

A5: Fremtidens Smarte Bioenergi

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan, titel:	Fremtidens Smarte Bioenergi	Aktivitetsplan nr.:	A5
Resumé	<p>Denne aktivitetsplan vil indhente den efterspurgte viden og udvikle systemer og teknologi, som understøtter den danske bioenergi-klynge i at kunne levere fremtidens smarte bioenergi med øget evne til selvoptimering og selvovervågning, samt øgede muligheder for at kommunikere og udnytte data om anlæggenes tilstand. Klyngens teknologileverandører vil få deres konkurrenceevne styrket via smarte teknologier, der ikke alene øger energieffektiviteten og reducerer omkostninger til drift og vedligehold, men også styrker virksomhederne værditilbud via nye forretningsmodeller (fx "Design Build Finance Operate") og salg af løsninger, hvor produkt og serviceydelser er integreret ("Product Servitization"). Branchens afledte eksportstigning vil øge antallet af arbejdspladser i klyngen yderligere.</p>		
1) Målgruppe og behov	<p>Markedet for bioenergi er enormt Fremtidens globale marked for bioenergiteknologi er enormt (det globale marked vurderes frem mod 2035 at udgøre 600 milliarder USD¹). Den danske bioenergiklynge har allerede et godt greb i det internationale marked med en stor eksport. Eksporten af grøn energiteknologi udgjorde i 2014 43,6 mia. DKK² svarende til 7% af den danske eksport og er hermed et af Danmarks største eksporterhverv.</p> <p>Danske anlægsproducenter har typisk en relativ stor eksportandel³ og oplever lige nu fremgang som følge af den stigende internationale efterspørgsel. Som eksempel ansætter virksomheder som B&W Energy og B&W Vølund og Aalborg Energie Technik a/s flere medarbejdere som følge af nye ordre i Europa, USA og Asien.</p> <p>Nye udfordringer til leverandørerne Der er opbrud i markedet, og der efterspørges i stigende grad projekter, der sælges via kommercielle kontrakter baseret på forretningsmodeller som "Design Build Finance Operate"⁴ ("DBFO"), hvor leverandøren også står for finansiering og drift af anlægget⁵. Dette giver virksomhederne nye udfordringer, men også muligheder for at vinde en ny og stærkere position på markedet som "first-movers". En bæredygtig DBFO-business case fordrer, at både leverance og efterfølgende drift samlet set er optimeret - i modsætning til traditionelle projekter, hvor leverandøren primært har fokus på selve leverancen.</p> <p>Mulighederne i smarte produkter Teknologileverandører er som følge heraf i langt større grad udfordret i forhold til at kunne levere løsninger, hvor leverance (design, effektivitet), drift og vedligehold samlet set er optimal.</p> <p>Teknologi- og Innovationsfremsynet "Smarte Produkter og Internet of Things" peger</p>		

¹ World Energy Outlook 2013, IEA, 2013.

² Eksport af energiteknologi 2014, DI Energi, Energistyrelsen og Dansk Energi, 2015.

³ Fx 2014: B&W Energy > 95%, B&W Vølund: 54%

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Build%E2%80%93operate%E2%80%93transfer#cite_note-11

⁵ B&W Energy og B&W Vølund og Aalborg Energie Technik a/s indgår allerede nu kontrakter på DBFO-vilkår

netop på, at energiproduktion og -forsyning er et af de vigtigste områder for Smarte Produkter og IoT. Specielt er der et uudnyttet potentiale i brug af digitale teknologier, som kan optimere effektivitet, minimere vedligeholdelsesomkostninger, minimere miljøbelastninger og automatisk rapportere om udstyrs tilstand og vedligeholdelsesbehov og sikre, at drift og vedligehold er i optimal balance.

