

# Avanceret 3D visualisering af massive datamængder og realtidsdata

A. INDLEDENDE OPLYSNINGER	
<b>Aktivetsområde</b>	Digitale teknologier til datadrevet, bæredygtig vækst
<b>Institut</b>	Alexandra Institutet
<b>Titel</b> <i>Dækker indholdet af aktiviteterne</i>	Avanceret 3D visualisering af massive datamængder og realtidsdata
<b>Nummerering</b> <i>Af beskrivelsen</i>	4
<b>Version</b>	1
<b>Periode</b> <i>Forventet start og slut</i>	1.1.2021 – 31.12.2021
<b>Kontaktperson</b>	Laura Møller

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

C. BESKRIVELSE	
<b>1. Mål</b> Hvorfor? Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for indsatsområdet?	<p>Aktiviteten bygger i høj grad på den overordnede målsætning om datadrevet, bæredygtig vækst. I disse år indsamles en støt stigende mængde data fra et væld af kilder. Etablerede kilder som fly, droner og satellitter indsamler billedmateriale i stadig højere opløsning og frekvens. Nye datakilder bliver mainstream fra laserskannere i mobiltelefoner i den ene ende til storskala røntgen og neutron faciliteter i den anden ende.</p> <p>I takt med stigende datamængder er der behov for effektive metoder til analyse, forædling og inspektion af den opsamlede data for at udnytte den fulde værdi deraf. Alexandra Institutet har specialiseret sig i at udnytte moderne grafikort til accelerering af beregninger. Helt aktuelt forventer vi, at der sker en stor udvikling inden for effektiv processering af massive datamængder, som overstiger grafik- og systemhukommelsen på en PC. Med lanceringen af Xbox Series X og Playstation 5 i november 2020 er der udviklet ny teknologi til direkte dataoverførsel fra disk til grafikort, som er størrelsesorden hurtigere end for de tidligere konsoller. Denne teknologi forventes at blive tilgængelig for udviklere på PC i løbet af 2021.</p> <p>I dag kan browserbaserede webapplikationer på mange områder erstatte traditionelle native desktop- eller mobilapplikationer. Fordelene ved webtilgangen er bl.a. lettere distribution og opdatering af software og naturligt samspil med datalagring i skyen. Beregnings-tunge applikationer, herunder maskinlæring, avanceret numerisk simulering og rendering samt grafik-tunge computerspil, har dog hidtil ikke været egnede som browserapplikationer pga. væsentligt forringet performance i forhold til native applikationer. Med helt nye standarder som WebAssembly og WebGPU vil man i fremtiden adressere denne begrænsning og dermed udvide webapplikationernes potentiale.</p> <p>I 2018 lancerede grafikortproducenten Nvidia de første GPUer med indbygget hardware raytracing med henblik på computerspilsgrafik. Alexandra Institutet har været blandt de første til at udvikle innovative demonstratorer der udnytter hardware raytracing til visualisering og analyse bl.a. inden for arkæologiske punktskyskanninger, fotogrammetrisk</p>

