

Skema: Ansøgning om resultatkontraktmidler 2019-2020

Institut(ter): Alexandra Institut	Aktivitetsplan (titel): Interaktiv visualisering af komplekse geometrier og datasæt Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Interaktiv visualisering af komplekse geometrier og datasæt	Aktivitetsplan nr.: 6	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
Vi vil øge konkurrenceevne og reducere time-to-market inden for f.eks. byggeri, geografisk information, energi og miljø ved at udvikle softwarekomponenter til interaktive visualiseringer af komplekse geometrier og datasæt.			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
Alexandra Institut vil udnytte resultaterne af mange års forskning og investeringer i computerspilindustrien til at tilbyde avancerede og effektive visualiseringer af komplekse 3D-geometrier og store datamængder til andre brancher. Aktivitetens målgruppe vil primært bestå af virksomheder og rådgivere inden for byggeri, geografisk information, forsyning, energi og miljø. Disse virksomheder arbejder med data som eksempelvis: • Billeder fra drone, fly eller satellit • 3D-geometrisk data fra bygnings- og bymodeller eller CAD • Punktskyer og højdekort • Volumetrisk data fra undergrunden eller undersøisk Ofte har virksomhederne brug for at kunne visualisere deres data på en interaktiv måde for at kunne underbygge og støtte beslutningsprocesser¹. Dette kan dog være umuligt, hvis datamængden er så stor, at den ikke kan indlæses i hukommelsen. Inden for computerspil har man imidlertid udviklet teknikker til at udforske meget store virtuelle verdener i nærmest virkelighedstro detaljegråd², og der er således et stort potentiale i at overføre disse teknikker på ovenstående liste af data. Et andet ønske, som virksomhederne og deres kunder efterspørger, er at flytte visualiseringen ud som en webapplikation for øget tilgængelighed på tværs af platforme³. Mange SMV'er kan dog have svært ved at følge med den hurtige udvikling inden for avancerede webteknologier, og det kan være risikabelt at investere i produktudvikling, så længe teknologierne ikke er fuldt understøttet i alle webbrowsere. Hovedelementerne i aktiviteten vil omhandle: • Udvikling af softwaremoduler til visualisering af komplekse datasæt ved hjælp af nyeste computerspilteknologi. • Anvendelse af helt nye hardware raytracing-enheder på grafikkort til at accelerere beregninger inden for målgruppens domæne. • Målgruppen rustes til fremtidens webteknologier, som er i hurtig udvikling med bl.a. avanceret 3D-grafik, virtual reality og højtydende beregninger direkte i en webbrowser.			

¹ Kortlægning af forvaltningsmæssigt potentiale ift. anvendelse af landsdækkende 3D-bymodeller. SDFE Dec. 2017 http://sdfe.dk/media/2918926/sdfe_3dbymodel_behovsanalyse.pdf

² <https://www.mcvuk.com/development/inside-rockstar-north-part-3-the-tech>

³ Jf. kommentarer på bedreinnovation.dk og ESRI's CEO, Jack Dangermond, <http://geoawesomeness.com/five-gis-trends-changing-world-according-jack-dangermond-president-esri/>

- Et hidtil næsten uforløst potentiale i 3D-bymodeller behandles. Nye frie landsdækkende skråfotos kan udvide mulighederne, men de enorme datamængder og processeringskrav kan være udfordrende for SMV'er.
- Brugerinddragelse og videnspredning igennem behovsanalyser, caseforløb, workshops og publikationer.

