



Region Syddanmark





Digitaliseringsstrategiens Innovationspulje

**Status på projekter, som har fået tildelt midler fra
innovationspuljen december 2019**



Projekt navn	Tildelt beløb
Anvendelse af Artificial Intelligence til tidlig diagnostik af alvorlig somatisk sygdom herunder kræft baseret på biokemiske laboratorieresultater	1.244.360 kr.
AutoDok - Automatisk udvælgelse og dokumentation af indlagte patienters vitalværdier på Fælles Akutmodtagelserne i Region Syddanmark	400.000 kr.
Autogenereret opgavefordeling og tolkningsforslag ved Thyreoideaskintigrafi	638.840 kr.
Automatisering af laboratoriearbejdsgange i forbindelse med digitalisering af patolog	2.500.000 kr.
BRAIN - BilledsegmenteRing med Artificial INteligens	1.496.000 kr.
Kvalitetssikring ved digitalisering af patologiglas til diagnostik ved brug af artificiel intelligens	650.000 kr.
PATINA - PrevenTion of Acute admission Algorithm	2.221.800 kr.
Regionalt kunstig intelligens projekt til brystkræft billeddiagnostik	4.700.000 kr.
Virtual Planlægning og 3D Print af Kirurgiske Guider til Kunstig Skulderoperationer	1.149.000 kr.
I alt	15.000.000 kr.

Projekt 1: Anvendelse af Artificial Intelligence til tidlig diagnostik af alvorlig somatisk sygdom herunder kræft baseret på biokemiske laboratorieresultater

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt indenfor de aftalte rammer for tid og økonomi.

Der har ikke været problemer med teknik, datatilgængelighed, flow eller samarbejde ind- og udadtil. Videnskabelig artikel er under udarbejdelse.

Projektets potentiale er erfaret som følgende:

- Kunstig intelligens (AI) kan præcist beregne risiko for kræft på en skala fra 0 til 100% baseret på 23 biokemiske analyseresultater.
- AI er overlegent i forhold til gængs statistik og algoritmer.
- En patients % risiko for tilstedeværelse af kræft kan meddeles patient og egen læge samme dag som blodprøver er taget.
- % risiko kan anvendes af læge og patient i drøftelse af videre udredning.
- Da prætest risiko er 6-8%, er valg af cut-off en kritisk politisk beslutning.
- AI på 23 udvalgte laboratorieanalyser kunne være potentielt nyttig til screening af symptomfri personer for tidlig opsporing af kræft.

Det overvejes at gå til en fase 2. Det kræver en ny projektformulering og finansiering.

Projekt 2: AutoDok - Automatisk udvælgelse og dokumentation af indlagte patienters vitalværdier på Fælles Akutmodtagelserne i Region Syddanmark

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt, dog er der forsinkelser indenfor de aftalte rammer for tid.

AutoDok projektet adresserer udfordringen med automatisk registrering af vitalmålinger fra indlagte patienter. Projektet er forankret i akutmodtagelserne og tager udgangspunkt i de arbejdsgange og det apparatur, som er til stede der, men kan udbredes på tværs af hospitalsafdelinger regionalt.

Målet er at automatisere dokumentation og forbedre håndteringen af data for klinikerne.

Efter omstændighederne forløber projektet godt. De indledende afdækningsaktiviteter og tilhørende analyseopgaver blev forsinket på grund af covid-19 i foråret. Projektet består overordnet af en række aktiviteter: Analyse, design, udvikling, test og evaluering. Analyseaktiviteten er stort set gennemført. Man er i færd med at implementere systemet, og det kører i lejlighedsvis test.

Mht. afdækning af integration med EPJ SYD er der afholdt møder med både EPJ SYD projektteam og produktejere for MDIC-plattformen. Et forslag forventes klar i løbet af Q2 2021. Tilsvarende skrider udviklingen af systemet frem. Alt foretages 'in-house', hvorved der opnås en høj frihedsgrad til både designvalg, få eksterne afhængigheder og mulighed for hurtigere udvikling.

