlag for etableringen af eget produktionslaboratorium undersøgt og beskrevet. Med dette afsæt vil vi løfte de nuværende IKL laboratoriefaciliteter til en mere industrierorienteret facilitet, der vil fungere både som prototypelab, uddannelseslokale og demonstrationslab ifm. afprøvning af metoder og procesudstyr, afholdelse af kurser inden for kompositfremstilling og kvalitetssikring. I løbet af perioden 2016-18 vil faciliteten løbende blive udviklet med det nødvendigt håndterings- og procesudstyr som kan understøtte de kompetenceopbyggende virksomhedscases der gennemføres indenfor IKL. Industrien vil drage fordel af nem adgang til en samlet palette af værksteder, teknikere, designere, beregnere, materialespecialister, laboratorier, inspektions- og karakteriseringsudstyr.

A1-2: Hurtigere og billigere produktionsmetoder igennem avanceret fremstillingsteknologi

Der fokuseres på nye plastresiner, hærde/krymp problematikker, materialescreening og procesoptimeringsmetoder. Brugen af resin transfer moulding (RTM) eller andre avancerede infusionsteknologier er hastigt fremherskende ifm. fremstilling af høj kvalitetskompositter. En barriere for produktionen af plastkompositter i hærdeplast er dog dyre procesanlæg kombineret med meget lange hærdetider og cyklustider.

Udviklingen og brugen af hurtigere fremstillingssystemer vil give danske virksomheder en stor fordel, men vil også kræve særlige materialekompetencer ifm. 1) udvikling eller identificering af plastresiner, der hærder hurtigere 2) forståelse af hærde- og krympeproblematikker, idet revner og indre spændinger i materialerne vil være kritiske i forhold til produkternes kvalitet og levetid. En metode der hurtigt kan forudsige plastresinernes/materialernes optimale hærdeforløb vil være meget nyttig ifm. fastlæggelse af procesparametrene, der kan reducere cyklustiden.

Termiske screeningsmetodikker som eksempelvis differential scanning calorimetry (DSC), eller dynamisk mekanisk analyse (DMA), der kan karakterisere kompositten som funktion af temperatur og tid, og bruges til at forudsige det optimale hærdeforløb, vil blive udviklet og testet som et værktøj FORCE kan inddrage og anvende ifm. problemstillinger knyttet til procesoptimering. Værktøjet vil blive udviklet i samarbejde med materialeleverandører, kompositfremstillings-virksomheder og udstyrsleverandører.

Et mål inden for denne aktivitet er også at udvikle et ressource-optimeringsværktøj der, for en given produktion, kan identificere kritiske procestrin, i hele værdikæden fra råvare til færdigt produkt, i forhold til ressourceforbrug (materialeforbrug, energiforbrug, manhours etc.).

A1-3: Avanceret sub-komponent design med fokus på sammenføjning

En kompleks komponent, der er sammensat af forskellige dele, vil aldrig kunne blive stærkere end sammenføjningen. Så godt som alle produktionsvirksomheder er nødt til at forholde sig til problematikker, der involverer sammenføjning. De mestrer imidlertid sjældent alle de design, materiale- og procesmæssige discipliner, der er relevante og forstår dermed ikke at udnytte de materialemæssige fordele.

Der findes flere uheldige eksempler på kompositsamlinger i vindmøller og flykonstruktioner der ikke holder, fordi der er anvendt traditionelle bolt-samlinger der "ser solide ud". De virker i stålkonstruktioner, men i en kompositkonstruktion er de faktisk meget uheldige, fordi boltsamlingerne introducerer spændinger i konstruktionen, der i sidste ende kan medføre dyre havarier. En limsamling er ofte en meget bedre løsning til kompositter, men virksomhederne skal "overbevises" om dette og forstå, at der allerede i designfasen, skal tages hensyn til materialets egenskaber.

Formål er at opbygge og videreudvikle kompetencer inden for sammenføjnings-løsninger i konkrete kompetenceopbyggende virksomhedscases. Indledningsvis

kortlægges nye samlede designs og sammenføjningsmetoder til avancerede kompositkonstruktioner i en anvendelsesorienteret "guide" til virksomheder. Der fokuseres på nogle virksomhedscases inden for temaerne: Design af samlegeometrier, valg og test af limsamlinger, fuldskalatest i klimakammer (evt. i samarbejde med LORC), valg af overfladebehandlingsmetoder, udfordringer ifm. forskellige materialekombinationer (plast, komposit, metal, glas-, kul-, naturfibre).

