

A13: Sikre og effektive offshore operationer – Simulatorbaseret maritimt testcenter

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan (titel):	Sikre og effektive offshore operationer – Simulatorbaseret maritimt testcenter	Aktivitetsplan nr.:	A13
Resumé	<p>Den danske offshore-sektor, havvindmølleindustrien samt olie- & gassektoren, omsætter for mere end 110 mia. kr. om året, hvoraf halvdelen kommer fra eksport. På mange områder har Danmarks offshore-industri en absolut førerposition i verden, men er konstant udfordret på at forbedre effektiviteten under stadigt stigende sikkerhedskrav.</p> <p>I dag har man ikke simulatorbaserede værktøjer, der kan opfylde industriens krav og forventninger i forhold til de komplekse integrerede scenarier med f.eks. kraner og dynamisk positionerede skibe/platforme. Designudfordringerne løses i dag delvist gennem modelforsøgsbaserede feasibility-studier, mens træningsudfordringerne primært forsøges løst gennem ombordbaseret – og dermed forsigtig og tidskrævende – erfaringsopbygning og sidemandsoplæring (uden garanti for at opleve kritiske situationer).</p> <p>For at fastholde og udbygge den danske offshore-sektors førerposition og yderligere stimulere innovationen i de danske virksomheder i takt med, at offshore installationerne placeres på dybere og dybere vand, vil der gennem denne aktivitet blive udviklet nye simulatorbaserede værktøjer, der imødegår dette og understøtter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • design/feasibility-simuleringer, • udvikling og indtuning af reguleringssystemer • udvikling af operationelle procedurer • vurdering af operationsgrænser • risikovurdering • træning af mandskab <p>inden for følgende maritime sikkerhedskritiske operationer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kranoperationer fra flydende skib til fast eller flydende platform på stadigt dybere vand • Robotoperationer (ankerhåndteringsrobotter, pile-grippere/up-ending udstyr, o.lign.) • Bevægelseskompenserende udstyr (gangbroer, avancerede personoverførselssystemer, bevægelseskompenserende løfteudstyr m.m.) <p>Ambitionen er at udvikle et simulatorbaseret testcenter, der er helt i front på verdensplan, og som kan understøtte industrien med den teknologi og viden, der er forudsætningen for udvikling og udbygning af Danmarks førerposition inden for havvindmøllesektoren og offshore olie & gas.</p> <p>De helt nye state-of-the-art værktøjer til kran- og robot-simulering udvikles som integrerede komponenter i FORCE Technology's maritime simulatorkompleks, hvor</p>		

	<p>der er særligt fokus på manøvreegenskaber og bevægelser i vind, strøm og bølger.</p>
<p>1) Målgruppe og behov</p>	<p>Målgruppen består primært af danske designere, rådgivere, værfter, rederier, energiselskaber og operatører af den hastigt voksende flåde af stærkt specialiserede skibe til installation og servicering af havvindmøller og offshore konstruktioner. I målgruppen findes endvidere en række SMV'er: typisk konsulenter, designere (af skibe, kraner og løfteudstyr m.m.), små operatører/crewing-selskaber, små værfter samt udstyrs-, kran- og automationsfirmaer.</p> <p>Offshore transport-, installations-, service- og dekommissioneringsoperationer indebærer ofte sikkerhedskritiske faser som f.eks. løft og flytninger af personel og/eller konstruktioner, samtidig med at effektivitet er den primære konkurrenceparameter.</p> <p>Tidsforbrug og optimal udnyttelse af vejrvinduer har afgørende betydning for omkostningerne. For både vindmøller og offshore olie & gas har installationsomkostningerne og mulighederne for optimal udnyttelse af vejrvinduer ved serviceoperationer stor indflydelse på omkostningerne for hver produceret megawatttime (LCOE - Levelised Cost Of Energy).</p> <p>Anvendelse af højteknologiske automationssystemer, kraner og robotter kan understøtte sikker og effektiv gennemførelse af operationerne. Introduktionen af robotter inden for den maritime sektor til håndtering af specialudstyr vil fremover ske i et stigende tempo: Pile-grippers til monopælsfundamenter, ankerhåndteringsudstyr og bevægelseskompenserende gangbroer er eksempler på robotter og avanceret teknologi, som er på vej ind i maritime offshore operationer.</p> <p>Der efterspørges simulatorbaserede virtuelle miljøer, hvor nye og eksisterende kraner, automationsudstyr, personoverførselskoncepter og andet udstyr kan testes i designfasen, hvor automationsudstyret kan tunes ind, hvor procedurer for operation kan udvikles, og hvor besætning og operatører kan trænes i at operere udstyret sikkert og effektivt under påvirkning af vind, strøm og bølger.</p> <p>Vi har ved flere lejligheder, bl.a. gennem følgegruppemøder, dialogmøder og netværksmøder i forbindelse med den nuværende resultatkontrakt "Installations og Serviceoperationer for Havvindmøller" (hvor fokus er på udvikling af dynamisk positionering (DP) og Jack-Up funktionaliteter), modtaget interesselinkendegivelser for og forespørgsler på bl.a. kransimulering.</p> <p>På BedreInnovation.dk er der modtaget en række kommentarer fra målgruppe-repræsentanter, der eksplicit anbefaler det beskrevne fokus for aktiviteten:</p> <p>A2SEA A/S: <i>"A2SEA støtter op om udviklingsarbejde, der kan være med til at øge sikkerheden når de kommende offshore Vindmølle projekter rykker ud på dybere vand og mere besværlige miljøforhold."</i></p> <p>Danske Maritime: <i>"... der er et stort behov for at udvikle metoder der kan benyttes til at installere og</i></p>