Netop danske virksomheder har gode forudsætninger for at udnytte ændringerne i efterspørgslen, fordi vi i Danmark har god tradition for teknologiudvikling, privat/offentligt samarbejde og for samarbejde på tværs af virksomheder og sektorer. Der er kapital til rådighed og villighed til at investere i højteknologiske bioenergiteknologi. Det eneste, sektoren mangler, er viden. (Citat, BedreInnovation.dk, Amager Ressourcecenter):

”En automatisering af overvågningen af udstyrs tilstand og vedligeholdelses behov samt løbende opsamling af data vil føre til færre driftstop og dermed en bedre økonomi for anlæggene. Projektet vil i relation til ARC kunne give ny, væsentlig viden som vi ellers ikke ville opnå”.

Samfundsudfordringen

I regeringens scenarier⁶ for, hvorledes Danmark skal blive fossilfrit i 2050, udgør udnyttelse af bioenergi et hovedelement, og scenarieanalysen peger på, at hvis omstillingen skal forløbe uden betydelige samfundsmæssige omkostninger, så er det en forudsætning, at teknologierne forbedres markant, hvad angår både effektivitet og pris således, at de kan konkurrere med fossile teknologier uden eller kun med begrænset tilskud.

Formålet

Aktiviteten har således til formål at understøtte den danske bioenergiklynge i udviklingen af fremtidens effektive og smarte bioenergi med øgede evner til selvoptimering og selvovervågning samt øgede muligheder for at kommunikere og udnytte data om deres tilstand.

Dette omfatter bl.a. udvikling af integreret måle- og sensorteknologi, træning og uddannelse af driftspersonale samt regulerings- og beslutningsstøttesystemer.

Målgruppen

Den primære målgruppe er:

1. Teknologiproducenter og slutbrugere af udstyr til energiproduktion via risteforbrænding af biomasse og affald.

Aktivitetsplanen omfatter desuden to sekundære målgrupper, der enten direkte eller indirekte vil efterspørge eller vil få gavn af de udviklede ydelser. Disse omfatter teknologiproducenter, slutbrugere og underleverandører af udstyr til:

2. Udstyr til suspensionsfyrende anlæg til forbrænding af biomasse.
3. Udstyr til forgasning og produktion af flydende biobrændsler.

⁶ Energiscenarier – Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050, Energistyrelsen, marts 2014.

	<p>Den primære målgruppe, som omfatter kedelfabrikanter og anlægsejere (kedler større end 1 MW), udgør samlet 334 virksomheder. Mere end 90% af målgruppen er SMV.</p> <p>Den samlede målgruppe, der også inkluderer underleverandører, har vi optalt til at udgøre over 500 virksomheder.</p> <p>Konkret eksempel på værdi for den primære målgruppe Hvis man på et middelstort biomassefyret kraftvarmeværk (40 MW) via de beslutningsstøttesystemer, der udvikles i aktiviteten, kan få belæg for at reducere antallet af vedligeholdelsesstop med 50%, har det en værdi på mindst 5 mio. DKK via bl.a. reduceret driftstab.</p> <p>Analyse af målgruppen FORCE Technology har gennem tætte samarbejdsrelationer⁷ og mange teknologiudviklingsprojekter med målgruppen et indgående kendskab til branchens behov. FORCE Technology har i foråret 2015 gennemført telefoninterviews med i alt 17 producenter og anlægsejere, og senest har udmeldinger på Dansk Træpille- og biomassekonference, DI Bioenergi årsmøde og BedreInnovation.dk bekræftet udfordringerne og forventningerne, der er afsat for aktivitetsplanens mål.</p>
<p>2) Den nye teknologiske serviceydelse</p>	<p>FORCE Technology vil i tæt samarbejde med målgruppen udvikle integreret måle- og overvågningsteknologi, træning og uddannelse af driftspersonale samt regulerings- og beslutningsstøttesystemer, som sikrer en samlet optimering af både drift og vedligehold, således at klyngen kan tilbyde konkurrencedygtige og succesfulde DBFO-projekter.</p> <p>De nye teknologiske serviceydelser Vi vil udvikle nye ydelser inden for tre områder, hvor ydelserne vil kunne tilbydes og kombineres alt efter den enkelte kundes behov:</p> <p>1) Effektiv drift gennem måling/overvågning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vi vil tilbyde målesystemer og algoritmer, som kan give informationer om brændslet (fx brændværdi, fugtindhold og sammensætning), forbrændingsprocesserne og energiproduktionen. Dette sikrer fx effektiv energiudnyttelse og mulighed for at udnytte billige, men svært anvendelige biomassebrændsler. • Vi vil tilbyde algoritmer, som kan forudsige udfordringer/kritiske driftssituationer eller kritisk belastede/dimensionerede komponenter – og rådgive om mulige tiltag. Herved undgås fx omkostningerne ved utilsigtede driftstop og/eller afgifter pga. for høje emissionsniveauer. <p>2) Minimal vedligehold gennem overvågning af strukturelle belastninger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vi vil tilbyde teknologi, der kan bestemme den aktuelle korrosive belastning. Dette sikrer bl.a., at udgifter til reparation som følge af korrosion ikke er større end ønsket. • Vi vil tilbyde træning af driftspersonale, der bidrager til, at vedligeholdelseskostninger reduceres, fordi personalet har den fornødne forståelse for sammenhængen mellem drift og vedligeholdelseskostninger. <p>3) Optimal drift gennem integrity management og beslutningsstøtte</p>