A2: Avanceret materialeudvikling

A2-1: Bæredygtige løsninger med biokompositter der understøtter grøn profil

Stadig flere virksomheder ønsker en grønnere profil ved, allerede i design og materialevalgsfasen, at indtænke brugen af biobaserede materialer. Kommentarer på BedreInnovation.dk viser tydeligt, at mange efterspørger miljøfordelene i biokompositter.

Brugen af biokompositter vinder frem og er allerede meget udbredt til interiør til bilindustrien. Formålet er at understøtte virksomhedernes stigende behov for sparring omkring materiale- og designvalg, valide testmetoder ifm. levetidsvurdering, neddelings- og genanvendelsesmetoder, og livscyklusvurderinger (LCA) ifm. substitutions-problematikker.

IKL vil have et gennemgående miljøspor hvor de forskellige kompositmaterialer herunder særligt biokompositter miljøvurderes, således at der under teknologiudviklingen også medtænkes at forbedre de samlede miljøprofiler af materialerne. Særligt ligger der et forbedringspotentiale omkring genanvendelse af kompositter, hvor plast og metaller i dag er kompositmaterialer overlegne. IKL vil kunne erfaringsudveksle med Innovationskonsortiet Genvind omkring at forbedre mulighederne for genanvendelse af kompositmaterialer. For at sikre gode miljøprofiler vil der også arbejdes videre med at sikre kemikalieforbruget og der vil løbende laves risikovurderinger ift. forskellige additiver. Det er vigtigt at hele produktsystemet livscyklusmiljøvurderes og fremhæves, således at de "afledte" effekter af brugen af kompositter medtænkes f.eks. ved letvægtskonstruktioner til transportsektoren hvor der spares brændstof.

A2-2: Kompositløsninger til krævende anvendelser.

Formålet er at bistå udviklingen og implementeringen af mere holdbare materialer eller belægninger i krævende/kritiske industriprodukter, for derigennem at styrke produkternes egenskaber. Det kan fx være ved ekstreme slid, kemiske og temperaturmæssige påvirkninger, hvor en ren plastløsning ikke er tilstrækkelig, og hvor der ønskes en lang levetid.

Vi har set eksempler på anvendelser, hvor uorganiske materialer i forhold til krymp og temperaturrestens var plast overlegen og derfor ville være ideel. Inden for aerospace og rumfart forskes der i dag i spændende højtemperatur selvsmørende metalliske kompositter med indlejrede smøremidler, og keramisk baserede varmeisolerende kulfiberarmerede siliciumcarbid kompositter. Der er imidlertid mangel på kompetencer inden for dette område i GTS regi, og brug for en aktør der har en bred materialemæssig forståelse og som følger med i den hastige materialeudvikling. Teknologierne for implementering af disse nye avancerede materialer er helt nye og det fulde potentiale, med de muligheder denne klasse af

materialer afstedkommer, er langt fra udnyttet. Vi vil hjælpe mindre/niche virksomheder med at identificere mulige nye materialeløsninger, og udvikle og modne metoder til implementering af disse løsninger i nye eller eksisterende produkter.

A2-3: Nye karakteriseringsydelser i forbindelse med kompositmaterialer.

En forudsætning for at understøtte de mange nye muligheder, som anvendelse af avancerede kompositter muliggør, er at kunne beskrive og analysere kompositternes bestanddele og ikke mindst de faser, som binder dem sammen.

Virksomhederne har brug for adgang til udstyr og specialister, der kan hjælpe dem her-og-nu, med de udfordringer de møder ifm. implementering af nye materialeløsninger og FORCE råder over unikt karakteriseringsudstyr hvor mikrostrukturer og faser vil kunne analyseres og beskrives. Dermed vil kompositternes egnede anvendelsesområde og effektivitet direkte kunne relateres til sådanne karakteriseringer. Virksomheder råder ikke over avanceret karakteriseringsudstyr og et samarbejde, hvor virksomhederne kan trække på disse nye ydelser vil være med til at kunne gøde en spændende udvikling inden for området. Det forventes at udvikle både prøvepræpareringsteknikker og analysemetoder, i samarbejde med virksomheder, hvor kompositternes struktur og sammensætning vil blive beskrevet, således at udvikling af nye kompositter og optimering af eksisterende vil kunne finde sted. Teknikkerne der skal danne grundlag for de nye karakteriseringsydelser er: Avanceret mikro/nano analyse (SEM/EDS/WDX), 3D rekonstruktioner og kortlægning af multilagsstrukturer og interfaces (FIB-SEM o.a) analyse af kornstørrelse, tekstur og orientering, samt andre relevante teknikker.