ikke mindst vedligeholde vindmøller i områder der ligger stadig længere fra land og er stadig mere og mere udsatte.”

HOK Marine Consult Aps (SMV):

”Denne branche er i hastig vækst og byder på mange nye fartøjstyper og problemstillinger, og derfor vil det være en fordel at afprøve nye ideer på projekt- og idestadiet”

Siemens Wind Power A/S:

”Fokus på nye installationsteknikker hvor man kigger på flydende fundamentsinstallationsskibe er interessant og væsentlig for Siemens Wind Power. Vi mener det er vigtigt, at man får taget hul på design og operationstest af nye flydende kranskibe til fundamenter og på noget længere sigt servicering af flydende møller”.

DONG Energy Wind Power A/S:

”De specifikke aktiviteter i dette forslag er meget relevante, og især træningen af mandskab er en meget interessant mulighed, som vi håber kan realiseres. Vi håber og ønsker, at dette projekt f.eks. kan medvirke til at hæve sikkerheden under løfteoperationer. Der eksisterer i dag ikke noget "stort krankørekort", så sikkerheden kan øges i industrien, hvis simulering og test af komplekse operationer kan gennemføres uden risiko hos FORCE. ”

”På installationsområdet ser vi gerne, at testcenteret blandt andet giver mulighed for at simulere nye installationsmetoder og principper i et virtuelmiljø inden for bl.a. flydende installationer med forskellige fartøjskoncepter og udvikling af nye installationsværktøjer. ”

”På serviceområdet ser vi meget gerne, at der bliver mulighed for i et testcenter at gennemføre en kvalificeret evaluering og mulighed for at kunne simulere og sammenligne bevægelser og accelerationsniveauer på nye koncepter af servicefartøjer og "transfer" systemer, d.v.s. overførsel af personer og materialer til/fra offshore møller... ”

MARITIMUS ivs (SMV):

”... det er vigtigt at vi står sammen og dermed stærkt, men også at vi står sammen ud over vore egne grænser. Eksempelvis som vi har gjort med udviklingen af Rolling Jack - den selv nivellerende platform, som skal være med til at reducere arbejdsskader. ”

Fanø Kran-Service A/S (SMV):

”Dette forslag er et vigtigt projekt på vejen til en bedre og mere sikker uddannelse inden for kranindustrien. ”

MHI Vestas Offshore Wind A/S:

”MHI Vestas Offshore støtter op om udviklingsarbejde der kan nedbringe omkostninger og forøge sikkerhed i Offshore Wind. ”

Knud E. Hansen A/S (SMV):

