

# SUND TEKNOLOGI

Eksempler på afprøvning  
af kunstig intelligens  
i sundhedsvæsn

# BEDRE SUNDHED

## med kunstig intelligens

På sundhedsområdet står vi overfor en række udfordringer. Vi bliver ældre og ældre, flere får kroniske sygdomme og multisygdom, og vi mangler ofte både sundhedsprofessionelle og specialister. Samtidig bliver danskerne fortsat mere bevidste 'sundhedsforbrugere' og ønsker nye og mere avancerede behandlingsmuligheder i takt med den teknologiske udvikling. For at være klar til at imødekomme udfordringerne og forventningerne skal vi være åbne overfor at afprøve nye innovative teknologier på sundhedsområdet. De kan potentielt bidrage til en positiv forandring af sundhedsvæsnets kerneopgaver, skabe højere sundhedsfaglig kvalitet, bedre patientoplevelser og ikke mindst gode arbejdsvilkår for de mange tusinde medarbejdere i sundhedssektoren.

Danmark har et stærkt udgangspunkt for at skabe denne forandring. Vi har for andet år i træk indtaget en førerposition inden for offentlig digitalisering. Det skyldes især den stærke struktur og sikkerhed omkring danskernes sundhedsdata, vores it-parathed og tillid til de offentlige digitale tjenester, men også vores innovative brug af digitale løsninger på særligt sundhedsområdet. Vi har et stærkt digitalt fundament, som vi kan bygge nye værdiskabende løsninger ovenpå.

Allerede i dag kan vi se, at vi ved hjælp af nye teknologier bliver bedre til at diagnosticere sygdomme hurtigere og mere præcist. Det betyder, at vi kan levere en mere personlig behandling og målrettede forebyggelsesinitiativer – og i sidste ende redde liv og sikre flere gode leveår!

Centralt for denne udvikling spås kunstig intelligens – også kaldet AI – en nøglerolle. Sundhedssektoren har en stadig stigende mængde af relevant data, og kunstig intelligens kan give både patienter og læger et betydeligt bedre beslutningsgrundlag. Teknologien kan finde og aktivere ny viden til gavn for patienten, som i et rått dataformat er umulig at indhente og overskue for den enkelte læge, sygeplejerske eller forsker.

I regionerne arbejder forskere, læger og udviklere på at bringe sundhedsdata og kunstig intelligens løsninger i spil

med et vedvarende fokus på sikkerhed, tillid og transparens. Vi tror på, at det blandt andet kan bruges til at styrke håndteringen af indkomne patienter på akutmodtagelsen, iværksætte målrettede forebyggelsesindsatser for bl.a. KOL-patienter, optimere analysearbejdet med røntgenbilleder, mindske stråledoser ved MR-scanninger, sikre tidligere diagnosticering af svære psykiatriske sygdomme – og meget mere.

I denne eksempelsamling præsenterer vi dig for 13 udvalgte regionale AI signaturprojekter, hvor man afprøver løsninger baseret på kunstig intelligens overfor forskellige sundhedsrelaterede udfordringer. Vi vil bruge projekterne til at uddrage læring på tværs og til at identificere barrierer og problemstillinger, som vi skal have løst. Vi kalder dem AI signaturprojekter, da de skal mere end blot vise potentialet ved kunstig intelligens løsninger. De skal være med til at udstikke retningen for, hvordan vi i fremtiden kan arbejde med teknologien i det danske sundhedsvæsen.

For lad os slå fast; Regionerne ønsker at beholde Danmarks innovative digitale førerposition på sundhedsområdet. Gevinsterne er mange, og de gavner både patienter, pårørende og det sundhedsfaglige personale, samtidig med at de styrker den sundhedsfaglige og -teknologiske udvikling.

God læselyst.



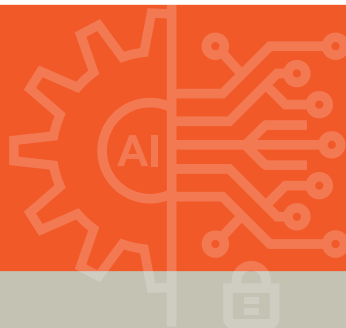
STEPHANIE LOSE

Formand for Danske Regioner,  
regionsrådsformand, Venstre



ULLA ASTMAN

1. næstformand for Danske Regioner,  
regionsrådsformand, Socialdemokratiet



# HJERTERO – FOREBYGGELSE AF ANGST OG DEPRESSION HOS PATIENTER MED HJERTELIDELSER

Risikoen for at udvikle angst og depression er dobbelt så høj for patienter med hjertesygdom sammenlignet med patienter, der ikke har en hjertesygdom. I Danmark diagnosticeres ca. 21.000 patienter med Iskæmisk hjertesygdom (IHD) årligt, hvoraf ca. 20 % udvikler angst og/eller depression som konsekvens af sygdommen. Hvis hjertepatienter med symptomer på angst og depression ikke modtager hjælp, kan de psykiske udfordringer have stor betydning for den videre behandling af hjertesygdommen, herunder fremgangen i at foretage nødvendige livsstilsændringer.