Planen er at have første udgave af AutoDok klar til test på afdelingen (FAM ved OUH) ved udgangen af Q2 2021.

Projekt 3: Autogenereret opgavefordeling og tolkningsforslag ved thyroideaskintigrafi

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt, dog er der forsinkelser indenfor de aftalte rammer for tid.

Foreløbige resultater

- Værktøj til konsensusdannelse (kan også anvendes til kvalitetssikring og uddannelse)
Projektets tre læger har evalueret en række billeder og vurderet hvilke, der gav anledning til at anbefale yderligere undersøgelser eller vurdering af læge. Her blev det klart, at lægernes forskellige evalueringer af relativt simple spørgsmål, gjorde data for støjfyldte. For at forbedre datakvaliteten udviklede projektets systemadministrator et konsensværktøj, hvor lægerne nemt kan tilgå billeder, hvor der er uenighed, og lagre et fælles svar.
- Første sygehusafdeling med dynamisk cluster-løsning ved Region Syd (værdifuldt ved håndtering af store mængder data og beregninger)
- Genkendelse på 73-77% ved simpelt neuralt netværk ved meget reduceret datasæt med fordeling 50/50 i to kategorier. Større datasæt er påkrævet for at dække variationer.
- Genkendelse på ca. 83% ved transfer learning med større datasæt og opskalering af datasæt ved udvalgte perturbationstyper.

Der ønskes en tidsforlængelse af projektet pga. af flere forsinkende omstændigheder, særligt som følge af COVID-19, der medførte øget travlhed og ændret prioritering på sygehuset. På denne baggrund ønskes endelig afrapportering af projektet udsat til august 2021. Der er ikke behov for justering af projektøkonomien.

Projekt 4: Automatisering af laboratoriearbejdsgange i forbindelse med digitalisering af patologi

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt indenfor de aftalte rammer for tid og økonomi.

Projektet er udarbejdet i forbindelse med Region Syddanmarks beslutning om at digitalisere patologien i Regionen. Projektets formål er at opnå en øget automatisering i laboratoriet i forbindelse med den kommende indscanning af patologiglas til digitalisering ved brug af en robotløsning til automatisk arkivering. Som led i scanningsprocessen skal glassene efterfølgende arkiveres i 3 uger, hvorefter de kasseres automatisk.

Det er i første omgang denne korttidsarkivering, som på 3 uger løber op i omkring 24.000 præparatglas, projektet automatiserer ved brug af robot. Robotten lægger præparatglassene på plads og kan holde rede på dem, så de kan fremfindes, også ved brug af robotten.

I projektet er mulighederne analyseret og diskuteret med relevante parter, herunder firmaer. Der er udarbejdet detaljeret kravspecifikation, som har været drøftet med 4 robotfirmaer og indgået kontrakt med Kilde Automation om levering af robotløsning i begyndelsen af 2021.

Denne løsning er den første af sin art inden for patologi og forventes at kunne udbredes til andre patologiafdelinger i regionen, i Danmark og udland.

Projekt 5: BRAIN - Billedsegmentering med Artificial Inteligens

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt indenfor de aftalte rammer for tid og økonomi.

Projektet er startet op i juni 2020 og i de først 5 måneder er følgende delmål gennemført:

- Design, indkøb og implementering af Deep Learning specifik hardware til træning af modeller på store mængder af data. Indledende test af eksisterende Deep Learning modeller.
- Udarbejdelse af kontrakt med kommerciel samarbejdspartner
- Indsamling og udarbejdelse af test data til validering af Deep Learning segmenteringer af organer på MR-skanninger af hjernen. Dette dataset består af ca. 1000 uafhængige segmenteringer på 13 patienter udarbejdet med national konsensus af læger fra en række danske centre.
- Udarbejdelse af software til kvalitetskontrol og oprensning af manuelle segmenteringer til brug for klargøring af store dataset til træning af nye Deep Learning modeller.