A3: Erhvervsmæssige potentialer og barrierer

Substitution af traditionelle konstruktionsmaterialer med avancerede kompositmaterialer med forbedrede egenskaber, lettere, stivere, billigere, synes at være helt oplagt. Alligevel er der barrierer der bremser den innovative udvikling, idet normer/standarder ikke følger med udviklingen.

Det er IKL's fornemste opgave at nedbryde barrierer, således at det bliver lettere og mere trygt for virksomheder, at benytte kompositmaterialer og kunne drage nytte af deres overlegne materialeegenskaber. IKL vil kortlægge og adressere barrierer for, at kompositmaterialer i højere grad vælges til substitution af konventionelle løsninger. Et område hvor der er observeret barrierer er virksomheder, eksempelvis i den maritime, offshore og byggebranchen, der møder nogle barrierer der bremser den innovative udvikling i forbindelse med brugen af og godkendelse af produkterne. Det skyldes, at forældede normer og standarder ikke følger med den hastige materialeudvikling. Små virksomheder har ikke mulighed for at tage kampen op mod disse systemer, fordi det er meget ressource- og tidskrævende og ser sig derfor nødsaget til at holde sig til eksisterende regler. De konstruerer derfor dyrere og mindre smart end de kunne gøre og udnytter ikke potentialet i de nye materialer.

Et eksempel er kompositskibe, der produceres større og tungere end nødvendigt, fordi normerne foreskriver en bestemt skrogtykkelse baseret på massive glaslaminater, hvor det ellers ville være oplagt at bruge lettere og stærkere kulfiberlaminater. Et andet eksempel er udviklingsingeniørernes mangel på

	tilgængelig information og viden om kompositter og deres materialemæssige egenskaber. Målet er, at kortlægge omfanget af disse problemstillinger og generere en række ideer, der kan fremme brugen af smartere materialer og løsninger. Det vil vi gøre ved at gennemføre et antal kundedrevne projekter, som tager udgangspunkt i behov og områder hvor substitution til letvægtsmaterialer kan medføre fordele i form af sparet vægt, mindre materialeforbrug, lettere logistik mv. Med udgangspunkt i dette arbejde vil vi identificere de relevante standardiseringsgrupper og godkendelsesorganer, det vil være relevant at sidde med i, med henblik på at påvirke beslutningstagerne og lette implementeringen af smartere materialeløsninger. A4: Formidling og erhvervsuddannelse-øget fokus Den hurtige udvikling indenfor specielt kompositområdet og stigende krav til tværfaglige løsninger stiller høje krav til uddannelsesniveaet i virksomhederne. Der er et behov for videreudvikling af uddannelser og efteruddannelser på alle niveauer, både af ufaglærte produktionsteknikere og højtuddannede, som understreget i den tidligere nævnte analyserapport for Plastindustrien⁴. Øget fokus på uddannelse i IKL opnås gennem: • Etablering af demofacilitet, hvor virksomheder kan involveres og uddannes • En tættere dialog med universiteterne og deres studerende, og etablering af virksomhedsdefinerede projektforsøg med masterstuderende, phd'er, eller erhvervs-postdoc. Visionen er også, at der fortsat skabes ideer og grundlag for fælles ansøgninger om midler til nye R&D projekter rettet mod nye kompositanvendelser. • Øget involvering af erhvervsskoler der interesserer sig for materialeteknologi, med uddannelse af undervisere eller studerende. Vi har allerede hjulpet erhvervsskolerne med digitalt baseret uddannelsesmateriale i forbindelse med genanvendelse af plast, og vil tilbyde erhvervsskoler som den Jyske Håndværkerskole og Københavns Erhvervsakademi KEA, en lignende skræddersyet "undervisningspakke" inden for kompositområdet.
4) Viden-samarbejde og -hjemtagning	Avanceret kompositteknologi er en videnstung og tværfaglige disciplin og der vil derfor fortsat være behov for et tæt samarbejde med de største vidensmiljøer i DK, og deres store netværk internationalt. En komposit er et materiale sammensat af forskellige materialer med forskellige egenskaber, og særligt omkring interaktion imellem forskellige materialeklasser som plast/polymerer, metaller og keramiske materialer, og ved implementering af nye avancerede materialer i eksisterende komponenter, ser vi en mulighed for, at FORCE kan opnå en unik position pga. vores store materialemæssige tværfaglighed. Denne viden har FORCE bl.a. dokumenteret i DSF projektet "Expanding the weld compatibility" og patentet "Joining of polymer and surface modified metal by laser welding". Vidensorganisationer/Universiteter. De materialeorienterede universiteter DTU og AAU, der begge har en stor viden inden for kompositteknologi, har tilkendegivet, at de er meget interesseret i et fortsat samarbejde om IKL. Samarbejdet har fungeret godt i den første periode af IKL, men vil blive udvidet og styrket gennem fælles studenterprojekter, på master, ph.d. eller post doc niveau,

