

Bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten

ARILD HØYLAND
HÅKON GILJE

VEILEDER
Leif Skiftenes Flak

Universitetet i Agder, 2019
Fakultet for samfunnsvitenskap
Institutt for informasjonssystemer

Master

Forord

Dette er en studie utarbeidet og gjennomført som avsluttende masteroppgave for studiet MSc Informasjonssystemer ved Universitetet i Agder (UiA), våren 2019. Temaet for oppgaven ble valgt etter tips fra Leif Skiftenes Flak, professor ved Institutt for informasjonssystemer, Fakultet for samfunnsvitenskap ved UiA.

Målet med studien har vært å utforske et tema som vil bli svært viktig i fremtidens primærhelsetjeneste. Vi er begge interessert i offentlig sektor og synes oppgavens tema har vært spennende å arbeide med. Oppgaven har vært en positiv avslutning av et godt og interessant masterstudium.

Vi ønsker å takke følgende for deres viktige bidrag til denne studien:

Våre tolv informanter som satt av sin tid for å snakke med oss og gi viktig og interessant innsikt i sin kunnskap og sine erfaringer om nåværende og fremtidig bruk av digitale teknologier i den norske primærhelsetjenesten.

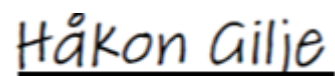
Vår veileder, Leif Skiftenes Flak, som har vært en god samarbeidspartner i arbeidet med oppgaven. Han har gitt konstruktive tilbakemeldinger og lagt til rette for at vi har kunnet reflektere rundt vårt arbeid og videreutvikle presentasjonen av våre funn i denne rapporten.

Eydehavn, 31.05.2019



Arild Høyland

Kristiansand, 31.05.2019



Håkon Gilje

Sammendrag

Utgifter og kostnader knyttet til helsetjenester utgjør en stor og økende andel av offentlige utgifter, med en vekst fra 54 000 kr. pr. innbygger i 2013 til 68 000 kr. pr. innbygger i 2018 (Statistisk Sentralbyrå, 2019). Effektiv og konstruktiv anvendelse av nye teknologier er problemstillinger som vies betydelig interesse og oppmerksomhet både i offentlig og privat sektor. Primærhelsetjenesten er en stor og variert kontekst der det finnes mange komplekse og utfordrende spørsmål innen mange områder. Behandling av sensitive personopplysninger og tilhørende informasjonssikkerhet er et eksempel hvor manglende kontroll eller kunnskap kan få alvorlige konsekvenser for flere aktører. Et annet eksempel er arbeid knyttet til risikostyring og kvalitetskontroll – om dette feiler kan det i større grad enn for andre sektorer føre til alvorlige konsekvenser for berørte individers liv og helse.

Bruk av store mengder data for maskinlæring og datautvinning kan sies å være et «kommende område» innen primærhelsetjenesten, men forskningslitteratur viser at det finnes få systemer basert på slike teknologier som er implementert i praksis. Maskinlæring og datautvinning er teknologier som kan gi store muligheter for fremtidens primærhelsetjeneste, og vi mener derfor det er viktig å belyse hvilken kunnskap og kompetanse aktører i primærhelsetjenesten besitter. Med bakgrunn i dette har følgende problemstilling vært ledende for denne studien:

Hvilken kunnskap finnes om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten blant individer som har innsikt i denne konteksten?

Vi har kartlagt litteratur fra forskningsfeltene informasjonssystemer og helseinformatikk. Funnene fra litteraturstudien har blitt sammenlignet med egeninnsamlede data fra en kvalitativ studie basert på tolv gjennomførte intervjuer. Flere informanter beskriver bruksområder for informasjonssystemer med maskinlæring eller datautvinning der systemene støtter helsepersonell, for eksempel i forbindelse med utskriving av medikamenter eller diagnostisering og beslutningstaking. Kostnadseffektivisering og økonomiske besparelser ved bruk av slike systemer ble i liten grad nevnt av våre informanter – anslåtte gevinster og bruksområder er i stor grad knyttet opp til kvalitetsforbedringer for pasienter og tidseffektivisering eller bedre arbeidsvilkår for helsepersonell.

Vår studie viser at mange har gjort seg refleksjoner om utfordringer som personvern, etiske problemstillinger og akseptable feilrater. Det trekkes også frem viktige forutsetninger for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten, blant annet tilgang på tilstrekkelig og god data, nødvendig kompetanse og forståelse for interessenters behov og systemets kontekst. Vår studie avdekker at få av aktørene har kunnskap om systemer, basert på maskinlæring eller datautvinning, som er tatt i bruk i primærhelsetjenesten. Dette gjenspeiler funn fra forskningslitteraturen, der en stor andel av systemene som beskrives er eksperimentelle implementasjoner av slike systemer. Det kan og tenkes at slike systemer eksisterer, men at kjennskapen til dem blant våre informanter er lav. Videre forskning kan bidra til å belyse dette spørsmålet.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
1.1 Rapportens struktur	2
2. Tidligere forskning.....	3
2.1 Fremgangsmåter for bruk av maskinlæring og datautvinning.....	3
2.2 Mål for anvendelse av maskinlæring og datautvinning	6
2.3 Utdfordringer for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten	11
2.4 Forutsetninger for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten.....	16
2.5 Oppsummering	20
3. Forskningstilnærming	21
3.1 Forskningsmetode/filosofi	21
3.2 Datainnsamling	24
3.2.1 Utvalg av informanter	26
3.2.2 Intervjuguide.....	27
3.2.3 Intervjuer	28
3.2.4 Dokumentgransking.....	29
3.3 Dataanalyse.....	30
3.4 Validering av data	31
3.5 Forskningsetiske forhold	33
3.6 Begrensninger ved studien	33
4. Resultater	35
4.1 Dagens situasjon i primærhelsetjenesten.....	35
4.1.1 Utdfordringer i primærhelsetjenesten.....	36
4.1.2 Ledelsens forståelse av digital teknologi	38
4.1.3 Bruk av digital teknologi i dagens primærhelsetjeneste.....	39
4.2 Kjennskap til maskinlæring og datautvinning.....	40
4.2.1 Kjennskap til mål for bruk av maskinlæring og datautvinning.....	40
4.2.2 Kjennskap til forutsetninger og utfordringer for vellykket bruk av maskinlæring og datautvinning	41
4.2.3 Spesielle forhold ved bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten	44
4.3 Potensialet for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten	45
4.3.1 Bruk av teknologiene for å forbedre primærhelsetjenesten	45
4.4 Oppsummering	47

