



Artificiell intelligens för en bättre vård – identifiering av pilotprojekt inom Region Örebro

Slutrapport

2020-04-16

Olof Junesjö, Ida Larsson och Göran Lindsjö,
Governö

Innehållsförteckning

1.	Förord	4
2.	Inledning	5
2.1.	BAKGRUND.....	5
2.2.	SYFTE OCH MÅL	5
2.3.	FRÅGESTÄLLNINGAR	5
2.4.	GENOMFÖRANDE	6
2.5.	PROJEKTORGANISATION.....	6
2.6.	DISPOSITION	7
2.7.	VÄRDERINGSMODELL.....	7
3.	Förutsättningar för framgångsrik AI-implementering i Region Örebro	9
3.1.	VILKA ÖVERGRIPANDE UTMANINGAR STÅR REGIONEN INFÖR?.....	9
3.2.	POTENTIALEN FÖR AI-TEKNIKEN INOM HÄLSO- OCH SJUKVÅRDSOMRÅDET.....	9
3.3.	REGIONENS ARBETE HITTILLS MED ARTIFICIELL INTELLIGENS.....	10
3.4.	HUR ARBETAR REGIONEN MED INNOVATION OCH UTVECKLING PÅ EN ÖVERGRIPANDE NIVÅ?	10
3.5.	HUR ARBETAR REGIONEN PÅ EN ÖVERGRIPANDE NIVÅ MED AVSEENDE PÅ IT OCH AVANCERAD DATAANALYS?	11
3.6.	GENOMFÖRANDE AV ETT PILOTPROJEKT INOM VÅRDOMRÅDET	12
4.	Exempel på utmaningar där AI kan bidra med en lösning	13
4.1.	AI-STÖD FÖR ATT I REALTID IDENTIFIERA POLYPER VID ENDOSKOPIER	13
4.2.	REMISSBEDÖMNING MED HJÄLP AV MASKININLÄRNING.....	16
4.3.	AI-STÖDD BILDANALYS FÖR IDENTIFIERING AV HURUVIDA TUMÖRER VÄXER IN I KÄKBEN ELLER INTE 18	
4.4.	AUTOMATISK TEXTANALYS FÖR ATT SÄKERSTÄLLA RÄTT ICD-KOD.....	20
4.5.	SJÄLVSCANNING OCH AUTOMATISK KONTROLL AV BLODSOCKER HOS GRAVIDA	23
4.6.	MER TRÄFFSÄKER HÄNVISNING MED AI-STÖTT BEDÖMNINGSINSTRUMENT.....	26
4.7.	EFFEKTIVISERING AV SCHEMALÄGGNINGSPROCESSEN MED STÖD AV AI	29
4.8.	KVALIFICERING OCH PRIORITERING.....	31
5.	Framgångsrika organisationer i omvärlden.....	32
5.1.	CLEVELAND CLINIC	33
5.2.	JOHNS HOPKINS HOSPITAL.....	35
5.3.	MAYO CLINIC.....	36
5.4.	NHS I STORBRIANNIEN	38
5.5.	ANALYS	40
5.6.	AI-LEVERANTÖRERNA.....	40
6.	Förekomst av de sju idéerna i omvärlden.....	41
6.1.	AI-STÖD FÖR ATT I REALTID IDENTIFIERA POLYPER VID ENDOSKOPIER	41
6.2.	REMISSBEDÖMNING MED HJÄLP AV MASKININLÄRNING.....	41
6.3.	AI-STÖDD BILDANALYS FÖR IDENTIFIERING AV HURUVIDA TUMÖRER VÄXER IN I KÄKBEN ELLER INTE 41	
6.4.	AUTOMATISK TEXTIGENKÄNNING FÖR ATT SÄKERSTÄLLA RÄTT ICD-KOD	41
6.5.	SJÄLVSCANNING OCH AUTOMATISK KONTROLL AV BLODSOCKER HOS GRAVIDA	42
6.6.	MER TRÄFFSÄKER HÄNVISNING MED AI-STÖTT BEDÖMNINGSINSTRUMENT.....	42
6.7.	EFFEKTIVISERING AV SCHEMALÄGGNINGSPROCESSEN MED STÖD AV AI	42

7.	Nästa steg.....	43
8.	Källförteckning	44

1. Förord

De senaste åren har Örebro gjort sig känt som ett AI-nav i Sverige, mycket tack vare den internationellt framstående AI-forskningen vid Örebro universitet. Nu är det dags att ta nästa steg i utvecklingen. Region Örebro län och Örebro universitet har därför startat AI Impact Lab, som ska ge både företag och offentlig sektor möjlighet att dra nytta av AI-forskningen i sina verksamheter. Samtidigt fungerar AI Impact Lab som en AI-nod i den nationella satsningen AI Innovation of Sweden.

AI har potential att lösa välfärdens utmaningar. Införandet av AI skulle motsvara ett ekonomiskt värde på 140 miljarder kronor årligen och kunna ge en ökad och mer jämlik tillgång till både högkvalitativ vård och utbildning, samt skapa en effektivare offentlig förvaltning. Det beskriver en rapport som Myndigheten för digital förvaltning har gjort på uppdrag av regeringen och som presenterades i början av året.

Vi delar den bilden och menar att användandet av artificiell intelligens inom hälso- och sjukvården inte bara är möjlig – utan helt nödvändig – för att lösa framtidens utmaningar.

Eftersom vi i dag lever allt längre, ökar andelen äldre i befolkningen i snabb takt. Samtidigt minskar andelen yrkesarbetande och med dem skatteintäkterna. Ekvationen är enkel: Om vi ska kunna fortsätta att ha en vård i världsklass även i framtiden, måste vi jobba effektivare och mer digitaliserat. Och det är precis vad användandet av artificiell intelligens kan hjälpa oss med.

Ett av de utpekade områdena som AI Impact Lab ska verka inom är hälso- och sjukvården. Det arbetet startar med denna rapport.

Amy Loutfi

Kristina Eklöf

Mats G Karlsson

2. Inledning

2.1. Bakgrund

Örebro universitet har tillsammans med Region Örebro startat AI impact lab. Syftet är att AI impact lab ska fungera som en ingång till AI-kompetensen vid Örebro universitet. Satsningen ska möjliggöra kunskapsöverföring till företag och offentlig sektor i hela regionen och ge dem möjlighet att dra nytta av AI-forskningen i sina verksamheter.

Som del av satsningen på AI Impact lab har det beslutats att genomföra en AI-pilot inom vården, där möjliga AI-baserade lösningar kan användas för att lösa vårdens (och därmed regionens) utmaningar.

För att identifiera en lämplig pilot beslutade styrgruppen för AI impact lab att denna förstudie skulle genomföras. Syftet är att beskriva möjliga AI-tillämpningar inom vården samt validera vilka av dessa som skulle ha stor effekt och vara genomförbara inom en begränsad tid i form av en pilot.

2.2. Syfte och mål

Syftet med uppdraget är att identifiera potentiella piloter med avseende på artificiell intelligens inom vård-området. Piloterna ska bidra med följande:

- ✦ Medföra nytta för personal och patienter
- ✦ Nyttja befintlig AI-teknik
- ✦ Vara möjliga att genomföra på relativt kort tid
- ✦ Ha ett nyhetsvärde

Uppdraget har följande mål:

- ✦ En tydlig bild av vilka utmaningar som finns i regionen inom vårdområdet där AI kan utgöra en lösning.
- ✦ En insikt om vad som är möjligt att åstadkomma med hjälp av artificiell intelligens inom vårdområdet utifrån omvärlden.
- ✦ En prioriterad lista över möjliga AI-pilotprojekt inom vårdområdet samt en kvalificering av de mest lämpade piloterna.
- ✦ Förslag till projektupplägg för pilotarbetets nästa fas.

2.3. Frågeställningar

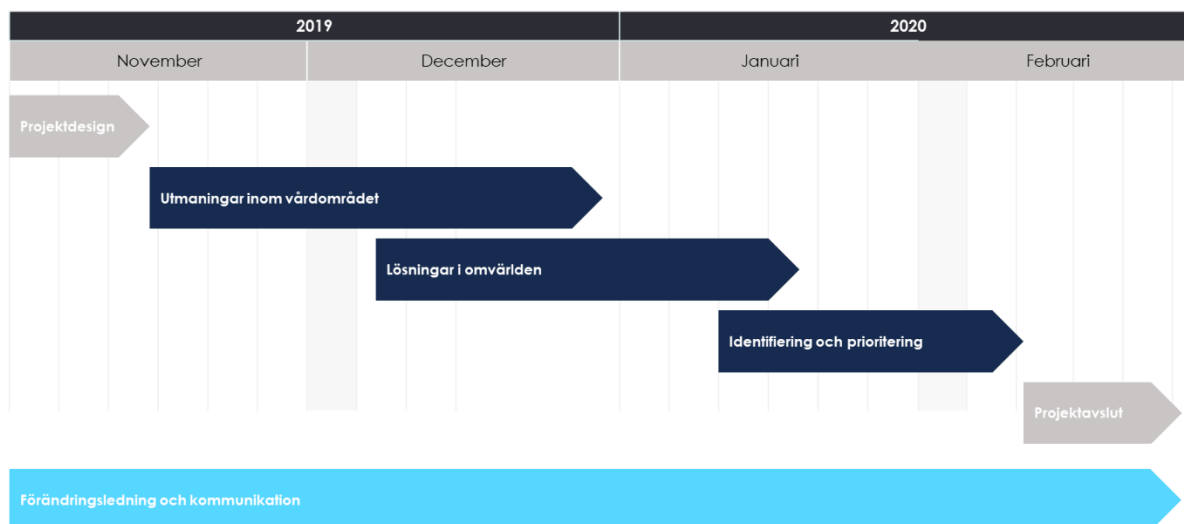
Inom ramen för uppdraget har bland annat följande frågeställningar adresserats:

- ✦ Vilka utmaningar står Region Örebro inför inom vårdområdet där AI skulle kunna utgöra en möjlig lösning?
- ✦ Hur långt har Region Örebro kommit med sitt AI-arbete? Finns det tidigare erfarenheter att lära och dra nytta av? Vilka leverantörer är regionen intresserade av att ha kontakt med när det gäller AI?
- ✦ Finns det potentiella intressenter och aktörer inom Region Örebro som skulle kunna vara projektägare och interna projektledare för ett AI-projekt i närtid?

- ✦ Hur har andra vårdaktörer globalt implementerat AI i sin verksamhet? Vad är viktigt att ha med sig och tänka på?
- ✦ Vilka AI-lösningar finns på marknaden som är relevanta utifrån Region Örebrons kontext?
- ✦ Vilka AI-piloter skulle Region Örebro kunna initiera inom relativ närtid?

2.4. Genomförande

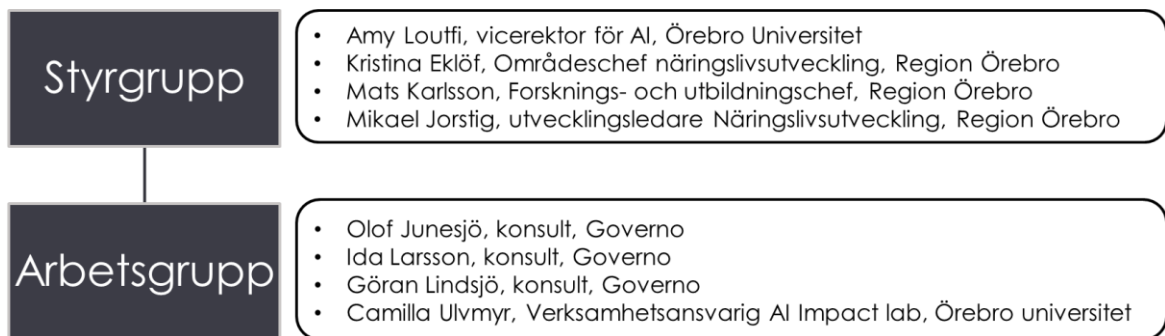
Projektet genomfördes i fem huvudsakliga faser.



I projektdesignfasen genomfördes projektplaneringen och de övergripande strukturerna för uppdraget etablerades. I denna fas genomfördes också en öppen workshop på regionen där information om projektet gavs och idéer samlades in. Ett styrgruppsmöte genomfördes där styrgruppen fick besluta om relevanta intervjupersoner. I nästkommande fas genomfördes 10 intervjuer med personer inom verksamheten. Detta gjordes för att fånga möjliga idéer till AI-projekt och för att identifiera vilka utmaningar som skulle lämpa sig för en potentiell AI-pilot. I denna fas genomfördes också dokumentstudier. I Fasen lösningar i omvärlden analyserades tre vårdgivare i omvärlden för att identifiera framgångsfaktorer och en översiktlig marknadsanalys genomfördes. Under Identifiering och prioriteringsfasen formulerades de konkreta pilotidéer som projektet resulterat i. I den avslutande fasen sammanfattades all insamlad data i innevarande slutrapport.

2.5. Projektorganisation

Projektorganisationen har bestått av en styrgrupp och en arbetsgrupp. Bemanningen har sett ut som följer.



Stygruppen har varit projektägare och har således varit mottagare av slutprodukt. De har också varit den huvudsakliga workshopgrupperingen i uppdraget.

Arbetsgruppen har drivit arbetet framåt och gjort den huvudsakliga datainsamlingen. Olof Junesjö har varit huvudsaklig projektledare och ansvarig för uppdragets framdrift. Olof Junesjö och Ida Larsson har också varit ansvariga för datainsamlingen och analysen med avseende på Region Örebro's specifika utmaningar. Göran Lindsjö har i uppdraget haft ett övergripande kvalitetssäkrande ansvar och har också specifikt ansvarat för omvärldsanalysen. Camilla Ulvmyr har varit huvudsaklig kontaktperson internt på AI Impact lab.