⁷ DI-Bioenergi, INBIOM, Inno-MT, IEA Task 32+33, DAFONET, m.fl.

- Vi vil tilbyde beslutningsstøttesystemer, der fx sikrer, at driften ikke medfører u hensigtsmæssige og urentable vedligeholdelsesomkostninger.
- Vi vil tilbyde dele af integrity management systemer, der understøtter beslutningen om, hvornår kritiske komponenter skal skiftes eller intervaller mellem anlægsrevisioner.

De nye serviceydelser i regi af GTS-nettet

Teknologi- og Innovationsfremsynet, "Smarte Produkter og Internet of Things", peger på, at danske virksomheder sammenlignet med udlandet står svagt i forhold til udvikling af smarte industrielle produkter og derfor potentielt er truet selv inden for vore industrielle styrkepositioner. Analysen peger på barrierer som manglende viden om potentialerne i udviklingen af smarte produkter og anbefaler, at der i regi af GTS udvikles ydelser, som adresserer potentialerne i smarte produkter.

Udviklingen af "Smarte produkter" er også udset til at blive en central del af GTS-virksomhedernes strategi, som bl.a. initieres med et positionspapir om "Smarte produkter og servitization - den fjerde industrielle revolution" til GTS Årsmødet 2015.

De nye serviceydelser i regi af samfundsudfordringer

Omstillingen af det danske energisystem til at være fossilfrit sker ikke via markedskræfter alene, men er en samfundsudfordring. Omstillingen vil kræve betydelig offentlig styring ved skabelsen af de rette rammebetingelser og investeringer i omlægning af den eksisterende energiinfrastruktur. Hvis størrelsen af samfundsinvesteringerne ikke skal stå i vejen for omlægningen, skal energieffektiviteten øges, og driftsomkostninger nedbringes, og dette sker mest effektivt, hvis der samarbejdes langs hele værdikæden.

Hvorfor er det en GTS-opgave? Udviklingen af aktivitetsplanens teknologiske serviceydelser har høj risiko, kræver viden på tværs af flere fagdiscipliner, og kræver samarbejde på langs af leverandørkæder. Dette er en klar barriere for SMV'ere, der udgør 90% af målgruppen. Vi vurderer, at ingen kommercielle virksomheder besidder den nødvendige vifte af viden og kompetencer eller mulighederne for skabe det nødvendige samarbejde. Vi har som GTS-virksomhed unikke og de nødvendige forudsætninger for at opfylde aktivitetsplanens formål om at skabe samarbejde på tværs af leverandørkæden - også via innovationsnetværk.

Hvorledes og hvornår sælges de nye serviceydelser?

Vi forankrer aktivitetens resultater og den udviklede viden i konkrete og skalérbare teknologier og softwaresystemer, der bygger på, understøtter og øger værdiskabelsen af vores eksisterende viden og teknologiske serviceydelser, og således at vi potentielt kan afsætte teknologierne/metoderne via produkt- eller licenssalg. For at fremme synergieffekter og spinoff vil vi forankre den nye viden, de nye systemer og teknologier bredt på tværs af FORCE Technology.