I Region Syddanmark har man på denne baggrund igangsat projekt HjerterO. Her skal forskere fra bl.a. Syddansk Universitet og Odense Universitetshospital udvikle en datadrevne prædiktionsmodel, der kan understøtte tidlig opsporing af tegn på angst og depression hos hjertepatienter. Et kunstig intelligens-baseret beslutningsstøtteredskab skal hjælpe de sundhedsfaglige i deres dialog med hjertepatienter. Konkret skal redskabet advisere de sundhedsfaglige om, at en given patient er i risikozonen for at udvikle angst eller depression, så en forebyggende indsats kan iværksættes rettidigt og målrettet.

Projektet har til hensigt at kombinere historiske og nutidige data til at identificere hjertepatienter, der er i særlig høj risiko for at udvikle psykiske komplikationer. Der er i projektet fo-

kus på juridiske udfordringer i forhold til datadeling samt potentielle etiske problemstillinger forbundet med, at patienter i et somatisk hjerterehabiliteringsforløb screenes for psykiske lidelser.

Projekt er forankret hos Syddansk-Sundhedsinnovation i partnerskab

med Odense Universitetshospital og Syddansk Universitet samt SAS Institute. Projektet løber fra primo 2021 til ultimo 2023.



*“Vi ved, at borgere med hjertesygdom har dobbelt så høj risiko for at få angst og depression. Med projekt HjerterO udnytter vi de nye muligheder, kunstig intelligens giver, til at finde de hjertepatienter som vil have gavn af forebyggende indsatser.”*

*- Susanne S. Pedersen, professor, Hjertemedicinsk Afdeling B, Odense Universitetshospital samt Institut for Psykologi, Syddansk Universitet*

## HURTIGERE OG FORBEDRET DIAGNOSTIK AF BIPOLAR OG SKIZOFRENI

I Danmark lever ca. 40.000 mennesker med skizofreni og ca. 70.000 med bipolar sygdom. Trods lidelsernes tidlige debut diagnosticeres de ofte relativt sent, da patienterne typisk er i behandling for mindre alvorlige psykiske lidelser som fx angst, depression, misbrug og ADHD. Det forsinker opstart af korrekt behandling, hvilket markant forværrer prognosen for bedring.

For at afhjælpe dette problem arbejder en forskergruppe på Aarhus Universitetshospital på et projekt, der skal afprøve brugen af kunstig intelligens inden for psykiatrien. Forskerne vil undersøge, om teknologien kan bidrage til tidligere diagnosticering af netop skizofreni og bipolar lidelse ved hjælp af algoritmer til tekstanalyse i den elektroniske patientjournal. Formålet med løsningen er at hjælpe lægerne med bedre at identificere patienter, der opfylder kriterierne for skizofreni eller bipolar sygdom, men er i behandling for mindre alvorlige psykiske lidelser.

Hurtig og korrekt diagnosticering forventes blandt andet at bidrage til øget livskvalitet for patienter og familie, mere målrettet brug af ressourcer i psykiatrien samt medføre væsentlige samfundsøkonomiske effekter, da patienterne hurtigere vil kunne komme tilbage til en mere normal hverdag.

Projektet benytter eksisterende data til at identificere patienter og syg-

domsstegen, der ligger uden for den aktuelle diagnose og behandling. Det skaber nogle etiske problemstillinger ift. den kliniske praksis og kommunikationen herom. Disse problemstillinger vil blive trykprøver som led i projektet. Der er dertil tale om følsomme og komplekse data, hvorfor projektet forventes at bidrage med vigtige erfaringer om sikring af dataprivacy, sporbarhed og gennemsigtighed.

Projektet er forankret på Aarhus Universitetshospital og løber fra primo 2021 til ultimo 2024.

“ Vi har en klar forventning om, at resultaterne fra dette projekt kan gøre os i stand til at stille diagnoserne bipolar sygdom og skizofreni med større præcision og på et tidligere tidspunkt i sygdomsforløbene. Det vil komme mennesker med disse sygdomme til gavn - for vi ved, at jo før diagnoserne stilles og rette behandling iværksættes, desto bedre er sygdommens prognose.”

- Søren Dinesen Østergaard MD, PhD, professor, Department of Affective Disorders, Aarhus University Hospital - Psychiatry

## SMARTCHEST – BEDRE BESKRIVELSE AF RØNTGEN AF LUNGERNE

Det danske sundhedsvæsen har gennem de sidste to årtier oplevet en stor stigning i antallet af radiologiske undersøgelser, hvoraf røntgen af lungerne er den hyppigste. Der gennemføres i alt ca. 650.000 røntgen af lungerne om året på landsplan.

Den voksende efterspørgsel på radiologiske undersøgelser medfører ressourcepres og mangel på radiologer. Konsekvensen af dette ressourcepres er, at røntgenanalyser i voksende omfang skal håndteres af den behandlende læge selv. Dette kan medføre en risiko for, at billederne ikke tolkes fyldestgørende, da ikke alle læger har erfaring inden for analyse af røntgen.

