

Et kommunalt signaturprojekt med fokus på anvendelse af kunstig intelligens i sagsbehandling af rehabiliteringsforløb på ældreområdet



AIR
AI REHABILITERING

Slutevaluering

Aalborg Kommune

Forord

”Artificiel Intelligens (AI) – Rehabilitation (R)”, i daglig tale ”AIR”, dækker kort sagt over et kommunalt signaturprojekt, der har fokus på anvendelse af kunstig intelligens i sagsbehandling af rehabiliteringsforløb inden for ældreområdet.

Aalborg Kommunes myndighedsfaglige nysgerrighed på om den historiske ”rækkefølge” af hjælpemidler og velfærdsteknologi, som en ældre borger modtager gennem sit liv, kunne ”sige noget” eller ”fortælle noget” om den ældre borgers behov, eller kommende behov for rehabiliteringsforløb med fokus på træning, har lagt fundamentet for udvikling af AIR signaturprojektet.

Den myndighedsfaglige nysgerrighed kommer sig af, at kommunerne har stadigt stigende behov for at prioritere indsatsene på ældreområdet side om side med faglige ambitioner om at hjælpe borgere, der har svært ved at klare sig selv, til størst mulig selvstændighed og livsglæde.

AIR signaturprojektet fortjener kommunal opmærksomhed, da AIR signaturprojektet, med udgangspunkt i big data, har vist sig at have potentiale til at kunne bidrage til, at flere ældre borgere hyppigere bevilliges træning med effekt. Træning vil alt andet lige udskyde behovet for kommunale ydelser, såsom praktisk hjælp eller pleje, da den enkelte borger med træning som udgangspunkt vil opnå en styrket funktionsevne og derigennem større selvhjulpethed i længere tid end ellers forventet. Dette til gavn for borgerens livskvalitet, men også for en bæredygtig kommunal økonomi.

Faglig nysgerrighed, kreativitet og innovative kræfter på tværs af Aalborg Kommune, Viborg Kommune, virksomheden DigiRehab og Aarhus Universitet har i perioden 2020 til 2022 drevet AIR signaturprojektet frem til at kunne levere en prototype af en kunstig intelligens ved projektperiodens afslutning.

En stor tak skal lyde til Digitaliseringsstyrelsen og Kommunernes Landsforening for tildeling af signaturmidler til at forfølge potentialet i AIR signaturprojektet. Også tak for et fantastisk godt og konstruktivt samarbejde til Aarhus Universitet, DigiRehab og Viborg Kommune.

Og ikke mindst tak til de dygtige medarbejdere og ledere i Aalborg Kommune, som har stillet sig til rådighed med faglig sparring, dialog og viden, når AIR signaturprojektet betrødte uberørt græs, og processen til tider blev udfordrende.

AIR-signaturprojektet har opnået en vigtig milepæl med udvikling af AI-prototypen.

Myndighedsafdelingen
Visitation Støtte og Omsorg
Aalborg Kommune, februar 2022

Camilla Fibiger Smed

Visitationschef

Indhold

Introduktion.....	3
Indledning.....	3
Baggrund	3
Formål	4
Resultater	4
En AI prototype.....	4
En prototype på en web-applikation.....	6
Sagsbehandleres faglige vurdering af AI-prototypen	7
Forudsætninger for idriftsættelse af AI-prototypen.....	9
Datakvalitet og adgang til data	10
Krav til IT-infrastruktur og arkitektur	12
Forretningsmæssig organisering.....	12
Nødvendige investeringer	13
Muligheder for skalering og udbredelse	13
Etiske dilemmaer	13
Juridiske overvejelser.....	13
Studenterprojekter fra Aarhus Universitet	13
Speciale om prædiktering af næste hjælpemiddel	14
Projekt om prædiktering af næste hjælpemiddel.....	14
Speciale om bias i AI-algoritmer	14
Speciale om brugergrænseflader til AI.....	14
Speciale om data og rehabilitering	14
Speciale om federated learning i sundhedssektoren.....	14
Speciale om brug af distribueret sundhedsdata	15
Videnskabelig artikel om datasikkerhed og maskinlæring	15
Konklusion	15
Perspektivering.....	15

Introduktion

Indledning

Kunstig intelligens kan forbedre den offentlige service. Men der er i dag få erfaringer med teknologien i den offentlige sektor. Regeringen, KL og Danske Regioner blev med økonomiaftalerne for 2020 enige om, at kommuner og regioner skulle afprøve kunstig intelligens for at få nogle erfaringer med, hvordan man kan løfte kvaliteten og kapaciteten i fremtidens offentlige sektorservice.

Konkret skulle de kommunale kunstig intelligens projekter, omtalt signaturprojekter, give praksisnære erfaringer med kunstig intelligens. De skulle undersøge, udvikle og afprøve løsninger på en række områder inden for kunstig intelligens, der kunne give værdifuld støtte i sagsbehandlingen eller i medarbejders møde med borgerne.

AI-Rehabilitering (AIR) er ét af Regeringens signaturprojekter om afprøvning af kunstig intelligens på det kommunale område. AIR-projektet har konkret fokus på anvendelsen af kunstig intelligens som beslutningsstøtteværktøj til sagsbehandling af rehabiliteringsforløb blandt af ældre borgere.

Rehabilitering og forebyggelse dominerer netop de store politiske dagsordner på tværs af social- og sundheds- og beskæftigelsesområdet, fordi social- og sundhedsområdet står i et krydspres, som kun ser ud til at vokse de kommende år. Øget volumen og kompleksitet i de faglige indsatser, demografiudvikling, rekrutteringsudfordringer samt større krav og forventninger til teknologisk modenhed i kommunerne tegner fremtiden.

Kommunerne har derfor et stadigt stigende behov for at prioritere indsatserne på ældreområdet side om side med faglige ambitioner om at hjælpe borgere, der har svært ved at klare sig selv, til størst mulig selvstændighed og livsglæde.

Det betyder, at de kommunale rehabiliteringsindsatser i stigende grad tager udgangspunkt i borgerens egne ressourcer samt vilje og evne til at mestre eget liv. Det har blandt andet medført et øget fokus på træning og bedre brug af hjælpemidler, der i mange kommuner prioriteres som et vigtigt led i rehabiliteringsindsatserne.

AIR-projektet, der er forankret i Aalborg Kommune, ville bane vejen for en kunstig intelligens løsning, der kunne understøtte den enkelte sagsbehandlers faglige vurderinger af rehabiliteringsindsatser, herunder særligt behovet for træningsindsatser, bedre brug af hjælpemidler og faldforebyggelse.