De nye serviceydelser efterspørges allerede af målgruppen jf. kommentarerne på BedreInnovation.dk:

- Effektiv drift gennem måling/overvågning
Henrik Rohde, driftsleder, Høng Varmeværk a.m.b.a.: "Her vil anlæg til automatisk registrering af brændselstekniske egenskaber ved modtagelse kunne

	<p><i>yde et væsentligt bidrag, idet en sådan registrering vil give langt bedre muligheder for effektiv forbrænding af brændsel med store variationer i disse egenskaber”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimal vedligehold gennem overvågning af strukturelle belastninger <i>Jeanette Obling, Director, Technology Solutions, Thermal Power, DONG Energy: ”Sammenhæng mellem brændsler og materiale belastning i forhold til forudsigelse af vedligehold er vigtig baggrundsviden”.</i> • Optimal drift gennem integrity management og beslutningsstøtte <i>Ole Andersen, Enerגיעhef, AffaldPlus: ”AffaldPlus støtter aktiviteten. Opsamling af data, der efterfølgende bearbejdes i det perspektiv det ønskes anvendt, vil altid kunne optimere vedligehold”</i> <p>Vi forventer løbende at kunne gøre de nye teknologier tilgængelige. Tidspunkter for tilgængeligheden af de enkelte teknologier fremgår af milepælene.</p>
<p>3) Aktiviteter</p>	<p>Vi organiserer udviklingen af de nye serviceydelser i fire hovedaktiviteter:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systemer til effektiv drift gennem måling/overvågning: Til biomassefyrede anlæg udvikler vi systemer til at overvåge forbrændingsprocessen. Udviklingsarbejdet har disse delaktiviteter: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Avancerede målesystemer baseret på kameraer, avancerede optiske eller andre typer sensorer, der kan tilvejebringe nye informationer, som kan optimere procesreguleringen, fx om brændselsegenskaber og forbrændingstekniske fænomener/egenskaber i bl.a. fyrrum. Udviklingen bygger på FORCE Technology’s egenudviklede NIR-baserede overvågning af forbrændingszoner på ristelaget. 1.2. Adaptiv simuleringsmodel af forbrændingsprocessen, som både kan forudsige processens udvikling og risiko for korrosion og for andre kritisk belastede/dimensionerede komponenter. Modellerne bygger på CFD- og andre modeller for forbrænding og korrosive komponenter udviklet under aktivitetsplanen ”Biomasse som fremtidens energikilde”, andre udviklingsprojekter og kommercielle opgaver. Vi gør nu modellerne dynamiske, så de kan forudsige hvorledes processerne ændres over tid. 2. Bedre vedligehold gennem overvågning af belægningsdannelse og strukturel belastning. Udviklingsarbejdet har disse delaktiviteter: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Teknologi til overvågning af aktuelle korrosive belastning baseret på måling af procesparametre og driftsdata. Arbejdet tager afsæt i vores korrosionsprobe udviklet som en del af aktivitetsplanen, ”Biomasse som fremtidens energikilde” samt det igangværende PCMS-projekt⁸. 2.2. Videreudvikling af træningssimulatorer til biomasse- eller affaldsfyrede anlæg. Arbejdet bygger på den eksisterende simulatorer og CFD-modeller for forbrænding og korrosive komponenter udviklet som en del af ”Biomasse som fremtidens energikilde”. Vi udvider træningssimulatoren med modeller af korrosion og belægningsdannelse. 3. Optimal drift gennem integrity management og beslutningsstøtte

⁸ PCMS = Predictive Corrosion Monitoring System; Projektet er finansieret af Energinet.dk og for FORCE Technology’s vedkommende af resultatkontrakten ”Biomasse som fremtidens energikilde”. Projektet har deltagelse af B&W Vølund samt DTU. Se nærmere beskrivelse under ”4) Vidensamarbejde og -hjemtagning”.