3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

Alexandra Instituttet har et bredt netværk inden for erhverv i berøring med grafik og visualisering, herunder aktører i så forskelligartede brancher som computerspil og -animation, bygge og anlæg, geografisk information (GIS) og medicinsk apparatur. En udfordring, som ofte er identificeret på tværs af flere brancher, er evnen til at kunne visualisere meget komplekse datasæt, som man samtidig interaktivt skal kunne navigere i og interagere med. Figur 1 viser eksempler på virksomheder, som over for Alexandra Instituttet har udtrykt behov for dette. Et komplekst datasæt defineres ved, at datamængden overstiger grafikkort- og systemhukommelsen og vil i den aktuelle aktivitet oftest være enten af geometrisk karakter som 3D-polygon- og punktdata eller i form af 2D- og 3D-billeder, herunder eksempelvis satellitbaserede billeder. Derudover kan alle disse typer være tidsafhængige og kan eventuelt være vektorværdier.

Behov hos danske virksomheder



BANEDANMARK – ønsker blandt andet augmented reality-visualisering af 3D-data fra Lidar-scannede banelegemer, så landmålere kan sammenligne områderne med årlige scanninger af banelegemerne.



FORSYNINGSSKABER – har brug for visualisering af det danske vandforsyningsnet kombineret med sensorfeedback. Visualiseringen skal hjælpe til at identificere og forudsige behov for vedligeholdelse.



ENTREPRENØRER OG RÅDGIVENDE INGENIØRER – ønsker visualisering af bygningskonstruktioner og stilladser med henblik på kvalitetssikring eller arbejdsmiljøssikkerhed.



VIKRSOMHEDER I GIS-BRANCHEN OG KOMMUNER – har brug for visualisering af konstant voksende datamængder fra droner, fly og satellitter.



STYRELSEN FOR DATAFORSYNING OG EFFEKTIVISERING – forventes i 2018 at frigive data fra landsdækkende skråfotos, hvilket kan åbne mulighed for generering af 3D-bygningsdata med kompetencer inden for processering og visualisering af enorme datamængder.



DALUX – benytter mobile devices til at render store BIM-modeller men ønsker interaktivitet, så brugerne kan registrere ændringer i de bygninger, de inspicerer. Inden for trænings- og BIM-systemer er der behov for interaktivt at kunne håndtere detaljegraden i visualisering, eksempelvis efterspurgt af Serious Games Interactive og Sentio.

Figur 1: Behov hos danske virksomheder

Kigger man over mod computerspilindustrien, er lignende problemer i høj grad adresseret og løst igennem massive investeringer i forskning og udvikling. Her kan man i de nyeste spil i "Open World"-genren udforske meget store virtuelle verdener i nærmest virkelighedstro detaljegråd. Al datahåndtering sker automatisk i spilmotoren og er transparent for spilleren, som kan bevæge sig frit rundt overalt uden at blive afbrudt, når nye dele hentes ind i hukommelsen. Alexandra Instituttet vil i denne aktivitetsplan arbejde på, at computerspilbranchens og hardwareproducenternes teknologiudvikling på grafikområdet bliver brugt som løftestang inden for andre domæner. Specielt vil denne aktivitet have fokus på brancher, som anvender geografisk relateret data som den primære målgruppe, herunder virksomheder og rådgivere inden for bygge og anlæg, geografiske informationssystemer (GIS), forsyning, energi og miljø. En barriere for at bringe computerspilteknologi i anvendelse er, at de avancerede spilmotorer ofte er proprietær og lukket software. En anden udfordring er, at de kommercielle spilfirmaer ikke har haft interesse i at publicere detaljerede informationer om deres metoder og teknologier, og viden på området er derfor svært tilgængelig for de danske SMV'er, som ikke har spil- eller softwareudvikling som primært fokus. Ydermere er der konstant brug for opdateret viden på området, da teknologien er i hurtig fremdrift i takt

med udviklingen af f.eks. virtual - og augmented reality, højtydende grafik kort og mobile enheder, overgang til cloud - og webservices og voksende datamængder.

Alexandra Instituttet er i en unik position med igangværende samarbejder med de største danske computerspilfirmaer og forskningsgrupper inden for grafik, simulering og billedbehandling på KU og DTU. Samtidig har instituttet allerede etableret et bredt netværk inden for geodatabranchen og kan nå ud til hele branchen igennem medlemskab af brancheforeningen Geoforum og innovationsnetværket InfinIT. Alexandra Instituttet kan således spille en vigtig rolle ved at sammenkoble den nyeste teknologi og forskning på grafikområdet med konkrete anvendelser i målgruppen geodata.

