

Teknologier til 3D-analyse og -visualisering

A. Indledende oplysninger	
Aktivetsområde	Digitale teknologier til datadrevet, bæredygtigt vækst
Institut	Alexandra Institutet
Titel <i>Dækker indholdet af aktiviteterne</i>	Teknologier til 3D-analyse og -visualisering
Nummerering <i>Af beskrivelsen</i>	5
Version	1
Periode <i>Forventet start og slut</i>	01.01.2024 – 31.12.2024
Kontaktperson	Sebastian H. Christophersen

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?	<p>Sporet fortsætter arbejdet med at identificere og udvikle kompetencer og teknologi med fokus på analyse og visualisering af et bredt spektrum af 3D-data. Aktiviteterne har til formål at samle dette arbejde i en fælles 3D visualiserings- og analyseplatform med en Open Source kerne, der kan accelerere danske virksomheders brug af 3D-data. Det er forventet, at denne platform kan muliggøre at disse virksomheder kan opnå nye indsigter i deres eksisterende data, samt sætte gang i opsamlingen af ny data med henblik på at effektivisere og løfte den grønne omstilling.</p> <p>Specielt vil der være fokus på, at industri- og produktionsvirksomheder, samt aktører i energisektoren, effektivt kan visualisere anlæg, maskineri, og produkter med henblik på målrettet vedligehold, monitorering, og optimering. Dette vil for eksempel kunne bruges til at detektere anomalier i produktionen eller slid på transformator-anlæg o.l. Her kan neural rendering for eksempel accelerere den digitale rekonstruktion af store anlæg fra drone-billeder eller andre optagelser med henblik på at analysere overflader for revner, rust, og slid. Interaktiv realtids-visualisering af punktsky scanninger, fotogrammetri, og lignende 3D-representationer kan deslige hjælpe produktionsvirksomheder med at analysere deres produkter og maskineri med henblik på at identificere fejl og mangler når de sker for at reducere ressourcospild.</p> <p>Samme visualisering og analyse kan være relevant for byggebranchen, for eksempel i forbindelse med genbrug af byggematerialer, samt for byplanlægning med 3D-modeller. Det er desuden forventeligt, at platformen og de heraf afledte services og ydelser vil være bredt anvendelige fx til inspektion af logistiske nøglekomponenter såsom broer og togskeer, samt større arealer såsom marker, havbund, og natur.</p> <p>Den samlede analyseplatform er konceptualiseret som en multimodal 3D engine, der samler arbejdet i kompetenceopbygning og teknologiudvikling under ét tag. Det er derfor relevant fortsat at udvikle og forny moduler og kompetencer indenfor 3D-data og analyse i forbindelse med cases med eksterne samarbejdspartnere, nærliggende F&I projekter, og fokuseret udviklingsarbejde. Det er forventet at analyseplatformen kan operere på 3D-data som punktskyer, volumetrisk data, overflademodeller, samt billed- og videodata, og være</p>