	<p>Vi udvikler dele af beslutningsstøttesystemer, som understøtter samtidig optimering af anlægsdesign og -drift, og som analyserer input fra systemerne udviklet i aktivitet 1 og 2 kombineret med driftsøkonomiske data. Systemerne bygger bl.a. på erfaring med udvikling af beslutningsstøttesystemer inden for maritim industri.</p> <p>4. Kommende biomasseteknologiers behov for teknologisk service Flere nye teknologier kan få betydning for det danske energisystem, og vi vil følge deres behov for teknologisk service. Vi vil fokusere på flydende biobrændsler, bioraffinering, termisk forgasning, energilagring, m.fl. Fælles for teknologierne er,</p> <ul style="list-style-type: none"> • at de ikke har så stor en plads af markedet • at deres rolle i det danske energisystem ikke er afklaret • at der er ikke mange producenter. <p>Vi følger aktørerne på et strategisk niveau, så vi kender deres behov (og kan udvikle de nødvendige teknologier/ydelser i tide) bl.a. gennem den planlagte brancheanalyse sammen med DI Bioenergi, formandskabet for Partnerskab for termisk forgasning og deltagelse i IEA.</p> <p>Barrierer, uvished og risici i forbindelse med gennemførelse af aktivitetsplanen Aktivitetsplanen forudsætter i stor udstrækning adgang til mulighed for at demonstrere de udviklede serviceydelser og teknologier i reel drift på bioenergianlæg. Vi har i resultatkontraktperioden 2013-15 opbygget Dansk Testcenter for Bioenergi og etableret nære samarbejdsrelationer til anlæggene på Affald+, Haslev Kraftvarme og Hinnerup Varmeværk. De kommende aktiviteter får dermed mange samarbejdsmuligheder, hvilket også bidrager til at reducere risikoen for forsinkelse på grund af manglende adgang til demonstrationsfaciliteter.</p>
<p>4) Viden-samarbejde og -hjemtagning</p>	<p>Kortlægning af den danske bioenergiklynge DI Bioenergi og FORCE Technology har aftalt at gennemføre en analyse af den danske bioenergiklynge i foråret 2016. Analysen vil bl.a. indeholde følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En definition af klyngen. • Udarbejdelse af en konsolideret liste over virksomheder, som tilhører klyngen. • Segmentering af klyngen og beskrivelse af segmenternes aktiviteter, produkter, styrker og svagheder i forhold til national og international efterspørgsel samt F&U-behov. • Kortlægning af virksomhedernes antal medarbejdere, omsætning, eksport og deres innovationsbehov. <p>Vi vil benytte resultaterne af analysen til eventuelt at justere og forfine aktivitetsplanens mål og aktiviteter. EUDP, INBIOM, DI Bioenergi og nærværende aktivitetsplan vil støtte analysearbejdet.</p> <p>Samarbejde med DTU Vi vil samarbejde med DTU Institut for kemiteknik om videreudvikling af Dansk Testcenter for Bioenergi og med DTU Institut for Mekanik om uddannelse af kandidater bl.a. afgangprojekter.</p> <p>Internationalt GTS-samarbejde Sammen med Alexandra Instituttet ansøger vi FI om en ”Strategisk satsning på internationalt GTS-samarbejde” med fire europæiske institutter. Formålet med samarbejdet er at opbygge en international strategisk partner- og vidensplatform</p>

inden for industrielle smarte produkter med speciel fokus på energiteknologi. Arbejdet vil supplere vores udvikling af dataovervågnings- og beslutningsstøttesystemer gennem samarbejde med aktører inden for bl.a. atomenergi og rumfart, som har en meget sofistikeret tilgang til overvågning, afprøvning og datahåndtering.

International videnhjemtagning

FORCE Technology deltager som medlemmer af IEA Task 32 Combustion and Biomass og IEA Task 33 Gasification of Biomass. I denne forbindelse hjemtager vi central international viden om forbrænding af biomasse samt forgasning og pyrolyse. Suppleret med deltagelse i relevante internationale konferencer (fx European Biomass Conference & Exhibition, der kommer til København i 2017) har vi unik viden om det internationale marked for teknologi og ydelser til energiproduktion baseret på biomasse og affald.