5. Diskusjon	48
5.1 Kunnskap om bruk av maskinlæring og datautvinning blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten.....	50
5.1.1 Kjente fremgangsmåter og mål for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten.....	50
5.1.2 Krav, konsekvenser og utfordringer for bruk av teknologiene i primærhelsetjenesten	53
5.2 Fremtidig bruk av maskinlæring og datautvinning i den norske primærhelsetjenesten.....	57
5.3 Oppsummering	59
6. Konklusjon.....	61
6.1 Fremtidig forskning	62
6.2 Fremtidig praksis.....	62
Kildehenvisning	63
Vedlegg	69
Vedlegg 1 Forstudiets intervjuguide	69
Vedlegg 2 Denne studiens intervjuguide	70

1. Innledning

«Vi kan daglig lese om nye piloter og konseptstudier med lovende resultater, og som bekrefter at ML har et stort potensial. Dette dreier seg imidlertid ofte om relativt små utprøvinger og avgrensede problemstillinger. Det er en lang vei derfra til modne løsninger som kan tas i bruk i klinisk praksis.»

(Bakkevoll et al., 2018, s. 22)

“Wise use of public health data through well-designed predicative analytics could transform how government operates and how resources are allocated to serve public health.” (Choucair, Bhatt & Mansour, 2015, s. 53)

Norske kommuner har ansvar for en stor andel av de helsetjenestene befolkningen benytter seg av (Helse- og omsorgsdepartementet, 2018). Det forventes også at kostnader knyttet til helse og omsorg vil øke betraktelig (Dieleman et al., 2016). Dette betyr at effektiv bruk av nye teknologier og prosedyrer har et stort potensial. Bruk av maskinlæring og datautvinning for forskjellige formål i helseinformatikk er økende (Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018). Videre utvikling og integrasjon mellom teknologiske løsninger og medisinske prosesser er sannsynlig, noe som betyr at forskning på disse temaene bør prioriteres.

Mengden data som finnes om brukere av offentlige tjenester er stor og voksende (Vivento AS & Agenda Kaupang AS, 2015). Dette betyr at potensialet for å utnytte maskinlæring og datautvinning for analyse av store datamengder, finne mønstre og skape informasjon som kan brukes for å forbedre kommunal tjenesteproduksjon er stort. Dette er muligheter som vil være attraktive for den norske primærhelsetjenesten med tanke på fremtidig behov knyttet til utvikling og forvaltning av helsetjenester. Andelen av befolkningen som er eldre har økt, og vil fortsette å øke betydelig (Statistisk Sentralbyrå, 2018). Denne aldersgruppen bruker mange helsetjenester og står derfor for en større andel av utgifter knyttet til helsetjenester enn øvrige deler av befolkningen (OECD, 2015). Områder som for eksempel kroniske sykdommer som diabetes type 2 utgjør også betydelige deler av helse- og omsorgsutgifter (Conca et al., 2018; Meyer et al., 2014). Noen kroniske tilstander, for eksempel lumbago, kan forebygges ved riktig behandling til riktig tidspunkt (Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018). Hvis maskinlæring eller datautvinning kan bidra til oppnåelse av slike resultater kan det gi betydelige gevinster i form av blant annet kostnadsreduksjoner, økt kvalitet i helsetjenestene og bedre behandlingsresultat for pasienter.

Forskningslitteraturen om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten beskriver også andre bruksområder. Det foreslås blant annet å ta i bruk slik teknologi for å styrke evnen til dynamisk beslutningstaking (Meyer et al., 2014), forbedre samarbeid og arbeidsprosesser mellom ulike aktører i primærhelsetjenester (Conca et al., 2018) og hjelpe pasienter til å finne riktig behandlingsalternativ (Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018). Mulige bruksområder innen psykisk helse er også beskrevet i betydelig grad (Ben-Ari & Hammond, 2015; Braithwaite, Giraud-Carrier, West, Barnes & Hanson, 2016; Burns et al., 2011; Kornfield et al., 2018; Yom-Tov, Borsa, Hayward, McKendry & Cox, 2015).

Her brukes teknologiene blant annet for å avdekke selvmordsrisiko på grunnlag av Twitter-innlegg (Braithwaite et al., 2016) og risikoen for tilbakefall blant brukere av et internettforum for rusavhengige (Kornfield et al., 2018). Disse eksemplene understreker at aktører i den norske primærhelsetjenesten bør være interessert i å undersøke mulighetene maskinlæring og datautvinning kan gi i arbeidet med videreutvikling, forbedring og kostnadseffektivisering av primærhelsetjenesten.

