

Data og arbejdsprocesser – interaktion og visualisering

A. INDLEDENDE OPLYSNINGER	
Aktivitetssområde	Digitale teknologier til datadrevet, bæredygtigt vækst: Data og arbejdsprocesser – interaktion og visualisering
Institut	Alexandra Institut
Titel <i>Dækker indholdet af aktiviteterne</i>	Data og arbejdsprocesser – interaktion og visualisering
Nummerering <i>Af beskrivelsen</i>	4
Version	1.0
Periode <i>Forventet start og slut</i>	2022-01-01 – 2022-12-31
Kontaktperson	Laura Møller

B. ÆNDRINGER
<i>Angiv her, hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til den forudgående version af beskrivelsen.</i>

C. BESKRIVELSE	
1. Mål Hvorfor? Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for indsatsområdet?	Målet med aktiviteterne er at opbygge viden, kompetencer og softwarekomponenter til datavisualisering af og interaktion med data fra en lang række kilder såsom offentlige/private data samt sensordata fra industrien. Der vil blive bygget videre på erfaringerne fra aktiviteterne i 2021, og arbejdet på at udvikle softwarekomponenter til avanceret datavisualisering og interaktion i 2D og 3D i web og native applikationer samt XR-løsninger (Augmented Reality, Mixed Reality og Virtual Reality). Målet er at understøtte industrielle applikationer og processer indenfor produktion, industri, logistik og transport, landbrug og fødevarer og energi. Aktiviteten bidrager således direkte til det overordnede mål for indsatsområdet om datadrevet, bæredygtig vækst ved at understøtte digitalisering og tilgang til data på tværs af arbejdsprocesser og domæner. En dialog i følgegruppen har desuden synliggjort et udtalt behov fra virksomhederne for visualisering af og interaktion med data, for at understøtte de datadrevne beslutninger. Målene for aktiviteten inkluderer: • State-of-the-art analyser indenfor brugen af 2D/3D datavisualisering og visual analytics indenfor og på tværs af industrielle domæner. • Udvikling af værktøjskasse og platformskomponenter til XR interaktion. • Udvikling af værktøjskasse til avanceret 2D visualisering i webbrowsere baseret på state-of-the-art visualiseringsbiblioteker og en GraphQL-baseret backend til opsamling og udstilling af data. • Udvikling af værktøjskasse til avanceret 3D visualisering i webbrowsere med nye standarder som WebAssembly og WebGPU. Herunder konvertering af 3D dataformater til streaming til browser-baserede applikationer. • Udvikling af værktøjskasse med interaktionskomponenter baseret på nyeste state-of-the-art hardware og softwareplatforme, der kan gøre brug af data fra eksempelvis digitale tvillinger og industrielle BOM, BOP og BIM-modeller. Herunder også løsninger til procesunderstøttelse og samarbejde i AR på tværs af værdikæder og brugere.