I Region Hovedstaden igangsættes projekt Smartchest, hvor en kunstig intelligens-algoritme skal øge kvaliteten i analysearbejdet i forbindelse med røntgen af lungerne. Med projektet vil parterne udvikle, afprøve og validere et beslutningsværktøj baseret på kunstig intelligens, som kan aflaste radiologer og behandlende læger. Konkret skal beslutningsværktøjet hjælpe med at aflæse billeder og hjælpe radiologer og behandlende læger med at identificere de billeder – og derved patienter – som kræver ekstra opmærksomhed. Algoritmen forventes desuden at kunne differentiere imellem normale og unormale billeder med så høj diagnostisk sikkerhed, at den vil hjælpe radiologerne med

udpegningen af, hvilke billeder der bør prioriteres først.

Herudover vil redskabet være med til at ensrette beskrivelser af røntgen af lungerne. Denne ensretning forventes at kunne løfte det samlede analyseniveau blandt ikke-radiologer til specialistniveau, hvilket vil føre til bedre behandlingsforløb til gavn for patienterne.

Projektet er forankret på Herlev og Gentofte Hospital og gennemføres i et samarbejde med Bispebjerg og

Frederiksberg Hospital samt Enlithic inc. Projektledelsen er forankret i konsortiet, Radiologisk Artificial Intelligens Testcenter (RAIT). Projektet løber fra primo 2021 til ultimo 2023.

“

*Potentialet i projektet er enormt, da vi på landsplan laver ca. 650.000 røntgenbilleder af brystkassen årligt, og mellem 20-40 % ender med at få en "normal" diagnose. Så ved at bruge Smartchest kan der potentielt spares og frigøres betydelige ressourcer for radiologerne til gavn for fremtidige patientforløb og sundhedsvæsenet som helhed.”*

*- Michael Brun Andersen, overlæge og Thorax radiolog, Herlev Gentofte Hospital*



## AI-KOA — STYRKET DIAGNOSE AF SLIDGIGT I KNÆ

Mere end 700.000 danskere lider af slidgigt i knæet med et øget forbrug af sundhedsydelser, en nedsat arbejds- og funktionsevne samt et højt antal sygedage som følge. Voksene efterspørgsel på radiologiske undersøgelser – og heraf affødt ressourcepres på radiologer – indebærer, at der er behov for en vedvarende prioritering af de billeder, som radiologerne skal analysere. I praksis betyder det, at røntgenbilleder af knæ ofte alene vurderes af den henvisende læge, der kan have en begrænset erfaring med aflæsning af røntgenbilleder. Konsekvensen heraf er variation i kvaliteten i diagnostikken samt en årlig stigning på ca. 10 % flere MR- og CT-scanninger, hvor mange er unødvendige.

På Bispebjerg og Frederiksberg Hospital vil lægerne i projektet anvende kunstig intelligensbaseret beslutningsstøtte til at analysere røntgenbilleder af knæ for slidgigt. Specifikt skal løsningen udarbejde et udkast til en radiologisk rapport, som kommer den behandlingsansvarlige læge i hænde, og som lægen kan tage udgangspunkt i. Formålet med projektet er, at implementere kunstig intelligens, der giver røntgenbilleder af knæartrose en mere ensartet beskrivelse, der matcher den beskrivelse en specialist ville give. Effekten skal gerne være et kvalitetsløft i beskrivelserne, der fører til, at patienterne oplever en bedre og hurtigere behandling.

Projektet er forankret på Bispebjerg og Frederiksberg Hospital i samarbejde

med Radiobotics ApS og med klinisk støtte fra andre hospitaler samt fra Københavns Universitet. Projektets drift varetages af Radiologisk Artificial

Intelligens Testcenter (RAIT) i Region Hovedstaden.

“ Projektet handler ikke 'kun' om at bruge en ny teknologi til at beskrive indkomne røntgenbilleder. Vi implementerer en helt ny arbejdsgang, som vil være med til at sikre, at den enkelte slidgigtspatient henvises til den bedst mulige behandling – til gavn for både sundhedsvæsenets ressourcer og patienten uanset bopæl.”

- Prof. Mikael Boesen, MD, PhD, Radiologist, Head of Musculoskeletal Imaging & Research Musculoskeletal research Unit, Department of Radiology, Bispebjerg and Frederiksberg Hospital

## KUNSTIG INTELLIGENS TIL REDUKTION AF STRÅLEDOSIS VED SKANNINGER

PET-skanning benyttes til diagnostik af en lang række lidelser, herunder kræftsygdomme, hjertesygdomme og demens. For at optage et PET-billede sprøjtes et radioaktivt mærket sporstof ind i kroppen, som over tid kan være kræftfremkaldende, særligt for patienter, som er udsatte eller skal gennem mange undersøgelser.

I Region Hovedstaden arbejder forskere på Rigshospitalet på et projekt, hvor en kunstig intelligens-løsning kan forbedre kvaliteten af billeder nok til, at PET-billeder kan optages med markant mindre sporingsstof eller med kortere skanningstid. Projektet udvikler algoritmer på baggrund af skanningsbilleder foretaget med henholdsvis normal og nedsat mængde af sporstof. Derigennem trænes algoritmerne til at forudsige, hvordan et billede ville have set ud, hvis der var brugt en fuld dosis sporstof, selvom der reelt set kun er brugt en nedsat dosis.