2.6. Disposition

I nästkommande kapitel beskrivs de övergripande förutsättningarna för en AI-pilot i Region Örebro. I kapitel fyra beskrivs de identifierade utmaningar där AI kan bidra med en lösning. I kapitel fem beskrivs organisationer i omvärlden som framgångsrikt arbetat med AI och en översiktlig marknadsanalys. I det sjätte kapitlet beskrivs vilka paralleller som finns mellan omvärlden och de exempel som identifierats i Örebro. I det avslutande kapitlet beskrivs ett möjligt nästa steg.

2.7. Värderingsmodell

För att identifiera potentiella pilotprojekt togs det, tidigt i projektet, fram en värderingsmodell. Denna syftade till att förenkla prioritering av olika projektkandidater genom att besvara ett antal indikatorer i relation till varje potentiellt projekt. De övergripande områden som identifierats som viktigt i relation till de potentiella pilotprojekten är följande:

- ✦ Nyttan för personal och patienter
- ✦ Genomförbarhet
- ✦ Nyhetsvärde

2.7.1. Nyttan

Som all annan teknik har AI inget egenvärde. Således måste en analys genomföras i vilken grad och på vilket sätt det potentiella AI-projektet kommer att leda till nytta för personal och patienter. Detta har i sin tur brutits ner i följande indikatorer:

- ✦ I vilken grad bedöms projektet kunna bidra till högre kvalitet/större värde inom vården?
- ✦ I vilken grad bedöms projektet kunna sänka kostnaderna inom vården?

2.7.2. Genomförbarhet

Syftet med att genomföra en pilot i Region Örebro är flerfaldigt. Delvis vill man på ett enkelt sätt testa tekniken, skapa intresse och få kunskap om flera beståndsdelar inom AI-projekt, exempelvis befintliga lösningar, metodik, processer och aktörer. Men för att projektet ska bli lyckat finns ett antal förutsättningar som ska vara uppfyllda. Detta har brutits ner i dessa indikatorer:

- ✦ Finns en given projekledare och/eller projektägare för pilotprojektet?
- ✦ Finns tillgänglig kompetens för projektgenomförandet?
- ✦ Används befintliga och tillgängliga AI-tekniker?
- ✦ Vilken tillgång finns på träningsdata?

2.7.3. Nyhetsvärde

Ett av syftena med projektet är också att sätta Örebro och även satsningen AI Impact lab på kartan. I det hänseendet är det av intresse att det stödda projektet uppvisar ett visst nyhetsvärde. Detta har brutits ner i följande indikatorer:

- ✦ Är det potentiella projektet det första av sitt slag i Örebro/Sverige/Världen?
- ✦ Är det potentiella projektet av principiellt intresse för målgruppen vårdpersonal?

2.7.4. Användning av värderingsmodellen

För att bedömningen av de potentiella projekten ska vara rättvis behöver således samtliga indikatorer vara besvarade för samtliga projekt. Samtidigt kommer det med nödvändighet bli så att en prioritering mellan olika parametrar kan komma att behöva ske. Är det potentiella projektet det första av sitt slag i världen kanske det leder till att genomförbarheten blir lägre och på motsvarande sätt är det tänkbart att utnyttjandet av en specifik teknik som redan testats på många andra ställen leder till en hög genomförbarhet men inte till så högt nyhetsvärde.

3. Förutsättningar för framgångsrik AI-implementering i Region Örebro

3.1. Vilka övergripande utmaningar står Regionen inför?

På en övergripande nivå står Region Örebro inför likartade utmaningar som resten av regionerna i Sverige. I hälso- och sjukvårdsförvaltningens verksamhetsplan beskrivs nuläget som följer: "Med en snabbt ökande andel äldre i befolkningen kommer behoven av hälso- och sjukvård att öka. Samtidigt minskar andelen yrkesarbetande i befolkningen och också de förväntade skatteintäkterna. Utmaningarna handlar därför om att säkra den så viktiga kompetensförsörjningen, öka kvalitet och tillgänglighet, stärka universitetssjukvården och samtidigt hantera det ekonomiska underskottet."¹ I målbild för hälso- och sjukvård i Örebro län 2030 slås också fast att: "Hälso- och sjukvårdens användning av tekniska och digitala hjälpmedel kommer att öka och framöver ha en omfattning som minst motsvarar övriga samhällets."² Detta kommer att ställa krav på regionens grundläggande struktur för hantering av digitala lösningar – där lösningar baserade på AI kommer att utgöra en del. AI kommer inte att vara den enskilda lösningen till någon av dessa utmaningar men kan bidra till lösningen genom att möjliggöra bättre, mer kostnadseffektiv och mer patientnära vård. Digitala lösningar behöver hanteras strategiskt och fokus bör vara på den nytta som ska åstadkommas med respektive lösning.

3.2. Potentialen för AI-tekniken inom hälso- och sjukvårdsområdet

AI som forskningsområde har funnits sedan 1950-talet men det är först de senaste tio åren som mer än enstaka konkreta AI-lösningar börjat tas fram inom sjukvårdsområdet. Det är också ett sakområde som det talas väldigt mycket om när det kommer till att utveckla och innovera delar av vårdapparaten. Ett stort antal studier och piloter har genomförts och det forskningsområde som har fått störst uppmärksamhet är bilddiagnostik. I en större studie publicerad i *the Lancet*³ identifierades och analyserades 31 587 studier som fokuserade på området. I denna fann man visserligen att det i studierna fanns en jämförbar träffsäkerhet mellan specialistläkare och de modeller som identifierats. Dock var det enbart ett fåtal (69 av studierna) som presenterade externt validerade resultat och av dessa var det enbart sex av studierna som var prospektiva. Studien bedömde också att rapporteringskvaliteten i många av studierna var så låg att det var svårt att dra slutsatser av dem. På motsvarande sätt var det få studier som analyserade en bredare population och genomfördes i skarp drift. I Sverige ser vi motsvarande bild med i huvudsak ett antal forskningsprojekt men de flesta av dessa har haft svårt att komma till verklig användning⁴. Flera svenska regioner har projekt igång där AI testas. Förutom att de svenska regionerna inte har

¹ Region Örebro län (2019) Verksamhetsplan med budget 2019. Hälso- och sjukvårdsförvaltningen och Nämnden för Hälso- och sjukvård, sid 3.

² Region Örebro län (2019) Målbild för hälso- och sjukvård i Örebro län 2030. Regionfullmäktige. <https://www.regionorebrolan.se/PageFiles/1262872/M%c3%a5lbild%20HS2030.pdf>, sid 9.

³ Xiaoxuan, L. et al. (2019) A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis, *The Lancet Digital Health* 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30123-2](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30123-2).

⁴ Socialstyrelsen (2019). Digitala vårdtjänster och artificiell intelligens i hälso- och sjukvården.

visat upp så många praktiska resultat ännu präglas deras AI-satsningar främst av att vara vertikala i meningen att man endast satsar på några få tillämpningar snarare utifrån eldsjälar inom begränsade medicinska discipliner än att brett bygga en plattform för AI-användning.⁵

Vår bedömning är också att det i nuläget finns få studier där AI har visats ha konkreta effekter på kvaliteten och kostnaderna kliniskt.⁶ Däremot är de flesta bedömare överens om potentialen för tekniken och att den, i takt med att den mognar kan ha stor påverkan på hur hälso- och sjukvård bedrivs globalt.⁷

3.3. Regionens arbete hittills med artificiell intelligens

Regionens systematiska arbete med artificiell intelligens hittills har varit av relativt begränsad karaktär. Vi har inte lyckats identifiera någon specifik organisation med övergripande ansvar för sakområdet. Vi har inte heller lyckats identifiera en separat AI-strategi. I Örebro läns regionala digitala agenda som beslutades 2013 nämns inte sakområdet. Däremot nämns det såväl i innovationsstrategin som strategin för klinisk forskning och innovation. Region Örebro har också genom sitt deltagande i AI impact lab betydligt bättre förutsättningar än många andra regioner i Sverige att snabbt komma upp på banan vad gäller etableringen av ett strukturerat arbete kring artificiell intelligens dock kommer det enligt våra bedömningar kräva medvetna och uthålliga satsningar.

När det kommer till konkreta satsningar inom området finns det ett antal pågående forskningsprojekt huvudsakligen inom bildiagnostikområdet. Bland annat pågår det studier som analyserar att skilja njurstenar från flebit, identifikation av lungembolier och analys vid brakyterapi.

3.4. Hur arbetar regionen med innovation och utveckling på en övergripande nivå?

Implementeringen av artificiell intelligens inom vården är i högsta grad en innovation av verksamheten. Därför beskriver vi kort hur Region Örebro arbetar med innovation. Det finns flera övergripande styrdokumentet inom området. De huvudsakliga är:

- Innovationsstrategin Örebroregionen – En strategi för Smart specialisering som antogs av regionstyrelsen i april 2017 som fokuserar huvudsakligen på det näringspolitiska området.⁸

⁵ Ibid.

⁶ Österberg, M. och Lindskiöld, L. (2020) AI för bättre hälsa - Rapport om nuläget för en konkurrenskraftig svensk AI inom life science-sektorn SWELife <https://swelife.se/wp-content/uploads/2020/01/ai-for-battre-halsa-swelife-rapport-20204.pdf>. Hämtad 200203.

⁷ Ibid.

⁸ Region Örebro län (2017) Innovationsstrategi Örebroregionen – En strategi för Smart specialisering, <https://www.regionorebrolan.se/Files-sv/%C3%96rebro%20%C3%A4ns%20landsting/Regional%20utveckling/N%C3%A4ringslivsutveckling/Dokument/Innovationsstrategi%20%C3%96rebroregionen.pdf?epslanguage=sv>.

- Strategi för klinisk forskning och innovation som fastställdes av forsknings- och utbildningsnämnden i september 2019 som fokuserar på den forskning som bedrivs inom regionen.⁹

I bägge dessa styrdokument identifieras potentialen med artificiell intelligens i olika utsträckning. Huvudsakligen som en del av Life Science-området. I strategi för klinisk forskning och innovation slås även mål fast i relation till området:

- Vårdens data är digitala och strukturerade och, efter vederbörlig etikprövning och samtycke, lättillgängliga för forskning och innovationsarbete.
- Invånare och patienter har stort förtroende för att göra hälsodata tillgängliga för forskning.
- Hälso- och sjukvården är i samverkan med Örebro universitet internationellt ledande inom ett flertal tillämpningsområden för AI.

Strukturerat innovationsarbete bedrivs också inom olika delar av organisationen. Inom avdelningen Regional utveckling bedriver man ett arbete i linje med modellen Smart specialisering där man i linje med den antagna strategin valt att fokusera på huvudsakligen två områden: Autonoma, digitaliserade och intelligenta produktionssystem och Livsmedel i skärningen mellan hållbarhet, hälsa, miljö och måltid.

Under 2018–2019 bedrevs också ett samverkansprojekt kallat Innovationssluss 2.0 av Region Örebro län, Almi företagspartner Mälardalen, Region Västmanland och Örebro universitet. Målet med projektet var att öka antalet innovationer som har betydelse för vård, medicinsk teknik och tandvård. När projektet avslutades fattades beslut om att det skulle gå över i ett innovationsteam med syfte att främja innovationer i Region Örebro. Teamets arbetsformer är under uppbyggnad.

Vidare bedrivs innovationsarbete på andra ställen inom Region Örebro, delvis självklart i och nära verksamheten. Men också inom Staben Digitalisering, Avdelningen innovation och verksamhetsutveckling som ligger under IT på förvaltningen Regionservice och inom avdelningen Kunskapsstyrning Hälso- och sjukvårdsförvaltningen.

Det går således att konstatera att det finns ett antal olika aktörer och intressenter inom området. Med ett pragmatiskt förhållningssätt finns det dock goda förutsättningar att ännu tydligare knyta AI-området till innovationsområdet.

3.5. Hur arbetar regionen på en övergripande nivå med avseende på IT och avancerad dataanalys?

I Region Örebro hanteras IT av Regionservice och dess område IT. Utöver det finns en digitaliseringsstab som driver det strategiska arbetet med regionens digitalisering. Inom området finns som tidigare nämnt en Regional digital agenda. Inom e-hälsoområdet lutar man sig mot den nationella *Vision e-Hälsa 2025* antagen i mars 2016¹⁰. Lokalt har man tagit fram en Regional

⁹ Region Örebro län (2919) Strategi för klinisk forskning och innovation - Region Örebro län 2019–2030, DNR: 18RS6590, <https://www.regionorebrolan.se/Files-sv/%C3%96rebro%20l%C3%A4ns%20landsting/Politik/N%C3%A4mnder%202019-2022/Forskning%20och%20utbildningsn%C3%A4mnd/Handlingar/2019/Kallelse%20forsknings-%20och%20utbildningsn%C3%A4mnden%202019-09-02.pdf>.

¹⁰ Tillsammans för Vision e-hälsa 2025, <https://ehalsa2025.se/>. Besökt 200314.

handlingsplan för samverkan Region Örebro län och länets kommuner inom området e-hälsa 2019–2025. I varken visionen eller handlingsplanen behandlas sakområdet artificiell intelligens.

När det kommer till området avancerad dataanalys finns ett centralt datalager tidigare kallat utdata, numera benämnt beslutsstöd. Systemet hämtar data från vårdens källsystem och objektägare är ekonomidirektören. Syftet med datalagret är att kunna skapa beslutsstöd baserat på den data som finns i systemet. Detta är det huvudsakliga arbetet med avancerad dataanalys som vi lyckats identifiera i regionen. I övrigt pågår det självklart ute i verksamheten och i de tidigare nämnda projekten.