En forudsætning for at kunne visualisere datamængder, der er for store til at kunne hentes direkte ind i hukommelsen, er, at den underliggende data er organiseret i en passende struktur. En betydelig del af aktiviteten vil derfor omhandle effektiv databehandling af rådata i form af præprocessering, f.eks. igennem opbygning af rumlige accelerationsstrukturer og automatiserede detaljegrader (level of detail eller LOD). Kompetenceopbygning på både databehandlings- og visualiseringssiden vil drage nytte af en stor synergieffekt med Alexandra Instituttets bidrag til aktivitetsplanen "Industriel mediator til neutron- og røntgenanalyser på Big Science-faciliteter", hvor terabytes af rådata fra røntgen- eller neutrondetektorer skal processeres effektivt.

Geodatabranchen er bl.a. blevet inddraget i udarbejdelsen af aktivitetsplanen igennem fagligt oplæg og networking ved konferencerne Kortdage 2016 og 2017, hver med mere en 700 GIS-professionelle deltagere. Et andet række virksomheder inden for ingeniørvidenskab, computerspil og satellitanvendelser er involveret ved workshops arrangeret af IDA Universe, PROSA og innovationsnetværket Censec/InnoPro. Herudover er virksomheder blevet inddraget igennem InnoBooster-projekter, kommercielle opgaver, etablering af konsortium til Eurostars-projekt samt aktiviteter i resultatkontrakterne "Udnyttelse af rumsystemer til øget vækst" og "Femern SafetyLab". Som nævnt indledningsvist har mange af disse virksomheder efterspurgt kompetencer og værktøjer til effektiv visualisering af meget detaljerede 3D-geometrier eller store datasæt. En anden tendens er, at virksomhederne og deres kunder ønsker at flytte visualiseringen ud som en webapplikation for øget tilgængelighed på tværs af platforme, men mange SMV'er kan have svært ved at følge med den hurtige udvikling inden for avancerede webteknologier. Målgruppens markedspotentiale understøttes desuden af analyser foretaget for Styrelsen for Dataforsyning og Effektivitet (SDFE)⁴ og Uddannelses- og forskningsministeriet⁵. Her har Torben Liborius, erhvervspolitisk direktør, fra Dansk Byggeri estimeret, at besparelspotentialet ved brug af 3D-bymodeller og deres analysemuligheder kan være op mod en milliard kr. pr. år – primært i den private sektor, mens et mere konservativt estimat er angivet til 200 mio. kr. pr. år.

Vi forventer, at en væsentlig del af Geoforums 207 virksomhedsmedlemmer, primært bestående af SMV'er, direkte eller indirekte vil efterspørge aktivitetens resultater. De direkte aftagere er eksempelvis de virksomheder, der i dag laver traditionelle 2D-desktop- eller WebGIS-løsninger. Som resultat af projektaktiviteterne vil de kunne udvide deres løsninger til 3D-data, f.eks. i form af højdekort, bymodeller, bygningsinformationsmodeller (BIM), punktskymålinger osv. Brugere af disse systemer vil være den indirekte målgruppe og vil omfatte en langt større liste af virksomheder. Denne liste kan, jf. kommentarerne på bedreinnovation.dk, omfatte virksomheder inden for byggeriet, rådgivere og offentlige instanser. Et konkret eksempel på dette aftagersegment er her citeret fra bedreinnovation.dk:

Vi ser store muligheder inden for dette område, specielt for cloud baserede visualiseringsteknikker. Når vi kigger på dette, støder vi på problemer omkring visualisering på webplatforme, og vi har indtil nu ikke rigtigt kunnet flytte vore produkter ud på web, men må fortsat holde fast i desktopløsninger. I produkterne