Indledende forsøg har vist, at billeder taget med en tiendedel sporstof opnår samme billedkvalitet som ved normal sporstofdosering, når de bearbejdes med en sådan kunstig intelligens-løsning

Hvis projektet er succesfuldt, vil det betyde øget livsværdi for de mange udsatte patienter, da risikoen for senere at udvikle kræft forårsaget af PET-skanningen mindskes. Herudover kan en forkortet skanningstid betyde bedre

kvalitet af skanningerne for fx demenspatienter, der kan have svært ved at ligge stille i længere tid. Den reducerede dosismængde vil også betyde mindre omkostninger til sporstof-fremstilling.

Projektet er forankret på Rigshospitalet, og løber fra andet halvår 2019 til udgangen af 2021.

“

Ved at opnå en god billedkvalitet på en lavere dosis og således en lavere stråledosis til patienterne, vil man kunne kontrolskanne oftere uden at gå på kompromis med risikoen for at påføre patienterne en betydende stråledosis. Hvis skanningstiden kan reduceres uden at give køb på kvaliteten, vil det være behageligere for patienterne at gennemføre undersøgelsen på kortere tid. Dette er især betydende for patienter med demens, smerter eller andre tilstande, der gør det svært for patienterne at kunne ligge stille.”

- Annika Loft, overlæge, PhD, sektionsleder i Klinik for Klinisk Fysiologi, Nuklearmedicin og Pet, Rigshospitalet

## FOREBYGGELSE AF KOMPLIKATIONER EFTER TARMKRÆFTKIRURGI

Danmark er langt fremme inden for behandling af tarmkræft, men det er fortsat en voldsom operation. Én ud af fire patienter, der gennemgår tarmkræftkirurgi, får alvorlige komplikationer inden for de første 30 dage. Herudover får én ud af tre patienter tilbagefald inden for de første par år efter operationen.

I Region Sjælland vil man derfor udvikle en løsning baseret på kunstig intelligens, som skal bidrage til udvælgelse af det bedst mulige behandlingsforløb, på det helt rette tidspunkt og tilpasset den enkelte patient. Regionen vil etablere det man kalder en "patients-like-me" platform på tarmkræftområdet, hvor kunstig intelligens algoritmer kan analysere på anonymiserede registerdata fra over 55.000 sygdomsforløb over de sidste ca. 20 år, og på den måde udlede læring fra tidligere behandlingsforløb.

Platformen skal fungere som et klinisk beslutningsstøtteværktøj, hvor man ved hjælp af kunstig intelligens kan forudsige sandsynligheden for, at en specifik patient får en komplikation i forlængelse af en operation. På den måde kan risikoen for komplikationer reduceres, og det kirurgiske behandlingsforløb for tarmkræftpatienter bedre målrettes den enkelte patient.

Data viser, at blot én komplikation og genindlæggelse efter at have gennemgået tarmkræftkirurgi medfører

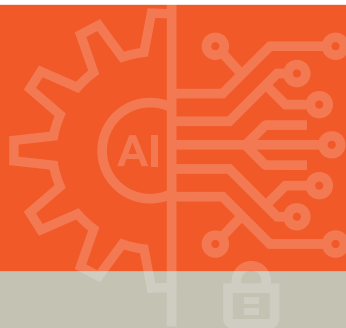
en tredobling af udgifterne pr. patient sammenlignet med en patient uden komplikationer. Herudover har patienter med et kompliceret operationsforløb en betydelig nedsat livsværdi og sandsynlighed for at vende tilbage til arbejdsmarkedet. En kunstig intelligens løsning kan derfor potentielt medføre markante gevinster for både den enkelte patient, sundhedsvæsenet og samfundet.

Region Sjælland ejer og driver projektet. Forskerne og selve projektet udgør en del af eliteforskningskon-sortiet EPeOnc i samarbejde med KU, DTU samt andre regioners hospitaler. Projektet løber fra ultimo 2019 til primo 2023.

“ Som anæstesiafdeling deler vi ansvaret for patienternes præoperative forløb med den kirurgiske stamafdeling og har stor indflydelse og medansvar for at give den bedste patientbehandling. For mig at se, repræsenterer AI og personlig medicin en ny mulighed for at optimere kirurgiske patientforløb, og vil dermed kunne forebygge komplikationer, bl.a. ved en bedre identifikation af højrisiko patienter. Vi glæder os til samarbejdet med projektet.”

- Ole Mathiesen, professor i anæstesi, Sjælland Universitetshospital





## KUNSTIG INTELLIGENS TIL MERE OPTIMERET KRÆFTBEHANDLING

Cirka 40.000 borgere får årligt stillet diagnosen 'kræft' for første gang, men behandlingerne er styret efter en række faste protokoller. Med redskaberne inden for kunstig intelligens bliver det på sigt muligt at drage dybere indsigt på baggrund af historiske journal- og registerdata samt at planlægge bedre og mere tilpassede behandlingsforløb, og derved skabe stor værdi for både patient og sundhedsfagligt personale. På Rigshospitalet arbejder en bred forskergruppe netop nu på at anvende kunstig intelligens på anonymiseret journaldata og registerdata i et forsøg på at planlægge bedre behandlingsstrategier for kræftpatienter.