”I forbindelse med servicering af havvindmøller har vi som skibsdesignere arbejdet med forskellige løsninger til sikker personoverførsel fra fartøjer af varierende størrelse til vindmøllen. Specielt ved design af de såkaldte Walk-2-Work fartøjer,

hvor personoverførslen sker fra et dynamisk positioneret skib til møllen via en bevægelseskompenseret gangbro, ville det være af stor betydning, hvis man vha. simulering kunne teste, hvorledes forskellige fartøjstyper med forskellige positioneringssystemer bevæger sig i forhold til vindmøllen under forskellige bølge- og vindforhold, så man kunne fastsætte arbejdskriterierne for gangbroen. ”

Maersk Drilling A/S:

”Indsatsområdet Kranoperationer er særdeles relevant for offshore olieindustrien da der vil være positive effekter både sikkerhedsmæssigt og kommercielt.

Løfteoperationer er skyld i en stor del af de uheld med højt potentiale der kan ske på en offshore installation og derfor er forbedring af udstyr, kontrolsystemer, avanceret træning og procedurer særdeles værdifuldt for branchen. At flytte grænserne for sikker operation skaber stor værdi i den danske energisektor da vejrvinduer kan udvides og uproduktiv tid minimeres. ”

Offshoreenergy.dk:

”Et Simulatorbaseret maritimt testcenter vil resultere i økonomiske fordele for hele værdikæden og øge sikkerheden offshore.”

Danish Hydrocarbon Research and Technology Centre:

”For at øge indvindingen af olie/gas fra den danske del af Nordsøen markant, kræves helt nye metoder og teknologier for design, konstruktion, operation og vedligehold, hvor omkostningsniveauet er markant lavere end i dag, mens sikkerhedsniveauet holdes højt. For at opnå dette, bliver det vigtigt med et effektivt design- og træningsmiljø, hvor nye løsninger kan afprøves i et virtuelt test-center, sådan som foreslået her. ”

Danmarks Rederiforening:

”Initiativet er med til øge sikkerheden for skibe og medarbejdere involveret i disse operationer”

Udover de eksplicit efterspurgte ydelser som listet ovenfor, vil der også være en vis grad af ”technology push”, fordi vi med de nye simulatorfeatures vil differentiere os væsentligt fra, hvad der findes på markedet i dag, og muliggøre simuleringer af en hidtil uset kompleksitet. F.eks. kranløft hvor kranen er placeret på et flydende dynamisk positioneret skib, og hvor der løftes gods fra en flydende pram (eller et andet feeder-skib). Bedre design- og trænings-faciliteter, der kan reproducere de faktiske fysiske forhold, er derfor af stor betydning og en væsentlig parameter i bestræbelserne på at etablere sikre og effektive operationelle forhold.

Det danske maritime erhverv beskæftiger flere end 100.000 personer, hvoraf alene udstyrsindustrien beskæftiger flere end 30.000, og det skal bemærkes, at danske rederier har installeret mere end halvdelen af verdens nuværende havvindmøllekapacitet.

Industrien er kendt for at anvende underentreprenører og -leverandører i stort omfang. I den sammenhæng er rapporten ”Nordisk platform for vækst i offshoresektoren” (Udarbejdet for Søfartsstyrelsen af COWI, december 2014) interessant, idet den i nordisk regi belyser de nationale forskelle, men også viser,

hvorledes der gennem alliancer og samarbejder mellem SMV'er kan skabes yderligere vækst. I denne rapport påpeges endvidere, at det forventes, at der vil være mange offshore installationer, som inden for de næste ti år skal udskiftes og/eller bortskaffes, og at dette vil skabe omfattende forretningsaktiviteter. Vækstpotentialerne understreges yderligere i rapporten "Global Evaluation of the Offshore Wind Shipping Opportunity" udarbejdet i december 2013 af Navigant Consulting Inc. for Danmarks Rederiforening. I dette studie forventes årlige gennemsnitlige vækstrater på 15% inden for havvindmølleindustrien frem til 2022. Den internationale analysevirksomhed Bloomberg New Energy Finance annoncerede i maj 2015, at man forventer, at der i Nordeuropa vil være opsat over 30 GWh havvind i 2020, hvilket er en firedobling i forhold til 2014.¹

Alle rapportererne fremhæver de generelle trends mod installation af stadig større møller, på større vanddybder og længere fra land, og at disse trends vil kræve udvikling af helt nye typer fundamenter, nye installationsskibe og mere effektive kranbaserede installationsprocedurer.

