

# AI til præklinisk forskning og udvikling

## A. INDLEDENDE OPLYSNINGER

<b>Aktivetsområde</b>	Accelerering af digital sundhed og velfærd I Danmark
<b>Institut</b>	Alexandra Instituttet
<b>Titel</b> <i>Dækker indholdet af aktiviteterne</i>	AI til præklinisk forskning og udvikling
<b>Nummerering</b> <i>Af beskrivelsen</i>	1
<b>Version</b>	1
<b>Periode</b> <i>Forventet start og slut</i>	01.01. 2024 - 31.12 2024
<b>Kontaktperson</b>	Katrine Hommelhoff Jensen

## B. ÆNDRINGER

Angiv her, hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til den forudgående version af beskrivelsen.

## C. BESKRIVELSE

<b>1. Mål</b> <i>Hvorfor? Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for aktivitetsområdet?</i>	<p>Aktiviteten fortsætter og videreudvikler arbejdet fra 2023 med understøttelse af AI til præklinisk forskning og udvikling. Målet for aktiviteterne er fortsat</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• udvikling af teknologiske services til TDU Sundhed og Velfærd med bredt anvendelige metoder til dataanalyse, visualisering og forklaring af data og resultater, samt demonstration af anvendelse via vores igangværende case-samarbejder med bl.a. Bioneer.</li><li>• afdækning af udfordringer og behov for anvendelsen af AI i præklinisk forskning og udvikling, gennem netværksaktiviteter, interviews og case-samarbejder.</li><li>• formidling og facilitering af de nyeste kunstig intelligensmetoder med fokus på forskellige, relevante anvendelser i præklinisk forskning og modelarbejde gennem indlæg på branchemøde, seminarer, tidsskrifter, m.v.</li><li>• afdækning af muligheden for relevante calls til ansøgning(er) for yderligere F&amp;U samarbejde bl.a. baseret på relationer opbygget i indsatsen.</li></ul> <p>Med udgangspunkt i indsigter og resultater fra indeværende RK-periode, vil der i 2024 blive identificeret emner der rummer potentialet til at indgå i nye RK-indsatser fra 2025 og frem.</p>
<b>2. Indhold</b> <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&amp;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 2024 fortsat opbygge kompetencer, værktøjer og viden gennem konkrete case-samarbejder og netværksaktiviteter. Baseret på behovsafdækningen foretaget i de første år, vil der i case-, vidensopbygning og vidensspredningsaktiviteter bl.a. bliver arbejdet med følgende udfordringer:</p>

- Mangel på viden om, og generelt anvendelige værktøjer til, analyse af ekstrem højdimensionel data og kombinationen af forskellige typer af højdimensionelle målinger.
- Mangel på værktøjer til automatisering af tidskrævende processer præget af manuelt arbejde som annotation og segmentering af billed-data, 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 dermed 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 muligheder og begrænsninger i forbindelse med bl.a. 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). 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 Bioluminescence 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 desuden i 2022 og 2023 afholdt 3 "Stakeholder Meeting" workshops til indsamling, formidling, samt drøftelse af problemer og udfordringer i forbindelse med det prækliniske analysearbejde, på tværs af forskere og virksomheder. Der planlægges 1-2 lignende workshops til afholdelse i 2024. 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 2024.

I 2024 udbygges afdækningen af udfordringer og behov ved brug af AI til præklinisk forskning og udvikling. Særligt vil der være fokus på virksomhedernes udfordringer, hvilket vil blive afdækket med målrettede interviews og virksomhedsfokus på "Stakeholder Meeting" workshops.

I samarbejde med forskere tilknyttet Sandbox projektet (se nedenfor) har vi undersøgt muligheder og begrænsninger i forbindelse med generering af syntetisk data på bl.a. den meget højdimensionelle mikrobiom-data, hvis tilgænge-

	<p>lighed blev undersøgt i samarbejde med Bioneer i 2021 (og konkluderet for begrænset i fht. dimensionalitet og bias). Med udgangspunkt i dette samarbejde, såvel som i samarbejdet med DBI, skal mulighederne for ansøgning til yderligere F&amp;U samarbejde undersøges.</p> <p>Drevet af case-arbejdet fortsætter udviklingen af teknologiske services, som vil tage udgangspunkt i en 3D platform med værktøjer til analyse af præklinisk volumendata og analyse af billeddata i kobling med anden data, samt rådgivning og formidling omkring anvendelsen af AI til præklinisk dataanalyse. De teknologiske services vil blive lanceret i TDU Sundhed og Velfærd i 2024.</p>
<p><b>3. Aktører</b> 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.</p> <p>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.</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 "Stakeholder Meeting" workshop-række. 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.</p> <p>Yderligere samarbejdes med Bioneer, Abzu.ai og Evaxion Biotech via følgegruppe og case samarbejde. Det forventes at der etableres flere virksomheds-samarbejder i 2024.</p>
<p><b>4. Sammenhæng med andre projekter (evt.)</b> Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?</p>	<p>Sammen med de øvrige aktiviteter under RK-indsatsen medfinansierer aktiviteten andre eksternt finansierede projekter, som beskrevet under aktivitetsbeskrivelsen "Demonstration af anvendelighed og værdiskabelse".</p> <p>Derudover hænger aktiviteten i høj grad sammen med projekter og aktiviteter som udføres af forskningscentrene Danish Bioluminescence Network og QIM og det Novo Nordisk Fond finansierede projekt "National Health Data Science Sandbox for Training and Research".</p>
<p><b>5. Følgegruppe</b> 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>Aktivetsbeskrivelsens temaer har været til høring og diskussion ved seneste følgegruppemøde november 2023, og denne version af beskrivelsen anvender dette input.</p>
<p><b>6. Formidling af resultater (evt.)</b> 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>