Vi planlægger desuden at samarbejde med Universitet i Graz, Østrig om en postdoc inden for udvikling af adaptive simuleringmodeller.

Samarbejde med industrien

Vi vil udbygge det eksisterende samarbejde baseret på konkrete projekter med både teknologileverandører og anlægsejere, SMV'ere og store virksomheder i klyngen fx Euro Therm, Teldust, Dall Energy, Fokus Energi, Aalborg Energie Teknik, B&W Vølund, B&W Energy, Verdo, HOFOR, DONG, Fjernvarme Fyn, TAS, AffaldPlus+, m.fl.

Mere viden gennem netværk, organisationer og konferencer

Vi har et stort og veletableret netværk rettet mod målgruppen og er aktive deltagere i: INBIOM (styregruppe, bobleprojekter), DI Bioenergi (i bestyrelsen, dialog med branchen), Inno-MT (styregruppe, bobleprojekter), Partnerskab for termisk forgasning (formand, dialog), Dansk Træpille- og Biomassekonference (FT's brand, videnspredning), DAKOFA, DAFONET, Sammenslutningen af danske affaldsforbrændingsteknikere (SAF), m.fl. (dialog med affaldsforbrændingsindustrien og videnspredning).

Relaterede FoU-projekter

EUDP har bevilget FORCE Technology (projektleder), B&W Energy og Euro Therm A/S støtte til projektet "*Improved biomass firing with new grate system and vision sensor with control*". Projektets formål er at udvikle en avanceret vision-baseret sensor til ristefyrede biomasseanlæg, at optimere og kontrollere driftsparametre og – afledt heraf – optimere de korrosive forhold.

INBIOM har bevilget FORCE Technology (projektleder), Euro Therm A/S og Teldust A/S bobleprojektet, "*Optimering af forbrænding og emissioner*", som har til formål: 1) At designe en forbedret og mere energieffektiv forbrændingsrist, 2) at medvirke til at danske leverandører af udstyr til fjernvarmekedler bliver mere konkurrencedygtige, 3) at validere målemetoder og computermodeller. Vi koordinerer projektet med ovenstående EUDP-projekt.

Medfinansiering af andre FoU-projekter

FORCE Technology (projektleder) samarbejder med Vølund og DTU Institut for Kemiteknik i projektet "*Predictive Corrosion Monitoring System*". Projektet udvikler viden og teknologi til monitorering af korrosion i affaldsfyrede forbrændingsanlæg og har allerede bidraget med udviklingen af FORCE Technology's multi-