4 Effekten af de frie geodata – Eftermåling, SDFE Marts 2017

<http://sdf.dk/media/2916777/de-frie-geodata-eftermaaling.pdf>

5 Opfølgning på den danske rumstrategi. 10 dec. 2017.

<https://ufm.dk/publikationer/2017/filer/opfolgning-pa-den-danske-rumstrategi.pdf>

indgår store datamængder, GIS og rumlige modeller, som stadig er for tunge at håndtere i en browser. Vi ser derfor frem til at kunne begynde at arbejde med mere effektive komponenter, så vi bedre kan omfavne mulighederne for at kunne arbejde med disse teknologier i fremtidige produkter – Niels-Peter Jensen, CEO, I-GIS.

4) Videnspredning og inddragelse

Inddragelse af virksomhederne i ydelsesudviklingen vil primært foregå ved:

- Feltstudier og workshops med udvalgte virksomheder fra målgruppen med fokus på systematisk behovsaftdækning og -analyse af nuværende teknologibehov og anvendelsesmuligheder, samt hvordan målgruppevirksomhederne forventer, at de nye muligheder inden for f.eks. 3D-data vil påvirke deres forretningsmuligheder og samarbejder med øvrige indirekte aftagere. Behovsaftdækningen og -analysen vil efterfølgende indgå i udformningen af relevante user cases, ydelsesudviklingen samt i identifikationen og afgrænsningen af de 2-3 relevante demo cases, som gennemføres i projektet.
- Gennemførelse af 2-3 demo cases i tæt samarbejde med virksomheder fra målgruppen, som løbende vil kvalificere teknologipotentialer, direkte og indirekte forretningspotentialer m.m.
- Der etableres en følgegruppe med deltagelse af 4-6 virksomheder fra målgruppen, som deltager i årlige møder, hvor formålet er at drøfte resultater og status på udviklingen af teknologiske serviceydelser, og hvorledes disse matcher målgruppens behov, forretningspotentialer m.m. Der opnås herunder en afklaring af Alexandra Instituttets rolle ift. private rådgivere og leverandører mhp. at optimere synergi og komplementaritet og undgå konkurrenceforvridning. Disse møder vil typisk blive afholdt i forlængelse af andre relevante vidensspredningsarrangementer.

Vidensspredningsaktiviteter vil ske i samarbejde med KU, DTU og relevante fagorganisationer og innovationsnetværk, herunder Geoforum, IDA Universe og Innovationsnetværket for IT – InfinIT.

Videnspredning støttes op af formidling i nyhedsbreve, PR-kampagner, sociale medier, branchemedier, fagmedier og nationale medier. Formidlingen af aktivitetsplanens resultater og aktiviteter er anvendelsesorienteret og bruger så vidt muligt eksempler, trends/tendenser og cases til at vise udbyttet af aktivitetsplanens arbejde for målgruppen.

Kvantitative mål for videnspredningen:

- Deltagelse og levering af indhold til 1-2 seminarer/arrangementer med InfinIT.
- En artikel sendt til fagpressen/Indlæg i tekniske fagmedier/Erfaringer distribueres i et fagrelevant medie og et landsdækkende.
- Tre videnuvekslingsmøder med virksomheder fra målgruppen.
- Deltagelse i mindst en konference med konferenceoplæg.

5) Konkrete aktiviteter

Aktiviteterne i planen baseres på et agilt, iterativt forløb med overlap og afhængigheder mellem aktiviteterne.

De deltagende virksomheder i hhv. behovsanalyser, følgegruppe og demo cases aftales endeligt ifm. projektopstarten samt under behovsaftdækningen. Alexandra Instituttet har dog allerede flere positive interesseltilkendegivelser (Fig. 1) og konkrete tilsagn, hvorfor vi ikke forventer væsentlige barrierer eller uvisheder ifm. rekrutteringen til disse aktiviteter.