Baggrund

Aalborg Kommune har i samarbejde med Aarhus Kommune, virksomheden DigiRehab, Institut for Ingeniørvidenskab - Aarhus Universitet og University College Nordjylland i perioden 2018 til 2019 gennemført et "Proof of Concept" (POC) projekt, der havde til formål at forsøge at udvikle en kunstig intelligens med udgangspunkt i kommunale data fra bevilligede hjælpemidler i ældreplejen og data fra faktiske træningsforløb gennemført af ældre borgere, der fik bevilliget hjælpemidler. Hensigten var at undersøge om disse datasæt kunne anvendes til at udvikle en kunstig intelligens, der på sigt kunne bruges som beslutningsstøtteværktøj blandt sagsbehandlere i forbindelse med vurderinger af ældre borgers rehabiliteringsforløb. Særligt i forbindelse med bevilling af hjælpemidler samt ved vurdering af borgers behov for bevilling af træningsforløb.

Resultatet af POC-projektet var, at Aarhus Universitet kunne påvise, at man netop kunne udvikle en kunstig intelligens, der potentielt ville kunne bruges som beslutningsstøtteværktøj til sagsbehandling, hvilket antageligt ville kunne styrke og målrette kommunernes rehabiliteringsindsats.

POC-projektet viste konkret, at den kunstige intelligens var i stand til med rimelig statistisk træfsikkerhed at kunne forudsige om et træningsforløb i forbindelse med bevilling af et hjælpemiddel ville kunne gavne en borger. Bevillinger af hjælpemidler til borgere bærer tydelige vidnesbyrd om, hvilke borgere der får sværere ved at klare sig selv, men også hvilke fysiske udfordringer disse borgere har. Ved at holde disse implicite oplysninger op imod data fra faktiske træningsforløb, kunne den kunstige intelligens danne et billede af hvilke borgere, der ville få størst gavn af træningsforløb.

Målet med POC-projektet var således at afprøve og skabe en kunstig intelligens, der kunne pege på hvilke ældre borgere, som med størst sandsynlighed vil få mest effekt af en rehabiliterende trænings indsats og dermed øge chancen for en rettidig indsats.

Med udgangspunkt i det beskrevne POC-projekt, har AIR-projektet haft fokus på at videreudvikle den kunstige intelligens, således at den konkret kunne afprøves af sagsbehandlere i Aalborg Kommune, med det formål at sagsbehandlerne i AIR-projektperioden ville få de første spæde, men konkrete, erfaringer med, hvorledes den kunstige intelligens kunne understøtte dem i sagsbehandling af rehabiliteringsforløb blandt ældre borgere.

Formål

Hovedformålet med AIR-projektet var at udvikle en prototype på kunstige intelligens i perioden 2020 til 2022, der kunne bruges til at prædiktere beslutningsforslag til sagsbehandlere i sagsbehandling af rehabiliteringsforløb blandt ældre borgere.

AIR-projektet bestod både af en teknisk del, der bestod i at videreudvikle den kunstige intelligens løsning, og af en mere faglig myndighedsdel, der bestod i at afprøve og få erfaring med, hvordan en kunstig intelligensløsning kan understøtte sagsbehandling ved visitering af rehabiliteringsforløb.

Projektet bestod derudover også i at fokusere på det samlede tiltænkte udbytte af AIR projektet, - nemlig at flere ældre borgere, der har svært ved at klare sig selv, får tilbudt træning på det bedst mulige tidspunkt, til gavn for egen selvstændighed og livsglæde. Endelig omhandlede projektet også et fokus på, at man kunne få udviklet en samlet bæredygtig løsning, der kunne udskyde behovet for at give kommunale ydelser, såsom praktisk hjælp eller pleje til ældre borgere, gennem en investering i den ældre borgers træningsaktiviteter og hjælpemiddelbrug.

Resultater

En AI prototype

Som beskrevet i introduktionsafsnittet, var formålet med AIR signaturprojektet at udvikle en prototype på en kunstig intelligens, hvis formål var at belyse anvendeligheden af hjælpemiddeldataene til at gøre forudsigelser i forhold til borgeres behov for træningstilbud.

AIR signaturprojektet har netop udviklet en prototype af en kunstige intelligens, der er bygget på modeller og statistik, der kan understøtte den enkelte sagsbehandlers faglige vurderinger af kommunens indsatser

med rehabilitering, herunder særligt behovet for træningsindsatser, bedre brug af hjælpemidler og faldforebyggelse.

Prototypen af den kunstige intelligens kan prædiktere følgende cases:

Case 1: Hvem vil gennemføre et træningsforløb?

(Hvilke borgere bør tilbydes træning ved visitering af et hjælpemiddel?)

Case 2: Hvilke borgere vil opnå compliance med sin træning?

(Hvem vil få gavn af det, hvis det antages at de gennemfører et træningsforløb?)

Case 3: Hvem er i risiko for at få en nødalarm i eget hjem?

(Hvilke borgere bør tilbydes faldforebyggelse?)

Metode

Konkret er der udviklet en moden prototype af den kunstige intelligens på Azure Cloud. Der har været brugt en række værktøjer og metoder inden for databehandling og maskinlæring til at indsamle, databehandle og opstille tre statistiske modeller, der søger at give svar på de tre ovenfor nævnte cases.

Med DigiRehabs hjælp har AU sammensat et datasæt til hver case, der består af de førstegangsscreeninger, social- og sundhedsassistenten har lavet i sit første møde med borgeren. Disse screeninger indeholder oplysninger om køn, alder, graden af selvhjulpethed samt den fysiske formåen. Dette kombineres med oplysninger om, hvor mange og hvilke hjælpemidler borgeren har, og hvor længe de har været udlånt til borgeren. AU har indsamlet screeninger og oplysninger om hjælpemidler fra både Aalborg og Viborg kommune.

For hver screening har de set frem og noteret, om borgeren på et tidspunkt gennemførte sit forløb, om borgeren fik et signifikant forbedret funktionsniveau af forløbet, eller om borgeren fik visiteret et nødkald. Det gjorde os i stand til at lave tre statistiske modeller, der med rimelig træfsikkerhed kunne forudsige, om nye borgere i kommunens systemer vil kunne placeres i en af de disse tre kategorier.