På bakgrunn av feltets status synes det nødvendig å etablere en grundig forståelse for om individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten har kjennskap til de mange mulighetene og variasjonene som finnes i teknologiområdene maskinlæring og datautvinning. Vi ønsket også å få innsikt i hvilken grad, om noen, slike teknologier er tatt i bruk i den norske primærhelsetjenesten. Avslutningsvis ønsket vi å finne ut om aktørene hadde noen tanker om hvordan teknologiene kan og bør tas i bruk i primærhelsetjenesten.

Basert på dette utviklet vi følgende problemstilling:

Hvilken kunnskap finnes om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten blant individer som har innsikt i denne konteksten?

Videre utledet vi to forskningsspørsmål, hvor det første ble utdypet med to underspørsmål:

1. ***Hvilken kunnskap har individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten?***
 - i. *Hvilke fremgangsmåter og mål for bruk av slike teknologier er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?*
 - ii. *Hvilke krav, konsekvenser og utfordringer ved bruk av slike teknologier er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?*
2. ***Hvordan kan maskinlæring og datautvinning tas i bruk i den norske primærhelsetjenesten?***

1.1 Rapportens struktur

Denne rapporten er delt inn i fem hoveddeler, i tillegg til innledningen. I kapittel to går vi gjennom sentrale funn fra tidligere forskning gjort innen forskningsområdene informasjonssystemer og helseinformatikk. I kapittel tre presenteres forskningstilnærmingen vi har lagt til grunn for denne studien. Kapittel fire presenterer funnene fra de gjennomførte intervjuene. I kapittel fem diskuterer vi våre funn og sammenligner de med sentrale funn i den analyserte forskningslitteraturen. Kapittel seks presenterer vår konklusjon og bidrag til fremtidig forskning og praksis.

2. Tidligere forskning

Gitt problemstillingen vi beskrev i kapittel én er det naturlig å etablere oversikt over flere forskningsområder innen informasjonssystemer og helseinformatikk. Vi har analysert hvilke fremgangsmåter for maskinlæring og datautvinning som blir beskrevet, hvilke mål bruk av slike teknologier forsøker å adressere og hvilke forutsetninger og utfordringer for slik bruk som blir beskrevet og diskutert. Mange like eller lignende begreper brukes for å beskrive aktuelle elementer, spørsmål og problemstillinger knyttet til bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten. I dette kapitlet vil vi analysere relevant forskningslitteratur og gi en beskrivelse av relevante funn.

2.1 Fremgangsmåter for bruk av maskinlæring og datautvinning

I dette delkapitlet går vi gjennom de fremgangsmåtene for bruk av maskinlæring og datautvinning som beskrives oftest i forskningslitteraturen. Dette delkapitlet tar i hovedsak utgangspunkt i empiriske studier, hvor flesteparten presenterte pilotstudier med et eksperimentelt design. Delkapitlet inkluderer også en gjennomgang av forskningslitteraturens beskrivelser og diskusjoner rundt systemer for beslutningsstøtte, ettersom dette er noe som går igjen i både empiriske og ikke-empiriske studier. Bruk av tekstanalyse og ulike former for klassifisering beskrives også.

Gjennomføring av tekstanalyse

Vi avdekket ingen tydelige mønstre i hvordan tekstanalyse ble gjennomført i de ulike studiene. Det er noen likheter mellom forskjellige studier, slik som bruken av *Bag of Words* and *Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC)* (Braithwaite et al., 2016; Cronin, Fabbri, Denny, Rosenbloom & Jackson, 2017; Kornfield et al., 2018). Flere studier brukte også tilpassede søkemotorer eller andre proprietære, eventuelt ikke-beskrevet, fremgangsmåter (Ben-Ari & Hammond, 2015; Hammond & Laundry, 2014; Priest et al., 2016). Kommersielle systemer som er bedre kjent er også representert ved IBMs Watson (Devarakonda et al., 2017).

Klassifisering

Mange studier diskuterte klassifisering. Fremgangsmåtene og bruksmåtene for klassifisering varierer noe. En gjentagende tilnærming er å klassifisere skriftlig kommunikasjon (Braithwaite et al., 2016; Cronin et al., 2017; Kornfield et al., 2018; Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018) eller å klassifisere andre formater av tekst, som tekstutdrag (Ben-Ari & Hammond, 2015), dokumenter (Hammond & Laundry, 2014) eller kandidater til problemlister (Devarakonda et al., 2017). Andre studier klassifiserte mønstre som fører til kontrollfeil (Meyer et al., 2014) og oppførselen til personell som autoriserer forsikring (Araujo, Santana & Neto, 2016).

Systemer for beslutningsstøtte

I studier der beslutningsstøtte ble diskutert fant vi beskrivelser av flere fremgangsmåter. Alle er beregnet for å støtte beslutningstaking i en eller annen form, men situasjonene og kontekst for slik bruk varierer betydelig. Én var fokusert mot pasienten for å hjelpe med å finne ut hvilken helseaktør som burde kontaktes (Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018). Andre var fokusert mot leger og helsepersonell og tilbydde støtte for medisiner og resepter (Devarakonda et al., 2017; Protti, Johansen & Perez-Torres, 2009), automatisk generering av problemlister for pasienter (Devarakonda et al., 2017), beslutningstaking i sanntid (Lee et al., 2011) og utforsket akseptanskriterier og suksessen til et beslutningsstøttesystem som ble implementert i pediatri (Grout, Cheng, Carroll, Bauer & Downs, 2018).