	<p>rekonstruktion af droneoptagelser i bygge og anlægsbranchen og flyfoto til geografisk analyse. I takt med teknologien i disse år bliver udbredt til flere nye grafikort, forventer vi anvendelsesmuligheder inden for endnu flere domæner.</p> <p>I Alexandra Institutet ser vi en stor mulighed for at anvende bl.a. ovenstående teknologier inden for en række domæner, herunder klima og miljø, industri og landbrug og fødevarer. Udvikling af skræddersyede softwareløsninger til disse domæner kræver dog en dyb specialiseret indsigt i GPU-programmering gennem moderne hardwarenære API'er.</p> <p>Konkret bidrages der til de overordnede mål for indsatsen med en eller flere caseforløb med virksomheder, udbygning af teknologisk service i form af rådgivning og basis software komponenter, samt bidrag til den tværgående vidensspredning.</p>
<p><b>2. Indhold</b>  <i>Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres?</i></p>	<p>Aktiviteten vil omfatte kompetence- og videnopbygning i form af afdækning af state-of-the-art teknologi inden for</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realtidsgrafik, herunder Vulkan og Hardware raytracing</li> <li>• Dynamisk streaming og caching af store datamængder til analyse og visualisering af f.eks. protein/mikrobiologisk data, punktskyer og voxeldata.</li> <li>• API'er til effektiv databehandling og visualisering direkte i webbrowsere</li> </ul> <p>Alexandras teknologistak udvikles løbende i forbindelse med caseforløb med virksomheder. Teknologistakken er en moderne og effektiv software platform der sikrer meget hurtigt prototyping og caseafklaring. Dette kan fx omfatte udvikling og modning af:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D webvisualiserings-engine</li> <li>• Semi-automatic Ortophoto generation</li> <li>• 3D bymodellen</li> </ul> <p>State-of-the-art teknologierne anvendes i caseforløb f.eks. inden for domænerne, klima og miljø, landbrug og fødevarer eller energi. Samtidig anvendes videnopbygning og erfaringer fra case forløb som et bredere fundament til optimering og effektivisering af software indenfor aktiviteterne 2, 3 og 6, samt generering af teknologiske services til TDU'en og potentielle afledte F&amp;U projekter.</p>
<p><b>3. Aktører</b>  <i>Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med (videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder, klyngeorganisationer eller andre.)</i></p>	<p>Alexandra-medarbejdere fra Visual Computing Lab, Digital Experience and Solutions Lab og People, Technology and Business Lab bidrager til aktiviteten med stærk faglighed indenfor computer vision, computergrafik, optimering, behovsafdækning og forretningsudvikling.</p> <p>Vi forventer 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.</p> <p>Vi er i kontakt med virksomheder inden for energi og klima og miljø, som har vist interesse for casesamarbejde inden for avanceret webbaseret 3D visualisering.</p>
<p><b>4. Sammenhæng med andre projekter</b>  <i>Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?</i></p>	<p>Aktiviteten gennemføres i synergi med flere af Alexandra Institutets igangværende projekter, bl.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurostars LUXOR, effektiv streaming og analyse på live punktsky laserscanninger</li> <li>• Digital læringsplatform til geologiundervisning sammen GEO og Novo fonden</li> <li>• VES visible ear simulator, kirurgisk simulator med realtids fysiksimulation og visualisering.</li> <li>• Ortofotoproduktion, hurtig processering af terabytes af billededata</li> </ul> <p>Der vil desuden være en tæt sammenhæng med Alexandra Institutets aktiviteter i resultatkontrakten "Neutron-og synkrotronanalyse af industrielle produkter og processer", som udføres i samarbejde med Teknologisk Institut, Force Technology og Bioneer.</p>

<p><b>5. Følgegruppe</b>  <i>Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan?</i></p>	<p>Følgegruppe for hele indsatsen nedsættes i forbindelse med den tværgående aktivitet "TDU, vidensspredning, bæredygtighed og governance", hvorunder der laves en undergruppe rettet mod denne aktivitet. Det forventes at flere medlemmer af den nuværende følgegruppe under projektet: "3D visualisering af komplekse datamængder" vil kandidere som medlem.</p> <p>Der har i den følgegruppe været dialog om udviklingen af ovenstående gennem webinarer i 2020.</p>
<p><b>6. Formidling af resultater</b>  <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>Vidensspredning koordineres i den tværgående aktivitet i indsatsområde "TDU, vidensspredning, bæredygtighed og governance".</p> <p>Det er forventningen at ovenstående undergruppe til følgegruppen vil deltage i netværksmøder afviklet både fysisk og som webinarformat, og derudover vil vidensspredningen ske gennem aktiviteter med de relevante klynger, på messer o.l. (fx Kortdage (GEO Forum) og visionday) samt gennem publikationer, artikler og/eller små videoposts.</p> <p>Softwarekomponenter der udvikles til teknologistakken, vil samtidig indgå i ydelser i den digitale TDU og vil kunne formidles og tilbydes i nyskabende forløb for danske virksomheder gennem TDU'en.</p>
<p><b>7. Resultater for året</b></p>	<p>Arbejdet på denne aktivitetsplan har været tæt forbundet med øvrige forskningsprojekter som RK ESS samt LUXOR. Derudover har der været et samarbejde med deep learning sporet på denne indsats, hvor der er udviklet en prototype til generering af 3D bygningsmodeller ud fra punktskyer. X-TEK Teknologistakken (enigine) er videreudviklet hvor VTEK nu også kan anvendes til volumvisualisering af 3D skanninger og der er desuden udviklet en web-stak (wgTEK). Til disse er der løbende lavet demovideoer og tutorials. Der er desuden udviklet en ny metode til automatisk generering af sømlinjer. Derudover er der startet en case op med Siemens omkring visualisering af store og forskelligartede datamængder, og der er formidlet i forskellige foraer lige fra webinarer i klyngeregi til abstracts og oplæg på Kortdage i samarbejde med GEOforum.</p>