3.6. Genomförande av ett pilotprojekt inom vårdområdet

I den mån AI Impact lab väljer att finansiera en pilot som avser att analysera människor, mänsklig vånad eller känsliga personuppgifter kommer en etikprövning att behöva ske av projektidén. Normalt bör Etikprövningsmyndigheten fatta beslut inom 60 dagar efter det att en komplett ansökan och avgiften har inkommit. Ansökan kan antingen godkännas, godkännas med villkor, avslås eller avvisas. Detta är något som hänsyn behöver tas till i beslut av vilket projekt som beviljas finansiering.

4. Exempel på utmaningar där AI kan bidra med en lösning

Inom ramen för detta projekt har sju potentiella pilotprojekt identifierats. Bedömningen är att det dock finns ett stort antal möjliga appliceringar inom Region Örebro. De identifierade projekten beskrivs nedan. Respektive projektidé presenteras utifrån en gemensam struktur där vi initialt går igenom vilken utmaning som den potentiella projektidén syftar till att lösa och vad själva idén är. Därpå beskrivs vår bedömning av projektets nytta för personal och patienter, dess genomförbarhet och dess potentiella nyhetsvärde. Detta görs för att skapa en jämförbarhet mellan projekten och en möjlighet att prioritera vilka värden som ska vara vägledande framöver. En generell utmaning är att avgöra kvaliteten på den träningsdata som finns innan en fördjupad analys skett. I det avsnittet sker en preliminär bedömning. Generellt är också att vi inte fördjupat oss i finansieringsfrågor med avseende på projektidéerna då syftet med detta projekt är att identifiera piloter som kan finansieras. Intervjupersonerna har givits möjlighet att läsa igenom sin pilotidé och komma med förtydligande kommentarer eller kompletteringar. Detta i syfte att säkerställa det sätt på vilket vi har tolkat deras respektive beskrivning.

4.1. AI-stöd för att i realtid identifiera polyper vid endoskopier

Intervjuperson: Michiel van Nieuwenhoven

Titel: Överläkare, docent och läkarchef

Organisation: Medicinska kliniken, avd. gastroenterologi

4.1.1. Utmaning

I Region Örebro genomförs varje år ca 4 100 koloskopier. En duktig specialist inom gastroenterologi hittar polyper i ca 20 procent av de undersökningar som genomförs. Dock händer det i dagsläget att läkarna missar polyper. Effektiviteten i koloskopin är i högsta grad beroende av hur proceduren planeras, förbereds och genomförs. Kvaliteten är direkt kopplad till hur många polyper och adenom som missas under undersökningen. Detta har i sin tur en tydlig koppling till i vilken mån cancer kan identifieras och minskas. Det finns olika typer av adenom, vissa är lättare att identifiera medan andra är svårare. Det är också så att de polyper som är svårast att identifiera har högst sannolikhet att vara maligna. Om polyperna inte identifieras kan det leda till koloncancer. I dagsläget är alltså skickligheten på specialisten helt och hållet avgörande för hur träffsäker diagnosen är.

4.1.2. Projektidé

Idén är att koppla AI-programvara till de koloskop som används vid undersökningen. Genom att göra det är målsättningen att öka "the polyp detection rate", alltså andelen polyper som identifieras under undersökningen. Detta kan genomföras i realtid och utgöra ett hjälpmedel för specialisten under undersökningen.

I förlängningen är det också tänkbart att AI-programvara kan assistera i att visuellt identifiera polyper som har histologiska karaktärsdrag som är förknippade med malignitet.

I förlängningen är också förhoppningen att ett dylikt verktyg skulle kunna stödja i identifieringen av polyper som inte är identifierbara med blotta ögat.

4.1.3. Nyttan

Nyttan för patienter: Nyttan för patienter är att träffsäkerheten i undersökningarna förbättras. Detta leder till att cancer i högre grad kan identifieras i ett så tidigt stadium som möjligt och behandlas. Detta ger i sin tur längre liv och mindre lidande. Kolorektalcancer är den fjärde vanligaste i Sverige med 4 637 fall per år (2017) och tredje vanligast i världen vilket talar för att enbart en liten förbättring i träffsäkerhet kan ha stor nytta för patienten. I den mån cancer kan identifieras tidigare sänks också kostnaderna för behandling.

Nyttan för personal samt effektivitetsvinster: Personalen får ett stöd i sitt arbete som förenklar och utvecklar praktiken. Blir verktyget väldigt träffsäkert är det också tänkbart att undersökningar kan genomföras snabbare och effektivare. Dock bedöms det potentiella projekt huvudsakligen leda till ökad kvalitet och inte i huvudsak minskade kostnader.

4.1.4. Genomförbarhet

2020 inleds nationell kolorektalcancer-screening i Region Örebro. Alla personer över 60 får möjligheten att skicka in avföringsprover för screening. Alla personer som matchar kriterierna erbjuds en koloskopi. Detta gör att det finns ett stort potentiellt patientunderlag och stora möjligheter att genomföra en studie kopplat till detta.

Projektledarskap/projektägarskap: Michiel har avsatt 40 procent av sin tid till forskning och uppger att han gärna kan ta en projektledarroll i ett potentiellt pilotprojekt. Då han också är chef för sin avdelning finns också en naturlig projektägare. Han beskriver också att en doktorand potentiellt också kan knytas till projektet.

Kompetensbehov: Den kompetens som Michiel bedömer att han behöver tillgång till är specifik AI-kompetens. På motsvarande sätt krävs troligtvis kompetens inom it-området för att säkerställa att de framtagna lösningarna svarar mot regionens övergripande behov.

Teknik: Åtminstone ett projekt som i realtid genomför motsvarande analyser med stöd av AI-teknik har genomförts i Kina och omskrivits i bland annat Gut.¹¹ Således finns tekniken tillgänglig. Dock kan den behöva köpas in. Dessutom pågår en stor mängd bilddiagnos-AI-projekt världen över för att stödja läkare att ta bättre beslut. Det antyder dels att det är en framkomlig väg och att det finns mycket att lära från de som använder AI för att identifiera och diagnosticera andra cancerformer. Bland annat de som kommer att belysas i omvärldsanalysen.

Tillgång till data: Det finns en stor mängd högupplöst träningsdata tillgänglig som redan är digital. Den är dock i nuläget inte annoterad så ett arbete skulle behöva genomföras i det fall regionen

¹¹ Wang, P., Berzin, TM., Glissen Brown, JR., et al. (2019) Real-time automatic detection system increases colonoscopic polyp and adenoma detection rates: a prospective randomised controlled study. Gut 2019;68:1813–1819. <https://gut.bmj.com/content/68/10/1813.abstract>.

väljer att gå vidare med denna pilot. Det finns såväl remisser, endoskopibeskrivningar, högupplösta bilder och labbdata från biopsier finns tillgängliga åtminstone 10 år tillbaka i tiden. Allt lagras i ett specifikt verksamhetssystem, Endobase. I systemet finns färdiga kategorier för olika typer av polyper vilket torde förenkla kategoriseringen. Den stora mängd koloskopier som genomförs årligen och som också kommer att öka då screening-programmet inleds tyder på att det bör finnas tillräcklig mängd träningsdata i Örebro även i det fall all historisk data inte går att använda.

Genomförbarhet på kort sikt: Denna projektidé bedömer vi som relativt omfattande då det förutsätter inköp av ny teknik, kvalitetssäkring, sortering och annotering av stora mängder data. Vidare är det patientnära och således ställs höga krav på tillförlitlighet vilket är potentiellt komplicerande faktorer. Till vår kännedom finns inte heller någon färdig produkt på marknaden som enbart skulle kunna integreras i verksamheten och testas. Inom ramen för denna satsning skulle således ett möjligt första steg skulle kunna vara att analysera datakvaliteten och lämpligheten för ett potentiellt AI-projekt i ett nästa steg. Detta skulle kunna genomföras under en avgränsad period och på sikt leda till en konkret pilot.

4.1.5. Nyhetsvärde

Inget likartat projekt har genomförts i Örebro, inte heller nationellt till vår kännedom. Som tidigare nämnts har dock området behandlats inom forskning¹² och åtminstone ett likartat projekt har genomförts i Kina. Däremot är bilddiagnostik ett område som det publicerats relativt många studier om, dock huvudsakligen utifrån ett bildmaterial som då i de flesta fall inte är rörligt.

¹² Alagappan, M., Brown, J., Mori, Y., & Berzin, T. M. (2018). Artificial intelligence in gastrointestinal endoscopy: The future is almost here. *World journal of gastrointestinal endoscopy*, 10(10), 239–249. doi:10.4253/wjge.v10.i10.239.

4.2. Remissbedömning med hjälp av maskininlärning

Intervjuperson: Michiel van Nieuwenhoven

Titel: Överläkare, docent och läkarchef

Organisation: Medicinska kliniken, avd. gastroenterologi

4.2.1. Utmaning

I dagsläget används SVF-kriterier (standardiserat vårdförlopp) för att prioritera koloskopier vid misstanke om koloncancer. Prioriteringar görs utifrån fritext från den distriktsläkare som skriver remissen. I denna process görs i vissa fall felprioriteringar vilket leder till försenad diagnos och genom det ett ökat lidande för patienten. Under de senaste åren har felprioriteringar genererat ca 10 Lex Maria-anmälningar i regionen.

4.2.2. Projektidé

Denna idé handlar om att med hjälp av maskininlärning skapa en mer träffsäker riskbedömning. Ett sätt att göra det kan vara att distriktsläkaren använder en standardiserad elektronisk remissblankett för koloskopi när man misstänker att patienten kan ha koloncancer. Elektroniska remisser används redan inom Region Örebro sedan ett par år tillbaka. Läkaren skulle sedan, i denna remissblankett, sätta kryss vid olika symptom, som exempelvis blod i avföringen, ändrade avföringsvanor, positiv faeces-Hb (visar ev. blod i avföringen) samt andra faktorer som har betydelse för riskbedömningen såsom ålder, viktnedgång, tidigare cancer, obesitas, cancer i släkten etc. Genom att kombinera ett antal av dessa symptom och faktorer med endoskopiutkomsten så skulle ett maskininlärningssystem kunna användas vid riskbedömning gällande koloncancer för den enskilda patienten och i och med det göra en mer träffsäker prioritering.

4.2.3. Nytt

Nytt för patienter: Genom att använda maskininlärning vid remissbedömning skapas möjlighet till en mer träffsäker prioritering vilket skulle förkorta väntetiden för patienterna att gå från remiss till diagnos/behandling. I dagsläget kan en inadekvat remiss eller felprioritering leda till en oacceptabel fördröjning av diagnosen tarmcancer.

Nytt för personal samt effektivitetsvinster: Att realisera denna idé skulle innebära ett enkelt och standardiserat arbetssätt för distriktsläkaren samt ett objektiva verktyg för remissbedömaren samt en minskad risk för felprioriteringar.

4.2.4. Genomförbarhet

Projektledarskap/projektägarskap: Michiel har avsatt 40 procent av sin tid till forskning och uppger att han gärna kan ta en projektledarroll i ett potentiellt pilotprojekt. Då han också är chef för sin avdelning finns också en naturlig projektägare. Han beskriver också att en doktorand potentiellt också kan knytas till projektet.

Kompetensbehov: Den kompetens som Michiel bedömer att han behöver tillgång till är specifik AI-kompetens. På motsvarande sätt krävs troligtvis kompetens inom it-området för att säkerställa att de framtagna lösningarna svarar mot regionens övergripande behov.

Teknik: Projektidén förutsätter att ett standardiserat formulär byggs upp för elektronisk remisshantering. Detta i sin tur förutsätter att det är integrerbart i befintliga digitala flöden.

Tillgång till data: I nuläget är inte det elektroniska remissförfarandet standardiserat utan fritext används. För att det ska gå att använda historisk data är det nödvändigt att denna håller tillräcklig kvalitet. Det förutsätter således att ett relativt stort arbete läggs på att gå igenom tillgänglig data, tvätta den och standardisera den. I Region Örebro genomförs varje år ca 4 100 koloskopier vilket betyder att ett stort antal remisser hanteras i processen så mängden data borde således inte vara problemet. I den mån man väljer att använda sig enbart av den data som genereras i ett nyutvecklat system som är standardiserat kommer det att dröja relativt lång tid innan tillgång finns på tillräcklig träningsdata för att ett AI-verktyg ska vara träffsäkert.

Genomförbarhet på kort sikt: Att skapa ett standardiserat formulär för remisser är inte speciellt tekniskt komplicerat. Däremot kan det finnas verksamhetsmässiga utmaningar i att skapa ett verktyg som fångar de viktigaste diagnoserna. Det är dock genomförbart att initiera ett pilotprojekt relativt omgående och med relativt små ekonomiska insatser. När väl verktyget är på plats krävs det dock att det så förblir en något längre period. Som en del av en mindre pilot kan också en initial analys genomföras huruvida historisk data kan nyttjas i upplärningen av AI-verktyget.

4.2.5. Nyhetsvärde

Michiel menar att det inte finns några studier som behandlar ett sådant system för endoskopiremissbedömning och att det borde vara relativt enkelt att implementera.

4.3. AI-stödd bildanalys för identifiering av huruvida tumörer växer in i käkben eller inte

Intervjuperson: Fredrik Landström

Titel: Överläkare och sektionsledare på Öron- näs- och halsverksamheten

Organisation: Öron-, näs- och halskliniken

4.3.1. Utmaning

Vid cancer i munhålan kan det vara väldigt svårt att identifiera huruvida tumören växer in i käkbenet eller inte. Trots att man i dagsläget gör såväl datortomografi, skiktröntgen och en specialröntgen blir det fel åt bägge håll. Om en tumör har växt in i käkbenet så tas en bit av benet bort och ersätts med ben från en annan del av kroppen. Om tumören å andra sidan inte har växt in i käkbenet så tas enbart mjukdelar bort. Den förstnämnda operationstypen tar ca 12 timmar att genomföra medan den sistnämnda tar ca 1,5 timmar att genomföra. I det fall man gör ett ingrepp i käkbenet, trots att tumören inte växt in i det, så är det delvis ett större och mer riskabelt ingrepp för patienten. Det finns också en risk att kroppen stöter bort den transplanterade benbiten. Om man istället gör ett för litet ingrepp och tumören har växt in i käkbenet väntar en relativt hård strålbehandling på det område där den kvarvarande delen av tumören är placerad vilket har stor påverkan på patientens tal bl. a. Det kan också leda till benröta hos patienten. Det blir fel i ca 20 procent av fallen i dagsläget.