I Chicago har folkehelsedata blitt benyttet for å generere profiler over lokalmiljø for å forstå den sosiale, miljømessige og økonomiske konteksten en pasient befinner seg i. Dette kan også bidra til å støtte beslutningstaking i sanntid (Choucair et al., 2015). Andre studier gir et bredere og mer overordnet syn på beslutningsstøtte, der det beskrives som et element for å redusere kostnader og tilrettelegge for større tilpasning til pasienter (Bremer et al., 2018), forbedre evnen til å gjøre dynamiske beslutninger (Meyer et al., 2014) eller til å bestemme hvilke forsikringskrav som skal autoriseres (Araujo et al., 2016). Gevinster ved bruk av beslutningsstøtte trekkes også frem i et eksempel fra India, hvor bruk av et system for beslutningsstøtte tilrettela for å gjennomføre preventive tiltak, allokere ressurser og planlegge for fremtidige behov i helsesektoren (Skylakha, Sakthivel & Arunselvan, 2018).

En litteraturstudie gjennomført av El-Gayar, Timsina, Nawar og Eid (2013) demonstrerer også at beslutningsstøtte ble brukt av diabetespasienter blant annet for å anbefale størrelsen på medisindoser, og at disse dataene ble koblet med pasientens journal for å avdekke forbedringsmønstre. Teknologiene som beskrives er i stand til å prosessere store mengder data og bidra med beslutningsstøtte på en effektiv måte (El-Gayar et al., 2013). Flesteparten av studiene El-Gayar et al. (2013) analyserte viste at bruk av beslutningsstøtteverktøy ga gevinst. Det pekes på at videre studier bør undersøke gjennomførbare i å benytte blant annet maskinlæring og datautvinning for å legge til rette for at diabetespasienter selv kan håndtere sykdommen.

I en litteraturstudie finner Mehta og Pandit (2018) mange og varierte bruksområder for bruk av stordata i helse og omsorg. Et gjennomgående funn er at bruk av stordata kan legge til rette for beslutningsstøtte. Det trekkes frem at mye av den verdifulle helsedataen kan karakteriseres som kompleks, dynamisk og heterogen. Dette gjør det vanskelig å benytte tradisjonelle analyseverktøy, og de menneskelige ressursene for å behandle slike data er begrenset. Et annet forbedringspotensial som ligger i analyse av stordata er å fatte beslutninger basert på bevis heller enn tidligere erfaringer (Mehta & Pandit, 2018). Behovet for dette understøttes av Medrano et al. (2018), som hevder at bare én av fem medisinske beslutninger fattes utelukkende basert på bevis.

Det finnes noen motstridende meninger knyttet til formålet og utfordringer ved bruk av beslutningsstøtte. Der hvor Mehta og Pandit (2018) argumenterer for at det komplekse og dynamiske ved helsedata taler for at menneskelige ressurser må suppleres for å skape god beslutningstaking, fremhever i stedet Haug, Rocha og Evans (2003) at mangelen på struktur i data gjør det vanskelig å benytte systemer for beslutningsstøtte.

“A large part of the clinical data stored in HELP, as in most clinical databases, exists as free-text documents. (...) This information is not in a form that allows a computer to recognize and manipulate individual medical concepts. These natural language reports, while accessible to human interpretation, are not accessible for the decision logic contained in a DSS.”

(Haug et al., 2003, s. 276)

Studien til Haug et al. (2003) er noen år gammel, og det argumenteres nå av andre at utvikling i teknologien betyr at dette ikke presenterer like store utfordringer som det gjorde tidligere.

“Past attempts to apply Artificial Intelligence (AI) to medical decision support systems have traditionally encountered a strong limitation in the complexity of human language. Today, the state of the art of Natural Language Processing, along with the availability of the computational power needed to perform large scale text understanding, results in a mature field for performing cutting-edge exploitation of text data in domain-specific scenarios. A viable system, however, must simplify its routines as much as possible, and leverage the statistical exploitation of semantic concepts (and not simply words) by combining NLP and data aggregation techniques.”

(Medrano et al., 2018, s. 8-9)

Det finnes likevel vedvarende utfordringer knyttet til analyse av helsedata. Mehta og Pandit (2018) trekker frem at det er få analysestrategier som kan håndtere så varierte data. Medisinske bilder, biomedisinske signaler, transkripter, håndskrevne resepter og strukturerte data fra elektroniske pasientjournaler er eksempler på de mange opphavene og formene helsedata kan ha.

I studien av Haug et al. (2003) presenteres også noen krav forfatterne mener er nødvendige for et komplett system for beslutningsstøtte:

“The first requirement for a comprehensive DSS is timely, complete, and accessible coded clinical data.”

(Haug et al., 2003, s. 274).

I studien konkluderes det med fire viktige elementer: 1) lett tilgang til pasientdata som er viktig for beslutningsstøtte, 2) forpliktelse til kontinuerlig måling og utvikling av både logikk og strategier for inngrep i beslutningsstøttesystemer, 3) erfaring med verktøy for datautvinning for å utvikle verktøy for beslutningsstøtte og 4) kliniske rapporters rolle i å støtte beslutningsprosessen (Haug et al., 2003).

2.2 Mål for anvendelse av maskinlæring og datautvinning

“Wise use of public health data through well-designed predicative analytics could transform how government operates and how resources are allocated to serve public health.”

(Choucair et al., 2015, s. 53)

“A total of 77 of 104 studies showed some type of added benefit of using IT for self-management. The benefit may be in the form of improvement in clinical outcome (...), adoption of healthy behavior, reduced disease management cost, and/or improved satisfaction of the patient.”

(El-Gayar et al., 2013, s. 642)

Disse sitatene demonstrerer godt det store potensialet, og ikke minst de store forventningene, som knyttes til bruk av dataanalyser for offentlige helsedata. Det er dermed naturlig å undersøke hvilke mål for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten som beskrives i forskningslitteraturen.