Af Offshoreenergy.dk temaet "Fremtidens Offshore – Vækst og muligheder" (indstik i Børsen 4. nov. 2014) fremgår det, at man i Region Syddanmark forventer en fordobling af antallet af arbejdspladser i sektoren i løbet af 8 år. Det fremgår ligeledes, at i havvindmølleregi er målsætningen, at omkostningerne for hver produceret megawatttime om 4-5 år skal være reduceret med 40%. Ca. 40% af denne reduktion forventes at ligge i bl.a. optimering af processer. Et væsentligt element her er netop installations- og serviceoperationer, hvor virtuel træning er en væsentlig parameter for at opnå de ønskede forbedringer.

Dansk vindmølleproduktion er dominerende i Europa. De danske mølleproducenter Siemens Wind Power A/S i Brande og MHI Vestas Systems i Aarhus stod tilsammen for 95.7% af den installerede havvindmøllekapacitet (målt i MW) i Europa i 2014².

Udfordringerne inden for havvindmølleindustrien er eksplicit nævnt i INNO+ kataloget (Afsnit 6.2. - Industrialisering af Offshore-vindkraft i størrelse XXXL): *"Når der skal bygges større havvindmøller, som skal placeres længere ude på havet med dertil hørende påvirkninger og krav til pålidelighed og nye transport- og installationsløsninger, er der behov for at udvikle nye løsninger."*

Det aktuelle forslag er også blevet evalueret i forhold teknologi- og innovationsfremsynet "Fremtidens innovationsinfrastruktur – eksemplificeret ved Energi og Sundhed & Velfærd", og generelt ligger de aktuelle foreslåede aktiviteter centralt i forhold til de vækstdrivende innovationsinfrastruktur-elementer og trends, der er identificeret i fremsynet. I fremsynet fremhæves udviklingen og modningen af nye teknologier knyttet til havvindmøller som en afgørende udfordring. Det nævnes, at udviklingen af nye vindturbiner og tårne, som passer bedre til placering på havet, forventes at blive efterspurgt i stor stil, og at dette blandt andet vil kræve avancerede modelleringsværktøjer til anvendelse i planlægning og design af offshore-installationer samt effektivisering af de operationer, der relaterer sig til både

¹ Danmarks Rederiforenings nyhedsbrev august 2015

² "The European offshore wind industry - key trends and statistics 2014", January 2015, European Wind Energy Association

	installation og vedligehold.
2) Den nye teknologiske serviceydelse	<p>Aktiviteten vil udvikle helt nye simulatorbaserede design- og træningsværktøjer til forbedring af sikkerheden og effektiviteten af offshore operationer. De nye state-of-the-art designværktøjer vil komplementere eksisterende simulatorfunktionaliteter og understøtte udviklingen af nye skibstyper, kraner og kranudstyr, robot- og automationsudstyr samt personoverførselskoncepter, som potentielt vil kunne udvide de operationsbegrænsende vejrvinduer og dermed forbedre økonomien i forbindelse med installation og servicering af havvindmøller og offshore konstruktioner på stadig mere marginale felter.</p> <p>Anvendelsen af de nye simulatorfunktionaliteter, samt design- og træningsværktøjer vil udmønte sig i følgende konkrete markedsorienterede sikkerheds- og effektivitetsforbedrende ydelser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design/engineering-simulering af skibe, kraner, løfteudstyr, gangbroer m.m. • Risikoanalyse og sikkerhedsvurderinger • Emulering (simulering) af automationssystemer (inkl. robotter) • Udvikling af automationssystemer (inkl. robotter) • Verifikation af designløsninger • Performance og downtime estimerer • Feasibilitystudier af nye koncepter og designs • Fastlæggelse af operationelle grænser • Operationelle strategier for kraner, gangbroer m.m. • Operations- og ressourceoptimering • Safety Management • Bemandingsfastsættelse • Træningssimuleringer indeholdende offshore kranoperationer • Myndighedsbetjening incl. havarikommissioner og opklaringsenheder <p>Udviklingen af disse værktøjer repræsenterer et så højt ambitionsniveau og et økonomisk omfang, som ikke kan bæres af en eller flere af interessenterne i målgruppen (hvoraf flere er SMV'er). Det er således ikke muligt at gennemføre udviklingsaktiviteten på normale markedsvilkår.</p> <p>I dag har man ikke simulatorbaserede værktøjer, der kan opfylde industriens krav og forventninger i forhold de komplekse integrerede scenarier med f.eks. kraner og dynamisk positionerede skibe/platforme. Designudfordringerne løses i dag delvist gennem modelforsøgsbaserede feasibility studier, mens træningsudfordringerne primært forsøges løst gennem ombordbaseret (forsigtig og tidskrævende) erfaringsopbygning og sidemandsoplæring (uden garanti for at opleve kritiske situationer).</p> <p>Alle de foreslåede nyudviklinger vil hver for sig løfte state-of-the-art, men det virkeligt innovative skal ses i udnyttelsen af samspillet mellem de nye simulatorfunktionaliteter i forbindelse med design- og træningssimuleringer.</p>