Alle tre cases gør brug af følgende feature set; alder, køn, antallet af hjælpemidler borgeren har, den gennemsnitlige låneperiode af hjælpemidler og en ordnet liste af hjælpemidler (ISO), hvor første udlån står først.

Både i case 1 og 2 har de opstillet en model som et klassifikationsproblem, der returner enten 0 (hvis borgeren ikke gennemfører eller ikke opnår gavn) eller 1 (hvis borgeren gennemfører eller opnår gavn). Bemærk det er muligt at gennemføre et forløb uden at opnå gavn, men ikke muligt at opnå gavn uden at gennemføre. Begge cases bruger en XGBoost model fra <https://scikit-learn.org/>.

Case 3 er lavet som en survival-analysis model, typisk brugt i kræftstudier og inden for medicin, hvor man er interesseret i sandsynligheden for, at en patient overlever et antal dage. I dette tilfælde svarer modellen på, hvor længe borgeren sandsynligvis vil gå uden at få et nødkald visiteret, så givet et feature set vil den returnere en liste med stigende sandsynligheder for hver dag ud i fremtiden. Modellen er en Gradient-Boosted Cox model fra <https://scikit-survival.readthedocs.io/>.

Den kunstige intelligens nøjagtighed, præcision og sensitivitet

Til at bedømme modellerne bruger AU nøjagtighed (på engelsk accuracy), som er et udtryk for antallet af prædikterede korrekte observationer, som faktisk er korrekte. Præcision (på engelsk precision) er et udtryk

for antallet af positive prædiktioner, som er korrekte. Sensitivitet (på engelsk sensitivity) er et udtryk for antallet af faktiske positive observationer, som bliver prædikeret som værende positive.

Case 1 opnår en nøjagtighed på 69%, en præcision på 70% og en sensitivitet på 96%.

Case 2 opnår en nøjagtighed på 68%, en præcision på 72% og en sensitivitet på 78%.

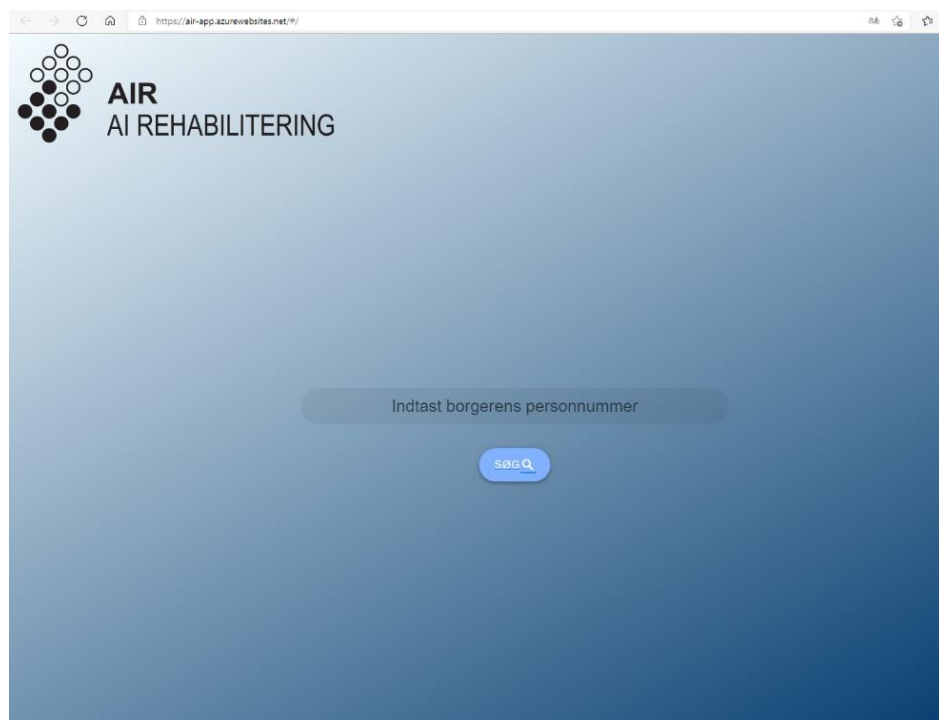
Case 3 opnår en et Harrell's concordance index på 71%, et Uno's estimat på 80% og en Integrated Brier Score (IBS) på 0.14, hvor sidstnævnte er en tidsafhængig score og et udtryk for kalibrering.

En prototype på en web-applikation

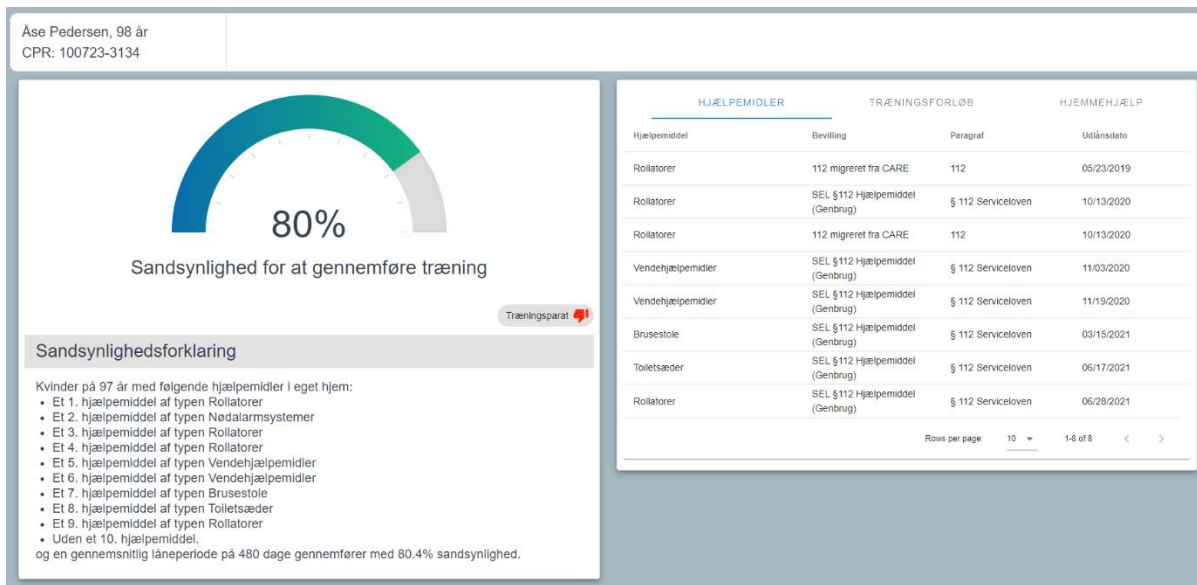
Det har ikke været formålet at lave en prototype på en brugergrænseflade i AIR signaturprojektet. Det er dog alligevel lykkedes at udvikle en funktionel prototype på en brugergrænseflade (UI). Det har været særlig vigtigt for projektet at begynde at gøre sig overvejelser om, hvordan en prototype på en brugergrænseflade kunne fremstå, idet sagsbehandlerne anvendelse og forståelse af den kunstige intelligens spiller sammen med, hvordan den kunstige intelligens fremtræder visuelt. Derfor arbejdede Aarhus Universitet endvidere i projektperioden med at udvikle en prototype på en web-applikation, der i en afprøvningsfase af den kunstige intelligens kunne illustrere overfor sagsbehandler, hvorledes den kunstige intelligens ville kunne anvendes beslutningsunderstøttende.