De primære aktiviteter i første del af projektperioden vil falde inden for følgende kategorier:

Kompetenceopbygning og inddragelse af målgruppevirksomhederne inden for hovedområderne:

Anvendelse af nyeste computerspils- og webteknologi inden for geodatabranchen

Det undersøges i hvilken grad, at eksisterende computerspilmotorer kan anvendes til visualisering af store datamængder, der eksempelvis kan være optaget af droner, fly eller satellitter. Alexandra Instituttet er i kontakt med virksomheder inden for miljøteknologi og landinspektører, der har efterspurgt dette i forbindelse med simulering- og dronedata.

Opbygning af kompetencer og softwaremoduler inden for nyeste hardware raytracing-teknologi

Verdens førende grafikortproducent, Nvidia, har i august 2018 lanceret en helt ny teknologi kaldet RTX i deres nyeste hardware. Denne teknologi gør det bl.a. muligt at lave fotorealistiske renderinger i realtid, dvs. ca. 30 billeder i sekundet, hvor man tidligere skulle bruge minutter eller timer på at producere et enkelt billede. Samme hardware kan imidlertid også bruges f.eks. til at lave hurtigere og mere præcise sigtelinje-, støj- og skyggeanalyser på meget detaljerede bymodeller og højdekort, hvilket kan give værdi inden for projektplanlægning af nye byggerier. Teknologien vil sandsynligvis også kunne anvendes til hurtigere fotogrammetrisk rekonstruktion af bygninger og terræn ud fra de landsdækkende skråfotos, som i 2018 er frigivet som frie data⁶. Dette datasæt består af 1,3 mio. højtopløselige billeder, og det vil derfor være helt essentielt at kunne bruge de nyeste hardwareressourcer for at reducere beregningstiden, når man kigger på større områder.

Behovsanalyser hos virksomheder fra målgruppen

Igennem individuelle virksomhedsinterviews vil en række ydelser med stort forretningspotentiale identificeres. I forhold til den indledende dialog med virksomhederne vist på Figur 1 vil denne aktivitet i højere grad kunne afdække det samlede markedspotentiale på tværs af hele segmentet.

Med afsæt i ovenstående kompetenceopbygning og virksomhedsanalyser vil der i anden del af projektperioden blive gennemført følgende aktiviteter i form af demo cases med virksomheder:

Udvikling af 3D-visualiseringssoftware til store mængder GIS-data

Alexandra Instituttet har tilsagn fra GEO og IGIS, som aktivt vil deltage i denne aktivitet, og har derudover igennem dialog interesselikende givelser fra flere andre virksomheder. Mange virksomheder efterspørger at kunne komme bredt ud til et publikum, som ikke er domæneeksperter. Her er det ofte en barriere, hvis man kræver, at der skal installeres et specialiseret program på en computer. I stedet er der i dag stort fokus på og interesse i at overføre desktop-programmets funktionaliteter til webapplikationer, som kan køres i en standard webbrowser på alle enheder.

De mest avancerede visualiseringsmetoder fra computerspilsindustrien kan i dag ikke implementeres i en webbrowser. Aktiviteten vil derfor også omfatte udvikling af softwarekomponenter til integration af GIS-data i visualiseringssoftware. Dette kan eksempelvis være igennem plug-ins til populære spilmotorer som Unity eller Unreal Engine.

Udnyttelse af bymodeller i et bredt perspektiv

Ifølge rapporten fra SDFE ligger der et markedspotentiale i omegnen af 200 mio. kr./år for anvendelse af 3D-bymodeller for private rådgivere. Instituttet har gode relationer til Aarhus og Københavns kommuner,

⁶ <https://sdf.dk/data-skaber-vaerdi/nyheder/nyhedsarkiv/2017/sep/frie-skraafotos-giver-nye-potentialer-for-vaekst-og-effektivisering/>

som begge udstiller deres bymodeller som frie data. Aktiviteten har dels til formål at synliggøre disse modeller for virksomheder til bedre udnyttelse af markedspotentialet. For eksempel har Aarhus' nyeste bymodel ligget tilgængelig online i flere måneder i en defekt udgave uden at være blevet fejlrapporteret. Dette tyder på, at det i øjeblikket kun er meget få virksomheder, som udnytter denne.