Kostnadseffektivisering og reduksjon av behandlingskostnader

“With increasing responsibilities, patient needs and payer expectations, along with reduced resources, health centers must consider any opportunity that improves efficiency.”

(Skylakha et al., 2018, s. 5)

Noen studier nevner behovet for kostnadseffektivisering dersom helsetjenester skal kunne utvikles og svare på behovene til eldre (Song & Chen, 2015). For dette formålet kan økt bruk av hjemmetjenester være kostnadseffektivt. I Taiwan benyttes et system basert på stordata for å personalisere helsetjenestene og gjøre tilbudet av hjemmetjenester for eldre så attraktivt og kostnadseffektivt som mulig (Song & Chen, 2015; Su & Chiang, 2013). Det vises også til at økt bruk av hjemmetjenester i Japan førte til reduserte kostnader knyttet til alderdom og helse for husholdninger (Campbell & Ikegami, 2000; Song & Chen, 2015). I en litteraturstudie av bruk av stordataanalyse i helsesektoren (Mehta & Pandit, 2018) nevnes kostnadseffektivisering, men relativt kort og uspesifisert. Det vises til at kostnadseffektivisering kan oppnås ved å redusere ineffektivitet, redusere kostnader for lagring av data ved bruk av skytjenester og gi bedre kontroll av kostnader, for eksempel ved å gi svar på spørsmål som:

- “1. How are costs for various aspects of health care likely to rise in the future?*
- 2. How are certain policy changes impacting cost and behavior?*
- 3. How do health care costs vary geographically? (...)”*

(Mehta & Pandit, 2018, s. 60)

Andre studier påpeker mulighetene for å benytte beslutningsstøttesystemer for å allokere ressurser på en bedre måte og planlegge for fremtidig drift av et sykehus (Skylakha et al., 2018). Dette kan bidra til reduksjon av kostnader. Det kan også elementer som kan forbedre resultatet av behandling. Økt bruk av tilpasset behandling (Bremer et al., 2018), forebygging av kroniske tilstander (Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018) og forbedring av samarbeid (Conca et al., 2018) kan også bidra til å redusere kostnader. En generell bedring i evnen til å fatte beslutninger kan også bidra til å redusere kostnader, for eksempel ved å redusere antall behandlingsfeil (Meyer et al., 2014).

Økt evne til å forutse og predikere

Evnen til å predikere ett eller flere resultater er et uttalt mål for mange av de analyserte studiene. Flere studier trekker frem prediksjon knyttet til et annet mål, slik som muligheten for å predikere kostnader og resultater av behandling (Bremer et al., 2018) og risikoen for selvmord (Ben-Ari & Hammond, 2015; Braithwaite et al., 2016). Andre mål for prediksjon er evnen til å predikere blodtrykk (Kwong, Wu & Pang, 2018) og forutse feil i behandling (Meyer et al., 2014). Noen mål som er mindre umiddelbare beskrives også – muligheten til å predikere nye tilfeller av demens (Wang, Chen, Yu & Chen, 2015) og muligheten for å predikere behovet for spesifikke helsetjenester basert på innhold i sosiale medier (Priest et al., 2016). Ulike algoritmer for å predikere risikoen for forskjellige helsetilstander blir også diskutert (Araujo et al., 2016).

En annen tilnærming til prediksjon er muligheten for å overvåke tilfeller av en viss sykdom. I sin studie demonstrerer Zhang, Ram, Burkart, Pengetnze og Acm (2016) nye fremgangsmåter for å overvåke astmatilfeller på lokalt og regionalt nivå, og til å predikere antall sykehusbesøk basert på data i sosiale medier. Dette ble gjort ved bruk av tekstanalyse (natural language processing) og maskinlæringsalgoritmer. Forskerne fant en sammenheng mellom antall astma-relaterte innlegg på Twitter og antall sykehusbesøk (Zhang et al., 2016). En lignende studie ble gjennomført av Nambisan, Luo, Kapoor, Patrick og Cisler (2015). Målet var å forsøke og avdekke depresjon ved å analysere innholdet i Twitter-innlegg. Dette ble gjort ved å avdekke innlegg som demonstrerte repeterende tanker eller grublende oppførsel. Studien viser at individer med depresjon skrev flere Twitter-innlegg, og innholdet i disse beskrev/demonstrerte symptomer og faktorer relatert til depresjon (Nambisan et al., 2015). Andre studier har benyttet prediksjon for å forsøke å anslå dødeligheten for pasienter innlagt på sykehus (Paez, Botello, Puertas & de Buenaga, 2016).

Mange studier trekker frem områder der bruk av maskinlæring og datautvinning kan bidra betydelig til forståelse og oppmerksomhet knyttet til varierte helserelaterede risikoer. Én mulighet er å analysere nettleserhistorikken til individer og bruke oppdagede mønstre og nettsidebesøk til å forutse eller avdekke blant annet allergier, økt risiko for hjerteinfarkt og seksuelt overførbare sykdommer (Yom-Tov et al., 2015). Et tema som ble bredt diskutert i flere av de analyserte studiene er hvordan maskinlæring og datautvinning kan brukes for å forbedre evnen til å predikere og forhindre selvmord. Et bruksområde i denne konteksten er å demonstrere en assosiasjon mellom traumatiske erfaringer i barndommen med senere selvmord (Hammond & Laundry, 2014) og en annen er å forbedre evnen til å predikere selvmord (Ben-Ari & Hammond, 2015). Den tredje studien som så på risikoen for selvmord forsøkte å identifisere individer med en høy risiko for å begå selvmord ved å undersøke Twitter-aktivitet (Braithwaite et al., 2016). Andre risikoer som ble diskutert var risikoen for at en tilstand blir kronisk (Nijeweme-d'Hollosoy et al., 2018), oppdagelse eller prediksjon av høyt blodtrykk (Kwong et al., 2018), og risikofaktorer assosiert med hjerteinfarkt utenfor sykehus (Kao et al., 2017).