4.3.2. Projektidé

Idén är att träna upp en AI på bildmaterial för att känna igen de fall då tumörer växer in i käkbenet och de fall den inte gör det. Denna skulle sedan kunna stödja specialisterna i bedömningen av omfattningen på operationen som ska genomföras.

4.3.3. Nytt

Nytt för patienter: i det fall träffsäkerheten kan ökas genom detta så är patientnyttan uppenbar i termer av minskat lidande i bägge fallen. Cancerformen är dock bland de mer ovanliga i Sverige. Enbart 2,6 procent av de upptäckta cancerfallen under 2017 var i kategorin mun, svalg och hals vilket denna cancerform tillhör. Antalet operationer av den här kategorin på Örebro universitetssjukhus är i dagsläget mellan 40–50. Det må vara ett litet antal, men man ska ej förringa det lidande som kan uppstå för patienterna och således den patientnytta denna idé skulle kunna generera.

Nytt för personal samt effektivitetsvinster: Om träffsäkerheten kan höjas med hjälp av denna metod kommer det att leda till tydliga effektivitetsvinster. I de fall beslut fattas felaktigt om ett större ingrepp tar själva operationen 8 gånger längre tid än nödvändigt. Tid som annars hade kunnat användas till betydligt fler mindre operationer. Om beslut å andra sidan fattas om en för liten operation blir eftervården av patienten betydligt större. Resurser som också de hade kunnat användas på annat sätt.

4.3.4. Genomförbarhet

Projektledarskap/projektägarskap: Fredrik har avsatt 30 procent av sin tid till forskning och uppger att han gärna kan ta en projektledarroll i ett potentiellt pilotprojekt. Då han också är chef för sin avdelning finns också en naturlig projektägare. Han beskriver också att en påtänkt och vidtalad doktorand kan knytas till projektet. Han nämner också ytterligare överläkare som vid behov skulle kunna knytas till projektet.

Kompetensbehov: Den kompetens som Fredrik bedömer att han behöver tillgång till är specifik AI-kompetens. På motsvarande sätt krävs troligtvis kompetens inom it-området för att säkerställa att de framtagna lösningarna svarar mot regionens övergripande behov.

Teknik: Det pågår en stor mängd bilddiagnos-AI-projekt världen över för att stödja läkare att ta bättre beslut. Det antyder dels att det är en framkomlig väg och att det finns mycket att lära från de som använder AI för att identifiera och diagnosticera andra cancerformer. Bland annat de som kommer att belysas i omvärldsanalysen.

Tillgång till data: Det finns högupplöst träningsdata tillgänglig som redan är digital. Dock kan det finnas kvalitetsproblem med bilder som är över tio år gamla. Datan är i nuläget inte annoterad så ett arbete skulle behöva göras. Att beakta är att detta är en relativt ovanlig cancerform vilket kan få som effekt att mängden träningsdata lokalt i Örebro inte är tillräcklig för en AI. Om mängden träningsdata inte är tillräcklig finns ev. möjlighet att samverka antingen nationellt eller internationellt. Det skulle dock behöva föregås av ett relativt omfattande digitaliseringsprojekt för att börja dela data sinsemellan. Det ökar komplexiteten i projektet.

Det finns ett antal forskningsprojekt som just nu tittar på AI-lösningar där det finns få träningsexempel. Detta är dock relativt långt i framkant.

Genomförbarhet på kort sikt: Denna idé bygger på ett mindre dataset. Det pågår för närvarande mycket forskning på hur man kan träna maskinlärningsalgoritmer på ett litet material. Ett alternativ är ett möjligt förprojekt som skulle kunna utformas som ett digitaliseringsprojekt i vilket en standardiserad databas med tillgänglig träningsdata sammanställs från en mängd vårdgivare. Detta skulle i sin tur öppna upp för möjligheterna att applicera AI i större utsträckning längre fram.

4.3.5. Nyhetsvärde

Vi har inte identifierat att ett likartat projekt genomförts varken i Örebro, Sverige eller globalt. Det som dock kan komma att påverka nyhetsvärdet är att relativt många renodlade AI-bilddiagnostikprojekt av annan typ redan genomförts och omskrivits.

4.4. Automatisk textanalys för att säkerställa rätt ICD-kod

Intervjuperson: Helena Nilsson och Mari Nordén

Titel: Forskningsfinansieringsrådgivare (Helena Nilsson) respektive Medicinsk vårdadministratör inom kirurgi (Mari Nordén)

Organisation: Grants Office vid Kliniskt Forskningscentrum (KFC) (Helena Nilsson) respektive kirurgkliniken, Örebro universitetssjukhus (Mari Nordén)

4.4.1. Utmaning

Enligt Socialstyrelsen ska varje vårdkontakt kodas i form av en diagnosklassificering, en så kallad ICD-kod. Denna kodning genomförs manuellt av administrativ personal efter att läkaren har ställt huvuddiagnos samt eventuellt bidiagnos. Arbetet är i dagsläget manuellt och tidskrävande. I de fall då läkaren är otydlig med vilken diagnos som har ställts uppkommer risken att fel ICD-kod anges vilket i sin tur genererar fel DRG-grupp. Detta påverkar därefter den finansiella ersättningen som regionen tar emot i det fall vården utförs på uppdrag av en annan region.

Diagnoskoderna används bland annat för debitering av utlandsvård och debitering av utomlänsvård och en felaktig kod kan innebära stora skillnader i ersättning. I dagsläget finns 14 000 ICD-koder i systemet, ICD 10 (55 000 koder i nästkommande version av systemet som planeras att införas år 2022). Diagnoskoderna ligger också till grund för statistik, uppföljning och kvalitetsregister som i sin tur i högsta grad påverkar både forskningens kvalitet och styrningen av vården.

Utmaningen består i att det är ett komplext arbete och att det ofta blir fel koder som registreras vilket får följd effekter i debitering, planering och uppföljning. I grunden är utmaningen att alla dessa koder ska anges på rätt sätt. I detta handlar mycket om hur kunnig vårdpersonalen som ska koda är.

4.4.2. Projektidé

Idén är att träna upp en AI på textmaterial för att screena journaler och säkerställa att rätt kod anges. Detta skulle sedan kunna stämmas av mot fakturor för att garantera rätt ersättning.

4.4.3. Nytt

Nytt för patienter: Då diagnossättningen är kopplad till patienten skulle det i förlängningen kunna påverka nivån på högkostnadsskyddet eller hur lång patientens sjukskrivning blir. Detta är dock i huvudsak en projektidé som syftar till att skapa nytta för personal och effektivitetsvinster.

Nytt för personal samt effektivitetsvinster: Att realisera denna idé skulle innebära ett väsentligt mer tidseffektivt arbetssätt. Istället för manuell registrering av all data skulle de medicinska vårdadministratörerna kunna kontrollera och korrigera förfylld information.

I dagsläget reagerar systemet om exempelvis koden för prostatacancer har angivits för en kvinna, men generellt sett signalerar systemet inte vid felaktig registrering av huvuddiagnos. En förhoppning är således att en ytterligare effekt av denna idé är att systemet signalerar vid eventuella felregistreringar vilket skulle leda till en minskning i antal fel och således en ökad kvalitet i arbetet och i de kvalitetsregister som ligger till grund för klinisk forskning.

4.4.4. Genomförbarhet

Projektledarskap/projektägarskap: Om denna idé anses relevant, och om tid och resurser avsätts, kan Helena och Mari anta uppgiften att driva projektet. Dock saknar de vetskap om hur Helenas och Maris chefer ställer sig till detta projekt.

Kompetensbehov: Den kompetens som Helena och Mari bedömer att de behöver är tillgång till specifik AI-kompetens och IT- samt ekonomikompetens.

Teknik: AI som tränas på att analysera textmaterial finns i stor utsträckning tillgängligt och i den typen av tillämpningar har man uppnått en hög träffsäkerhet. En utmaning med den här projektidén är att allt arbete sker i regionens journalsystem. Detta journalsystem kommer att bytas ut inom två år. Således bör ett övervägande ske om detta pilotprojekt skulle kunna integreras i införandet av det nya journalsystemet. I annat fall riskerar vinsterna med projektet att bli relativt kortvariga.

Det finns ett antal kommersiella produkter som baseras på en likartad idé. Dock är alla de exempel vi identifierat amerikanska så när det kommer till implementeringen är det inte givet att de skulle fungera i en kontext där källdatan är på svenska. En anpassning skulle i vilket fall behöva ske. Dock talar ett flertal av de internationella exemplen för att en implementering skulle vara möjlig även i en svensk kontext. Dock behöver detta undersökas vidare.

Tillgång till data: Alla patienter journalförs och alla vårdkontakter ska kodas. Detta innebär att tillgången på träningsdata torde vara relativt god för att realisera denna idé.

Genomförbarhet på kort sikt: Givet att det finns befintliga kommersiella produkter som säger sig lösa denna utmaning skulle ett pilotprojekt kunna utformas som en förstudie där fokus ligger på att testa någon eller några av dessa produkter i en svensk kontext. Då tillgången på data torde vara relativt god borde ett pilotprojekt kunna inledas med relativt kort varsel. En komplicerande faktor här kan vara att de kommersiella produkter vi identifierat existerar i en anglosaxisk kontext vilket kan innebära en utmaning beträffande språket. Dock är det tänkbart att en pilot i Örebro skulle kunna analysera möjligheten att översätta en sådan produkt till en svensk kontext och det svenska språket.

4.4.5. Nyhetsvärde

Registrering av felaktiga ICD-koder är ett känt problem från olika delar av världen. Det finns ett antal företag som hävdar att de har kommersiella produkter baserade på en likartad idé, bland

annat IBM:s Watson^{13,14,15,16}. Till Mari och Helenas kännedom har dock inget av dessa företag tagit marknadsandelar. Utmaningen har också adresserats i flertalet internationella forskningsprojekt^{17,18}. Dock har vi inte identifierat ett motsvarande projekt i Örebro eller Sverige. Då ICD-koderna ges ut av World Health Organisation (WHO) och är desamma över hela världen är detta en internationellt skalbar idé. Då antalet diagnoskoder kommer att öka i och med implementeringen av ICD 11 bör intresset internationellt för problematiken öka.

¹³ Shi, H., et al. (2018) Automated ICD Coding Using Deep Learning. Medium. <https://medium.com/@Petuum/automated-icd-coding-using-deep-learning-1e9170652175>. Besökt 200207.

¹⁴ Bharadwaj, R. (2019) Artificial Intelligence for Medical Billing and Coding. Emerj Artificial Intelligence Research. <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-medical-billing-coding/>. Besökt 200207.

¹⁵ Davenport, T. H., Miller, S. (2020) The Future Of Work Now—Medical Coding With AI. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/tomdavenport/2020/01/03/the-future-of-work-now-medical-coding-with-ai/>. Besökt 200207.

¹⁶ Martinelli, S. och D'Angelo, S. (2018) Classify ICD-10 data with Watson. IBM Developer. <https://developer.ibm.com/patterns/classify-icd-10-data-with-watson/>. Besökt 200207.

¹⁷ Xie, P, Xing, E. (2018) A Neural Architecture for Automated ICD Coding. Association for Computational Linguistics, juli 2018 <https://www.aclweb.org/anthology/P18-1098/>. Hämtad 200203.

¹⁸ Len, C et al. (2019) ICD10Net: An Artificial Intelligence Algorithm with Medical Background Conducts ICD-10-CM Coding Task with Outstanding Performance (Preprint). 10.2196/preprints.13677.

4.5. Självscanning och automatisk kontroll av blodsocker hos gravida

Intervjuperson: Helena Fadl

Titel: Överläkare; Forskningsansvarig

Organisation: Kvinnokliniken Region Örebro län

4.5.1. Utmaning

Ett av de största problemen man har med graviditeter idag är övervikt och fetma. Detta leder såväl till överviktiga barn, förlösningsskador som graviditetsdiabetes. Utmaningen för vården när det gäller alla typer av livsstilsförändringar och proaktiv vård hos patienterna är att det är svårt att få gehör för de rekommendationer som ges.

En annan del av utmaningen är att mödravården i dagsläget gör ett antal undersökningar av patienter som i stort är friska. Detta leder såväl till att vården belastas som till att patienterna behöver planera sina dagar utifrån dessa undersökningar. Samtidigt har det övergripande vårdbehovet ökat och hårdare prioritering kommer att behöva ske i framtiden. Utmaningen är hur detta kan göras och samtidigt upprätthålla kvalitet och patientsäkerhet.

4.5.2. Projektidé

92 procent av alla svenskar har en smartphone. Detta kan utnyttjas genom olika lösningar för att förenkla och förbättra mödravården. I grunden består detta case av två potentiella projektidéer som svarar mot olika delar av processen och som kan integreras i varandra i ett möjligt genomförande.