De næste delmål for projektet der forventes udført inden for det næste halve år er som følger:

- Udvikling af en Deep Learning model i samarbejde med en kommerciel samarbejdspartner til segmentering af risikoorganer i hoved hals kræft på baggrund af segmenterede skanninger af mere end 500 danske hoved hals kræft patienter.
- Første egenudviklede præliminære model bygget på Deep Learning netværk.
- I konklusion er der god fremdrift i projektet og der vurderes at de første Deep Learning modeller til automatisk segmentering er udviklet inden for et halv år. Herefter følger endelig test og validering, klinisk implementering samt publicering af resultater i peer reviewed tidsskrift.

Projekt 6: Kvalitetssikring ved digitalisering af patologiglas til diagnostik ved brug af artificiel intelligens

Projektet forløber planmæssigt, dog har nogle leverancer vist sig at være dyrere end forventet. Det betyder, at projektets forventede leverancer ikke kan opfyldes i fuldt omfang.

Formålet med projektet er at udvikle en automatiseret kvalitetskontrol af digitaliserede patologiglas ved brug af artificiel intelligens med fokus på immunhistokemiske analyser.

Region Syddanmark har besluttet at digitalisere patologiglas til diagnostik. Patologiafdelingerne i regionen starter 30. november 2020 denne digitalisering, dvs. patologiglas bliver scannet, digitaliseret og undersøgt ved hjælp af computeren og billedskærm. Dette giver mulighed for nem adgang til indscannede glas for patologer fra forskellige afdelinger. Ved scanning af glas kan kvaliteten kontrolleres ved brug af computerskærmen.

Projektet har i samarbejde med Mærsk McKinney Møller instituttet på SDU udviklet algoritmer, der gør det muligt for os at udføre vores rutinemæssige kvalitetskontrol af patologiglas computerbaseret i stedet for ved manuel inspektion. Algoritmen baserer sig på en teknologi kaldet Recurrent Models of Visual Attention (RMVA).

Projektets resultater viser, at det er muligt at kvalitetssikre præparatglas ved brug af AI. Foreløbig har vi for to af de hyppige immunfarvninger vist, at dette er muligt. Det har imidlertid også vist sig, at træningen af algoritmen kræver et væsentligt større træningssæt end forventet, hvilket fordyrer og besværliggør projektet. En positiv sidegevinst er, at vi samtidig får udviklet en metode til løbende farveintensitetskontrol af skannerne.

Budgettet overholdes, men omfanget af dækkede specialfarvninger vil blive mindre end forventet. Forventes implementeret sommeren 2021.

Projekt 7: PATINA - PrevenTion of Acute admission Algorithm

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt, dog er der forsinkelser indenfor de aftalte rammer for tid.

Formålet med PATINA projektet er at afprøve en algoritme, som kan varsle kommunale sygeplejersker om ældre borgere i risiko for at udvikle sygdomsforværring. Målet er, at kommunale sygeplejersker kan sætte tidligere ind med forebyggelse, så akutte indlæggelser undgås.

Projektet har udviklet et beslutningsstøtteværktøj til de kommunale sygeplejersker, som understøtter deres sygeplejefaglige vurdering, hver gang en borger er varslet som værende i risiko.

Projektet implementerer algoritmen og beslutningsstøtteværktøjet gradvist i tre fynske kommuners hjemmesygeplejesektioner: Kerteminde, Odense og Svendborg, og det udføres i et kontrolleret studie hen over et år.

COVID-19 forsinkede den planlagte opstart (april 2020) af projektet med to måneder, men ved udgangen af november 2020 er projektet halvvejs, og algoritmen er implementeret i 2 ud af 3 hjemmesygeplejesektioner i Kerteminde, 6 ud af 10 sektioner i Odense og 4 ud af 7 sektioner i Svendborg. Implementeringen forløber planmæssigt, og der er stor opbakning til projektet i de tre kommuner. Særligt de involverede kommunale sygeplejersker tager godt imod projektet og denne nye måde at være sygeplejerske på.

Ved udgangen af maj 2021 forventes afprøvning af algoritmen og beslutningsstøtteværktøjet at være afsluttet. Herefter skal vi koble vores indsamlede data sammen med registeroplysninger for at undersøge, om algoritmen har den ønskede effekt på forebyggelse af akutte indlæggelser (primært mål), genindlæggelser, og forebyggelige indlæggelser (sekundært mål) mm.