Med udgangspunkt i erfaringerne fra byer med eksisterende bymodeller vil en efterfølgende aktivitet målrettes aktører i kommuner, som ikke har bymodeller. Det undersøges bl.a., om de gratis og landsdækkende skråfotos kan give en tilsvarende eller endnu større værdi på tværs af hele landet. Endvidere afsøges mulighederne for at reducere databehandlingstiden af de store mængder skråfotos ved hjælp af de nyeste grafikkort eller ved brug af supercomputere.

Der forventes gennemførsel af 2-3 demo cases i tæt samspil med virksomhederne, så en høj grad af brugerinddragelse sikres.

Der forventes ikke nogen væsentlige risici i forbindelse med aktiviteterne. Grafikkort med indbygget raytracing-hardware er allerede tilgængelige som forbrugerelektronik. De frie, landsdækkende skråfotos er frigivet af SDFE i september 2018.

Forslaget bygger ovenpå eksisterende aktiviteter og kompetencer fra resultatkontrakterne:

- Udnyttelse af rumsystemer til øget vækst (i samarbejde med FORCE Technology)
- Interaktiv AR og VR til industriel træning og instruktion
- Digital produktion af billeder og animation med nye værktøjer, arbejdsprocesser og markeder
- Femern SafetyLab for risikostyring (i samarbejde med DBI).

Aktivitetsforslaget vil adressere en række fælles udfordringer, som er identificeret i ovenstående aktiviteter, men som falder uden for de primære arbejdsopgaver heri.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Ny teknologisk serviceydelse, kompetence og teknologi

Alexandra Instituttet vil løfte niveauet for visualisering af store og komplekse geometrier og datasæt gennem udvikling af web- og desktop-applikationer. Konkret opbygges der kompetencer og udbydes ydelser inden for følgende områder, som efterfølgende lanceres som nye rådgivnings- og udviklingsydelser til målgruppen af virksomheder:

Hardware-accelereret raytracing

Store internationale virksomheder som Autodesk, Dassault Systemes, Siemens NX m.fl. har allerede udtalt, at hardware-accelereret raytracing vil gøre en stor forskel i deres forretning⁷. Det er derfor vigtigt, at Danmark er med i front på dette område, som rummer et stort forretningspotentiale, men i øjeblikket er stort set udforsket globalt. Alexandra Instituttet kan være et oplagt sted at forankre sådan en indsats, idet instituttet besidder den nødvendige baggrundsviden og erfaring inden for GPU-programmering og -

⁷ <https://blogs.nvidia.com/blog/2018/08/13/turing-industry-support/>

anvendelse, som man ikke kan forvente være til stede hos langt hovedparten af de danske SMV'er. De første rådgivningsydelser på området forventes at kunne leveres inden for 1 år efter opstart.

Effektiv visualisering af store datamængder på tværs af platforme

Webteknologien er i disse år i hurtig udvikling. Alene inden for de seneste to år er en række nye webteknologier blevet indbygget i de nyeste browseropdateringer, herunder WebGL 2, WebAssembly og WebVR. Disse giver mulighed for at opnå højere performance og for helt nye anvendelser. Ingen af de nævnte teknologier er imidlertid særlig udbredte i kommercielle produkter i dag, selvom de rummer store potentialer. Dette skyldes til dels, at der mangler kompetencer og erfaringer grundet den hurtige udvikling. Derudover er markedet heller ikke helt klar, idet en væsentlig andel af de mest benyttede browsere hidtil ikke har understøttet de nye teknologier. Samtidig kan mange danske SMV'er af forretningsmæssige årsager ikke udvikle webservices, som kun rammer et begrænset publikum. Det forventes imidlertid, at browserunderstøttelsen vil stige markant over de næste år i takt med, at ældre browsere udfases⁸. De første rådgivningsydelser vil kunne leveres inden for projektperioden, og Alexandra Instituttet vil være klar på højeste niveau, når teknologierne for alvor slår igennem forventeligt ved projektperiodens afslutning.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Der forventes samarbejde med eksisterende kontakter på KU, DTU og det tyske forskningsselskab Fraunhofer. Alexandra Instituttet arbejder bl.a. på en Eurostar-ansøgning med Fraunhofer og I-GIS om webvisualisering af punktskymålinger, hvor dette forslag vil skabe væsentlig synergi.