	<p>understøttet af klassiske analyseteknikker samt state-of-the-art neurale netværk til analyse og visualisering.</p> <p>Det er derfor kritisk at sporets udvikling løbende bliver guidet i samarbejde med case-virksomheder, for at undersøge de specifikke behov, de ovennævnte domæner har. Dette vil også understøtte udviklingen af teknologiske services og ydelser. Målet er at udstille disse i test-, demonstrations-, og udviklingsfaciliteter (TDU'er) for at accelerere brugen af 3D-data i danske SMVer, med henblik på at understøtte disses bæredygtige vækst.</p>
<p>2. Indhold <i>Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres?</i></p>	<p>Aktivitetsplanen afspejler de kompetencer og teknologier, der er nødvendige for at muliggøre teknologiske services og ydelser indenfor 3D datavisualisering- og analyse.</p> <p>1) Kompetenceopbygning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Behovsindsigt: Det er kritisk at kompetence- og teknologiudviklingen er målrettet de interessenter, der løbende bliver identificeret, blandt andet igennem case-samarbejder med blandt andet partnere i produktion og industri, såvel som energi. Det er ikke forventet at disse organisationer allerede arbejder med 3D-data, men derimod at de heraf udledte services og ydelser kan understøtte datadrevet, bæredygtig vækst. • 3D Analyse- og Visualiseringskomponenter: (Videre)udvikling og afprøvning af basiskomponenter indenfor 3D analyse og visualisering. Der vil være fokus på løsninger med bred anvendelighed indenfor de førnævnte domæner, der let kan bringes i spil i case-forløb samt udviklingsprojekter. Det vil desuden være oplagt at generalisere og udvikle teknikker og metoder, for at opnå en bred anvendelighed på tværs af datamodaliteter. For at nå i mål med dette er det vigtigt at holde sig ajour med nyeste forskning og teknologi inden for disse emner, både fra offentlige og private institutioner. • Neural Rendering: På trods af det relativt nye koncept er Neural Rendering allerede under massiv udvikling. Det er oplagt at fortsætte arbejdet med neural rendering med henblik på at udvikle standardkomponenter, samt specialiserede services og ydelser, der gør brug af denne for at accelerere dataopsamling og analyse, samt tillade at danske SMVer at visualisere deres produktionsmiljøer, produkter, og foretagender på helt nye måder. Det vil være oplagt at følge med i nyeste forskning fra universiteter, samt store virksomheder som fx Nvidia, for at bedst udnytte disse nye kapabiliteter. <p>2) Udvikling af indhold til TDU</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3D-visualisering: 3D-visualisering af store datasæt kan give SMVer et bedre indblik i deres (og offentligt tilgængeligt) data, hvor det ikke før var muligt. Dette kan for eksempel være nyttigt ved konstruktionsarbejde, produktudvikling, og vedligehold af store anlæg, som fx produktionsmiljøer eller energiinfrastruktur, hvor store mængder 3D- eller billeddata er involveret. Visualisering af 3D-data kan derfor hjælpe SMV'er med at effektivisere, genbruge, og foretage miljøbevidste valg. Her vil der være fokus på udvikling af visualiseringskomponenter, der kan bruges til at rendere et bredt spektrum af 3D-data ved brug af hardware-acceleration, såsom hardware raytracing af store punktskyer, visualisering af store mængder data (som ellers ikke kan visualiseres på consumer-hardware), volumetrisk rendering, etc. Denne komponent samles som Open Source Software (VTEK) til gavn for danske virksomheder. Desuden vil vi undersøge behovet for at videreudvikle på web-baseret rendering til brug i situationer, hvor native rendering ikke er tilstrækkelig eller tilgængelig. • 3D-analyse: Analyse af 3D-data er en krævende proces, der ofte har mange variable, men det er også en kraftfuld teknologi, der giver virksomheder indsigt i rumlige data, der ellers ville være uopnåelig. Dette kan fx bidrage til 3D dataannotering, produktionsovervågning- og servicering ifbm. Asset Inspection, samt detaljeret analyse og planlægning af vedvarende energikomponenter såsom vindmøller og solceller. 3D-analyse kan desuden bistå i klimasikring, logistik og offentlig transport, samt nøjagtig kortlægning af naturområder og miljøforhold. 3D-analyse inkluderer interaktiv og automatisk segmentering, klassificering, sammenligning, og deslige, og kan understøttes af deep learning eller bruge klassiske algoritmer til at opnå den behøvede indsigt. Her fortsættes arbejdet med interaktive og automatiske segmenteringsalgoritmer med specielt fokus på segmentering af anomalier og objekter til gavn for virksomheder som Bioneer og Exruptive, samt i projekter som AI Asset Inspection og DigitalLead Upcycling. • Neural Rendering: Neural rendering tillader brugen af neurale netværk til at