Projektet har to centrale elementer, hvor det ene fokuserer på at risikostratificere kræftpatienter i forhold til omfanget af interventionen, mens det andet handler om at optimere stråleterapien i forhold til eksponeringen af kroppens organer. I begge projekter er der et opmærksomhedspunkt på de juridiske og etiske udfordringer fx vedrørende databehandling af journal- og registerdata.

Gruppen af forskere er sammensat, så den repræsenterer både det diagnostiske og behandlingsmæssige element, den operative situation samt tilrettelæggelsen af den systemiske kemoterapi.

Igennem anvendelse af kunstig intelligens vil projektet kunne målrette indsatsen, involvere patienter og pårørende samt reducere omkostninger

gennem muligheden for at anvende ressourcerne på en mere hensigtsmæssig måde. Projektet sigter mod, at kunne udregne en mere præcis og risikobaseret behandlingsstrategi

for den enkelte patient og dermed øge overlevelse og livskvalitet samt reducere de bivirkninger og senfølger, der kan opstå i forbindelse med en kræftbehandling.

“

*Vi er optaget af den værdi, sundhedsvæsnet kan give til den enkeltes kræftbehandling, hvis vi bliver bedre til at nuancere behandlingsforløbet. Vi arbejder derfor på at skabe et bedre indblik i kræftpatienters forløb, både hvor det går godt, og hvor det går dårligt. Hvis vi får bedre indsigter i disse forskelle, kan man på sigt understøtte behandlingen bedre, end den normale behandling der er dikteret af protokoller.”*

*- Christoffer Johansen, professor, MD, PhD & Dr. Med. Sci.,  
Head, CASTLE - Cancer Late Effect Research  
Oncology Clinic, Rigshospitalet*



## BEDRE DIAGNOSTICERING AF PROSTATACANCER

Prostatacancer er den hyppigste kræftform for mænd med ca. 4.600 nye tilfælde om året. Mange af de patienter, som gennemgår et behandlingsforløb, har markant højere risiko for følgelidelser såsom impotens, inkontinens og stråleskade, som alle leder til en øget risiko for psykiske lidelser og mindsket livsværdi. Forskere i Region Syddanmark arbejder på et kunstig intelligens baseret beslutningsstøtteprojekt, som kan hjælpe læger med at identificere patienter med aggressiv prostatakræft, hvor behandlingen vurderes at være effektiv. Projektet anvender eksisterende data omkring diagnoser, billeddiagnostiske data samt biokemiske og mikrobiologiske data.

Baggrunden for projektet er, at det i dag vurderes, at der forekommer overbehandling af prostatacancer. Konsekvensen er, at en andel af de diagnosticerede patienter unødvendigt skal leve med behandlingens alvorlige følgevirkninger. Forskerne vil gøre brug af kunstig intelligens og historisk registerdata til at udvikle et beslutningsstøtteværktøj, som kan identificere hvilke patienter, der sandsynligvis vil have gavn af behandlingen og hvilke, der kan nøjes med at blive holdt under observation.

Derudover vil løsningen bidrage til lægernes forståelse af dannelsen af metastaser ved prostatacancer ift. dødelighed og således behandlingsbehov. Denne øgede forståelse vil understøtte den lægefaglige vurdering af, hvilke pa-

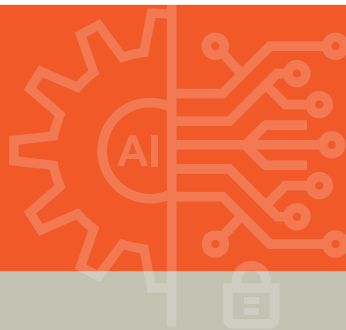
tienter der har behov for en operation eller et stråleforløb. Det forventes, at metoden på sigt kan udvides til andre kræft- og sygdomsområder.

Projektet er forankret på Odense Universitetshospital, og løber fra ultimo 2019 til primo 2022.



*Den store ressource af sundhedsdata skal bruges til at gavne patienterne. Ved at udvikle værktøjer baseret på erfaringer fra utallige tidligere lignende situationer, kan vi udvikle værktøjer, der kan støtte lægen i at træffe de bedste beslutninger for patienterne.”*

*Pernille Just Vinholdt, læge på Afdeling for Klinisk Biokemi og Farmakologi, Odense Universitetshospital*



## KUNSTIG INTELLIGENS TIL OPSPORING AF KRITISK SYGDOM

Danmark er langt fremme inden for behandling af tarmkræft, men det er fortsat en voldsom operation. Én ud af fire patienter, der gennemgår tarmkræftkirurgi, får alvorlige komplikationer inden for de første 30 dage. Herudover får én ud af tre patienter tilbagefald inden for de første par år efter operationen.