⁴ [Fremtidens behov for ingeniørkompetencer. Analyse for Plastindustrien, Deloitte/Plastindustrien, 2015](#)

idet det er en oplagt mulighed for at komme tæt på forskningen og universiteternes faciliteter indenfor bla. mekanisk prøvning, modellering og simulering.

Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut, DBI interesserer sig også for de barrierer, virksomhederne møder ifm. substitution til letvægtsmaterialer, så der er aftalt samarbejde og forventes synergi inden for dette område med DBIs RK aktivitet ”Brandsikker anvendelse af letvægtsmaterialer til søs”. Her spiller FORCES kompetencer inden for kompositdesign, materialevalg og styrkeberegning godt sammen med DBI’s kompetencer og erfaringer inden for normer, lovkrav, barrierer, i forhold til brandbarhedsproblematikker i det maritime område. Det forventes, at vi sammen med DBI kan opnå en bedre forståelse af udfordringerne og barriererne inden for specielt offshore branchen, der er særlig reguleret, pga. store sikkerhedskrav.

Udenlandske vidensmiljøer. Der er en række vidensmiljøer der arbejder med kompositter rundt omkring i verden og vi har allerede et godt samarbejde med bl.a. University of Nottingham i forbindelse med Innovationskonsortiet Genvind. Herudover har vi i 2014 etableret kontakt med Composite Research Network (CRN), The University of British Colombia, Canada og indgået en formel ”Statement of cooperation” inden for kompositdesign og –fremstilling, som vi gerne vil aktivere. CRN er et samarbejde imellem universitet og industri, og særlig interessant, fordi de har en mission om at udvikle ”Knowledge in Practice” Dokumenter (KPD). De muliggør effektive og ”low-risk” vidensbaseret kompositfremstilling og –design, målrettet SMV-er. Dette værktøj, som CRN vil give os adgang til, vil vi gerne afprøve og lære af på nogle konkrete kompositfremstillingsscases, mhp. at introducere danske virksomheder til konceptet.

FORCE er partner i et Innovationsfondsansøgning om et samfundspartnerskab inden for avancerede materialer, **FASTTrack**. Partnerskabet omfatter 4 store industrivirksomheder, 2 universiteter og 2 GTS’er (FT og TI) og der forventes en stor grad af synergi mellem dette samfundspartnerskab og nærværende aktivitet, idet partnerskabet vil lette adgangen til specialiseret viden inden for avancerede materialer og teknologier og derfor i sidste ende være med til at løfte SMV-ernes kompetenceniveau. Vi forventer at dette projekt hvor der blandt andet fokuseres på udvikling af holdbare coatings/materialeløsninger til krævende on- og offshore miljøer, herunder kompositkonstruktioner, bidrager til opfyldelse af milepælene under B.Kompositkompetence opbygning og teknologisk service, mere specifikt indenfor ”Avanceret Materialeudvikling” (Milepælene 2016-B5, 2017-B4 og 2018-B2).

Yderligere forventes det også, at der opnås synergi med FORCE’s RK aktiviteter inden for ”Produktinnovation med afsæt i avanceret materialeteknologi” med fokus på processen omkring produktinnovation og ”Kvalitetssikring af hybridmaterialer” hvor der udvikles automatiserede inspektionssystemer på komplekse konstruktioner. Innovationskonsortiet ”Genvind” er et andet igangværende materialeorienteret projekt, hvor fokus er innovativ genanvendelse af komplekse kompositprodukter.