1. Under en kvinnas graviditet är det belagt att motivationen att förändra livsstilsvanor är relativt hög. Dock har patienterna svårt att koppla samman det de äter med sina blodsockervården. Den första delen av idén handlar om att patienten får scanna sin portion med en app i telefonen som innehåller bildigenkänningsprogramvara. En omedelbar analys av näringsinnehåll och mängd görs och en signal tillbaka till den gravida huruvida detta är i linje med rekommendationerna sker.
2. I dagsläget delas blodsockersensorer ut till vissa patienter som har konstaterat graviditetsdiabetes. Med denna kan patienten monitorera sitt sockervärde och en mätning går också direkt in i en onlineportal där vårdpersonal kan kontrollera nivåerna. Idén är här att i en pilot dela ut motsvarande sensorer till friska gravida och låta dem självmonitorera sitt blodsocker. Dessa ska sedan automatuppladdas till ett system. I det fall avvikande värden utifrån patientens individuella förutsättningar identifieras går en automatisk signal till vårdpersonal som kallar in patienten till en kontroll men i det fall värdena håller sig inom normalspannet sker inga extra kontroller.

Idéerna kan genomföras i ett gemensamt projekt eller separat från varandra. Det går också att tänka sig en sammankoppling av idéerna där blodsockervården automatiskt mäts och återkopplas i samband med måltider.

4.5.3. Nytt

Nytt för patienter: Nyttan för patienter är tudelad. I den mån projektet kan leda till förändrade livsstilsvanor hos patienten finns det positiva effekter såväl för mamman som barnet. Minskad mängd förlossningsskador, minskad mängd graviditetsdiabetes och minskad mängd såväl övervikt som diabetes hos barnet är några av nyttorna.

Med självmonitorering får patienten såväl en trygghet i att blodsockervärdena håller sig inom normalspannet. Dessutom sker en tidsvinst för patienten som inte behöver komma in till mödravårdscentralen för undersökningar som inte är medicinskt motiverade.

Nytt för personal samt effektivitetsvinster: Om mängden följd effekter av överviktiga mödrar minskas kan det i förlängningen leda till en minskad belastning på sjukvården och att resurser kan läggas på annat.

En ökad automatisk självmonitorering skulle direkt frigöra tid för vårdpersonalen. Detta gäller såväl de som arbetar inom mödravården som inom labbverksamheten.

4.5.4. Genomförbarhet

Projektledarskap/projektägarskap: Helena är huvudsakligen forskare och har möjlighet att lägga tid på projektet. Dock har vi inte klarhet kring hur Helenas chef ställer sig till ett möjligt genomförande.

Kompetensbehov: I den mån ett projekt ska genomföras krävs olika typer av kompetenser. För genomförandet krävs vårdpersonal såsom sjuksköterskor och barnmorskor. Tekniskt behövs AI-kunniga utvecklare som kan utveckla de appliceringar som behövs i uppdraget. För att koppla in möjliga lösningar i den befintliga systemmiljön krävs också it-resurser från regionen.

Teknik: tekniken att genom bildigenkänning identifiera näringsvärdet på mat finns tillgänglig i flera kommersiella produkter såsom FoodAi och CalorieMama. När det kommer till självmonitorering av blodsockervärden finns även den typen av sensorer tillgänglig på marknaden. Det finns till och med en AI-stödd produkt som i tidiga tester visats kunna mäta blodvärdet utan att huden penetreras¹⁹. I samma studie kunde de individuella mätvärdena per patient identifieras med stöd av AI.

Region Örebro län står inför implementering av ett nytt journalsystem där integrering av externa moduler/lösningar skulle vara möjligt.

Tillgång till data: Region Örebro län har 3 600 förlossningar per år och glukosnivåerna har mätts löpande på de gravida kvinnorna under lång tid. Tillgången på träningsdata torde således vara relativt god för den andra delen av idén. Givet att de kommersiella produkterna fungerar borde det inte finnas behov av träningsdata för den första delen av idén.

Genomförbarhet på kort sikt: Såväl sensorer för självmonitorering av blodsockervärden som teknik att genom bildigenkänning identifiera näringsvärdet på mat finns tillgänglig marknaden.

¹⁹ Haridy, R. (2020) New AI system tracks blood glucose using non-invasive ECG data. New Atlas, 200113, <https://newatlas.com/medical/ai-system-blood-glucose-non-invasive-ecg/>.

Detta skapar förutsättning att relativt snabbt kunna inleda ett pilotprojekt, givet att det finns individer som ger sitt samtycke att testa produkterna och bidra med data.

4.5.5. Nyhetsvärde

Helena beskriver ett projekt i Finland, som drivs av Helsingfors universitetssjukhus, där fokus ligger på att använda AI som stöd i att förbättra behandling och övervakning av graviddiabetes. Genom en mobil applikation mäts den gravida kvinnans blodsockernivåer, fysisk aktivitet, näring, puls och daglig vikt vilket är data som sedan lagras. realtid. Tanken är att använda maskininlärning för att ge vägledning och behandling som är i linje med patientens riskprofil och som möter hennes individuella behov. Genom stöd av AI skapas möjlighet att ta fram förutsägelser om både mammans och barnets framtida hälsa.²⁰ Vi har dock inte identifierat något exempel på då detta har genomförts vare sig lokalt eller nationellt. Att stödja diabetiker genom AI har bland annat gjorts av start-upen Healthi Habits²¹. Den tidigare nämnda och andra studier som syftar till att mäta glukosvärden med stöd av AI har dock genomförts.

²⁰ AI application for treatment of gestational diabetes, <https://www.hus.fi/hus-tietoa/uutishuone/Sivut/AI-application-for-treatment-of-gestational-diabetes.aspx>. Besökt 200314.

²¹ Healthi Habits, <http://www.healthihabits.com/>. Besökt 200314.

4.6. Mer träffsäker hänvisning med AI-stött bedömningsinstrument

Intervjuperson: Erik Höglund

Titel: Doktorand och specialistsjuksköterska inom ambulanssjukvård

Organisation: Institutionen för hälsovetenskaper

4.6.1. Utmaning

Ambulanssjukvårdens resurser är begränsade och de vårdsökande med störst behov ska ges företräde till vård. Ambulanssjuksköterskornas arbete har också förändrats över tid. Historiskt handlade det huvudsakligen om att transportera patienter till sjukhus. Nu sker i allt större utsträckning en hänvisning av de patienter som inte uppvisar ett akut vårdbehov. Detta baserat delvis på en övergripande trend att ambulans tillkallas i fall där inget sådant behov finns men också för att i så stor utsträckning använda vårdens resurser på ett så effektivt sätt som möjligt. Riktlinjer kring hänvisning finns men de är inte validerade och de skiljer sig åt mellan alla regioner i Sverige.

SOS Alarm som i nuläget tar emot merparten av alla larmsamtal i Sverige och skickar ut uppdrag till ambulansen har dock enbart ansvar för mottagande av samtal och larmar ut baserat på sitt eget bedömningsystem som inte alltid stämmer överens med akutsjukvårdens dito. De följer inte heller upp utfallet. Vissa regioner har därför själva tagit över delar av larmfunktionen inom sjukvården för att få bättre kontroll över hela patientens vårdflöde och för att åtgärda upplevd över- och undertriagering från SOS Alarms sida. Genom att göra det har träffsäkerheten förbättrats och den totala utalarmeringen minskat med ca 10–15 procent.

4.6.2. Projektidé

Idén i detta projekt är att utveckla ett bedömningsinstrument för att på ett bättre sätt identifiera vilka patienter som kan och ska hänvisas. Detta bedömningsverktyg ska hjälpa i alla led av patientens process. Verktöget innehåller självlärande algoritmer som baserat på mätta utfall i vården successivt blir mer och mer träffsäkert. Ett projekt har redan inletts i Uppsala, Sörmland och Västmanland under ledning av Uppsala²². Projektet har redan visat positiva resultat. Syftet med projektet är således att vidareutveckla det bedömningsverktyg som redan finns framtaget och vidga användningen till delar av Örebro ambulanssjukvård. Givet att Region Örebro fortsatt är anslutet till SOS Alarm skulle instrumentet tillgängliggöras för ambulanspersonal och primärvård. Det är också möjligt att tillgängliggöra verktöget för larmcentralen. Alternativt skulle man kunna överväga en anslutning till Sjukvårdens larmcentral. Detta är dock ett större beslut än som skulle rymmas inom ramen för en pilot av den här karaktären. Detta är således en möjlighet till en multicenterstudie.

För att verktöget ska bli ännu mer träffsäkert behöver fler indikatorer identifieras och dess effekt kartläggas.

²² Hammarskjöld, A. (2018) Effektivare larm med AI. Voister, 180212, <https://www.voister.se/artikel/2018/02/ai-for-effektivare-larmhantering/>. Besökt 200122.

4.6.3. Nytt

Nytt för patienter: Om ett komplett och träffsäkert hänvisningsverktyg skulle utvecklas är nyttan för patienten väldigt stor. Delvis skulle patientsäkerheten öka då patienter i ännu högre grad skulle hänvisas till rätt vårdnivå. Potentiellt skulle man också kunna minska andelen patienter som drabbas av vårdskada och i värsta fall avlider pga. brister i nuvarande beslutsstöd/bedömningar. Delvis skulle tillgängligheten till sjukvården öka då patienterna i högre utsträckning kommer rätt från början. I dagsläget är tillgången på ambulanser en stor utmaning i många regioner.

Nytt för personal samt effektivitetsvinster: Nyttan för personal är att få ett stöd och en trygghet i de dagliga bedömningar som behöver genomföras. Effektivitetsvinsterna med ett fullt implementerat och välfungerande system är avsevärda. Såväl över- som undertriagering kostar idag samhället åtskilliga hundra miljoner kronor.

4.6.4. Genomförbarhet

Projektledarskap/projektägarskap: Erik är redan doktorand och har möjlighet att lägga all sin forskningstid på detta. Det finns också möjlighet att genomföra detta som post-doc.

Kompetensbehov: Tekniskt behövs en AI-kunnig utvecklare som kan vidareutveckla verktyget (helst på heltid). För att koppla in möjliga lösningar i den befintliga systemmiljön krävs också it-resurser från regionen. I och med att projektet redan är initierat i Region Uppsala finns möjligheter att ansluta sig till deras projekt och ta del av deras kompetensbas.

Teknik: Tekniken som krävs för idén är redan utvecklad i en första version. Enligt Erik har de tester som genomförts redan visat relativt god träffsäkerhet. Det som krävs är en vidareutveckling av tekniken.

Tillgång till data: Det verktyg som tagits fram har redan tränats på tusentals patienter. Region Örebro och Region Uppsala har enligt Erik samma datastandard vilket skulle förenkla ett samarbete.

Genomförbarhet på kort sikt: Den här idén bedöms relativt enkel att initiera på kort sikt. Det finns en produkt framtagen och med en mindre satsning av resurser och AI-kompetens skulle verktyget både kunna utvecklas och testas under en begränsad period.

4.6.5. Nyhetsvärde

Området hänvisning och ambulanssjukvård är enligt Erik relativt lite beforskat men är enligt Erik på stark framfart. Idén har väckts i diskussioner med Inera och SOS Alarm men har till vår kännedom inte resulterat i ett projekt. Dock har det tidigare nämnda forskningsprojektet i Uppsala

redan omskrivits och tilldelats fyra miljoner av Vinnova i forskningsmedel²³. Detta projekt har också presenterats på bland annat Vitalis²⁴, i Sveriges Radio²⁵ och i Aftonbladet²⁶.

²³ Ibid.

²⁴ <https://vitalis.nu/>. Besökt 200314.

²⁵ Sveriges radio (2020) Larmcentralen vid Akademiska tar hjälp av artificiell intelligens, P4 Uppland 200117, <https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=114&artikel=7387340>.

²⁶ Aftonbladet (2018) AI-bedömd vård till Västmanland efter 2020, Aftonbladet 180219, <https://www.aftonbladet.se/lokala-nyheter/8w9wyW@ablokal>.

4.7. Effektivisering av schemalägningsprocessen med stöd av AI

Intervjuperson: Jonas Claesson

Titel: Hälso- och sjukvårdsdirektör

Organisation: Hälso- och sjukvårdsförvaltningen

4.7.1. Utmaning

Studier visar att schemalägningsarbetet inom hälso- och sjukvården ofta beskrivs som en komplicerad och tidskrävande process där hänsyn måste tas till ett flertal faktorer²⁷. Det vanliga är att medarbetarna själva får önska sitt schema under en specifik tidsperiod som sedan stäms av mot avdelningens produktionskrav. I denna process har ofta en eller flera personer ett specifikt schemalägningsansvar.

De faktorer som schemaläggarna måste ta hänsyn till är bland annat medarbetarnas specifika önskeschema, något som inte sällan är en utmaning då det kan leda till missnöje och en känsla av orättvisa medarbetare emellan. Vidare krävs att hänsyn tas till faktorer såsom antal pass på rad, antal nattpass på rad och skiftkombinationer med kväll-morgonpass (som ger en kort vilotid), det vill säga faktorer som direkt relaterar till möjlighet till återhämtning för medarbetaren. Ovanstående studie indikerar att ökad kunskap behövs för att säkerställa att individuell schemaplanering genomförs på ett systematiskt och gynnsamt sätt i relation till produktionskrav, säkerhet, hälsa och trötthet.

I Region Örebro genomförs den administrativa hanteringen av schemaplanering lokalt inom respektive verksamhet, ingen gör detta på systemnivå,

4.7.2. Projektidé

Idén i detta projekt handlar om att med hjälp av AI optimera schemalägnings-processen.

4.7.3. Nyttan

Nyttan för patienter: Om något så grundläggande som schemaläggning fungerar optimalt för medarbetarna så genererar det tid till annat, exempelvis mer tid för patienterna. En AI-lösning inom exempelvis schemaläggning som frigör sjuksköterskornas tid med 5 procent skulle skapa ett stort mervärde för patienterna då mer tid skulle kunna läggas på vård.

