

AI til præklinisk Forskning og udvikling

A. INDLEDENDE OPLYSNINGER	
Aktivetsområde	Accelerering af digital sundhed og velfærd I Danmark
Institut	Alexandra Instituttet
Titel <i>Dækker indholdet af aktiviteterne</i>	AI til præklinisk Forskning og udvikling
Nummerering <i>Af beskrivelsen</i>	1
Version	2
Periode <i>Forventet start og slut</i>	01.01. 2022 - 31.12 2022
Kontaktperson	Katrine Hommelhoff Jensen

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

C. BESKRIVELSE	
1. Mål <i>Hvorfor? Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for aktivetsområdet?</i>	<p>Mål for aktiviteterne:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fortsat udvikling af teknologier i TDU-værktøjskassen (jævnfør aktivitetsbeskrivelse nr. 4), med bredt anvendelige metoder til dataanalyse, visualisering og forklaring af data og resultater, der kan anvendes uden dyb IT-teknisk viden.• Fortsat demonstration af anvendelse af metoderne i værktøjskassen via mindst én relevant case i samarbejde med Bioneer.• Formidling og facilitering af de nyeste kunstig intelligens metoder med fokus på forskellige, relevante anvendelser i præklinisk forskning og modelarbejde, samt på de mest anvendte datatyper, gennem 3-4 indlæg på branchemøder, seminarer, tidsskrifter, m.v.• Afdækning af muligheden for relevante calls til ansøgning(er) for yderligere F&U samarbejde bl.a. baseret på relationer opbygget i år 1 af indsatsen.
2. Indhold <i>Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres?</i>	<p>Aktiviteten har fokus på at give præklinisk forskning, modelarbejde og udvikling (F&U) - især i medico-, biotek- og farmavirksomheder - nem adgang til kunstig intelligens værktøjer, ved at gøre eksisterende state of the art (SOTA)-forskning og modeller nemt tilgængelige, i en form der ikke kræver dyb teknisk viden, og ved at udvikle nye teknologier baseret på den nyeste forskning indenfor maskinlæring og computer vision.</p> <p>Vi vil I 2022 opbygge kompetencer, værktøjer og viden gennem en række konkrete case-samarbejder. Baseret på behovsafdækningen foretaget i 2021 vil der i case-, vidensopbygning og vidensspredningsaktiviteter bl.a. blive arbejdet med følgende udfordringer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mangel på viden om, og generelt anvendelige værktøjer til, analyse af ekstrem højdimensionel data og kombinationen af forskellige typer af højdimensionelle målinger.• Mangel på offentligt tilgængelig, unbiased data, så man kan opnå et datasæt der balancerer dimensionaliteten. Gælder f.eks. for mikrobiom data.• Annotation og segmentering af billeddata er tidskrævende og præget af manuelt arbejde, da der er mangel værktøjer til automatisering af processerne, som er generelt anvendelige på tværs af cases

	<ul style="list-style-type: none"> • Trods den rivende udvikling på imaging hardware, inklusive faciliteter som ESS og Max IV, til at sikre en højere opløsning af data og derved større indsigt i de biologiske systemer for de prækliniske forskere, så er der en mangel på generelt anvendelige værktøjer til at håndtere og automatisere både præ-processering, annotation, segmentering, visualisering og analyse af store 3D datasæt. • Mangel på evaluering og forklaring af en kunstig intelligens models forudsigelser, for den ikke-tekniske bruger <p>På denne baggrund vurderer vi at der er et særligt behov for at undersøge bl.a. muligheder og begrænsninger i forbindelse med de nyeste kunstig intelligens metoder til generering af syntetisk data og data augmentation, den nyeste forskning indenfor graph-repræsentationer og graph neural networks, effektive data repræsentationer for 3D data herunder geometric deep learning, samt Explainable AI (XAI) og probabilistic deep learning. Sideløbende hermed vil visualisering og segmentering af ekstrem store 3D data bliver undersøgt i RK ESS. Undersøgelsen af ovenstående metoder vil generelt blive udført i samarbejde med sundhedsdata-sporet.</p> <p>Samarbejdet med Bioneer fortsættes med udgangspunkt i den igangværende "CNS"-case samt en ny case i relation til opbygning af 3D-cancer-modeller, idet "Mikrobiom/Immun Respons"-casen blev afsluttet i 2021. I sidstnævnte har vi undersøgt muligheden for at analysere kombinationen af immun-respons modeller med tarmbakterie mikrobiom-data, for at identificere sammenhænge mellem de to typer data i forhold til om det stammer fra et raskt eller sygt individ. I "CNS"-casen undersøges effekten af forskellige nye lægemidler i den tidlige udvikling indenfor neurodegenerative sygdomme, fx Alzheimers. Der analyseres på komplekse 3D billeddata af celler i forhold til responsmønstre. Dette vil også være aktuelt i forhold til 3D-cancer model-casen.</p> <p>Sammen med Danish Bioluminescence Network og forskere ved KU påbegynder vi en "Mitochondrial networks"-case, hvor målet er at bygge en model, der kan klassificere et individs grad af sygdom, baseret på 3D billedanalyse af den strukturelle organisering af mitokondriske netværk i skeletmuskulaturen.</p> <p>Drevet af case-arbejdet forsætter udviklingen og identifikationen af teknologiske services og konkrete værktøjer fortsætter og udstilles løbende via TDU'en.</p> <p>De etablerede forskersamarbejder udvides og skal i 2022 udmunde i påbegyndelsen af mindst eet case-samarbejde samt mindst én fælles aktivitet. En fælles aktivitet under planlægning er en workshop til indsamling, formidling, samt drøftelse af problemer og udfordringer i forbindelse med det prækliniske analysearbejde.</p>
<p>3. Aktører Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med (videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder, klyngeorganisationer eller andre).</p>	<p>Alexandras medarbejdere bidrager til aktiviteten med stærk faglighed indenfor maskinlæring, computer vision, dataanalyse og behovsafdækning. Aktiviteten udføres i tæt samarbejde med Bioneer, som bidrager med deres kompetencer indenfor biomedicinske teknologier. Samarbejdet tager udgangspunkt i 3 cases, hvoraf nr. 1 er afrundet, nr. 2 er påbegyndt og nr. 3 initieres i 2022. Samarbejdet med Danish Life Science Cluster og Digital Lead omhandler fælles vidensspredningsaktiviteter, matchmaking til relevante virksomheder samt gearing af aktiviteterne gennem mini-innovationsprojekter under klyngerne.</p> <p>Endvidere samarbejdes med Danish Bioluminescence Network og QIM (Center for Quantification of Imaging Data from Max IV), herunder forskere på SUND, DIKU og DTU, om fælles case, vidensudveksling og facilitering af fælles værktøjskasse til både forskere og virksomheder. Der blev desuden etableret</p>