Sagsbehandlere i Aalborg kommune har løbende givet faglige input til og kvalificeret designet til Aarhus Universitet i tæt samarbejde med Aarhus Universitet, der har bygget den. Konkret er prototypen tiltænkt at skulle demonstrere, hvordan en løsning kunne se ud og fungere i samspil med de andre programmer og systemer, som sagsbehandlere i Aalborg Kommune benytter.

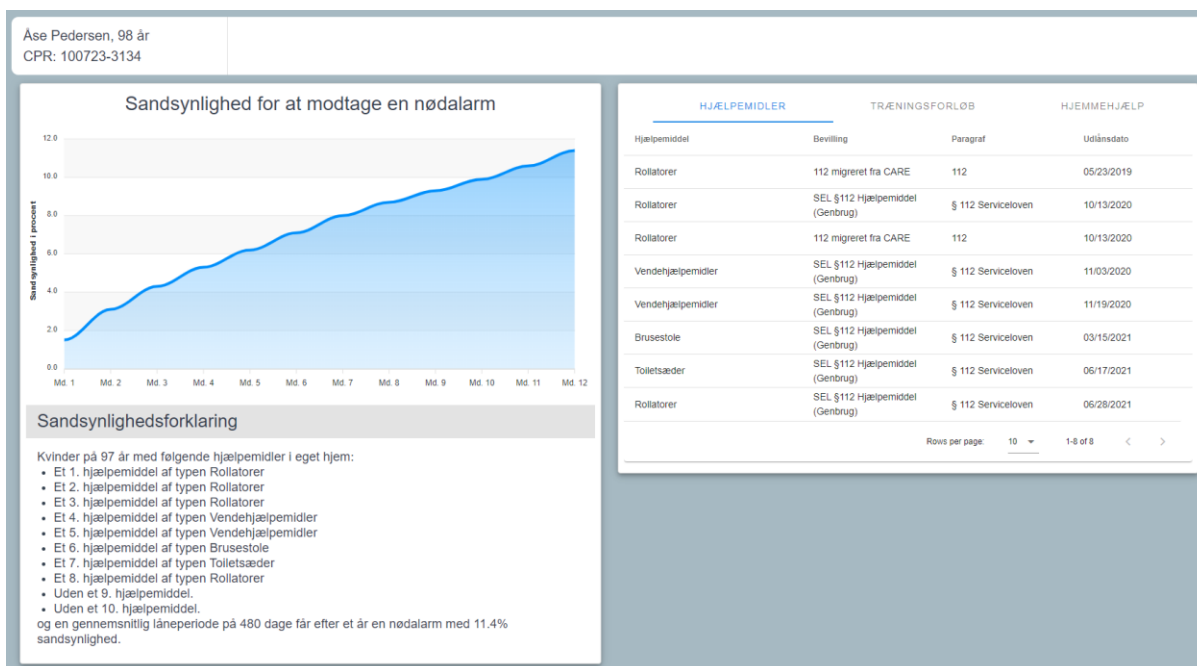
Figur 1 viser den web-applikation, som en sagsbehandler kan indtaste en borgers cpr. nr. i for at tilgå den kunstige intelligens prædiktion.



Figur 2 viser case 1 og 2. Figuren viser sandsynligheden for at gennemføre (case 1) og om borgeren vurderes, at han eller hun vil få gavn af træningen (case 2). Det kaldes her for træningsparathed.



Figur 3 viser case 3. Figuren viser sandsynligheden for, at en borger får en nødalarm over tid (case 3).



Ved at sammenholde data om bevilligede hjælpemidler med data om faktiske træningsforløb, kan der, ved hjælp af en kunstig intelligens, dannes et billede af, hvilke borgere der vil have størst gavn af træning, herunder en faldforebyggelsesindsats - som input til sagsbehandlers faglige vurderinger. De får således et nyt beslutnings-støttværktøj i forhold til at kunne tilbyde og målrette ældre borgere den træning, som de med størst sandsynlighed vil få mest ud af.

Sagsbehandlers faglige vurdering af AI-prototypen

Afprøvning

Efter endt udvikling af prototypen af den kunstige intelligens har en afgrænset gruppe sagsbehandlere i Myndighedsafdelingen i Aalborg Kommune afprøvet AI-prototypen ved hjælp af prototypen på brugergrænsefladen, som præsenteret i ovenstående.

Intentionen med afprøvningen var at få de første spæde faglige indtryk og praksisnære erfaringer med, hvordan den kunstige intelligens kunne understøtte sagsbehandling af rehabiliteringsforløb blandt ældre borgere.

Konkret blev 5 sagsbehandlere valgt til at afprøve 50 borger-cases. Således afprøvede sagsbehandlerne 10 borger-cases hver. De i alt 50 borger-cases bestod af borgere med fiktive navne og fiktive cpr. nr., men med rigtige profiler i forhold til køn, alder, hjælpemidler, træningsforløb og hjemmeplejeydelser. Denne løsning på afprøvningen var nødvendig, idet det ikke var muligt at udarbejde en midlertidig prototype på en integrationsløsning til It-økosystemet i Aalborg Kommune, hvor sagsbehandlerne kunne tilgå borgeren med rigtige live-data.