Forbedre behandlingsresultat

“Moreover, empowered by reliable networking infrastructures and cloud environments, cognitive computing enables effective machine-learning techniques, resulting in the ability to find solutions on the basis of past experience, taking advantage from both errors and successful findings.”

(Coccoli & Maresca, 2018, s. 1)

Det varierte relativt mye i hvilken grad de analyserte artiklene diskuterte resultater av behandling. Noen inkluderte dette som eksplisitte mål (Conca et al., 2018; Meyer et al., 2014), mens de fleste er mindre direkte og beskriver tilnærminger og resultater som har et potensial til å forbedre resultater av behandling. Tilpasset og/eller tidsriktige inngrep ble diskutert i flere artikler, med mål om å forhindre rusmisbrukere i å oppleve tilbakefall (Kornfield et al., 2018), støtte pasienter med depresjon (Burns et al., 2011) og tilby tilpassede behandlingsalternativer (Bremer et al., 2018). Å støtte leger i å tilby best mulig hjelp er også et diskutert tema, med fokus på å forbedre dynamisk beslutningsstøtte og dermed redusere behandlingsfeil (Meyer et al., 2014), oppdage samarbeidsmønstre som fører til de beste behandlingsresultatene (Conca et al., 2018), og generere pasientproblemlister for å oppdage potensielle problemer helsepersonell kan overse (Devarakonda et al., 2017). En ytterligere forbedring av et behandlingsresultat er potensialet for å unngå fremtidig behandlingsbehov oppnådd ved et tidsriktig inngrep i behandlingen av lumbago (Nijeweme-d'Hollosoy et al., 2018).

Tilpasse behandling og øke forståelsen for pasienters behov

Forskningslitteraturen gir flere eksempler på hvordan behandling bør tilpasses, og hvordan en må forbedre forståelsen for pasienters behov. En studie beskriver viktigheten av å gi grunnleggende, eller avansert, førstehjelp til pasienter så fort som mulig ved hjerteinfarkt, og å redusere utrykningstid for ambulansepersonell kan derfor være kritisk (Kao et al., 2017). En annen mulighet er å hjelpe pasienter til å forstå sine egne behov, eksemplifisert i noen tilfeller av lumbago, hvor pasienten kan behandle seg selv (Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018). Ved bruk av mobiltelefoner kan pasienter motta tilpassede inngrep og støtte når nødvendig (Burns et al., 2011). Det finnes også forskere som peker på viktigheten av multidisiplinært samarbeid og dens effekter på pasienters behov (Conca et al., 2018). Det er også mulig å lære pasientens behov gjennom å utforske innhold i sosiale medier, som kan avsløre hvilke helserelaterte spørsmål tenåringer og unge voksne stiller i nettforum (Priest et al., 2016).

Paez, Rodriguez, Sanz, Villalba og Gil (2018) foreslår en infrastruktur for å samle inn data om både syke og friske ved å benytte smarttelefoner og sensorer. Denne informasjonen vil så lagres og tilgjengeliggjøres for videre analyse. Dette skal gi muligheten til å varsle, stille diagnoser på et tidligere tidspunkt enn ellers og utarbeide nye elektroniske helsetjenester basert på historiske data. Dette er tenkt som en grunnleggende infrastruktur som skal kunne benyttes for å utvikle tjenester tilpasset behovene til en konkret pasient, og kan også benyttes for å etablere og forsterke sunne vaner for friske personer (Paez et al., 2018). El-Gayar et al. (2013) viser til et lignende prosjekt av Quinn et al. (2008) hvor medisinske data samles inn fra en diabetespasient og brukes til å gi tilbakemeldinger i sanntid knyttet til blodsukkernivå og medisinerings. En logg over pasientens opplysninger blir deretter overført til den aktuelle helsetjenesten for å tilpasse pasientens behandlingsplan. Dette fører i følge studien til at pasientens behov for å bli overvåket av helsepersonell reduseres.

Sitatet under gir ytterligere eksempler på ulike måter åpne data kan benyttes. Det demonstrerer hvor stort og omfattende potensialet i åpne, offentlige data er (sitatet er hentet fra en casestudie om bruk av åpne folkehelsesdata i Chicago).

“Since then, thousands of data sets have been released in usable format, giving all types of organizations the tools to develop new products and services to help millions of Americans, and creating jobs of the future in the process. “Open data” has increased the flow of information, and in doing so, it has created an opportunity for government leaders and their teams to analyze it to improve outcomes, look for inefficiencies, and communicate better with their constituents.”

(Choucair et al., 2015, s. 50)

Målene for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten oppsummeres i følgende tabell. Vi ser at flere av målene er delvis overlappende.
Målene for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten oppsummeres i følgende tabell. Vi ser at flere av målene er delvis overlappende.

Tabell 1 Mål for bruk av maskinlæring og datautvinning

Mål for anvendelse av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten
Redusere kostnader
Øke evnen til å forutse og predikere
Forbedre behandlingsresultat
Tilpasse behandling
Øke forståelse for pasienters behov

2.3 Utfordringer for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten

Forskningsslitteraturen tar for seg varierte utfordringer ved implementasjon og bruk av maskinlæring og datautvinning. De følgende sidene gjengir forskningens mest relevante diskusjoner sett i forhold til temaet for vår studie.