	<p>De nye integrerede simulatorfunktionaliteter vil muliggøre designstudier og træningsscenarier af en hidtil uset kompleksitet, hvilket er en forudsætning for at udnytte de mere marginale felter, der i stigende grad bliver aktuelle.</p> <p>Som et eksempel på denne kompleksitet kan nævnes kranløft af en stor jacket-struktur, der nedsænkes gennem vandet. Den svingende kranlast påvirker kranskibets bevægelser og stabilitet, og jacket-konstruktionen vil påvirke thrusterne og dermed positioneringssystemets (DP systemets) virkningsgrad og give anledning til bølge-, vind- og strømkræfter på det samlede system, som varierer under hele nedsænkingsforløbet.</p>
<p>3) Aktiviteter</p>	<p>Ambitionen er at udvikle et simulatorbaseret testcenter, der er helt i front på verdensplan, og som kan understøtte offshore-industrien med den teknologi og viden, der er forudsætningen for udvikling og udbygning af Danmarks førerposition inden for havvindmøllesektoren og offshore olie & gas.</p> <p>Aktiviteterne vil omfatte udvikling og integration af følgende simulatorfunktionaliteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kransimulering inkl. spil, liner, kabler, løfteudstyr, fendere og kranlastbevægelser i turbulent vind, gennem ‘splash’ zonen (hvor vandoverfladen/bølgerne rammer kranlasten) og i strøm og bølger • Personoverførselssystemer • Miljø for afprøvning af (potentielt eksternt leveret) automationsudstyr • Styring af ballasttanke ved flydende kranoperationer <p>Udvikling af tilhørende design- og træningsværktøjer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatiseret analyse af simuleringer • Risikovurderinger ift. operationskriterier og vejrvinduer <p>Design- og træningsværktøjerne vil forbedre sikkerheden og understøtte effektivisering af offshore operationer, stimulere innovation og udvikling og dermed forbedre konkurrenceevnen for hele målgruppen.</p> <p>FORCE Technology’s unikke faciliteter og viden akkumuleret gennem mange års dedikeret indsats udgør i den kontekst en væsentlig del af den infrastruktur, der er forudsætningen for denne udvikling. En systematisk løbende forbedring og udvikling af denne infrastruktur er følgelig af afgørende betydning for at sikre en fortsat stærk og agil konkurrencestyrke og markedsledende position.</p> <p>Aktiviteten udnytter og baserer sig på de integrerede kompetencer (hydro- og aerodynamik, manøvrering, simulering, pædagogik, træning og IT) og faciliteter (vindtunneller, modelbassiner og simulatorer), som FORCE Technology besidder unikt på verdensplan.</p> <p>De største udfordringer i forhold til at nå de forretningsmæssige mål vil primært have teknisk karakter og relatere sig til integrationen mellem den nye arkitektur, som er fordret af den nye ”Multi Body Physics Engine” (realtidsløser af de koblede</p>