Nedenstående oversigt illustrerer sagsbehandlerernes samlede vurderinger af de 50 borger-cases

Sagsbehandler i Myndighedsafdeling	Borger vurderes ikke træningsparat	Borger vurderes træningsparat	I alt
1. sagsbehandler	3	7	10
2. sagsbehandler	7	3	10
3. sagsbehandler	1	9	10
4. sagsbehandler	6	4	10
5. sagsbehandler	1	9	10
	18	32	50

Der var forlods kendskab til, hvilke borgere vi havde trukket ud af hjælpemiddeldata-systemet til denne afprøvning, og man havde derfor også kendskab til i hvilken grad borgerne havde fået tildelt træningsforløb. Før afprøvningen havde 22 borgere fået bevilliget et træningsforløb – operationaliseret som træningsforløb igangsat efter servicelovens paragraf 83a eller paragraf 86, herunder også mulighed for at bevillige forskellige rehabiliterings-døgnophold på forskellige centre i Aalborg Kommune – inden for de sidste 6 måneder i 2021.

Resultatet af afprøvningen giver en indikation af, at den kunstige intelligens vil bevirke, at flere træningsforløb vil blive overvejet i sagsbehandlerernes helhedsvurdering af borgers behov og mulighed for træningsforløb, idet 32 borgere peges på at have potentiale til at gennemføre et træningsforløb af sagsbehandlerne.

Denne indikation understøttes også af nedenstående kvalitative analyse baseret på interviews med de 5 sagsbehandlere, der afprøvede den kunstige intelligens. Udover de 5 sagsbehandleres vurderinger blev yderligere 8 sagsbehandlere, fra samme myndighedsafdeling i Aalborg Kommune, der ikke havde afprøvet den kunstige intelligens, præsenteret for den kunstige intelligens, og deres refleksioner og overvejelser indgår også i nedenstående kvalitative analyse.

Overordnet vurdering

Sagsbehandlerne oplevede generelt under afprøvningen af prototypen af den kunstige intelligens at blive understøttet i forhold til at kunne vurdere potentialet for borgers behov for et rehabiliteringsforløb med træning. Alle sagsbehandlerne gav udtryk for, at den kunstige intelligens gav et overskueligt, godt og hurtigt overbliksbillede af om borgeren havde potentiale til at kunne gennemføre et træningsforløb. Nedenfor illustreres sagsbehandlerernes syn med et par citater:

”Jeg synes, at det er fantastisk, hvis man kan bruge det her billede med sandsynligheden til lige at få et fingerpeg om, om man sådan lidt mere dybdegående bør gå ind og undersøge potentialet.”

”Den kan understøtte mig på den måde, at jeg hurtigt får et overblik over, at der er noget potentiale her – eller, at der er ikke noget potentiale. Det synes jeg er virkeligt godt. Og jeg kan meget vel bruge det tal, der står. Det giver mig allerede en indikation for, at det her er noget, jeg skal arbejde videre med – eller, at det ikke er noget, jeg skal arbejde videre med.”

Tillid til den kunstige intelligens

Sagsbehandlerne gav generelt udtryk for at have tillid til, at den kunstige intelligens havde potentiale til at kunne understøtte dem.

Der blev reflekteret over, at det kræver tillid til den kunstige intelligens, hvis den skal kunne anvendes som understøttende værktøj. Tilliden skabes efter deres udsagn ved, at de resultater, den kunstige intelligens præsenterer, også er fagligt troværdige. Hvis den kunstige intelligens *for ofte* giver resultater, der indikerer, at borger kan træne, men at sagsbehandlerne, med deres faglige indsigt, ved, at det ikke er tilfældet, kan der være en risiko for, at sagsbehandlerne ikke finder den kunstige intelligens brugbar som oplysende og dermed understøttende værktøj, og dermed ikke vil kunne anvende den kunstige intelligens værktøj som tiltænkt. Det er derfor et opmærksomhedspunkt blandt sagsbehandlerne at interesse sig for, at den færdigudviklede kunstige intelligens netop understøtter dem med valide prædiktioner i praksis.

Det vurderes dog af flere sagsbehandlere, at det ikke gør noget, at den kunstige intelligens indimellem giver resultater, som netop sætter tanker i gang hos sagsbehandleren. Eksempelvis udtrykker en sagsbehandler følgende:

”Den kan hjælpe med at sætte fokus på de borgere, hvor man umiddelbart ikke vurderer, at der er noget, der skal ske.”

Opsummering

Sagsbehandlerne er overordnet positive i deres vurdering af brugbarheden af prototypen på den kunstige intelligens som et understøttende værktøj, der kan skærpe deres fokus på, hvornår der er potentiale hos borgeren for et givende træningsforløb. De lægger vægt på, at brugergrænsefladen fungerer visuelt, og hurtigt giver dem de oplysninger, der skal til for at kunne gå videre med at undersøge, om der skal bevilliges træning. De anerkender, at der ligger data bag værktøjet, der kvalificerer de prædiktioner, der fremkommer, og er samtidig meget opmærksom på, at den kunstige intelligens ikke har det endegyldige svar, men at prædiktionen indgår i den samlede helhedsvurdering af borgers behov for træning.

Forudsætninger for idriftsættelse af AI-prototypen

Det har ikke været formålet med AIR signaturprojektet også at lave en integration til f.eks. Aalborg kommunes it-økosystem og dermed få den kunstige intelligens i drift. Der har derfor ikke i projektet været fokus på markedsmodning af AI prototypen. Derfor vil der i dette afsnit blive redegjort for, hvilke forudsætninger idriftsættelse af AI prototypen kræver i forhold til en integration til Aalborg Kommune, og herunder også andre kommuners It-økosystemer.

Nedenstående beskrivelse har til formål at belyse de nødvendige forudsætninger for at kunne foretage en idriftsættelse af AIR i Aalborg Kommunes Senior og Omsorgs forvaltning.

Overvejelser vedrørende datakvalitet, adgang til den rette data på det rette tidspunkt, den nødvendige IT-infrastruktur og forretningsmæssig organisering herom vil blive beskrevet.

Da der er tale om en kunstig intelligens, vil der også blive set ind på de krav, som anvendelsen af denne teknologi stiller til idriftsættelse.

Formålet med systemet er, på baggrund af udvalgte data, at præsentere sagsbehandlere for en begrundet vurdering af, om borger kan gennemføre et træningsforløb, jf. ovenstående afsnit om resultaterne af udviklingen af den kunstige intelligens.

Datakvalitet og adgang til data

I data-øjemed er det vigtigt at skelne mellem to centrale områder – data til fremstilling af de resultater, som AI-modellen producerer, og data til at træne og videreudvikle AI-modellen.