	<p>generere realistisk data i 2D- og 3D. Dette kan fx anvendes til visualisering af produktionsmiljøer og energianlæg, byggeri, og lignende. Teknikken kan desuden erstatte klassiske 3D-rekonstruktionsalgoritmer som Structure from Motion, og herved lette analysen af store 3D-scener og detaljerede produkter eller konstruktioner, som i RK komponenten ARNotation. Neural Rendering kan desuden bruges til at generere realistisk, syntetisk data til brug i træning af billedgenkendelsesnetværk og deslige. Teknologien er stadig ny, og derfor stadig uopnåelig for de fleste danske SMVer, hvorfor det er vigtigt at udvikle services og ydelser herom. Specifikt fortsættes arbejdet med Neural Radiance Fields, og der bygges videre på kompetenceopbygningen inden for moderne Neural Rendering komponenter som Neuralangelo samt Gaussian Splatting.</p> <p>3) Vidensspredning</p> <p>Forskning indenfor visualisering og 3D-analyse rykker sig med enormt høj hastighed lige nu, både fra offentlige og private aktører, og samtidig er der mere 3D-data tilgængelig end nogensinde før. Det er derfor vigtigt at følge med i denne udvikling og disseminere den heraf følgende viden i tæt samarbejde med videnspartnere og virksomheder i de udvalgte industrier, så danske organisationer har de bedst mulige forudsætninger for at udnytte denne teknologi for at accelerere deres bæredygtige, datadrevne vækst.</p> <p>Muligheder for samarbejde, synergier og vidensspredning mellem de øvrige aktivitetsspor i vores resultatkontrakter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RK Digital sundhed og velfærd, Præklinisk Forskning: 3d-analyse og -visualiseringsplatformen er også yderst relevant i dette spor, da der også her fokuseres intenst på analyse af 3D-data såsom volumendata, og ofte i så store datamængder at klassiske renderingsteknikker ikke er tilstrækkelige. Der forventes derfor fortsat tæt samarbejde med de involverede for at sikre, at platformen og de bagvedliggende teknologier er så robuste som muligt. • RK Digitale teknologier til datadrevet, bæredygtigt vækst, Interaktion og Datavisualisering (Aktivitetsplan 4 i denne RK): Der forventes fortsat at være tæt samarbejde mellem disse spor, specielt som led i udviklingen af neural rendering og dataopsamlings-teknologi til ARNotation og lignende projekter. Dette tillader for eksempel produktionsvirksomheder at optage og annotere data og komplicerede processer i 3D, som ikke før var muligt. Dette spor har også stort fokus på datavisualisering, og det vil derfor være oplagt at samarbejde om udvikling og disseminering af teknologi og viden indenfor dette område. • RK Neutron- og Synkrotronanalyser af Industrielle Produkter og Processer: Særskilt RK i samarbejde med Teknologisk Institut, Force Technology og Bioneer. I denne RK er der fokus på store volumendatasæt, fx fra synkrotron-anlæg, som ofte ikke kan visualiseres selv med det nyeste og bedste hardware fordi datamængden er så massiv. Det er derfor relevant at fortsætte samarbejdet for at sikre, at visualiserings- og analyseplatformen kan operere på så store datamængder, så danske virksomheder kan få gavn af den nyeste forskning indenfor 3D-datavisualisering. Det er forventet at fremtidigt arbejde i RK'en vil fokusere på interaktiv 3D segmentering, en teknologi der ligeledes er kritisk i dette spor. • Andre RK'er og spor: Det kan være relevant at dele case- og videnssamarbejder, F&I ansøgninger, samt at forberede og udføre relevant disseminering og vidensdeling på tværs af en række RK'er og RK spor. For eksempel med RK Digitale Teknologier til Datadrevet, Bæredygtig Vækst sporene Dataanalyse og Kunstig Intelligens samt Dataplatforme og Digitale Tvillinger, som blandt andet arbejder med modellering af komplekse systemer som energinetværk, hvilket er yderst relevant i dette spor, eller RK Digital Sundhed og Velfærd sporet Velfærdsdata, som blandt andet arbejder med pose-estimering og dataopsamling.
<p>3. Aktører <i>Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med (videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder, klyngeorganisationer eller andre.)</i></p>	<p>Der forventes primært deltagelse fra Alexandra Institutets Visual Computing (VC) Lab, med involvering fra flere medarbejdere med relevante kompetencer; fx fra AI and Data Analytics (ADA) Lab, Digital Experience and Solutions Lab (DxS), Insights Lab og Strategic Business & Governance (SBG). Flere af disse samarbejder er allerede i gang på tværs af RK'er og RK-spor.</p> <p>Desuden forventes det at sporet vil styrke eksisterende samarbejder med eksterne institutter, som universiteterne, DIREC, og klynger som DigitalLead og Vision Denmark igennem samarbejdsaftaler, vidensdelingsaktiviteter, og F&I-ansøgninger.</p>

<p>4. Sammenhæng med andre projekter <i>Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?</i></p>	<p>Sammen med de øvrige aktiviteter under RK-indsatsen medfinansierer aktiviteten andre eksternt finansierede projekter, som beskrevet under aktivitetsbeskrivelsen "TDU, vidensspredning, bæredygtighed og governance".</p> <p>Aktiviteterne gearer generelt med 1) behovsafdækning, udvikling, modning og pilottest af relevante TDU services i RK-indsatsen som er under udvikling og 2) relevant vidensspredning til målgruppen.</p> <p>Aktiviteten medfinansierer derudover:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIREC P36 (multimodal data-hub): Forsknings- og innovationsprojekt med fokus på geografisk tilpasset data og udstilling heraf. Her kan ligeledes opstå synergier hvis hub'en skal indeholde 3d-data (f.eks. undergrundsinformation fra jordboringer) • DigitalLead Upcycling: DigitalLead projekt med involverede fra Upcycling Forum, Trifork og LinkArkitektur, som bruger 3D punktskyanalyse til at identificere overflader og objekter i bygninger med henblik på at øge genbruget af materialer i byggebranchen. Det vil her være yderst relevant at genbruge udviklede 3D-analysemoduler, samt at modularisere viden herfra til senere brug i en samlet platform.
<p>5. Følgegruppe <i>Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan?</i></p>	<p>Der er en overordnet følgegruppe for hele RK-indsatsen som også favner dette teknologiområde. Følgegruppen har forholdt sig til opdateringerne af indholdet i aktivitetsbeskrivelserne for denne resultatkontrakt d. 27.11.2023 på et følgegruppemøde med deltagelse af ATV og DI.</p>
<p>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></p>	<p>Når ny viden opdages eller demoer udvikles, som også kan være relevant for SMV'er i målgruppen, vil vi disseminere dette f.eks. på LinkedIn og andre relevante kanaler, der når interessenterne. Desuden vil vi sørge for at udviklede services, komponenter (bl.a. open source) og konkrete rådgivningskompetencer præsenteres i TDU'erne.</p>