	<p>korrosionsprobe. Projektet vil blive medfinansieret med midler fra nærværende aktivitetsplan, da projektet direkte understøtter aktivitet 2.1 og hermed følgende milepæle: 2016: B1, B5, B6, 2017: B5, B6, B7 og C3 og 2018: B6 og B7</p>
<p>5) Inddragelse og videnspredning</p>	<p>Følgegruppe Vi vil etablere en følgegruppe, der vil bidrage til den konkrete udmøntning af aktivitetsplanen og den detaljerede specifikation af de serviceydelser, vi vil udvikle. FORCE Technology har i stor udstrækning allerede projektsamarbejde med flere af virksomhederne i følgegruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leverandører: B&W Energy, B&W Vølund, Fokus Energi, Aalborg Energie Technik, Euro Therm, Dall Energy. • Anlægsjere: Verdo, HOFOR, DONG, Fjernvarme Fyn. • Centrale aktører: Energinet.dk, Dansk Energi, DI Bioenergi, DAFONET. <p>Vi har sammensat følgegruppen ud fra et ønske om bred deltagelse fra målgruppen, som holder møde fire gange i løbet af perioden.</p> <p>Relaterede RK-forslag fra andre GTS-institutter I BedreInnovation.dk har vi identificeret de øvrige GTS-virksomheders aktivitetsforslag med grænseflade til vores aktiviteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknologisk Institut: Bæredygtige biobaserede ressourcer. • Teknologisk Institut: Det biobaserede samfund. • Alexandra Instituttet: Teknologier og processer til DataDreven Innovation. <p>Der er ingen overlap mellem disse og FORCE Technology's aktiviteter, men vi vil følge de relevante RK-projekter og sikre relevant videndeling og -spredning. Specielt interessant er Teknologisk Institut's aktivitet, som kan give inspiration til udvikling af forretningsmodeller inden for bioenergisektoren.</p> <p>Videnspredning - netværk Vi udnytter aktiviteterne og netværket omkring Dansk Testcenter for Bioenergi, som vi etablerede i aktivitetsplanen 2013-15, til at formidle resultaterne af udviklingsarbejdet i den indeværende aktivitetsplan og de konkrete udviklingsprojekter. Formidling vil herudover ske gennem deltagelse i netværksmøder og bidrag på konferencer både nationalt og internationalt. (INBIOM, Inno-MT, Dansk Træpille Konference, m.fl.)</p> <p>Kvantificering af inddragelses- og videnspredningsaktiviteter Følgende vidensprednings- og vidensformidlingsaktiviteter gennemføres i forbindelse med aktivitetsplanen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vi afholder tre nationale temadage, hvor vi præsenterer aktivitetens resultater. Vi forventer en samlet deltagelse af 80 virksomheder. • Vi afholder fire følgegruppemøder. • Vi afholder mindst tre simulatorbaserede kurser i optimal drift af forbrændingsanlæg med samlet 60 deltagere. • Vi publicerer fire artikler i fagmedier, på konferencer eller i videnskabelige tidsskrifter. • Vi præsenterer aktivitetens resultater ved minimum to internationale konferencer og adresserer hermed 100 nationale og internationale virksomheder inden for målgruppen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Vi er i dialog med mindst 30 virksomheder enten i forbindelse med gennemførelse af demonstrationsaktiviteter eller konkrete kommercielle aktiviteter afledt af aktivitetsplanen. • Vi deltager i minimum én H2020-ansøgning. • Vi vil undersøge, hvorvidt vores træningssimulator til biomasse- eller affaldsfyrede anlæg vil kunne indgå i forløb på erhvervsskoler.
6) Sammenhæng med institutstrategi	<p>En undersøgelse foretaget i forbindelse med udarbejdelsen af Fremsynet ”Smarte produkter og Internet of Thing” har afsløret, at en relativ stor del af de danske virksomheder inden for grønne energi- og miljøløsninger ikke umiddelbart er modne til at gøre brug af de nye muligheder. FORCE Technology’s Strategiplan 2016-2018 imødekommer bl.a. dansk industris udfordringer inden for ”smarte produkter” og adresserer specifikt leverandører af grønne energi- og miljøløsninger. ”Fremtidens Smarte Bioenergi” medvirker til at opfylde strategien på dette område ved at udvikle nye metoder til effektiv drift (fx nye målesystemer), teknologier til sikring af ”minimalt vedligehold” gennem bl.a. løbende bestemmelse af den aktuelle korrosive belastning, belægningsdannelse samt gennem brug af integrity management og beslutningsstøttesystemer. Strategien og ”Fremtidens Smarte Bioenergi” bidrager derfor til, at danske teknologileverandørers kan klare den store udfordring med at kunne levere løsninger, hvor anlægsleverance, drift og vedligehold samlet set er optimal.</p> <p>Udviklingsaktiviteterne understøtter vi ved at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Styrke koblingen mellem vores interne IKT-eksperter og udviklingsprojekter. • I højere grad hjemtage viden fra udlandet vedrørende smarte produkter og IoT. • Afdække samarbejds muligheder med relevante aktører, herunder GTS’er. • Styrke samarbejdet med innovationsnetværkene.
7) Milepæle år 1	<p>A: Vidensamarbejde, -hjemtagning- og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016-A1: Notat om status for relevante GTS-institutters aktivitetsforslag med grænseflade til vores aktiviteter. Dialog med relevante institutter og koordinering af aktiviteter. • 2016-A2: Kortlægning af den danske bioenergi klynge gennemført og beskrevet i rapport. • 2016-A3: Beslutning om postdoc fra Universitetet i Graz, Østrig. Hvis ja, indsendes ansøgning til InnovationsFonden i andet halvår. <p>B: Udvikling af teknologisk service</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016-B1: Avancerede målesystemer: Undersøgelse med prioritering af relevante driftsvariable og målemetoder afsluttet. Specifikation af målesystemer. • 2016-B3: Adaptiv simulering model: Notat med specifikation af simulering model. Programmering påbegyndt. • 2016-B5: Træningssimulatorer: Specifikation af relevante modeller for korrosive stoffer og belægningsdannelse. Programmering nye modeller påbegyndt. • 2016-B6: Systemer til integrity management: Notat med erfarings- og litteraturstudie vedr. levetidsbestemmende mekanismer. Beskrivelse af overordnet systemstruktur.

