

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	1
Periode <i>Forventet start og slut</i>	01.01. 2023 - 31.12 2023
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 aktivitetsområdet?</i>	<p>Mål for aktiviteterne:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fortsat udvikling af teknologiske services til TDU Sundhed og Velfærd 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 intelligensmetoder med fokus på forskellige, relevante anvendelser i præklinisk forskning og modelarbejde, samt på de mest anvendte datatyper, gennem 3-4 indlæg på branchemøde, 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 2023 fortsat opbygge kompetencer, værktøjer og viden gennem en række konkrete case-samarbejder. Baseret på behovsafdækningen foretaget via interviews og workshops i 2021 og 2022, vil der i case-, vidensopbygning og vidensspredningsaktiviteter bl.a. bliver 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
- 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

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 intelligensmetoder 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 aktiviteterne forbundet med "RK ESS". Teknologikomponenter vil blive samlet på en 3D platform til integration af 3D-grafik og 3D-analyse, i samarbejde med aktiviteten "RK DBV – Teknologier til 3d-analyse og -visualisering". Undersøgelsen af ovenfor nævnte metoder vil generelt blive udført i samarbejde med aktiviteten "RK DSV - Bedre anvendelse af sundhedsdata med teknologier som kunstig intelligens".

Samarbejdet med Bioneer fortsættes med to igangværende cases, "CNS" og "Cancer", der tager udgangspunkt i 3D billeddata af celler som analyseres for responsmønstre på forskellige lægemidler i forbindelse med hhv. neurodegenerative sygdomme og cancer. Her undersøges samtidig muligheden for kobling af billeddata med anden type data i en kombineret analyse. Til "Cancer" casen blev i 2022 yderligere tilknyttet forskere fra DTU Sundhedsteknologi, Optical Sensing and Imaging Systems (OASIS).

Sammen med Danish Biolmaging Network (DBI) og forskere ved KU fortsættes den i 2022 påbegyndte "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. I samarbejde med DBI blev der i 2022 desuden afholdt 2 workshops til indsamling, formidling, samt drøftelse af problemer og udfordringer i forbindelse med det prækliniske analysearbejde. Der planlægges 2 lignende workshops til afholdelse i 2023. Workshop-rækken danner desuden rammerne for planlægningen af en kommunikationsplatform til præklinisk samarbejde, og facilitering af værktøjer, forskere og virksomheder imellem, som forventes konkretiseret i 2023.

I 2023 udbygges afdækningen af udfordringer og behov ved brug af AI til præklinisk forskning. Særligt vil der være fokus på virksomhedernes udfordringer, hvilket vil blive afdækket med målrettede interviews.

I samarbejde med forskere tilknyttet Sandbox projektet har vi i 2022 undersøgt muligheder og begrænsninger i forbindelse med generering af syntetisk data på bl.a. den meget højdimensionelle mikrobiom-data, hvis tilgængelighed blev undersøgt i samarbejde med Bioneer i 2021 (og konkluderet for begrænset i fht. dimensionalitet og bias). Dette samarbejde skal i 2023 udmunde i påbegyndelsen af mindst ét case-samarbejde eller én fælles aktivitet yderligere.

	Drevet af case-arbejdet fortsætter udviklingen af teknologiske services og konkrete værktøjer til præklinisk støtte, der vil blive lanceret i TDU Sundhed og Velfærd i Q3/Q4 2023.
3. Aktører Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med (videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder, klyngeorganisationer eller andre).	Alexandras medarbejdere bidrager til aktiviteten med stærk faglighed indenfor maskinlæring, computer vision, dataanalyse og behovsafdækning. Igangværende/oprettede samarbejder. Aktiviteten udføres i tæt samarbejde med Bioneer, som bidrager med deres kompetencer indenfor biomedicinske teknologier. Samarbejdet tager udgangspunkt i 2 cases, som blev påbegyndt 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. Endvidere samarbejdes med Danish BioImaging 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 er desuden etableret 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. Yderligere samarbejdes med Abzu.ai via følgegruppe og Bioneer case samarbejdet, samt Evaxion Biotech via følgegruppen. Det forventes at der etableres flere virksomhedssamarbejder i 2023.
4. Sammenhæng med andre projekter (evt.) Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?	Aktiviteten hænger i høj grad sammen med projekter og aktiviteter som udføres af forskningscentrene Danish BioImaging Network og QIM og det Novo Nordisk Fund finansierede projekt "National Health Data Science Sandbox for Training and Research".
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).	Aktivitetsbeskrivelsens temaer har været til høring og diskussion ved seneste følgegruppemøde primo november 2022, og denne version af beskrivelsen anvender dette input.
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.).	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.