	<p>bevægelsesligninger for fleksibelt koblede legemer) og de eksisterende matematiske simulatormodeller, og dermed sikre den afgørende udvikling af områdets infrastruktur m.h.t. tidssvarende og innovationsstimulerende faciliteter.</p>
<p>4) Viden-samarbejde og -hjemtagning</p>	<p>Blandt andet gennem deltagelse i EU FP7 projektet LEANWIND (www.leanwind.eu), som løber frem til og med 2017, vil der blive samarbejdet med en række danske og udenlandske industripartnere og universiteter (heriblandt A2SEA A/S og Aalborg Universitet) inden for offshore vindenergi. I LEANWIND har FORCE Technology hovedansvaret for udvikling og simulatorbaseret afprøvning af innovative installations- og serviceskibe til havvindmølleindustrien. Ca. 10% af resultatkontraktmidlerne vil blive brugt til medfinansiering af FORCE Technology's deltagelse i LEANWIND. 25% af FORCE Technology's engagement i LEANWIND vil blive finansieret med RK-midler, mens de 75% modtages fra EU FP7.</p> <p>I den kommende resultatkontraktperiode vil der derudover blive tilstræbt yderligere gearing af RK-midlerne gennem deltagelse i et eller flere Horizon 2020 projekter. Således kan det nævnes, at FORCE Technology allerede er engageret i et europæisk konsortium, der vil indsende en ansøgning under MG-3.3-2016 programmet "Safer waterborne transport and maritime operations", bl. a. med henblik på at øge sejladsikkerheden i – og omkring – det stigende antal havvindmølleparker.</p> <p>FORCE Technology har en lang tradition for tæt samarbejde inden for det maritime område med DTU MEK (inden for bølgemodellering) og DTU ELEKTRO (inden for reguleringsteknik), og dette samarbejde vil blive yderligere intensiveret under denne resultatkontrakt.</p> <p>Endelig vil der, bl.a. i forbindelse med risikovurdering, blive samarbejdet med DHI om bølge- og strøm-data.</p>
<p>5) Inddragelse og videnspredning</p>	<p>Der vil blive etableret et tæt samarbejde med industrien – i form af følgegrupper – omkring detailspecifikation af krav og forventninger til testcenteret samt under udvikling og i forbindelse med demonstratorprojekter, og det skal fremhæves, at alle de ovennævnte funktionaliteter har deres afsæt i eksplícit formulerede ønsker/forespørgsler fra industriens side.</p> <p>Under den nuværende resultatkontrakt har samarbejdet med følgegrupper i A2SEA, Swire Blue Ocean og DONG Energy vist sig at være yderst værdiskabende ift. fokusering af projekterne. En tilsvarende samarbejdsstrategi vil blive yderligere forstærket gennem udbygget samarbejde med en større målgruppe – indeholdende flere SMV'er – under den ansøgte resultatkontrakt.</p> <p>Videnspredning vil bl.a. ske gennem innovationsnetværkene RoboCluster og Transportens Innovationsnetværk, hvor FORCE Technology er partner i begge netværk. Endvidere vil det tætte samarbejde omkring konferencer og netværksarrangementer fra den nuværende resultatkontrakt fortsætte med OffshoreEnergy.dk, Europas Maritime Udviklings Center, Skibsteknisk Selskab og IDA Maritim.</p>