Kompetenceopbygning på både databehandlings- og visualiseringssiden vil drage nytte af en stor synergieffekt med Alexandra Instituttets bidrag til aktivitetsforslaget "Industriel mediator til neutron- og røntgenanalyser på Big Science-faciliteter", hvor terabytes af rådata fra røntgen- eller neutrondetektorer skal processeres effektivt. I denne forbindelse etableres samarbejde med ESS Data Management og Software Center samt førende universitetsforskere, der er udpeget som ESS-fyrtårne.

Aktiviteten vil omfatte samarbejde med Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering i forbindelse med bearbejdningen af de landsdækkende skråfotos. Endvidere involveres kommuner, som allerede har udarbejdet 3D-bymodeller.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Aktivitetsplanen understøtter instituttets strategiske satsning på udnyttelse af big data og ligger i tråd med flere andre væsentlige aktiviteter i instituttet, herunder instituttets engagement i samfundspartnerskabet DABAI (Danish Center for Big Data Analytics-driven Innovation). Den udviklede viden forankres i instituttets Visual Computing Lab, som er eksperter i computergrafik og computer vision, og som sammen med Data Science and Engineering Lab fokuserer på anvendelsen af big data.

9) Tidsplan og milepæle

År 1

Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning

- Afdækning af state of the art-metoder inden for visualisering i Open World-computerspil

⁸ Især Internet Explorer (IE) understøtter ikke de nye teknologier, men denne tegner sig for en faldende markedsandel <https://www.w3counter.com/trends>

- Afdækning af performance og programmeringsinterface til hardware raytracing. Idet teknologien er helt ny, findes der meget lidt forskning og dokumentation på området. Der deltages i en kursusaktivitet, såfremt dette bliver udbudt af f.eks. Nvidia.

Udvikling af teknologisk service

- En prototype til visualisering af store datamængder på tværs af platforme. Med erfaringerne fra kompetenceopbygningsaktiviteterne gennemføres dette i samarbejde med mindst en virksomhed.

Inddragelse og videnspredning

- Afholdelse af en workshop med aktører fra målgruppen. Formålene er 1) at præsentere de nyeste metoder inden for visualisering af store datasæt og hardware raytracing samt 2) at inddrage virksomhederne til at identificere konkrete muligheder inden for disse emner.
- Tre behovsanalyser hos virksomheder i målgruppen.
- 1 følgegruppemøde med status og drøftelse af resultater og ydelsesudvikling.

År 2

Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning

- Deltagelse i en konference med konferenceoplæg.

Udvikling af teknologisk service

- Afrunding af de 1-2 eksisterende prototyper fra år 1 og gennemførsel af yderligere en demo case.
- Et softwaremodul til hardware-accelereret raytracing på højdekort eller bymodel. Gennemførsel af en demo case baseret på softwaremodul.
- Rådgivningsydelser udviklet omkring hardware-accelereret raytracing og effektiv visualisering af store datamængder på tværs af platforme.

Inddragelse og videnspredning

- En publikation i et fagligt tidsskrift.
- Et følgegruppemøde med status og drøftelse af resultater og ydelsesudvikling
- Deltagelse og levering af indhold til 1-2 seminarer/arrangementer med relevante innovationssnetværk og/eller fagorganisationer .