For at sikre maksimal synergi på området avancerede plast og kompositmaterialer,

	mødes FORCE Technology og TI til en årligt debat om mulig synergi i tilbuddet til danske virksomheder herunder formidlingsarrangementer, som dækkes af TI's resultatkontrakt "High performance materialer" og FORCE Technology's "Industriens kompositlaboratorium".
5) Inddragelse og videnspredning	Der er etableret en dialog med en bred vifte af virksomheder der arbejder med, eller gerne vil arbejde med, højteknologiske kompositløsninger, som kræver brugen af mere komplekse og sammensatte materialer med skræddersyede egenskaber. På BedreInnovation.dk har allerede involverede virksomheder tilkendegivet, at der er brug for vidensupport og videnopbygning inden for kompositområdet, men der er også en lang række af nye virksomheder, der er meget interesseret i at udnytte den nye viden. Potentielle Virksomheder som vi påtænker at inddrage i virksomhedsnære kompetenceopbyggende udviklingsforløb: HBN-Teknik, Cobham Satcom, Fiberline, LW Windpower, House of Composites, Tuco Marine, Jupiter Group, Reichold m.fl. Herudover kan testfaciliteten LORC inddrages, i forbindelse med fuldskalatest af store kompositkonstruktioner eller –samlinger i skræddersyede klimakamre der simulerer krævende miljøpåvirkninger. Videnformidling/spredning af IKLs aktiviteter, herunder resultater, temadage, seminarer, konferencer, rapporter, værktøjer, kurser, udstillinger, artikler vil ske i samarbejde med relevante <i>Materiale- og produktions (Innovations)netværk</i> som Inno-Pro, OffshoreEnergy.dk, DMN, Center for Defence, Space, & Security (CenSec) og MADE, der alle har bakket op om IKL på BedreInnovation.dk. <i>Fagtekniske selskaber</i> som IDA Polymer og ATV-SEMAPP som vi allerede i dag er aktive i, <i>Plastindustrien</i>, <i>Elektroniske medier</i> som metal-supply.dk, effektivitet.dk, plastpanorama, dansk kemi, Ingeniøren mv. Videnformidling vil naturligvis også ske via FORCEs hjemmeside, de direkte involverede universiteter (DTU og AAU), erhvervsskoler og GTS-institutter (DBI). Vi vil også involvere InnovationsAgenterne, der har et stort netværk til SMVerne overalt i DK. Det forventes at mere end 500 danske produktionsvirksomheder vil få kendskab til IKLs aktiviteter og resultater i løbet af de 3 år.
6) Sammenhæng med institut-strategi	Aktiviteten understøtter FORCEs GTS udviklingsstrategi⁵ mht. udvikling af avanceret materialeteknologi og opbygning af unikke karakteriseringsfaciliteter målrettet industriens behov. FORCE har i rigtig mange år været anerkendt inden for metallurgisk materialeteknologi, men plast og kompositter vinder mere og mere frem i industrielle produkter og løsninger, som alternativer til de klassiske konstruktionsmaterialer. En fortsat understøtning af IKL giver FORCE mulighed for at videreudvikle en unik kompositkompetence i GTS-systemet, hvor ingen andre har en så dedikeret indsats inden for området, selvom kompositterne naturligt hører hjemme i klassen af lovende avancerede materialer, som der er meget stor interesse for og forventninger til. Samtlige aktiviteter fordrer en højt specialiseret indsats og kompetencer inden for kompositmaterialer, design & beregning, avanceret procesudvikling, overflade-teknologi, materiale- og overfladekarakterisering, miljøvurdering og funktionstest. Aktiviteten integrerer FORCEs materialeorienterede divisioners styrker på avancerede materialer og inspektionsteknologier og vil kunne understøtte udvidelse