Informasjonssikkerhet og personvern

Informasjonssystemer i primærhelsetjenesten vil benyttes for å lagre og behandle store mengder sensitive personopplysninger. Dette innebærer utfordringer for informasjonsdeling, informasjonssikkerhet og standardisering av datainnsamling (Song & Chen, 2015). I Japan ble det publisert retningslinjer for «(...) passende bruk av informasjonssystemer i eldreomsorg (...)» (Song & Chen, 2015, s. 4). Dette ble brukt som grunnlag for et nettverk for standardisert datainnsamling. Nettverket har ført til standardisering av datainnføring, endringer og bruk av data og personell som er ansvarlig for systemet (Song & Chen, 2015).

Det vises også til andre tilnærminger for å håndtere informasjonssikkerhet:

"(...) [W]e propose a framework to extract, cluster, de-identify, and anonymize the medical documents, focusing on the analysis and design aspects of privacy-preserving technology."

(Li & Qin, 2017, s. 3)

"The proposed framework will reduce the risks of reidentification of individuals from anonymized data, while improving the utility of the data."

(Li & Qin, 2017, s. 25)

Personvern er en svært relevant problemstilling når håndtering, bruk og analyse av store datamengder diskuteres. Individuer er ekstra bekymret for personvern når det dreier seg om helsedata (Angst & Agarwal, 2009; Kohli & Tan, 2016). Det kan derfor være viktig at informasjon og diskusjoner om bruk av digitale teknologier for behandling av helsedata er nøye gjennomtenkt og formulert. Angst og Agarwal (2009) finner at selv individer som er over gjennomsnitt opptatt av personvern reagerer positivt på argumenter som fremmer et positivt syn på bruk av elektroniske pasientjournaler. Involvering i saker er også et element som spiller inn på individers syn på bruk av elektroniske pasientjournaler. Andre trekker frem at strukturelle forskjeller i helsevesenet, lovgivende miljøer og kulturer innad i og mellom ulike land vil påvirke synet på personvern og tilsvarende integrasjon av informasjonssystemer, og at synet på individets personvern er spesielt kulturelt subjektivt og sensitivt (Kohli & Tan, 2016). Disse forfatterne peker på at det trengs mer forskning på dette området, og foreslår følgende forskningsspørsmål:

"Research question 1.4: What affects patients' privacy calculus and psychological ownership of their health data? What impact do these have on EHR data sharing?"

(Kohli & Tan, 2016, s. 562)

Individer opplever avgjørelsen om å gi innsikt i sine helsedata som sammensatt, og den påvirkes av hvilken aktør som etterspør data og for hvilket formål (Anderson & Agarwal, 2011). I følge den samme studien er det derimot ingen forskjell basert på hva slags type data som etterspørres. Følelser kan derimot utgjøre en forskjell på villigheten til å dele helsedata, og individer som opplevde negative følelser om egen helse var mer villige til å dele slike data (Anderson & Agarwal, 2011).

I Danmark var personvernet til pasientene et av flere argumenter som ble trukket frem da det oppsto diskusjoner knyttet til å gjenbruke helsedata utenfor medisinsk forskning (Langhoff, Amstrup, Morck & Bjorn, 2018). I dette tilfellet gikk det så langt at noen av fastlegene begynte å utelate kritisk informasjon eller benytte fritekst fremfor de forhåndsdefinerte (og søkbare) klassifiseringene og diagnosene. Dette ble gjort for å beskytte pasientenes personvern, og var et resultat av tapt tillitt til systemet som følge av lovendringer (Langhoff et al., 2018). Det endte med at dataene ble gjort tilgjengelige for færre enn 100 mindre og kontrollerte forskningsprosjekter. Farmasiindustrien ble holdt utenfor tilgangen til pasientdataene (Langhoff et al., 2018).

Andre peker også på viktigheten av kontekst for personvern, og fremhever at en bruker har liten til ingen oversikt over kontekst for personopplysninger på internett hvor opplysningene kan bli lagret permanent, bli gjenbrukt eller solgt mellom ulike aktører (Monteith & Glenn, 2016). En annen utfordring er at det kan være vanskelig å skille mellom medisinske og ikke-medisinske data. Noen data, som for eksempel opplysninger om sosioøkonomiske forhold, kan være relevante å inkludere ettersom disse har en tydelig forbindelse med et individs helsestatus (Monteith & Glenn, 2016).

Det kan hende at algoritmer utvikler sensitive konklusjoner basert på ikke-sensitive, «harmnløse», data. Dette gjør det vanskelig for individer å bedømme hvilken betydning deling av personlige opplysninger på internett kan ha (Monteith & Glenn, 2016). Det trekkes også frem at tradisjonelle fremgangsmåter for personvern som å opplyse om formål og be om godkjenning ikke fungerer over internett – brukere leser ikke eller forstår ikke følgene før de gir godkjenning (Monteith & Glenn, 2016). En annen kompliserende faktor ved personvern er muligheten for at personlige opplysninger om et individ avsløres av eksempelvis en nær venn eller et familiemedlem. Et individ kan ikke vite om andre avslører ens egne personopplysninger (Monteith & Glenn, 2016). Sitatet under illustrerer også at pasienter automatisk kan bli inkludert i grupper med negative karakteristikk:

“Additionally, patients who participate in online health communities may report anxiety disorders or depression without having received a formal diagnosis. Although digital tools and online health communities are promoted to help patients cope with mental illness, participation may contribute to automatic inclusion in groups associated with negative characteristics.”