	• Udvikling af komponenter til objektgenkendelse og pose detection vha. RGB/dybde-data i AR for bedre forståelse af den fysiske virkelighed herunder støtte til dynamisk opbygning og opdatering af digitale tvilling modeller. • Medvirke til FoU-ansøgninger i med andre videninstitutioner og virksomheder.
2D/2. Indhold <i>Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres?</i>	Denne aktivitetsplan har fokus på udvikling af teknologier til visualisering og interaktion med data og datadrevne processer i både browser-baserede 2D og 3D applikationer samt XR. Aktiviteterne omhandler støtte til dataforståelse og visual analytics til at integrere data direkte med relevante arbejdsprocesser indenfor produktion og industri, logistik og transport, landbrug og fødevarer og energi. Videnopbygning og teknologier kobles dels til anvendelsesområderne i de nævnte domæner og dels til de øvrige aktiviteter i indsatsområdet for datadrevet, bæredygtig vækst. 1) Kompetence- og videnopbygning: • Løbende videnhjemtagning om teknologier, der understøtter interaktion og visualisering af data og arbejdsprocesser indenfor og på tværs af de relevante domæner, herunder state-of-the-art software og hardware indenfor både web og native applikationer i både 2D og 3D samt XR løsninger. • Opbygning og videreudvikling af kompetencer indenfor interaktion og samarbejde i AR baseret på nyeste teknologier til hand tracking, stemmestyring, m.m. Hands free hardware til AR, såsom AR briller, fordrer en helt ny måde at interagere med digitalt indhold på, og et best practice katalog af interaktionsmønstre til understøttelse af arbejdsprocesser opbygges til brug i TDU. • Opbygning og videreudvikling af kompetencer indenfor computer vision (kunstig intelligens/neurale netværk/deep learning) til brug i AR løsninger til kobling af en given løsning til de faktiske omgivelser med RGB og dybde-data, herunder til bedre at forstå og arbejde i en dynamisk kontekst, hvor rammerne ikke på forhånd er givet. Dette kobles tæt til aktivitetsplan 3 omkring AI. • Opbygning af viden og kompetencer inden for brug og integration af domænespecifikke modeller, f.eks. BOM (bill-of-materials), BOP (bill-of-processes) og BIM (Building Information Modeling) til automatisering og effektivisering af interaktion med industrielle data og processer. Aktiviteten kombineres med brugen af modeller for digitale tvillinger og live data som behandles i Aktivitetsplan 2: Dataplatforme og Digitale Tvillinger. • Opbygning og videreudvikling af kompetencer indenfor realtidsgrafik, herunder Vulkan og Hardware raytracing, dynamisk streaming og caching af store datamængder til analyse og visualisering af f.eks. protein/mikrobiologisk data, punktskyer og voxeldata samt APLer til effektiv databehandling og visualisering direkte i webbrowsere. 2) Udvikling af indhold til TDU (teknologikomponent, service mv.) ifm. caseforløb (teknologisk fokus) • Udvikling af komponenter til hurtig og nem modellering af digitale tvillinger herunder opbygning af virtuelle modeller, hvor kun den fysiske model forefindes, ved brug af nyeste interaktionsteknikker i XR. Der vil bl.a. blive videreudviklet på en AR samarbejdsplatform, der understøtter dynamisk modellering og annotering af omgivelser med både sensorer, dokumentation, vejledninger, simuleringsdata, fejlfindingsguides med mere. Samarbejdsplatformen integrerer til en underliggende dataplatform (context broker, jfr. Aktivitetsplan 2: Dataplatforme og Digitale Tvillinger) til understøttelse af redigerings- og visningsrettigheder, lagring af annotationer samt tilgang til data fra forskellige sensorplatforme. Komponenterne muliggør rapid prototyping-forløb og skal gøre det muligt for virksomheder med manglende eller lidt digitalt datagrundlag (f.eks. i form af 3D modeller) at komme i gang med at modellere digitale tvillinger. Der vil blive kørt en case sammen med FORCE hos mejeristuddannelsen på Kold College (og på sigt virksomheder i branchen), der har fokus på at detektere påbrænding og biofilm i produktionen ud fra realtids og simulerede data. • Udvikling af komponenter til 2D/3D datavisualisering/dashboarding i browser-baserede applikationer, der gør det hurtigt og nemt at importere og vise data fra offentlige kilder eller opsamlet data hos virksomheder, så der kan opnås nye indsigter omkring sammenhænge i data og understøtte beslutningsprocesser. Der