Projekt 8: Regionalt kunstig intelligens projekt til brystkræft billeddiagnostik MAGI – Mammografi og Kunstig Intelligens

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt indenfor de aftalte rammer for tid og økonomi.

Projektet har i 2020 iværksat en lang række initiativer:

- Styregruppen er blevet konsolideret med deltagere fra alle regionens sygehuse, og der er afholdt første møde.
- Kommunikationsstrategi er blevet udarbejdet, og der udsendes kvartalvis nyhedsbrev til styregruppen.
- Afsendt ansøgning til National Videnskabetisk Komité med henblik på etisk godkendelse til at udføre det retrospektive studie, hvor algoritmerne afprøves. Der afventes svar før opstart af dataindsamling.
- Projektets omdrejningspunkt er valideringen af en AI algoritme til at understøtte diagnostik af brystkræft for at sikre tidligere og måske mere præcis diagnostik. Dette kan føre til hurtigere igangsættelse af behandling – og dermed bedre chance for overlevelse og øget livskvalitet for patienterne. I 2020 har vi i MAGI-projektet indgået samarbejde med to eksterne virksomheder, der skal indgå i et forskningssamarbejde omkring afprøvning og validering af algoritme.
- Til det retrospektive studie, hvor algoritmerne afprøves, skal der sammenkobles tre datasæt fra hele Region Syddanmark for at validere resultaterne; data fra screeningen, registerdata og billeddata.
- Billeddata: Billeddata skal udtrækkes fra RIPA Syd, og det er endnu ikke på plads. Vi har afholdt møder med de ansvarlige fra Klinisk IT, RIPA Syd og forvaltningen på billedområdet i Region Syddanmark for at lave en aftale omkring dette. Udtræk af data fra RIPA Syd bliver formentlig tidskrævende og omkostningstungt, da det kræver en ekstern samarbejdspartner. Dette data er dog nødvendigt for at studiet kan gennemføres.

Parallelt med ovenstående er vi i dialog med Regional IT om at få oprettet en server, hvor alt data skal ligge med mulighed for sikker adgang og databehandling. Projektet har et stort potentiale og næste etape vil indeholde blandt andet opstart af det retrospektive studie og sammenkobling af data.

Projekt 9: Virtual Planlægning og 3D Print af Kirurgiske Guider til Kunstig Skulderoperationer

Projektet forløber planmæssigt, leverancer og succeskriterier i henhold til ansøgningen forventes opfyldt, dog er der forsinkelser indenfor de aftalte rammer for tid.

Pga. Covid-19 epidemien har det ikke været muligt at nå så langt som planlagt. De procedurer, som ikke har krævet andet personale, er gennemført.

Der er ved at blive udformet logistik i ortopædkirurgisk ambulatorium med henblik på, at patienterne kan blive inkluderet i studiet. Det er blandt andet denne del, der er væsentlig forsinket, da personalet indtil august måned har været brugt i Covid-19 beredskabet og på andre afdelinger.

Der laves i øjeblikket "drejebog" for logistikken i Ortopædkirurgisk ambulatorium.

Skulderkirurgerne er begyndt at bruge guiderne for at opnå rutine, og når patientinklusionen starter har de alle erfaring, således at der ikke er en "learning curve", som kan influere på resultaterne.

På den tekniske front er den virtuelle planlægning blevet optimeret og mere strømlinet. Dette involverer bl.a. en semi-automatisk knoglesegmentering baseret på CT-scanning, isolering af skulderbladet, samt raffinering af 3D model. Herved er planlægning af protese placeringen blevet mere effektiv. Næste skridt er at optimere designet af de 3D printede kirurgiske guider ved at automatisere dele af designprocessen.

Der er blevet udviklet en ny kvantitativ målemetode til 3D analyse af den post-operative protese placering. Denne metode skal anvendes til at sammenligne præcisionen af den konventionelle skulderoperation med anvendelsen af de 3D printede kirurgiske guider.