I nedenstående beskrives overvejelserne vedrørende den data, som skal anvendes til fremstilling.

Datakilder og adgang til data

For at den kunstige intelligens kan præsentere sine anbefalinger til sagsbehandleren, er den nødt til at modtage data omkring den specifikke borger. Det drejer sig om følgende data:

Kategori	Datatyper
Borgerdata	<ul style="list-style-type: none">• Navn• Alder• Cpr. Nummer
Hjemmehjælpstimer	<ul style="list-style-type: none">• Antallet af hjemmehjælpstimer pr. måned
Træningsforløb	Træningsforløb (§83a, 86, APV) <ul style="list-style-type: none">• Startdato• Slutdato• Status for forløb (Aktiv, afsluttet, ikke påbegyndt)
Hjælpe midler	<ul style="list-style-type: none">• Hjælpe midler (HMI nummer)• Leveringsdato• Bevillingstype• Bevillingsbegrundelse

Denne data vil skulle trækkes fra to forskellige kilder – borgerdata og træningsdata fra Aalborg Kommunes omsorgssystem (Cura), mens hjælpe midlerdata skal hentes fra hjælpe midlerdata-systemet - KMD Nexus Sundhedslogistik. Dette stiller væsentlige krav til adgangen til data, da der skal etableres integrationer til to forskellige leverandører, hvilket i grove træk betyder, at man skal lave det samme arbejde to gange. Arbejdet her afhænger dog meget af, hvilken type integration, man ønsker.

Man kan enten vælge en **direkte** integration, hvor man integrerer op til leverandørens softwaregrænseflade (API herefter). Såfremt det er muligt, har det den fordel, at man kan hente den nyeste data, præcis når man har brug for det. Det kræver dog omvendt også et vedligeholdelsesarbejde, da API'er indimellem bliver opdateret.

Man kan også vælge en **indirekte** integration, som i bund og grund ikke er en integration, men her laver man dagligt et dataudtræk fra leverandørens database, og lægger det ind i en database, som findes på ens

egen infrastruktur, og som systemet kan få adgang til. Denne løsning betyder, at man kan risikere at arbejde med data, der kan være op til et døgn gamle, og derfor skal det overvejes, hvorvidt det kan fungere, under hensyntagen til systemets opgave og rolle.

Begge dele kræver dog en væsentlig indsats, da man først er nødt til at specificere præcis hvilke data, man har brug for. Dernæst skal data modelleres, da afsendersystemet ikke nødvendigvis taler samme "sprog" som AIR-systemet. Denne modellering skal efterfølgende vedligeholdes, således at hvis der bliver foretaget ændringer i et af systemerne, så afspejler modelleringen den nye virkelighed. Det skal understreges, at datamodellering ikke er en kompetence, der findes i Aalborg Kommune.

Det betyder, at der også bliver behov for at have kompetencer dedikeret til at teste systemet, hver gang der bliver lavet en opdatering i enten afsender- eller modtagersystemet. Helt konkret betyder det, at hvis der kommer en opdatering til Aalborg Kommunes omsorgssystem eller hjælpemiddeldatasystemet, så skal der være personer, som sørger for at sikre, at den opdatering ikke får datamodelleringen til at gå i stykker.

Et vigtigt opmærksomhedspunkt er også, at hvis den kunstige intelligens efterfølgende bliver udbygget og videre udviklet, således at der skal anvendes flere datafelter, eller hvis datafelterne bliver anvendt på en anden måde, så skal en del af det ovenstående arbejde gentages.

Datakvalitet

Det også vigtigt at være opmærksom på kvaliteten af data. Overordnet set kan datakvalitet betragtes på to måder – teknisk og forretningsmæssigt.

Teknisk datakvalitet omfatter, at man faktisk kan få de data, som der er brug for. Findes der eksempelvis Cpr.-nr. i det rette format på borgeren, findes der en dato for eventuelle fald og findes der en oversigt over antallet af hjemmehjælpstimer? Disse felter skal være til stede, og det skal være muligt at trække dem ud i et format, så man kan arbejde med dem.

Forretningsmæssig datakvalitet handler om, om de data der hentes ned, er registreret korrekt. Skriver sagsbehandlerne borgernes navn på den rigtige måde? Bliver der sat en status på træningsforløbet? Bliver hjemmehjælpstimer registreret på en ensartet og korrekt måde? Hvis ikke data er korrekt udfyldt i det øjeblik, hvor de bliver tastet ind i systemet, kan det være svært at rette op på det.

Her vil der også være en ikke ubetydelig arbejdsopgave forbundet med at skulle sikre, at data har den rette kvalitet til brug i modellen.

Fremtidig træning af den kunstige intelligens

Endnu en opgave, der knytter sig især til den kunstige intelligens, er den fortsatte videreudvikling og træning af den.

I øjeblikket er prototypen trænet på ét specifikt sæt data, og baseret på denne træning, giver prototypen sine anbefalinger. Men der vil være behov for løbende at træne den kunstige intelligens, således at den på sigt ikke kun baserer sig på gammelt data. Her vil der skulle tages stilling til, om den kunstige intelligens skal trænes løbende eller én gang om året. Dette er et spørgsmål, som er utrolig komplekst at svare på, og hertil kommer, at det på nuværende tidspunkt kun er Aarhus Universitet, der ved, hvordan den kunstige intelligens trænes. Det er viden, som skal overgives til en leverandør med kompetencer til at påtage sig sådan en opgave. Der vil sandsynligvis også skulle laves analyser af, om den nuværende udgave af modellen har nogen form for bias i det datasæt, som den er trænet på.

Krav til IT-infrastruktur og arkitektur

Idriftsættelsen af et IT-system stiller en række krav til den infrastruktur, som systemet skal driftes på. Disse krav kan variere, alt efter hvor kritisk systemet er. I dette tilfælde er systemet vurderet til ikke at være kritisk, da sagsbehandlerne i tilfælde af nedbrud blot vil følge deres normale arbejdsgange. De vil således ikke blive forhindret i deres arbejde i forhold til bevilling af træning. Dette har primært en indflydelse på, hvor høj opetid systemet skal have og hvilket beredskab, der er påkrævet. Et system som dette vil sandsynligvis fint kunne fungere uden beredskab, hvilket vil sige, at der blot er support på systemet inden for normal arbejdstid.