	vil blive udviklet en platform, der understøtter opsamling og udstilling af data med f.eks. GraphQL. Derudover vil der blive udviklet teknologi til dynamisk streaming og caching af store datamængder (såsom 3D modeller, punktskyer og voxeldata) til browser-baserede applikationer med WebAssembly og WebGPU/WebGL. Der køres en case sammen med Lolland Kommune, hvor der skal laves 2D visualisering af energidata, der skal give nye indsigter. Der er planlægges endvidere med cases, med fokus på generering af 3D bygningsmodeller ud fra punktskyer, samt 3D digitale tvillinger med data og simulering af vindmølleparker. • Udvikling af komponent til objektgenkendelse og pose detection ud fra RGB/dybde-kamera data. Komponenten tænkes integreret i AR værktøjskasse. • Udvikling af 3D desktop Digital Twin editor, baseret på Vulkan/C++, til direkte interaktion med store og komplekse domæne data. Med henblik på publicering af data på tværs af platforme. Udvikling af tools og plugins til import af kompleks 3D digital tvilling data.
3. Aktører <i>Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med (videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder, klyngeorganisationer eller andre.)</i>	Aktiviteterne udføres primært af Alexandra Instituttets Digital Experience and Solutions Lab (DxS), Visual Computing Lab (VC), Human Insights Lab (HI), samt det tværgående team Research & Innovation. Der vil sideløbende med de kørende cases aktivt blive søgt casevirksomheder til udvikling og afprøvning af kerneteknologier inden for en eller flere af de fire industrielle domæner. Aktører vil bl.a. blive identificeret i samarbejde med følgegruppen, relevante brancheforeninger og klyngeorganisationer, hvor Alexandra Institutet bl.a. indgår i DigitalLead, Energy Cluster Denmark og MADE. Der planlægges samarbejde med FORCE Technology om Fremtidens hybride testbed med fælles indsats omkring digitale tvillinger, samt FORCEs kompetencecenter for hygiejne med demonstrationsprojekter med fokus på adfærd i hygiejnisk kritiske miljøer og inddragelse af XR ifm. uddannelse og træning. Vi forventer desuden at samarbejde med Teknologisk Institut og Aarhus Universitet iNano om udvikling af nye metoder til datastreaming af meget store volumetriske datasæt, som anvendes til analyse og visualisering inden for industriel måleteknik.
4. Sammenhæng med andre projekter <i>Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?</i>	Aktiviteten spiller sammen med MADE FAST projektet og specielt i work stream 5: Bæredygtig og agil arbejdsstyrke. Dette arbejdsprogram har fokus på understøttelse og opkvalificering af den danske arbejdsstyrke bl.a. gennem brug af nye interaktionsteknologier til uddannelse og træning, samt brugen af disse i produktion og industri. Der vil være fælles fokus på AR/VR/XR-teknologier og systemer og anvendelse i industri og produktion. Ligeledes er der sammenhæng med aktiviteter i MADE innovationsnetværket/MADE klyngen, bl.a. med ERFA-gruppe om brugen af AR/VR i industri og produktion. Der vil desuden være en tæt sammenhæng med Alexandra Instituttets aktiviteter i resultatkontrakten <i>“Neutron-og synkrotronanalyser af industrielle produkter og processer”</i>, som udføres i samarbejde med Teknologisk Institut, Force Technology og Bioneer.
5. Følgegruppe <i>Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan?</i>	Der er en overordnet følgegruppe for hele RK-indsatsen som også favner dette teknologiområde. Følgegruppen har konkret forholdt sig til indholdet i denne aktivitetsbeskrivelse d. 18.11.2021 på et følgegruppemøde. Teknologidomænet omkring brugen af nye interaktionsteknologier er i rivende udvikling og leverandørerne i markedet arbejder derfor ofte også på forkanten af området. Det vil derfor være vigtigt at få de centrale aktører yderligere identificeret og inviteret til dialog i følgegruppen - ud over de øvrige relevante virksomheder og offentlige organisationer.
6. Formidling af resultater <i>Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder m.fl. få viden om resultaterne af aktiviteterne? Anføres/tilføjes hvis det ikke allerede fremgår af beskrivelsen ovenfor, f.eks. ved links til konferencer, hjemmeside, publikationer etc.</i>	Videnspredning koordineres i den tværgående aktivitet 1 i indsatsområde “TDU, videnspredning, bæredygtighed og governance”. Viden opnået gennem aktiviteterne formidles i f.eks. skriftlige indlæg i fagligt relevante fora og oplæg i samarbejde med brancheorganisationer, klynger, netværk samt via følgegrupper. Resultater fra case-samarbejder vil blive dokumenteret gennem publikationer og video og formidlet gennem foredrag og oplæg på konferencer. Software komponenter der udvikles til den tekniske værktøjskasse, vil samtidig indgå i ydelser i den digitale TDU og vil kunne formidles og tilbydes i nyskabende forløb for danske virksomheder gennem TDUn.

7. Resultater for året	Arbejdet på denne aktivitetsplan har været koblet til indsatsens spor omkring "digitale tvillinger og dataplatforme" samt til diverse projekter levereret i MADE-regi. Den fælles case med Force omkring KOLD College er blevet afsluttet. I projektet blev der udviklet en AR-prototype til visualisering af biofilm og påbrænding i en varmepladeveksler, der kan afvikles på både iPad og HoloLens. Projektet er blevet formidlet igennem både video, artikler og præsentationer på konferencer og netværksmøder hos både Force og MADE. Som opfølgning på projektet er der indledt dialog med en større dansk virksomhed omkring at modne prototypen i et rigtigt produktionsmiljø. I projekterne er der blevet bygget videre på ARNotation-plattformen, der fungerer som en XR-værktøjskasse, som kan bruges på forskellige måder afhængigt af brugskontekst. Forskellige hardware og software standardteknologier er også blevet undersøgt testet bl.a. Meta Quest Pro. Casen med Lolland Kommune er ligeledes blevet afsluttet, og resulterede i en visualiseringsprototype på web, som baseret på energiproduktionsdata kan give indsigt i Lollands unikke energisystem ved at opstille diverse scenarier for nye energikilder. Der er kommunikeret omkring projektet igennem artikler, og der arbejdes på at etablere en ny case indenfor energidomænet, der bygger på erfaringerne fra projektet. I denne case vil der blive arbejdet på at generalisere erfaringerne fra projektet i form af en ny teknologikomponent VIDEX (Visual Interactive Data Exploration). Derudover har vi opbygget og videreudviklet kompetencer inden for: - realtidsgrafik, herunder Vulkan og Hardware raytracing, - dynamisk streaming og caching af store data-mængder, - punktsky-visualisering, - voxeldata, - komponent til visualisering direkte i webbrowsere. Der har bl.a. været et case-samarbejde med Siemens omkring intuitiv web-visualisering af data omkring havvindmøller.
--------------------------------------	--