Nyttan för personal samt effektivitetsvinster: Att använda AI-teknik inom schemalägningsprocessen skulle ej enbart verka som direkt stöd till schemaläggarna genom att generera ett mer tidseffektivt arbetssätt. Det skulle även generera en stor ekonomisk nytta, framför allt i administrativa stödprocesser. En nyligen publicerad rapport från Myndigheten för digital förvaltning, DIGG, visar att det finns stor potential i AI-verktyg för ekonomihantering, HR, juridik,

²⁷ Epstein, M., Dahlgren, A., Söderström, M. och Rudman, A. (2018) Schemaläggning i vården – schemaläggares och nytutexaminerade sjuksköterskors perspektiv. Implikationer för återhämtning, hälsa och säkerhet. No. B 2018:2. Stockholm: Karolinska Institutet.

schemaläggning och dokumenthantering där man räknar med att värdet kan uppgå till 31 miljarder kronor för hela den offentliga förvaltningen²⁸. Inom området sjukvård och omsorg visar ovanstående rapport att den ekonomiska potentialen för AI-stödda lösningar är stor och att det bland annat handlar om AI-tillämpningar som förbättrar planering och resursfördelning i vården.

4.7.4. Genomförbarhet

Projektledarskap/projektägarskap: Idén har ej en given projektledare i dagsläget då utmaningen är generell och löper över flera verksamheter inom hälso- och sjukvården.

En förutsättning för genomförbarhet är att ha högsta ledningens mandat för att testa idén lokalt ute i verksamheten och utvärdera. Om idén skulle visa sig generera nytta finns möjlighet att den därefter kan breddinföras. Detta skulle i så fall kräva organisatoriska förutsättningar för det.

Kompetensbehov: För att realisera denna idé krävs samverkan mellan verksamhet, IT och individer med AI-kompetens. Även en utpekad organisation och projektledare behöver utses för att kunna genomföra idén.

Teknik: Logistik- och planeringsområdet är ett område där AI-lösningar inom andra sektorer fått bred spridning. Stora delar av exempelvis Amazons logistikkedjor sker med stöd av AI. Således finns det goda förutsättningar för att genomföra en pilot inom området utifrån ett tekniskt perspektiv. Detta är ett exempel på en komplex uppgift för en människa men en relativt enkel uppgift för ett digitalt system. Trots detta finns det fortfarande utmaningar gällande optimering av *alla* ingående faktorer. Att enbart välja ut ett fåtal faktorer ändå verka som ett stöd i schemalägningsprocessen och att AI används som en mellanhand mellan planerare och medarbetare.

Det finns i viss mån schemalägningsverktyg ute i verksamheten men många använder sig exempelvis av Excel vilket potentiellt skulle förenkla ett genomslag då lösningen inte nödvändigtvis behöver integreras med andra lösningar.

Tillgång till data: Givet att processen är generisk behöver tillgången på träningsdata i detta fall inte nödvändigtvis vara ett problem. Dock har vi inte undersökt tillgången på lokala träningsdata.

Genomförbarhet på kort sikt: Region Örebro län står inför upphandlingen av ett nytt schemaplaneringssystem vilket kan komma att påverka möjligheten att initiera ett pilotprojekt. Enligt leverantören av ett av systemen finns det AI-funktionalitet i deras system vilket skulle kunna utgöra grunden i en möjlig pilot. Dock förutsätter det att upphandlingen landar i det systemet. Denna utredning har ingen påverkan på förestående upphandling.

4.7.5. Nyhetsvärde

Att använda AI som ett stöd inom schemaläggning appliceras redan inom ett flertal områden. AI Impact lab har för närvarande ett projekt i samverkan med Örebro kommun där fokus ligger på

²⁸ Myndigheten för digital förvaltning (DIGG) (2020) Främja den offentliga förvaltningens förmåga att använda AI. Delrapport i regeringsuppdraget I2019/01416/DF || I2019/01020/DF (delvis), 200114. <https://www.digg.se/globalassets/slutrapport---framja-den-offentliga-forvaltningens-formaga-att-anvanda-ai.pdf>.

planering och schemaläggning för hemtjänstpersonal. Om det kommunala projektet genererar goda resultat kan det även vara intressant regionalt. Dock finns det i nuläget ett begränsat antal exempel inom hälso- och sjukvården i Sverige. Vi har identifierat ett pilotprojekt i Region Östergötland där ett schemalägningsverktyg med AI-beståndsdelar testats. På Blekinge Tekniska Högskola bedrivs forskning inom området. Bland annat har Marie Netz där funnit mycket stora potentialer till förbättringar. Dock har det inte i vår kännedom omskrivits i media. Detta borgar för att idén vid ett lyckat genomförande har potential att få relativt stort genomslag.

4.8. Kvalificering och prioritering

Den samlade bedömningen är att samtliga pilotidéer har potential att skapa nytta för patienter och för vården i stort. Under den avslutande fasen av projektet genomförde projektets styrgrupp en kvalificering och prioritering av pilotidéerna utifrån värderingsmodellen. De landade i följande:

Pilotidé	Hantering	Motivering
AI-stöd för att i realtid identifiera polyper vid endoskopier	Tas vidare inom AI Impact lab	Stor potential i kombination med en väl genomtänkt idé med hög genomförbarhet.
Remissbedömning med hjälp av maskininlärning	Tas inte vidare av AI Impact lab i nuläget	Intressant men bedömning är att detta projekt inte uppvisar tillräckligt högt nyhetsvärde.
AI-stödd bildanalys för identifiering av huruvida tumörer växer in i käkben eller inte	Tas inte vidare av AI Impact lab i nuläget	Bedömningen är att tillgängligt bildmaterial är för litet. Stor risk för att historiskt material är obrukbart.
Automatisk textanalys för att säkerställa rätt ICD-kod	Tas vidare genom AI Innovation of Sweden	Stor potential såväl verksamhetsmässigt som ekonomiskt och ett område där befintliga AI-tekniker kan göra stor skillnad.
Självscanning och automatisk kontroll av blodsocker hos gravida	Tas inte vidare av AI Impact lab i nuläget	Oklart hur stor skillnad AI skulle göra. Bedöms huvudsakligen vara ett digitaliseringsprojekt.
Mer träffsäker hänvisning med AI-stött bedömningsinstrument	Tas inte vidare av AI Impact lab i nuläget	Givet att Örebro inte äger hela kedjan från larmsamtal till utskrivning bedömdes nyttan som för osäker.
Effektivisering av schemalägningsprocessen med stöd av AI	Tas inte vidare av AI Impact lab i nuläget	En upphandling av ett nytt verktyg för schemaläggning pågår. Den processen behöver avslutas innan ett dylikt projekt kan inledas.

5. Framgångsrika organisationer i omvärlden

Vårdsektorn är en av de sektorer där störst framsteg och även störst förhoppningar ställs till AI-tekniken. Globalt finns det ett antal aktörer som har en framskjuten position. Ett flertal av dessa ligger i USA. För att identifiera vilka möjligheter som finns med att tillämpa AI inom vårdområdet har en omvärldsanalys genomförts. Denna har delvis genomförts genom bred research av relevanta källor samt ett fåtal intervjuer inom branschen. En fördjupad analys har också gjorts av fyra vårdgivare som ligger i framkant när det gäller användning av AI. Målsättningen har varit att svara på frågan hur de implementerat AI i sin verksamhet och vad som kan vara viktigt för Örebro att ha med sig och tänka på i sitt fortsatta arbete. Som del av detta arbete har också en översiktlig analys gjorts av vilka AI-lösningar som finns på marknaden som är relevanta utifrån Region Örebros kontext.

Som ett första steg i omvärldsanalysen analyserades 16 sjukvårdsorganisationer som samtliga framgångsrikt använder AI översiktligt²⁹.

Av dessa har vi valt ut fyra som särskilt intressanta i huvudsak baserat på hur ambitiösa AI-satsningar man har och hur långt man kommit i sitt praktiska arbete med AI. I urvalet av organisationer har fokus legat på följande kriterier som vi identifierat efter att ha studerat AI inom såväl privata som offentliga organisationer:

1. **Ledning** – Ledningen har stora kunskaper och ett högt engagemang för AI-frågan.
2. **Koppling till organisationens vision och mål** – AI är något som har stor påverkan på verksamhetens kärnverksamhet. En nyckelfaktor är alltså hur väl arbete med AI knyter an till organisationens övergripande styrperspektiv.
3. **Organisation** – Inom verksamheten finns en organisation eller ett specifikt ansvar för AI-frågan
4. **Kunskapspridning** – AI-kunskap och kompetens är spridd horisontellt över stora delar av organisationen.
5. **Infrastruktur** – Mogna organisationer har ofta en kraftfull IT-miljö (inte minst i form av AI-plattformar) för att kunna realisera olika typer av tillämpningar.
6. **Samarbeten** – Framgångsrika organisationer är duktiga på att lära av andra och knyta till sig andra individer och organisationer såsom universitet, experter och AI-företag.
7. **Fokus på mätbara resultat** – De mest framgångsrika organisationerna lägger fokus på nyttan med AI och ser också till att hämta hem vinsterna av de satsningar de gör.

Det visar sig, inte helt oväntat, att det finns ett starkt samband mellan dessa kriterier.

Organisationer som uppnått en hög mognad inom några av dessa kriterier har också kommit långt inom andra. I några av de övriga studerade organisationerna har man visserligen en mycket sofistikerad och troligen ofta unik forskning inom specifika tillämpningar, men det är svårt att

²⁹ Följande organisationer var med i den översiktliga analysen: Cleveland Clinic, Halifax Health, Hardin Memorial Health, Johns Hopkins Hospital, Kaiser Permanente, Massachusetts General, Mayo Clinic, Memorial Sloan Kettering Cancer Clinic, Mercy Hospital, Novant Health, Ohio State University Hospital, St. Jude, Sutter Health, Amsterdam UMC i Holland, NHS i Storbritannien och Toronto Hospital for Sick Children i Kanada.

utifrån se att detta ännu resulterat i en medveten spridning av nyttan med AI. Det saknas ofta en helhetsplan för hur denna nytta sprids till olika delar och hur man t. ex. bygger upp central kompetens. Så det är inte ovanligt att situationen ur dessa aspekter liknar den som utmärker de nordiska sjukvårdsorganisationerna.

De fyra sjukvårdsorganisationer som vi identifierat är Cleveland Clinic, Johns Hopkins Hospital, Mayo Clinic och NHS i Storbritannien. Alla dessa har mycket medvetna satsningar att använda AI och som därför, till skillnad mot majoriteten av alla andra organisationer som börjat använda AI, uppnått en hög grad av mognad avseende ovanstående kriterier.

5.1. Cleveland Clinic

Cleveland Clinic började tidigt arbeta med AI och avancerad dataanalys som ett resultat av högsta ledningens målmedvetna arbete att skapa en mer proaktiv hälso- och sjukvård. De har i åtminstone åtta år följt en egenutvecklade mognadstrappa med tydliga kriterier för varje steg. AI stödjer också Cleveland Clinics strävan att finnas på flera platser i världen. Detta sker bland annat genom att metoder och kompetenser kan förpackas och reproduceras vid nya etableringar.

Ett av de senaste praktiska tillskotten är en stor investering i ett eget AI-center med ambitionen att bli världens största och mest efterfrågade organisation när det kommer till utveckling av AI inom hälso- och sjukvård.³⁰ En av centrets huvudsakliga uppgifter är att främja ett brett användande av AI. Det vill säga att undvika att olika initiativ stannar inom små organisatoriska enheter. Det betyder bland annat att de identifierar och sprider egenskaper i de AI-projekt som bedrivs som kan vara användbara för fler verksamheter. Centret syftar också till att locka till sig AI-kompetens som är en bristvara världen över.

Ett uttalat mål för Cleveland Clinic är att patienter och anhöriga ska uppleva hela vårdkedjan som sömlös. Även här använder de bland annat AI för att uppnå det målet.

AI används inte bara i kärnverksamheterna inom Cleveland Clinic utan även i stödverksamheter, exempelvis inom ekonomifunktionerna. Det gör det i sin tur enklare att integrera de tillämpningar som behövs, exempelvis debitering av läkarbesök.

Även om Cleveland Clinic var tidiga med att använda AI är de ändå självkritiska mot deras egen förmåga att konsumera de nyttor de får från AI. Det vill säga de blir allt bättre på att producera AI-nyttor men den egna förmågan att använda sig av detta släpar efter. Detta kan bland annat bero på tradition, komplexa system och bristande allmän kompetens inom möjligheter med AI. Den viktigaste åtgärden för att försöka avhjälpa detta är kompetensutveckling.

För att kunna vara mer proaktiv i sin vård är Cleveland Clinic framstående på att analyseras det egna upptagningsområdet. Detta gör man för att öka insikterna som finns i sjukvårdsorganisationen om det patientunderlag som finns. Detta för att i förlängningen ge en bättre och mer högkvalitativ vård.

³⁰ Cleveland Clinic launches Center for Clinical Artificial Intelligence, <https://www.modernhealthcare.com/information-technology/cleveland-clinic-launches-center-clinical-artificial-intelligence>. Besökt 200312.

På Cleveland Clinic har man en omfattande datainsamling där de försöker använda sig av så många källor som möjligt för att få en så heltäckande bild som möjligt. För att detta ska kunna göras samtidigt som etiska riktlinjer upprätthålls har de satt upp hårda principer för att hantera den enskilda patientens data med integritet. Vidare arbetar de hårt för att alla som använder AI och den data som AI kräver ska känna en hög grad av förtroende för kvaliteten i verktygen och data.

En tydlig princip som har varit vägledande i Cleveland Clinics arbete med AI är att tekniken ska användas huvudsakligen som förstärkning av professionen snarare än att automatisera processer.

Cleveland Clinic har också valt en jämförelsevis hög grad av synlighet för sitt AI-arbete. De deltar exempelvis ofta på konferenser inte bara för att beskriva specifika tillämpningar utan också för att tala om sitt bredare arbete med AI och avancerad dataanalys.