	<p>samarbejde med Anders Krogh m.fl. forskere på SUND engageret i Novo-projektet "National Health Data Science Sandbox for Training and Research", om fælles case og vidensudveksling.</p> <p>Yderligere samarbejdes med Abzu.ai via følgegruppen og Bioneer case samarbejdet, samt Evaxion Biotech via følgegruppen. Det forventes at der etableres flere virksomhedssamarbejder i 2022.</p>
<p>4. Sammenhæng med andre projekter (evt.) Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?</p>	<p>Aktiviteten hænger stærkt sammen med de andre aktiviteter i indsatsområdet i forbindelse med case-samarbejde og F&U ansøgninger, i særdeleshed sundhedsdata-sporet. Desuden vil der være en forgrening af case-samarbejdet ind i RK ESS i forbindelse med håndtering af 3D data.</p>
<p>5. Følgegruppe Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan? Hvis ikke, hvornår forventes følgegruppen at blive præsenteret for aktiviteten? (Det sidste bør kun gælde under opstarten af indsatsområdet).</p>	<p>Denne version af Aktivitetsbeskrivelsen har været i e-mail-høring i følgegruppen. Efter høring er beskrivelsen justeret inden up-load på Bedreinnovation.dk</p>
<p>6. Formidling af resultater (evt.) Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder og andre 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.).</p>	<p>Vidensspredning koordineres i den tværgående aktivitet i indsatsen "Demonstration af anvendelighed og værdiskabelse". Viden opnået gennem aktiviteterne formidles for eksempel i skriftlige indlæg i fagligt relevant fora og oplæg i samarbejde med brancheorganisationer, klynger, netværk samt følgegruppe.</p> <p>OPDATERING: Væsentlige aktiviteter og resultater opnået i 2022:</p> <p>Cases</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samarbejdet med Bioneer via de to cases "CNS" og "Cancer", om analyse af 3D billeddata af celler for responsmønstre på lægemidler, er blevet yderligere bestyrket igennem tilknytning af forskere fra DTU Sundhedsteknologi, Optical Sensing and Imaging Systems (OASIS). • Case arbejdet "Mitochondrial networks", om klassifikation af sygdom i 3D billeddata af mitokondriske netværk i skeletmuskulaturen, har givet de første lovende resultater i forhold til klassifikation muliggjort gennem effektiv, grafbaseret, 3D datarepræsentation af volumendata og graph neural networks. <p>Afholdte aktiviteter</p> <p>I samarbejde med Danish BioImaging Network og QIM blev der afholdt 2 workshops til indsamling, formidling, samt drøftelse af problemer og udfordringer i forbindelse med det prækliniske analysearbejde, på tværs af forskere, faciliteter og virksomheder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stakeholder Meeting #1: https://alexandra.dk/stakeholder-meeting-bioimage-analysis/ • Stakeholder Meeting #2: https://alexandra.dk/stakeholder-meeting-digital-platforms/