Derudover er systemet nødt til at have en infrastruktur, den kan hostes på, dvs. servere, hvor systemet kan køre og være tilgængeligt for sagsbehandleren. Denne opgave kan enten udliciteres til en ekstern leverandør eller drives i egen forretning, såfremt denne har kompetencerne til det. I dette tilfælde er der flere overvejelser, man skal gøre sig, før der kan tages en beslutning, da den kunstige intelligens i AIR-projektet har et relativt komplekst systemlandskab. Hertil skal der også være en del støttefunktioner til stede for at sikre en smidig drift. Dette kan deles op i hosting/drift og support.

I forhold til hosting og drift kræver det, at man både kan favne leveringen af servere, men også arbejdet med at integrere systemet til Aalborg Kommunes omsorgssystem og hjælpemiddeldata-systemet. Da systemet er pakket ind i Docker-containere, kræver det kendskab til container-teknologi-stakken og deployment hermed. Det er derfor en opgave, som vil kræve en leverandør med tekniske kompetencer til at udføre disse tekniske opgaver.

I forhold til support er der behov for kompetencer, der kan forstå og fejlsøge i den kunstige intelligens. Da den kunstige intelligens er udviklet af Aarhus Universitet og efterfølgende udgivet som Open Source, er den reelt ikke længere supporteret af Aarhus Universitet. Derfor vil det kræve en aftale om support fra en ny leverandør, der vil indvilge i at lære den kunstige intelligens så godt at kende, at leverandøren reelt kan overtage udviklingen og ejerskabet af den. Dette er en meget kompleks opgave, da arbejdet med kunstig intelligens og tilhørende datasæt kræver stor teknisk indsigt og stor faglig indsigt.

Det er ikke givet, at den leverandør, der har kompetencer til at hoste og drifte systemet, også har kompetencer til at videreudvikle og fejlsøge systemet, hvilket betyder, at der sandsynligvis skal entreses med to forskellige leverandører.

Forretningsmæssig organisering

Ovenstående overvejelser fører således til det næste opmærksomhedspunkt, nemlig forretningsmæssig organisering. Fordi opgaven har en høj teknisk kompleksitet, og fordi der er mange vigtige spørgsmål, som der skal tages stilling til, er det vigtigt, at det fra starten sikres, at der kan findes en leverandør, som har de nødvendige kompetencer, og som vil indgå i et samarbejde herom. Denne leverandørs vigtigste opgave bliver at påtage sig ejerskabet af den kunstige intelligens, som er udviklet.

Fra Aalborg Kommunes side er det vigtigt, at der er en helt fast organisering og ejerskab tilknyttet AI-systemet, da det er et system, der løbende vil have opgaver tilknyttet. Både i forhold til de førnævnte test, men også fordi der løbende skal holdes øje med, om den kunstige intelligens opfører sig som den skal og leverer de rigtige outputs.

Fordi der er et komplekst teknisk system, vil der sandsynligvis også skulle tilknyttes en IT-medarbejder fra starten, da der vil være mange tekniske spørgsmål omkring integrationer, data og sikkerhed i systemet.

Nødvendige investeringer

Der vil derfor være behov for en række investeringer for at sikre en succesfuld implementering af systemet i kommunens infrastruktur. Først og fremmest skal der opbygges en infrastruktur, hvor systemet kan "bo", hvilket indebærer investering i både en driftsplatform samt investeringer til udbygning og opskalering af denne. Derudover vil der være nødvendige investeringer i vidensopbygning omkring den kunstige intelligens. Der skal investeres ressourcer i, at en leverandør overtager den kunstige intelligens. Det vil også være nødvendigt at investere i ressourcer internt i Aalborg Kommune, der kan stå for det projektarbejde og implementeringsarbejde, som projektet vil kræve.

Muligheder for skalering og udbredelse

Den udviklede kunstige intelligens er blevet gjort tilgængelig som en open source software-model for andre kommuner efter endt projektperiode den 31.12.2021. Software-modellen vil konkret være tilgængelig på gitlab.au.dk i 3 måneder efter AIR signaturprojektets afslutning, hvilket er i perioden 1. januar 2022 til den 31. marts 2022.

Det er således muligt for andre interesserede kommuner at tage den testede software-model i brug, dog med de implementeringsressourcer det må koste at implementere nyt software i den enkelte kommune.

Etiske dilemmaer

I forhold til etiske dilemmaer, som signaturprojektet har stået over for, kan følgende fremhæves.

Der kan være et dilemma i, at der udvikles en kunstig intelligens, der kan prædiktere hvilke borgere, der kunne gennemføre et træningsforløb, og at den ikke peger på de borgere, hvor algoritmen ikke vurderer, at borger kan gennemføre. Det betyder, at den kunstige intelligens i nogen tilfælde ikke vil pege på at træning er fordelagtigt, selv det måske alligevel ville være det på grund af andre omstændigheder.

Praksis i forhold til bevilling er det dog sådan, at alle kan få bevilliget et træningsforløb, hvis sagsbehandleren i en samlet helhedsvurdering af borger finder grundlag for, at det er en god løsning, uanset den kunstige intelligens prædiktation. Der er derfor ikke tale om en kunstig intelligens, der træffer automatiske sagsafgørelser, men har potentiale til at være beslutningsunderstøttende ved sagsafgørelser omkring træningsforløb.

Juridiske overvejelser

Signaturprojektet har haft et stort fokus på at opfylde databeskyttelsesforordningen (GDPR). Særligt drøftelser af opbevaring og behandling af personfølsomme data samt drøftelser af forståelse af sondringen mellem anonymiserede/pseudonymiserede data er der brugt megen tid på at afklare i projektet.

Der er indgået en kontrakt om signaturprojektet mellem samarbejdspartnere samt lavet databehandlaftaler, og der er også før projektstart foretaget en juridisk risikovurdering i forhold til persondatabeskyttelse i projektet.

Det har krævet solide juridiske kompetencer og ressourcer i både Aalborg Kommune og på Aarhus Universitet at give juridisk bistand til signaturprojektet.

Studenterprojekter fra Aarhus Universitet

I nedenstående beskrives kort de afsluttede studenterprojekter fra Aarhus Universitet, der har baseret deres projekter på AIR-signaturprojektets casedata og formål, samt også i flere tilfælde bidraget til viden i AIR signaturprojektets videre udvikling.