Læger på akutmodtagelsen skal hurtigt kunne diagnosticere sygdomme og igangsætte den korrekte behandling. Et eksempel på et alvorligt problem blandt akutmodtagelsens patienter er blodforgiftning, da denne tilstand bidrager til 15 % af alle dødsfald. Tidlig identifikation og behandling af kritiske sygdomme, såsom blodforgiftning, nedsætter betydeligt dødelighed og risiko for efterfølgende komplikationer. De nuværende Early Warning Score (EWS) systemer er dog ikke i tilstrækkeligt omfang i stand til at udlede, hvilken kritisk tilstand en patient er ved at udvikle.

I Region Midtjylland arbejder man derfor på en algoritme, der kan forudsige opståen og forværring af akut kritisk sygdom, såsom blodforgiftning og akut nyre- og lungesygdom. Algoritmen er blevet trænet, ved hjælp af data fra mange tusinde hospitalsindlæggelser, til at genkende de tidlige tegn på kritisk sygdom. Projektet skal undersøge den kliniske værdi for personalet, når de bruger algoritmen som led i beslutningstagningen.

“ Det har stor betydning for både patienter og klinikere, at kritisk sygdom kan opspores på et tidligt tidspunkt. Lægerne kan sikre, at patienterne får den rette behandling hurtigere i forløbet og dermed styrkes mulighederne for bedre overlevelse og færre følgevirkninger”.

- Ulf Hørlyk, ledende overlæge, Akutafdelingen,  
Regionshospitalet Horsens

Algoritmen er udviklet således, at den understøtter sine prædiktioner. Det betyder, at når algoritmen gør opmærksom på en patient i risiko for at udvikle en kritisk tilstand, ledsages denne oplysning af de data, som ligger til grund for risikovurderingen. Derved kan lægerne bedre agere på oplysningen og sikre, at de mest udsatte patienter får den rette behandling i tide. Denne tidlige opsporing forbedrer mulighederne for overlevelse, reducerer risikoen for følgevirkninger samt giver øget livskvalitet for de ramte patienter.

Projektet er forankret på Horsens Regionshospital, og forventes gennemført i perioden primo 2021 til ultimo 2022 i samarbejde med Enversion A/S og Aarhus Universitet.

## DESERT – HURTIGERE OG MERE PRÆCIS DIAGNOSTIK AF AKUTTE PATIENTER

De første timer på akutafdelingen er kritiske. Når en patient ankommer på akutmodtagelsen dårlig og plaget af smerter, er det afgørende og ikke sjældent vitalt, at lægerne i løbet af kort tid finder frem til, hvad patienten fejler. Projekt DESERT (Diagnostic Expert Systems Enter Real Time) i Region Syddanmark træner et beslutningsstøttesystem baseret på kunstig intelligens til bedre at opdage kritiske tilstande hos akutte patienter. Systemet bruger diagnostiske blod- og urinanalyser til at foretage beregninger af sandsynligheden for, at forskellige hyppige livstruende tilstande vil opstå.

På de patienter, som kommer ind på akutmodtagelserne og vurderes at være i en potentielt kritisk tilstand, vil der i forsøgsperioden udføres ca. 150 kritiske biokemiske og mikrobiologiske analyser umiddelbart efter ankomst på akutmodtagelsen. På basis af data fra patientens tidligere forløb trænes et beslutningsstøttesystem via maskinlæring til at klassificere patienter ift. kritiske parametre samt til at beregne sandsynligheden for, at de femten mest kritiske diagnoser og infektioner indtræder.

Det forventes, at løsningen vil betyde færre dødsfald, færre indlæggelser på intensivafdelingen, reduceret liggetid samt fald i antal genindlæggelser. Løsningen vil kunne bidrage til at lokalisere de patienter, der har et ekstra behov for overvågning og omsorg, men også de patienter, der ikke længere behøver at opholde sig på hospitalet.

Projektet gennemføres i et samarbejde mellem Sygehus Lillebælt, SAS Institute, og Region Syddanmark. Projektet løber fra ultimo 2019 til ultimo 2022.



*DESERT er et af de mest spændende projekter, vi har været med i, fordi det har potentialet til både at gøre den akutte behandling bedre og mere sikker for den meget store gruppe af patienter, som undersøges i akutafdelingerne. Diagnosticering bliver altså mere præcis og hurtig, hvilket gør, at vi i fremtiden bliver bedre og hurtigere til at identificere de patienter, som har brug for mere intensiv overvågning, men også til at identificere de patienter, som ikke nødvendigvis behøver at være på sygehuset.”*

*- Poul Henning Madsen, ledende overlæge,  
Akutte Modtage Afdeling, Sygehus Lillebælt Kolding*



## STYRKET UNDERSTØTTELSE AF VISITATION TIL GRAVIDE OG FØDENDE

Den primære visitation af akutte henvendelser i graviditeten og rådgivning i begyndelsen af fødslen varetages af hospitalernes fødeafdelinger. Visitationen foregår typisk over telefon, hvor de visiterende jordemødre foretager vurderinger ud fra egne erfaringer og den gravides symptombeskrivelse. Det manglende fysiske møde og den gravides selvrapportering giver anledning til en risiko for, at nogle kritiske tilstande ikke opdages.