	<ul style="list-style-type: none"> • 2016-B7: Beslutningsstøttesystemer: Notat om behovsundersøgelse baseret på kontakt til relevante virksomheder og litteraturstudie. <p>C: Inddragelse og videnspredning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016-C1: Vi har afholdt et følgegruppemøde. • 2016-C3: Vi har gennemført en undersøgelse af muligheden for at benytte træningssimulatoren til biomasse- eller affaldsfyrede anlæg på erhvervsskoler.
<p>Milepæle år 2</p>	<p>A: Vidensamarbejde, -hjemtagning- og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-A1: Notat om kommende biomasseteknologiers behov for teknologisk service. • 2017-A2: Hvis beslutning om postdoc jf. 2016-A3, så ansættelse. <p>B: Udvikling af teknologisk service</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-B1: Avancerede målesystemer: Udvikling af målesystemer påbegyndt. • 2017-B3: Adaptiv simuleringsmodel: Simuleringsmodel tilpasset specifikt anlæg afprøvet og klar til demonstration for klyngens aktører. • 2017-B5: Træningssimulatorer: Programmering af modeller for korrosive stoffer og belægningsdannelse afsluttet. Den nye simulator har været anvendt på et kursus. • 2017-B6: Systemer til integrity management: Udvikling af systemer påbegyndt, overblik over muligheder for datagenerering og regulering. • 2017-B7: Beslutningsstøttesystemer: Specifikation af elementer, struktur og afgrænsning af system. Afklaring af sammenhæng til eksterne systemer. <p>C: Inddragelse og videnspredning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-C1: Vi har afholdt et følgegruppemøde. • 2017-C2: Vi har afholdt et simulatorbaseret kursus i optimal drift af forbrændingsanlæg inkluderende de nye integrity management modeller. • 2017-C3: Vi har publiceret en artikel/konferenceindlæg/videnskabelig artikel. •
<p>Milepæle år 3</p>	<p>A: Vidensamarbejde, -hjemtagning- og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2018-A1: Notat om FORCE Technology's strategi i forhold kommende biomasseteknologiers behov for teknologisk service. <p>B: Udvikling af teknologisk service</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2018-B1: Avancerede målesystemer: Prototype af målesystem er demonstreret i samarbejde med klyngens aktører. • 2018-B3 Adaptiv simuleringsmodel: Simuleringsmodel er demonstreret i samarbejde med klyngens aktører og vil kunne anvendes i kommercielle opgaver. • • 2018-B5: Træningssimulatorer: Den nye simulator har været anvendt på et kursus. • 2018-B6: Systemer til integrity management: Afprøvning af system på demonstrationscase/forsøgsanlæg med fokus på levetidsbestemmende mekanismer. • 2018-B7: Beslutningsstøttesystemer: Afprøvning af beslutningsstøttesystem vedr. designændringer baseret på ønskede levetids- og driftsbetingelser,

	<p>simuleringsprogrammer og overvågningsdata.</p> <p>Inddragelse og videnspredning</p> <ul style="list-style-type: none">• 2018-C1: Vi har afholdt to følgegruppemøder.• 2018-C2: Vi har publiceret to artikler/konferenceindlæg/videnskabelige artikler.
Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk	Fremtidens Smarte Bioenergi