	<p>Der vil blive fremstillet nyhedsbreve og artikler, som vil blive præsenteret på internationale konferencer (Offshore Technology Conference (OTC), European Wind Energy Association (EWEA) m.fl.).</p>		
<p>6) Sammenhæng med institut-strategi</p>	<p>Aktiviteten bygger på de integrerede kompetencer og faciliteter, som FORCE Technology besidder unikt på verdensplan:</p> <table border="0" data-bbox="437 488 1166 748"> <tr> <td data-bbox="437 488 922 748"> <p>Spidskompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydro- og aerodynamik • Manøvrering • Simulering • Pædagogik • Træning • IT </td> <td data-bbox="922 488 1166 748"> <p>Faciliteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vindtunneller • Modelbassiner • Simulatorer </td> </tr> </table> <p>Disse faciliteter og kompetencer suppleret med de øvrige GTS institutter udgør centrale elementer i den meget stærke maritime infrastruktur til innovation og videnformidling og stimulerer dermed til samfundsmæssig vækst og værdiskabelse.</p> <p>De nævnte udviklingsaktiviteter vil ligge i direkte forlængelse af den nuværende resultatkontrakt, hvor der er blevet udviklet basale Jack-up og DP funktionaliteter (samt diverse effekter, der er relevante i forhold til ekstreme bølger og delvist bølgelæ) til havvindmølleindustrien. Hovedfokus i den kommende periode vil ligge på udvikling af en ny ”Multi Body Physics Engine” (realtidsløser af de koblede bevægelsesligninger for fleksibelt koblede legemer) til SimFlex-simulatoren med tilhørende nye funktionaliteter til simulering af kraner, robotter, pile-grippere, nye personoverførsels-koncepter m.m. Kranoperation med skib-til-skib godsoverførsel og pile-gripping stiller endvidere betydelige krav til DP systemerne pga. de indkoblede horisontale kræfter, og det er denne problematik, der vil være i fokus ifm indtuning af DP systemerne.</p> <p>Udviklingsprojektet ligger centralt på FORCE Technology’s strategiske vej, som retter sig mod en stærkere servicering af offshore-markedet. Strategien har fokus på udvikling af vore kompetencer inden for havnedesign, skibsdesign og simulatorbaseret træning direkte rettet mod de maritime udfordringer, der er forbundet med udskibning, installation og serviceoperationer af offshore installationer.</p>	<p>Spidskompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydro- og aerodynamik • Manøvrering • Simulering • Pædagogik • Træning • IT 	<p>Faciliteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vindtunneller • Modelbassiner • Simulatorer
<p>Spidskompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydro- og aerodynamik • Manøvrering • Simulering • Pædagogik • Træning • IT 	<p>Faciliteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vindtunneller • Modelbassiner • Simulatorer 		
<p>7) Milepæle år 1</p>	<p>A. Vidensamarbejde, videnhjemtagning og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016-A1: Deltagelse i LEANWIND <p>B. Udvikling og teknologisk service</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016-B1: Specifikation af brugerkrav (bidrag fra LEANWIND projektet) • 2016-B2: Design af simulatorarkitektur, der integrerer ”Multi Body Physics” i simulatormiljøet • 2016-B3: Design af kranfunktionalitet (bidrag fra LEANWIND projektet) 		

	<p>C. Inddragelse og videnspredning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2016-C1: Etablering af industriel følgegruppe • 2016-C2 Udsendelse af nyhedsbrev • 2016-C3: Etablering af uddannelsessamarbejde med DTU, f eks. eksamensprojekt, PhD eller Post Doc.
Milepæle år 2	<p>A. Vidensamarbejde, videnhjemtagning og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-A1: Deltagelse i LEANWIND <p>B. Udvikling og teknologisk service</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-B1: Kranfunktionalitet implementeret • 2017-B2: Ballasteringssystem implementeret • 2017-B3: Automationsudstyr/robotter integreret for udvalgte applikationer, f.eks. for bevægelseskompenserende udstyr, pile-grippers, ankerhånderingsrobotter eller lignende udstyr <p>C. Inddragelse og videnspredning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2017-C1: Afholdelse af 2 følgegruppemøder • 2017-C2: Udsendelse af 2 nyhedsbreve • 2017-C3: Præsentation af foreløbige projektresultater i innovationsnetværk • 2017-C4: Præsentation af foreløbige projektresultater på konference
Milepæle år 3	<p>A. Vidensamarbejde, videnhjemtagning og kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2018-A1: Initiering af projektsamarbejde i forlængelse af LEANWIND <p>B: Udvikling og teknologisk service</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2018-B1: Udvikling af risikovurderingsværktøjer • 2018-B2: Udvikling af kurser (i tæt samarbejde med industrien) <p>C. Inddragelse og videnspredning</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2018-C1: Afholdelse af 2 følgegruppemøder • 2018-C2: Udsendelse af 2 nyhedsbreve • 2018-C3: Gennemførelse af demonstrationsforløb for industrien • 2018-C4: Præsentation af projektresultater i innovationsnetværk • 2018-C5: Præsentation af projektresultater på konference
Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk	Sikre og effektive offshore operationer – Simulatorbaseret maritimt testcenter