I Region Hovedstaden har en gruppe forskere derfor taget initiativ til et projekt, der anvender kunstig intelligens til at optimere visitationen af gravide og fødende. Projektets formål er at bygge en løsning, der kan bidrage til at reducere unødvendige undersøgelser og interventioner samt at forebygge alvorlige graviditets- og fødselsudfald. Konkret skal en kunstig intelligens-algoritme lytte med på telefonsamtalerne i realtid, og understøtte personalet undervejs. Dette skulle gerne medføre, at kvaliteten i visitationen højnes, og at kvinder med relevante og særligt akutte behov opfanges i tide.

En optimeret telefonvisitation vil sikre en højere kvalitet i tilbuddet til kvinderne på alle tider af døgnet og er uafhængigt af travlheden på fødegangen. Dette forventes at kunne reducere unødvendige undersøgelser foruden antallet af uplanlagte fødsler uden for hospitalet. Desuden vil det betyde

en hurtigere og bedre opsporing af kritiske tilstande for både mor og barn, herunder fosterdød i livmoderen og svangerskabsforgiftning.

Projektet vil desuden afklare det juridiske grundlag for datatilgængeligheden, herunder adgang til lydoptagelser

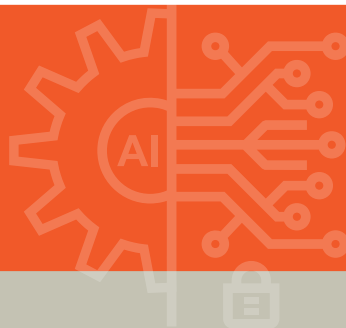
fra visitationen samt patientjournaler.

Projektet forankres på Hvidovre Hospital og udføres i samarbejde med Corti ApS med inddragelse af andre fødeafdelinger på tværs af landet. Projektet forventes gennemført fra primo 2021 til medio 2022.



*Korrekt visitation er afgørende for behandlingskvalitet, patientsikkerhed og effektiv udnyttelse af ressourcerne. Indblik i samspillet mellem visitation og fødegang i forhold til patient-flow og travlhed samt kortlægning af henvendelsesmønstre og årsager vil bidrage til, at kunne give kvinderne et individualiseret tilbud af høj kvalitet på alle tider af døgnet uafhængigt af travlhed i afdelingen.”*

*- Helene Westring Hvidman, læge og PhD, Gynækologisk Obstetrisk Klinik, Juliane Marie Centret, Rigshospitalet samt Gynækologisk Obstetrisk afdeling, Hvidovre Hospital*



## KUNSTIG INTELLIGENS TIL AT HJÆLPE MED STYRKET KVALITET OG HURTIGERE PROCESSER I ALMEN PRAKSIS

De praktiserende læger ser dagligt adskillige patienter med forskellige typer af problemstillinger, hvilket giver anledning til dokumentation, opfølgende arbejde, mv. Disse opgaver stiller store krav til lægernes evne til at arbejde effektivt, håndtere mange informationer og samtidig være nærværende over for patienten. Projektet skal derfor undersøge mulighederne for at anvende kunstig intelligens i almen praksis til at udvikle og fremme datadreven kvalitetsudvikling i praksissektoren til gavn for både patient og læge.

Projektet i Region Nordjylland har ikke på forhånd opstillet konkrete brugsscenarier, men forventningen er, at kunstig intelligens bl.a. kan være et værdifuldt redskab til at frigøre noget af lægernes tid, fx ved at håndtere indkommende prøvesvar.

En af de foreløbige projekteser er, at algoritmer kan hjælpe klinikken med at sortere i indkommende prøvesvar, således at 'harmløse' prøvesvar, hvor en lægefaglig uddybning ikke er nødvendig, automatisk sendes til patienterne. En anden tese er at algoritmerne kan markere prøvesvar med udfald, som lægen skal være særligt opmærksom på.

Projektet gennemføres i et samarbejde mellem MedCom, Region Nordjylland

samt Aalborg Universitet og klynger af praktiserende læger i Nordjylland. Projektet løber fra ultimo 2019 og til og med 2021.



*Brug af kunstig intelligens i almen praksis er et super spændende udviklingsområde med mulighed for algoritmer udviklet på lokale data, som støtter arbejdet med sortering og besvarelse af post i indbakken og beslutningsstøtte ved svære eller sjældne kliniske fund.”*

*- Janus Laust Thomsen, praktiserende læge og leder af Center for Almen Medicin ved Aalborg Universitet*



## ADVARSEL OM FORVÆRRINGER BLANDT KOL- OG HJERTEPATIENTER

Årligt registreres der ca. 25.000 KOL-relaterede indlæggelser i Danmark, mens hjertesvigt er årsag til ca. 11.000 indlæggelser. Både KOL og hjertesvigt betragtes som store folkesundhedsmæssige udfordringer, hvor der er behov for at styrke mulighederne for at gribe tidligt ind overfor sygdomsforværringer.