Speciale om prædiktering af næste hjælpemiddel

Der er skrevet et kandidatspeciale om prædiktering af næste hjælpemiddel baseret på udlån af hjælpemidler i Aalborg Kommune. Dette speciale har designet, udviklet og afprøvet forskellige statistiske metoder, som både inkluderer det nye inden for forskningen (f.eks. neurale netværk) og mere traditionelle statistiske værktøjer. Specialet har fundet, at det er muligt selv med simple metoder at prædiktere det næste hjælpemiddel med relativ god nøjagtighed, enten på baggrund af det seneste, de fire seneste eller de ti seneste hjælpemidler.

Projekt om prædiktering af næste hjælpemiddel

Der er skrevet et projekt, der havde til formål at designe, udvikle og afprøve flere slags statistiske modeller, der kunne forudsige, hvilke hjælpemidler en borger med størst sandsynlighed vil få brug for i fremtiden. Der er udelukkende arbejdet med data fra Aalborg Kommune. Det er lykkedes de studerende at finde tilstrækkelige mønstre i dataene, og modellen har derfor med rimelig statistisk træfsikkerhed kunnet forudsige hvilket hjælpemiddel, en borger vil få næste gang. Resultatet er derfor en sekvens af de mest sandsynlige hjælpemidler, som en borger vil få brug for i fremtiden, givet borgerens nuværende hjælpemidler og mønstre i udleveringen af dem.

Speciale om bias i AI-algoritmer

Der er skrevet et kandidatspeciale om bias i algoritmer til maskinlæring. Specialet udviklede et framework, der kunne tilvejebringe viden om eventuelle kilder til bias, komme med anbefalinger til håndtering af disse og give læring, der kan overføres til et generelt evalueringsværktøj.

Speciale om brugergrænseflader til AI

Der er skrevet et kandidatspeciale om udvikling og evaluering af brugergrænseflader, systemintegration og brugerdrevet-design til AIR-projektet, der kan formidle resultater og informationer fra en kunstige intelligens. Formålet med specialet har været at udvikle, teste og dokumentere en løsning (den funktionelle prototype i form af en web-applikation nævnt tidligere i denne fremstilling), som skulle kunne bruges af sagsbehandlere i hjemmehjælpssektoren i Aalborg Kommune som et støtteværktøj.

De studerende har før specialet lavet et "indledende" projekt, hvori design på en mulig løsning, som skulle verificeres og videreudvikles med en pilotgruppe af sagsbehandlere fra Aalborg Kommune, var i fokus. De studerende har udover UI/UX-design også haft særligt fokus på softwarekvalitet og sikkerhed i deres løsning.

Speciale om data og rehabilitering

Der er skrevet kandidatspeciale om AIR-projektet og den indsamlede data til at undersøge og forudsige, hvilke borgere der bør få tilbudt fysisk træning ud fra viden om, hvilke hjælpemidler personen har fået stillet til rådighed, og empiriske resultater fra andre borgere, som har haft gavn af at træne.

Speciale om federated learning i sundhedssektoren

Der er skrevet kandidatspeciale om de fordele og ulemper, der er ved at træne machine-learning (AI) modeller centralt versus decentralt, med afsæt i AIR-projektet.

Specialet har designet, implementeret og afprøvet både federated learning og differential privacy-teknikker med fokus på at udpege de borgere, som har størst sandsynlig for at gennemføre et rehabiliteringsforløb. Formålet har været at udvikle distribuerede modeller, som klarer sig på lige fod med centrale modeller i forhold til nøjagtighed af klassifikationen, men samtidig sikre at følsomme oplysninger ikke lækkes i processen. Specialet fandt, at de distribuerede modeller klarer sig lige så godt eller endda bedre end de centrale, men at eventuel tilføjet randomiseret støj vil sænke deres nøjagtighed.

Speciale om brug af distribueret sundhedsdata

Der er skrevet kandidatspeciale om de fordele og ulemper, der er ved at træne machine-learning (AI) modeller centralt versus decentralt, med afsæt i AIR-projektet. Det er undersøgt, hvordan distribuerede statistiske modeller kan designes, implementeres, testes og dokumenteres både ved hjælp af federated learning- og differential privacy-teknikker, så de kan assistere en sagsbehandler med at opdage og identificere borgere, som kan være i risikogruppen for at opleve et fald. Det har ligeledes været undersøgt, hvordan disse modeller kan trænes, så privatlivets fred sikres, og samtidig har det været i fokus at modellerne skulle kunne forklares og deres prædiktioner redegøres for. Specialet fandt, at både federated learning og differential privacy gør det muligt at træne distribuerede modeller, hvor der tages hensyn til privatlivets fred, men på bekostning af nedsat nøjagtighed ved prædiktioner.

Videnskabelig artikel om datasikkerhed og maskinlæring

Der er skrevet en videnskabelig artikel med støtte fra AIR-projektet om, hvordan træning af statistiske modeller med neurale netværk og differential privacy-metoder kan kombineres på en effektiv måde.

For nærmere information om de ovenstående beskrevne projekter og artikler, kan man læse videre på hjemmesiden <https://projekter.au.dk/air/publikationer>

Konklusion

AIR-signaturprojektet har udviklet en moden prototype på en kunstig intelligens, der kan prædiktere hvilke borgere, der kan gennemføre et træningsforløb, samt hvilke borgere, der bør tilbydes faldforebyggelse. Signaturprojektet har dermed udviklet en prototype på et beslutningsstøtteværktøj til sagsbehandling af rehabiliteringsforløb blandt ældre borgere, hvilket var formålet med signaturprojektet. Uden for formålsbeskrivelsen har signaturprojektet også udviklet en prototype på en brugergrænseflade, der kunne benyttes i en afgrænset afprøvningssituation af den kunstige intelligens.

Den kunstige intelligens med den dertil udviklede brugergrænseflade er blevet afprøvet i et begrænset omfang, men med positive tilbagemeldinger fra sagsbehandlere, der kan se et stort potentiale i at bruge den kunstige intelligens som et understøttende værktøj i deres sagsbehandling af borgere, der skal have bevilliget træning.

Perspektivering

På sigt er formålet med projektet at flere ældre borgere, der har svært ved at klare sig selv, får tilbudt træning på det bedst mulige tidspunkt. Gennem investering i borgers træningsaktiviteter antages de kommunale udgifter til servicelovsydelser, såsom praktisk hjælp eller pleje, at blive mindsket.

Det er projektets intention at arbejde videre med at få integreret den modne prototype af den kunstige intelligens i Aalborg Kommunes it-øko-system, samt at få videreudviklet en brugergrænseflade der kan anvendes i daglig praksis af sagsbehandlere i Aalborg Kommune.