5.1.1. Tillämpningar

Genom att Cleveland Clinic har ett så stort antal tillämpningar har de kunnat bygga upp generell kompetens kring områden där AI är särskilt lämpat som teknik. De har bland annat långtgående implementeringar inom exempelvis diagnosstöd och prognoser. Ett särskilt lyckat exempel på en sådan tillämpning är att de har möjlighet att prediktera behov av vårdresurser efter utskrivning. Vidare arbetar de mycket med individualiserad vård med stöd av AI. Genom att Cleveland Clinic bygger upp en kompetens kring hur de använder AI och dataanalys för individualisering så kan denna erfarenhet återanvändas även för exempelvis individualiserade behandlingsmetoder och individualiserad utbildning. Givet att Cleveland Clinic har så lång erfarenhet av arbete med AI är listan på tillämpningar lång. Som ytterligare exempel kan bland annat nämnas att de använder AI som stöd i behandlingsbeslut, vid bilddiagnostik, inom precisionsmedicin och riskkalkylering.

Ett område där de har ett stort antal implementeringar är inom cancerforskning. Där arbetar de bland annat med individualiserade behandlingsmetoder för högre överlevnad vid akut myeloid leukemi, kronisk myelodysplastisk leukemi och myelodysplastiskt syndrom. Vidare har de flera projekt som syftar till att stödja vid cancerdiagnostisering, bland annat vid diagnos av myelodysplastiskt syndrom och akut myeloid leukemi från patologibilder. Slutligen har de också ett arbete för att bättre prediktera resultat av kemoterapi.

5.1.2. Exempel på resultat

Cleveland Clinic har presenterat flera intressanta resultat i relation till sitt AI-arbete. Bland annat påstår de att de fått följande resultat:

- ✦ kraftig nedgång av behovet av återbesök
- ✦ påtagliga kostnadsbesparingar
- ✦ förbättrad uppfyllelse av myndighetskrav
- ✦ förenklad administration inom cancervården

5.1.3. Samarbeten

Cleveland Clinic har inte bara låtit samarbeten växa fram organiskt utan har även här en målmedveten strategi. Ett exempel på det är de lokala universiteten i Ohio som Denison och Cleveland State. Avsikten är inte bara att ensidigt få tillgång till kompetens utan också att få till en mer långsiktig relation där studenter och forskare får möjlighet att arbeta med konkreta tillämpningar som det verkligen finns en efterfrågan på.

Förutom de lokala universiteten har de också sett behov av att få kompetens från internationellt mer kända universitet som Yale University och Cornell University.

En annan mycket viktig samarbetspart är de stora leverantörerna av AI-plattformar. I Cleveland Clinics fall är det med Microsoft, SAS Institute och Google. Dessa samarbeten gäller inte bara själva programvarumiljöerna utan även kompetensutbyte. Alla dessa företag har bred och djup kunskap om hur AI kan användas inom hälso- och sjukvårdsområdet.

5.2. Johns Hopkins Hospital

Johns Hopkins Hospital i Baltimore har en lång och bred erfarenhet av att använda AI. Arbetet bedrivs bland annat genom ett AI-center och en inkubator med flera start-ups i Johns Hopkins Homewood.

Något som särskiljer Johns Hopkins från övriga aktörer är att de har valt att etablera en AI-baserad kommandocentral, The Judy Reitz Capacity Command Center.³¹ Centralen är bemannad med 24 sjukhusanställda och hanterar sjukhusets belägningskapacitet genom att prioritera och undvika flaskhalsar. Centralen hanterar också kvaliteten i allmänhet och säkerheten i synnerhet genom att eliminera och minimera olika typer av risker. Centret tar i genomsnitt emot 500 meddelanden per minut från 14 olika typer av sjukhusystem. Det gör att AI kan hjälpa till med att förutspå vad som händer de närmaste dygnet och därmed också lämna förslag på olika typer av åtgärder. Det kan till exempel vara att kalla in personal eller att fördela resurser på ett så optimalt sätt som möjligt.

En konsekvens av att Johns Hopkins har byggt upp en stor kompetens inom AI är att man redan i januari 2020, då Corona-epidemin blev känd, kunde publicera data över spridningen.³² Denna data med karta som uppdateras i realtid har blivit mycket använd världen över.

Liksom Cleveland Clinic informerar Johns Hopkins relativt frekvent om sin AI-användning. Det sker till exempel genom konferenser och publikationer.

5.2.1. Tillämpningar

Johns Hopkins har ett flertal tillämpningar inom prediktion och individualisering. Inom området prediktion arbetar de mycket med att försöka förutse olika sjukdomars utveckling. Inom

³¹ The Johns Hopkins Hospital Launches Capacity Command Center to Enhance Hospital Operations, https://www.hopkinsmedicine.org/news/media/releases/the_johns_hopkins_hospital_launches_capacity_command_center_to_enhance_hospital_operations. Besökt 200312.

³² An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time, [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30120-1/fulltext#seccesstitle10](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30120-1/fulltext#seccesstitle10). Besökt 200312.

individualiseringsområdet arbetar de mycket med individualiserade diagnoser, individualiserad cancerbehandling men också utbildning individualiserad för respektive person. De har också börjat arbeta med att bygga in AI i medicinsk utrustning.

Ytterligare ett tillämpningsområde på Johns Hopkins är att de försöker låta AI proaktivt förhindra till exempel dödsfall orsakade av akuta leverskador och att förhindra sjukdomar orsakade av myggor.

Andra exempel på användning av AI på Johns Hopkins:

- ✦ övervakning av åldersförändringar i gula fläcken
- ✦ radiologi, diagnosticering av bukspottkörtelcancer
- ✦ psykiatri
- ✦ stöd vid kognitionsproblem

5.2.2. Samarbeten

Förutom den forskning som finns inom Johns Hopkins University så har Johns Hopkins Hospital specifika samarbeten med andra universitet, till exempel Singapore National Eye Center. Liksom övriga framgångsrika sjukvårdsorganisationer har man också långtgående samarbeten med näringslivet. Exempelvis gäller det Microsoft, GE Healthcare och Tencent-företaget Medopad³³.

5.2.3. Exempel på resultat

Även Johns Hopkins påstår att de får påtagliga resultat av sina AI-projekt. Bland annat hävdar de att de uppnått följande:

- ✦ 30% kortare köer
- ✦ 70% snabbare till avdelning efter operation
- ✦ 21% fler färdigbehandlade före lunch
- ✦ 60% snabbare att föra över till annat sjukhus
- ✦ 25% kortare väntetid på akuten
- ✦ 30% av bukspottkörtelcancer kan upptäckas 4–12 månader tidigare
- ✦ AI minst lika bra som specialister på att upptäcka makuladegeneration

5.3. Mayo Clinic

Mayo Clinics mål är enligt dess VD bland annat att bättre förstå patienternas verkliga behov och att vara tillgängliga på den tid och plats som önskas. Sjukhuset använder AI för att uppnå dessa mål liksom för att lösa komplexa medicinska problem.

Ett annat centralt mål är att använda AI för att förenkla läkares vardag. Detta görs dels genom att minimera komplexiteten i användningen av den stora floran av verksamhetssystem som används, dels genom att hjälpa till i tolkningen av lagar och regler. En strategi de använt för att åstadkomma

³³ Johns Hopkins University partners with Medopad to use AI, <https://www.medicaldevice-network.com/news/johns-hopkins-university-partners-medopad-use-ai/>. Besökt 200312.

detta är att använda flera relativt små AI-funktioner, ungefär på samma sätt som vi idag har en hel del AI-funktionalitet i våra telefoner, för att förenkla vardagen för läkarna.

Mayo Clinic var tidiga användare av AI. Detta har bland annat resulterat i att man kunde introducera det första AI-baserade diagnosverktyget som blev FDA-godkänt. De har ett antal tillämpningar inom hälso- och sjukvård.

Mayo Clinic siktar mot en helhetssyn på patienter snarare än att enbart hantera en diagnos i taget. För att kunna göra detta samlar de stora mängder data kring varje patient samtidigt som de följer patienter via till exempel "wearables" efter att de har skrivits ut. Ett annat uttryck för helhetssynen är att arbeta för att förbättra vården för multisjuka patienter. De insikter som skapas i detta arbete har de som mål att dela med sig av till sjukvårdsorganisationer världen över.

Mayo Clinic har utarbetat en fungerande metodik för att ta fram nya AI-tillämpningar. Den innebär bland annat att AI-experter från projektens början samarbetar mycket nära med sjukvårdspersonalen. De närvarar exempelvis vid praktiskt arbete, som operationer, på klinikerna. Detta gör att de som tar fram stödet för läkare och sjuksköterskor lär sig förstå under vilka förutsättningar sjukvårdspersonalen arbetar. Det i sin tur leder till att de från början kan anpassa AI-lösningarna till deras rutiner. En mycket praktisk erfarenhet de fått från detta arbetssätt är att AI-stödet kan ges i ett sammanhang där sjukvårdspersonalen har möjlighet att ta emot det. Ytterligare lärdomar från metodiken är att de undviker bias och oavsiktliga sideeffekter. Sammantaget har det inneburit att de som utvecklar AI-stödet kan vinna förtroende hos sjukvårdspersonalen.

Även Mayo Clinic har en öppenhet kring sitt användande av AI. Exempelvis arrangerar de konferenser och har som uttalad målsättning att dela med sig av de olika insikter som AI leder till.

5.3.1. Tillämpningar

Mayo Clinic arbetar både med medicinska och icke-medicinska AI-tillämpningar. Som exempel på icke-medicinska tillämpningar kan nämnas bland annat kunskapsutvinning från textanalyser och optimering av arbetsflöden. När det kommer till medicinska tillämpningar finns bland annat:

- ✦ genetiska markörer från magnetrontgen
- ✦ matchning av patienter för klinisk prövning
- ✦ stöd att analysera komplexa hjärntumörer
- ✦ snabbare behandling av stroke-patienter
- ✦ analys av hjärtflimmer
- ✦ förbättrade EKG-tester för hypertrofisk kardiomyopati
- ✦ individualiserad behandling av patienter med depression
- ✦ analys av diabetesretinopati

5.3.2. Samarbeten

Mayo Clinic samarbetar bland annat med University of Wisconsin och University of Illinois för att utveckla AI-lösningar. Vidare har Mayo Clinic ett tioårigt samarbetsavtal med Google som täcker AI- och molnlösningar. En av de viktigaste fördelarna som de upplever med samarbetet är att utöver att de får tillgång till lösningarna även på plats får tillgång till deras expertis inom AI-

området. I avtalet ingår bland annat att Google startat ett kontor i Mayo Clinics hemstad Rochester Minnesota.

Förutom Google så har Mayo Clinic samarbeten med andra av de allra största utvecklarna av AI som IBM och Apple. I fallet med Apple arbetar de exempelvis med proaktiv användning av de möjligheter som Apple Watch medför inom hälso- och sjukvård. De samarbetar också med Numares för att utveckla kliniska tester. Mayo Clinic har också för avsikt att utveckla fler samarbeten med företag som kan följa patienter efter de skrivits ut för att minska behoven av återbesök.

5.3.3. Exempel på resultat

Det har varit svårt att få fram resultat från Mayo Clinic. Det som vi ändå lyckats identifiera är följande:

- ✦ mycket god riskbedömning för patienter med hjärtsvikt som skrivits ut
- ✦ identifiera vissa fall av hypertrofisk kardiomyopati som man tidigare inte kunnat se

5.4. NHS i Storbritannien

Satsningarna på AI inom brittisk sjukvård är nära kopplade till Storbritanniens nationella politik för AI. Storbritannien har jämfört med andra europeiska länder en mycket offensiv AI-politik. Det har bland annat resulterat i att de stora AI-företagen har en påtaglig närvaro i Storbritannien, att fler snabbväxande AI-företag bildas än i resten av Europa tillsammans och att många AI-forskare utbildas. Storbritannien har också starka institutioner, såsom exempelvis the Alan Turing Institute. Inte minst har de en specifik organisation inom the Cabinet Office (motsvarigheten till Regeringskansliet) som heter the Office for Artificial Intelligence, vilken bland annat främjar och samordnar AI-initiativ inom offentlig sektor inklusive inom sjukvård. Office for Artificial Intelligence har bland annat tagit fram riktlinjer och metodstöd för användning av AI inom offentlig sektor. Den svenska myndigheten DIGG som har ett pågående regeringsuppdrag för att främja AI-användandet inom svensk offentlig sektor har i olika sammanhang rekommenderat att Sverige ansluter sig till detta. Orsakerna är främst att de anser att det håller en hög kvalitet och att svensk offentlig sektor inte bör dröja med breddinförande av AI.

Den nationella sjukvården, NHS, har ett mycket starkt stöd från regeringen för att vara offensiva i sin AI-användning. Ett uttalat mål från den politiska ledningen är att AI ska förbättra kvaliteten på vården, rädda liv och hjälpa sjukvårdspersonalen att få mer tid för patientkontakt. Eftersom sjukvårdsorganisationen är nationell kan också lagstiftning och andra regleringar som påkallas av AI-utveckling ske relativt snabbt jämfört med i många andra länder.

Av de över 200 organisatoriska delar (trusts) som NHS består av hade 75% i december 2019 utsett en huvudansvarig för AI. Det gör att de inom varje trust kan arbeta horisontellt med AI-frågor.