Hos TeleCare Nord og på Aalborg Universitet arbejdes der på en løsning baseret på kunstig intelligens, der kan styrke de telemedicinske løsninger for indledningsvist KOL- og efterfølgende hjertesvigtpatienter. KOL-løsningen skal hjælpe med at identificere de patienter, som risikerer sygdomsforværring, som vil kræve indlæggelse og behandling. Formålet med projektet er således at fremme muligheden for tidligt at identificere risikopatienter, og derved kunne tilbyde tidligere behandling, undgå indlæggelser og forbedre patienternes livskvalitet.

Projektet har for KOL-patienter udviklet en algoritme, som er testet på eksisterende data. Testen viser, at algoritmen med en høj sikkerhed kan forudsige sygdomsforværring i en tidlig fase. På baggrund af erfaringerne med KOL-algoritmen er en løsning rettet mod hjertesvigtpatienter nu under udvikling. Denne algoritme skal efterfølgende testes i det eksisterende telemedicinske set-up. Derudover forventes projektet at styrke det privat/

offentlige samarbejde om udviklingen af fremtidige telemedicinske løsninger, foruden at undersøge hvordan telemedicin kan mindske ulighed i sundhed med fokus på sårbare patienter.

Projektet gennemføres i et samarbejde mellem TeleCare Nord, Region Nordjylland samt Aalborg Universitet og Aalborg Kommune. Projektet løber fra primo 2020 til ultimo af 2022.



*Tidligere pilotstudie har vist, at data til en vis grad kan bidrage til at forudsige forværringer. Projektet skal belyse, om dette også kan give kliniske meningsfulde forbedringer for patienterne, selvom mange studier har vist, at det er meget vanskeligt at reducere antallet af indlæggelser for KOL patienter, hvad enten det er via telemedicin, case manager eller følgehjem-teams.”*

*- Steffen H. Kristensen, ledende overlæge, Lungemedicinsk Afdeling, Aarhus Universitetshospital*

# PERSPEKTIVERING

## De 13 eksempler

Du er nu blevet præsenteret for 13 eksempler på regionernes arbejde med kunstig intelligens i sundhedsvæsenet. Vi synes selv, at det er både spændende og banebrydende projekter. Projekterne har et stort potentiale for at bidrage til nødvendige forandringer, så sundhedsvæsenet også fremadrettet er bæredygtigt og blandt de bedste.

Der er mange perspektiver i regionernes tilgang til brugen af kunstig intelligens til at løse centrale udfordringer, som det danske sundhedsvæsen står overfor i de kommende år.

Løsningerne giver bedre mulighed for at forhindre sygdomsforværringer og dødsfald og for at hjemsende raske patienter, så den kostbare tid kan bruges hos de patienter, der har det største behov.

Læger og sygeplejersker på fx akutmodtagelser får bedre beslutningsstøttesystemer, der hurtigere og mere præcist kan bidrage til risikostratificeringer af de mest kritiske tilstande for akutte patienter.

Vi kan sætte ind tidligere med den rigtige behandling, når man i psykiatrien meget tidligere kan identificere og diagnosticere patienter med nogle af de tungeste sygdomme som skizofreni og bipolare lidelser.

Livskvaliteten og egenmestring af sygdommen kan øges, når KOL- og hjertesvigtspatienter advares om eventuel risiko for mulige forværringer og ikke mindst, når både patient og sundhedsfaglige oplyses om 'hvorfor'.

Borgere vil opleve hurtigere og mere præcis behandling vedr. fx knæ- eller lungelidelser uden unødvendige ekstra analyser og skanninger, når behandling - og analyse af røntgenbilleder bliver optimeret.

I kræftbehandlingen kan operationer tilrettelægges mere optimalt, følgevirkninger kan begrænses og patienternes chance for bedring øges, når vi trækker på læring fra tidligere behandlingsforløb.

Gravide og fødende kan få bedre rådgivning, når der opnås bedre genkendelse af kritiske tilstande for mor og barn, sikre rettidig intervention og forhindre alvorlige udfald som fx fosterdød i livmoderen.

Signaturprojekterne skal bidrage til at synliggøre udfordringer og dilemmaer, så vi i fællesskab kan blive klogere på, hvad kunstig intelligens kan - og ikke kan. Potentialerne i kunstig intelligens rejser en række dilemmaer og udfordringer af juridisk, teknisk, organisatorisk og etisk karakter. Disse udfordringer skal vi løfte på tværs af den offentlige sektor, og derfor er vi glade for samarbejdet med staten på dette område.

Signaturprojekterne er primært forsøgs- og forskningsprojekter, som skal gøre os bedre til at bruge kunstig intelligens, og som skal give en spændende indsigt i, hvad fremtiden kan byde på. Regionerne vil i de kommende år fortsætte arbejdet med afprøvningen af nye teknologier, og løbende sætte værdiskabende og velafprøvede løsninger i drift til gavn for hele sundhedsvæsenet.



SUND TEKNOLOGI

Eksempler på afprøvning af kunstig intelligens i sundhedsvæsenet

Danske Regioner 2021

ISBN tryk 978-87-7723-396-8

ISBN elektronisk 978-87-7723-397-5

Layout: Berit Winsnes/BW grafisk design