⁵ FORCE Technology, Strategiplan 2016-2018

	af analyse-, test- og karakteriseringsværktøjer. Yderligere udnyttes og udvikles kompetencerne fra F&U projekter (Genvind, Innovationsnetværket PlastNet, IKL, NanoPlast, Videnkuponer, RAMATI mv.), og kommercielle opgaver inden for aerospace, vind, medico, komponentfremstilling og kvalitetssikring inden for produktion.
7) Milepæle 2016	A. Vidensamarbejde/videnhjemtagning • 2016-A1: Samarbejde med universitetsstuderende inden for komposit-området (master-, ph.d., postdoc) igangsat • 2016-A2: Adgang til "Knowledge in practice" koncept etableret (jf. afsn. 4) • 2016-A3: Erhvervsmæssige barrierer indenfor 2 brancher kortlagt og beskrevet • 2016-A4: Samarbejde med erhvervsskoler beskrevet • 2016-A5: Årligt koordineringsmøde med TI vedr. deres RK aktivitet "High performance materialer" eller fælles deltagelse i minimum et arrangement for målgruppen. B. Kompositkompetence opbygning og teknologiske service • 2016-B1: Kompositlab til prototyper og simple samlegeometrier etableret • 2016-B2: Nye samledesigns og sammenføjningsmetoder til kompositkonstruktioner kortlagt og præsenteret i en anvendelsesorienteret "guide" • 2016-B3: Termisk analysemetode der kan anvendes ifm. procesoptimering identificeret og testet • 2016-B4: 1 kompetenceopbyggende udviklingsforløb inden for Avanceret og automatiseret kompositfremstilling identificeret og beskrevet i samarbejde med mindst 1 virksomhed • 2016-B5: 2 kompetenceopbyggende udviklingsforløb inden for Avanceret materialeudvikling identificeret og beskrevet i samarbejde med mindst 1 virksomhed. Mindst et forløb inddrager brugen af biokompositter og mindst et forløb er til krævende anvendelser. • 2016-B6: Udviklet og beskrevet mindst en ny karakteriseringsmetode C. Videnspredningsaktiviteter • 2016-C1: Temadag eller Workshop med fokus på barrierer for anvendelse af kompositter i industrielle produkter, i samarbejde med mindst 2 netværk/fagtekniske organisationer afholdt •
Milepæle 2017	• Vidensamarbejde/videnhjemtagning • 2017-A1: Samarbejdet med universitet om en studerende/post doc evalueret • 2017-A2: "Knowledge in practice" konceptet testet på mindst en kompositfremstillingscase • 2017-A3: Relevante standardiseringsgrupper og godkendelses-org. identificeret • 2017-A4: Undervisningspakke til erhvervsskoler igangsat • 2017-A5: Årligt koordineringsmøde med TI vedr. deres RK aktivitet "High performance materialer" eller fælles deltagelse i minimum et arrangement for målgruppen.

	• Kompositkompetence opbygning og teknologiske service • 2017-B1: Kompositlab udvidet til fremstilling af og uddannelse i mere komplekse kompositemner/samlegeometrier, målrettet kursusforløb for industrien • 2017-B2: DMA testudstyr identificeret, og evalueret som kompositoptimeringsværktøj for produktionsvirksomheder • 2017-B3: 1 kompetenceopbyggende udviklingsforløb inden for Avanceret og automatiseret kompositfremstilling gennemført i samarbejde med mindst 1 virksomhed • 2017-B4: 2 kompetenceopbyggende udviklingsforløb inden for Avanceret materialeudvikling gennemført i samarbejde med mindst 2 virksomhed • 2017-B5: Testet og valideret mindst en ny karakteriseringsmetode C. Videnspredningsaktiviteter • 2017-C1: Temadag, med præsentation af en gennemført case fra år 1, afholdt i samarbejde med relevante innovationsnetværk og fagtekniske organisationer • 2017-C2: Artikel i fagteknisk tidsskrift publiceret
Milepæle 2018	A. Vidensamarbejde/videnhjemtagning • 2018-A1: Aftale om fremtidig samarbejde (efter IKLs afslutning) imellem universitet og FORCE Technology ifm. virksomhedsnære projektforsøg beskrevet • 2018-A2: "Knowledge in practice" konceptet evalueret og rapporteret • 2018-A3: Idékatalog til lempelse af erhvervsmæssige barrierer udarbejdet • 2018-A4: Undervisningsmateriale til erhvervsskoler testet • 2018-A5: Årligt koordineringsmøde med TI vedr. deres RK aktivitet "High performance materialer" eller fælles deltagelse i minimum et arrangement for målgruppen. B. Kompositkompetence opbygning og teknologiske service • 2018-B1: 1 kompetenceopbyggende udviklingsforløb inden for Avanceret og automatiseret kompositfremstilling evalueret og afleveret • 2018-B2: 2 kompetenceopbyggende udviklingsforløb inden for Avanceret materialeudvikling evalueret og afleveret • 2018-B3: Testmetode udviklet og tilbudt som en ny kommerciel ydelse ifm. procesoptimering af kompositter • 2018-B4: Udarbejdet det tekniske grundlag for en akkreditering af mindst 1 ny karakteriseringsmetode. C. Videnspredningsaktiviteter • 2018-C1: Udvikling og udbud af et industriorienteret kursus med fokus på konkurrencedygtig kompositfremstilling, målrettet SMV'er. • 2018-C2: Deltagelse på international messe/konference med udstilling og foredrag • 2018-C3: Artikel i fagteknisk tidsskrift publiceret
Titel ved præsentation på	"Industriens Kompositlaboratorie - nye udviklingspotentialer"

BedreInnovation.dk	
--------------------	--