Inom NHS finns ett center för digital transformation, NHSX.³⁴ Inom NHSX finns bland annat en process som ska göra det enkelt och transparent att söka finansiellt stöd för AI-projekt. NHSX är en

³⁴ Joshi, I., Morley, J.,(eds) (2019). Artificial Intelligence: How to get it right. Putting policy into practice for safe data-driven innovation in health and care. London, United Kingdom: NHSX.

av initiativtagarna till ett relativt nytt nationellt AI-lab inom hälso- och sjukvård som bland annat har som uppgift att:

- ✦ accelerera användandet av AI inom NHS
- ✦ främja AI-användningen för en mer effektiv vårdkedja
- ✦ kvalitetssäkra algoritmer och ansvara för en miljö där man kan testa olika AI-teknikers säkerhet och effektivitet
- ✦ utbilda NHS personal inom AI
- ✦ tillhandahålla världsledande forskningsverktyg och metoder som är enkla att använda utifrån etiska och lagliga krav

5.4.1. Tillämpningar

Eftersom NHS är en mycket stor organisation är utvecklingen av praktiska tillämpningar spridd på många regioner och sjukhus. Det medför bland annat att specifika regioner och sjukhus specialiserar sig inom olika kategorier av tillämpningar. De arbetar till exempel på flera fronter tillsammans med AI-labbet att snabba upp resultat av olika typer av testsvar. NHS tar också fram prediktion för att uppskatta kommande behov av medicin, vårdplatser och operationer. Andra exempel på tillämpningar inkluderar diagnosstöd inom bland annat lungcancer, hudcancer, ögonsjukdomar och vid mammografi. Vidare använder de AI rent konkret inom icke-medicinska tillämpningar såsom exempelvis för att ge hjälp till patienter som riskerar att missa sin läkartid och för planering och schemaläggning.

Ytterligare exempel på tillämpningar inkluderar:

- ✦ minimering av återremittering
- ✦ triagering
- ✦ bildbehandling
- ✦ automatisera kvalitetskontroll av genom
- ✦ detektera tidiga symptom på demens

5.4.2. Samarbeten

Akademiskt samarbetar bland annat NHS med University College London och Royal College of Radiologists. NHS har en uttalat öppen policy vad gäller samarbeten. Regeringen vill gynna samarbete i AI-frågor mellan offentlig sektor i allmänhet och näringslivet. Men NHS har också många egna behov som är mer långtgående än övrig offentlig sektors. Eftersom de stora AI-företagen finns på plats i Storbritannien sker ett samarbete med sådana som Microsoft och Google. Inom Google finns också det från början brittiska företaget DeepMind som har egen AI-forskning riktad mot sjukvård. Dessutom samarbetar de med mer specialiserade AI-företag som Babylon, Faculty och Kheiron.

5.4.3. Exempel på resultat

Följande resultat har vi identifierat att NHS påstår sig ha uppnått med sitt arbete med AI:

- ✦ 51 000 londonbor använder sig av Babylons möjligheter med självhjälp

- ✦ med hjälp av AI förväntar man sig 30 miljoner färre patienter i öppenvård vilket ska spara motsvarande 10 miljarder kronor
- ✦ AI tangerar resultaten från de allra bästa ögonspecialisterna men arbetar betydligt snabbare

5.5. Analys

För att sammanfatta intrycken från dessa fyra sjukvårdsorganisationer så förefaller det finnas ett samband mellan högsta ledningens engagemang och att arbeta brett med AI. Genom att välja att arbeta brett har de också lyckats sprida kunskap om möjligheterna med AI.

Sjukvårdsorganisationerna har i allmänhet ett organisatoriskt centrum (center of excellence) för AI och en horisontellt ansvarig. Detta leder till ett strukturerat arbete med AI och en genomtänkt, om än ofta komplex, infrastruktur som syftar till att kunna dra nytta av AI i flera delar av organisationen. De har också nationella och internationella samarbeten med universitet och andra sjukvårdsorganisationer samt med de stora plattformslieferantörerna inom AI. Dessa har inte bara en närvaro i USA och Storbritannien utan också specifik forskning och utveckling inom sjukvårdsområdet (i just detta fall har de nordiska sjukvårdsorganisationerna en större nackdel eftersom sådan närvaro saknas). Slutligen siktar de på att AI ska stödja organisationernas mer ambitiösa visioner samtidigt som de vill se konkreta och signifikanta resultat av varje tillämpning.

5.6. AI-lieferantörerna

Det finns flera typer av företag som utvecklar AI-tillämpningar. Gemensamt för dessa är inte bara AI utan också bland annat att de måste ha egen kompetens inom hälso- och sjukvårdsområdet. Man kan kategorisera företagen enligt deras produkter på följande sätt:

1. Specialiserade verktyg
2. AI-funktionalitet inbyggd i programvara som inte primärt bygger på AI
3. Stora generella AI-plattformar

Den första kategorin innefattar allt från små mycket specialiserade start-up-företag till relativt stora programvaruföretag som exempelvis Babylon. I denna kategori finns långt mer än 100 företag. En hel del av dessa tillämpningar är appar riktade antingen till professionen eller till olika patientgrupper.

Exempel på företag i den andra kategorin är de stora leverantörerna av system för patientjournaler som Epic och Cerner. Till skillnad från de andra två kategorierna är inte deras huvudsakliga produktutveckling inom AI.

Den tredje kategorin består av exempelvis Amazon, Google (inklusive DeepMind), Microsoft, IBM och SAS Institute. Dessa företag har oftast egen avancerad kompetens inom olika medicinska specialiteter. De för också med sig sina mer generella tillämpningar (till exempel taligenkänning) och kompetenser (till exempel logistik) in till sjukvårdsområdet.

5.6.1. Analys

Sett från de sjukvårdsorganisationer som kommit längst är det framförallt den tredje kategorin som är intressant. De har ofta ett tätt samarbete med åtminstone en av dessa men oftare med flera.

Dessa leverantörer i allmänhet och den tredje kategorin i synnerhet har således relevans i denna kontext. Detta dels då de är centrala leverantörer till framgångsrika sjukvårdsorganisationer och dels för sin egna forskning och utveckling inom sjukvårdsområdet.

6. Förekomst av de sju idéerna i omvärlden

För att skapa ett direkt lärande mellan de erfarenheter som dragits i omvärlden och de idéer som identifierats i Örebro har vi valt att applicera omvärldsperspektivet på det lokala perspektivet. Dock är detta generellt svårt givet komplexiteten i de organisationer som vi studerat. Det är enorma sjukvårdsorganisationer där ett antal initiativ kan pågå parallellt som inte ens har kännedom om varandra. Det är således ett digert detektivarbete att försöka identifiera om de idéer som identifierats i Örebro har genomförts någon annanstans och ännu svårare att få reda på hur det gått. I denna analys har vi valt att titta på samtliga framgångsrika organisationer i världen för att få ett bredare urval. Värt att påminna sig om är också att ett av syftena med denna studie är att identifiera exempel som har ett visst nyhetsvärde.

6.1. AI-stöd för att i realtid identifiera polyper vid endoskopier

En AI-tillämpning för att identifiera polyper hos kolorektalcancerpatienter används på Amsterdam UMC. Liknande tillämpning finns på Cleveland Clinic. Mer allmänt är användning av AI för diagnoser med bildbehandling relativt vanligt, till exempel diagnos för prostatacancer för Gleasonsumma.

6.2. Remissbedömning med hjälp av maskininlärning

Detta är en relativt vanlig applicering av maskininlärning. Vi har dock inte identifierat den här appliceringen i de omvärldsexempel vi studerat.

6.3. AI-stödd bildanalys för identifiering av huruvida tumörer växer in i käkben eller inte

Att använda AI för diagnoser med bildbehandling är relativt vanligt. Det finns också AI-tillämpningar som används för att detektera när en tumör tar sig från en struktur i kroppen till en annan. Liknande segmentering av patienter görs med AI-bildanalys från datortomografi och magnetrontgen. Exempelvis kommer CMIV i Region Östergötland att göra liknande.

6.4. Automatisk textigenkänning för att säkerställa rätt ICD-kod

Förutom att motsvarande funktionalitet finns inbyggd i flera patientjournalssystem så finns den också fristående. Ett sådant exempel är Canadian Institute for Health Information (CIHI), ett annat är Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS) i USA. I NHS, Region Syd i Danmark och Region Norr i Norge gör man en ICD-diagnos automatiskt och flyttar in det i en slutanteckning så att läkaren slipper att läsa igenom en journal.

6.5. Självscanning och automatisk kontroll av blodsocker hos gravida

Denna idé har stora likheter med Medtronics assistent för diabetiker vilket påminner om appliceringar som finns på bl.a. Mayo Clinic.

6.6. Mer träffsäker hänvisning med AI-stött bedömningsinstrument

Det finns AI-tillämpningar som förbättrar arbetsflöden och effektivisering av organisationen genom analys. Men mer specifikt har vi inte hittat liknande. Det danska företaget Cosi levererar AI-stöd till flera länder för den som tar emot ett larmsamtal. AI-systemet hjälper bland annat till med att föreslå viktiga frågor som kan missas.

6.7. Effektivisering av schemalägningsprocessen med stöd av AI

Denna typ av AI-tillämpning finns bland annat på NHS (använder verktyget Faculty) och Ohio State University Hospital.

7. Nästa steg

Vår förhoppning är att denna rapport kommer att bidra till fördjupning och utveckling av arbetet med AI i Region Örebro. Nästa steg är att detaljplanera och resurssätta de två beslutade pilotprojekten. Vägledningen är att tidigt tänka igenom bemanningen i dessa delprojekt så att det såväl finns representation från verksamheten, IT, AI-kompetens och en roll med mandat och driv att föra arbetet vidare, det vill säga sådana kriterier som har visat sig vara viktiga i AI-satsningar. Vi ser med spänning fram emot nästa steg i processen.

8. Källförteckning

Aftonbladet (2018) AI-bedömd vård till Västmanland efter 2020, Aftonbladet 19 februari 2018, <https://www.aftonbladet.se/lokala-nyheter/8w9wyW@ablokal>

Alagappan, M., Brown, J., Mori, Y., & Berzin, T. M. (2018) Artificial intelligence in gastrointestinal endoscopy: The future is almost here. *World journal of gastrointestinal endoscopy*, 10(10), 239–249. doi:10.4253/wjge.v10.i10.239

Bharadwaj, R. (2019) Artificial Intelligence for Medical Billing and Coding. *Emerj Artificial Intelligence Research*. <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-medical-billing-coding/>.

Davenport, T. H., Miller, S. (2020) The Future Of Work Now—Medical Coding With AI. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/tomdavenport/2020/01/03/the-future-of-work-now-medical-coding-with-ai/>.

Epstein, M., Dahlgren, A., Söderström, M. och Rudman, A. (2018) Schemaläggning i vården – schemaläggares och nytexaminerade sjuksköterskors perspektiv. Implikationer för återhämtning, hälsa och säkerhet. No. B 2018:2. Stockholm: Karolinska Institutet.

Hammarskjöld, A. (2018) Effektivare larm med AI. *Voister*, 12 februari 2018, <https://www.voister.se/artikel/2018/02/ai-for-effektivare-larmhantering/>.

Haridy, R. (2020) New AI system tracks blood glucose using non-invasive ECG data. *New Atlas*, 13 januari 2020, <https://newatlas.com/medical/ai-system-blood-glucose-non-invasive-ecg/>.

Joshi, I., Morley, J., (eds) (2019). *Artificial Intelligence: How to get it right. Putting policy into practice for safe data-driven innovation in health and care*. London, United Kingdom: NHSX.

Len. C et al. AI (2019) ICD10Net: An Artificial Intelligence Algorithm with Medical Background Conducts ICD-10-CM Coding Task with Outstanding Performance (Preprint). 10.2196/preprints.13677.

Martinelli, S. och D'Angelo, S. (2018) Classify ICD-10 data with Watson. *IBM Developer*. <https://developer.ibm.com/patterns/classify-icd-10-data-with-watson/>.

Myndigheten för digital förvaltning (DIGG) (2020) Främja den offentliga förvaltningens förmåga att använda AI. Delrapport i regeringsuppdraget I2019/01416/DF, I2019/01020/DF (delvis), 14 januari 2020. <https://www.digg.se/globalassets/slutrapport---framja-den-offentliga-forvaltningens-formaga-att-anvanda-ai.pdf>

Region Örebro län (2017) Innovationsstrategi Örebroregionen – En strategi för Smart specialisering.

Region Örebro län (2019) Målbild för hälso- och sjukvård i Örebro län 2030. Regionfullmäktige.

Region Örebro län (2019) Strategi för klinisk forskning och innovation - Region Örebro län 2019–2030, DNR: 18RS6590.

Region Örebro län (2019) Verksamhetsplan med budget 2019. Hälso- och sjukvårdsförvaltningen och Nämnden för Hälso- och sjukvård.

Shi, H., et al. (2018) Automated ICD Coding Using Deep Learning. *Medium*. <https://medium.com/@Petuum/automated-icd-coding-using-deep-learning-1e9170652175>.

Socialstyrelsen (2019). *Digitala vårdtjänster och artificiell intelligens i hälso- och sjukvården*.

Sveriges radio (2020) Larmcentralen vid Akademiska tar hjälp av artificiell intelligens, P4 Uppland 17 januari 2020, <https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=114&artikel=7387340>

Wang, P., Berzin, TM., Glissen Brown, JR., et al. (2019) Real-time automatic detection system increases colonoscopic polyp and adenoma detection rates: a prospective randomised controlled study. *Gut* 2019;68:1813–1819. <https://gut.bmj.com/content/68/10/1813.abstract>

Xiaoxuan, L. et al. (2019) A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis, *The Lancet Digital Health* 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30123-2](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30123-2).

Xie, P, Xing, E. (2018) A Neural Architecture for Automated ICD Coding. Association for Computational Linguistics, juli 2018 <https://www.aclweb.org/anthology/P18-1098/>.

Österberg, M. och Lindskiöld, L. (2020) AI för bättre hälsa - Rapport om nuläget för en konkurrenskraftig svensk AI inom life science-sektorn SWELife <https://swelife.se/wp-content/uploads/2020/01/ai-for-battre-halsa-swelife-rapport-20204.pdf>

Slut på dokument.