(Monteith & Glenn, 2016, s. 5)

Mangel på kunnskap og brukerksept

Det trekkes frem av Mehta og Pandit (2018) at det er mangel på kunnskap om hvilken data som bør benyttes, og for hvilket formål, selv om mengden tilgjengelig data er svært stor. Dette fører til at helsesektoren er langt unna å realisere potensialet som ligger i analyse av stordata. Det mangler også passende IT-infrastruktur og en overgang fra papirbaserte journaler til bruk av distribuert dataprosessering. Motstand mot endring av prosesser og teknologi som påvirker helsetjenesten, sammen med nødvendigheten av store investeringer innledningsvis, gjør det vanskelig å benytte stordatateknologi (Mehta & Pandit, 2018). På den tekniske siden trekkes integrasjon av strukturerte, semistrukturerte og ustrukturerte data fra varierende kilder frem som en utfordring. Videre er det utfordringer knyttet til blant annet dataens nøyaktighet, validitet, standardisering, pålitelighet og skaleringsmuligheter (Mehta & Pandit, 2018).

En studie beskrevet av El-Gayar et al. (2013) demonstrerte at ikke alle deltakere i et forskningsprosjekt var villige til å benytte en smarttelefon for den tiltenkte hensikten, selv når både telefonen og abonnementet for å bruke den ble gitt gratis til prosjektdeltakerne (Lyles et al., 2011). Videre viser El-Gayar et al. (2013) til studier som har undersøkt i hvilken grad informasjonssystemer har blitt adoptert av de tiltenkte brukerne. Raten for adoptering av systemer var rundt 60%, og i én studie var det kun 56% av deltakerne i pilotprøven av systemet som brukte det regelmessig (Nijland et al., 2009). Øvrige utfordringer som beskrives er pasientens mulighet for å kunne betjene systemet grunnet pasientgruppens alder og digitale ferdigheter. Forsinket respons fra helsepersonell betegnes også som en utfordring (El-Gayar et al., 2013).

I en gjennomgang av engelsk politikk for pasientsentrisk omsorg og bruk av IT trekker Klecun (2016) frem et eksempel hvor negative erfaringer knyttet til et IT-system, blant annet dets dårlige kommunikasjon med pasienter og usikkerhet rundt datakonfidensialitet, ble fremhevet av helsepersonell og befolkningen. Dette førte derimot ikke til endring i utvikling av fremtidig politikk:

“It appears that even when challenges of utilizing IT by healthcare professionals or the wider population are acknowledged in policy statements, they are then put aside when new projects are envisaged, and idealized visions of IT-led transformation are presented.”

(Klecun, 2016, s. 71)

Denne studien fremhever også at utfordringer ved IT-basert transformasjon av helsesektoren ikke nødvendigvis skyldes designvalg eller implementeringsstrategier, men forårsakes av underliggende spenninger som finnes i det synet på helsesektoren som ligger til grunn for politiske handlingsplaner (Klecun, 2016). Slike spenninger kan også skape utfordringer for identiteter, verdier og oppførselen til helsepersonell og innbyggere eller pasienter. Viktigheten av at strategier og politikk tar hensyn til realiteter i organisasjoner og unngår urealistiske tidsfrister for ambisiøse endringer basert på IT er også sentralt.

Personvern, interoperabilitet og sikkerhet blant nøkkelinteressenter er ifølge Kohli og Tan (2016) årsaken til sosiale og organisatoriske utfordringer for utvikling og bruk av elektroniske pasientjournaler. Forskerne nevner at det har vært gjennomført tiltak for å legge til rette for økt interoperabilitet eksempelvis ved å utvikle og bruke internasjonale standarder for å støtte elektronisk helsedata og kommunikasjonsteknologi. Utfordringer knyttet til interoperabilitet er likevel fortsatt en vedvarende utfordring når organisasjoner forsøker å integrere med hverandre (Kohli & Tan, 2016). Det vises også til at det finnes flere forskjellige standarder for utvekslinger av referanseinformasjon og ulike kliniske praksiser. Det kan være forskjellige behov til presisjon og detaljnivå mellom ulike aktører i helsevesenet:

“For example, primary care physicians may leave the “end date of medication” field empty because it is not required, but hospital pharmacists need this information in order to check for medication interactions.”

(Kohli & Tan, 2016, s. 559)

Det fremheves også at lovgivning knyttet til personvern, sensitive helseopplysninger og juridisk ansvar utgjør betydelige utfordringer. Videre pekes det på at utfordringer knyttet til organisatorisk ledelse og forvaltning av data er barrierer for bruk av dataanalyse i helsesektoren. Flere medvirkende årsaker nevnes: mangel på en kultur for informasjonsdeling, mangel på forståelse av hvordan bruk av analyse kan forbedre drift, mangel på støtte fra toppledelse og oppmerksomhet fra ledere grunnet konkurrerende prioriteringer, vanskeligheter med å få tak i data og usikkerhet knyttet til dataeierskap (Kohli & Tan, 2016). I et system der nettbaserte forum ble benyttet finner Kornfield et al. (2018) utfordringer knyttet til det store volumet med tekst som genereres av forumets brukere, og nevner at skalerbarheten av slike tiltak kan bli begrenset på grunn av behovet for moderatorer.

Praktiste eksempler på dataanalyse i primærhelsetjenesten

Erfaringer fra Danmark demonstrerer problemer med systemer som utvides (Langhoff et al., 2018). Systemet var tilrettelagt for at fastleger la inn data fra alle pasientkonsultasjoner. Dataene ble deretter gjort tilgjengelige for medisinsk forskning. Da nye aktører ble lagt til systemet førte dette til en endring av systemets ontologi og konflikter mellom brukere med ulike agendaer (Langhoff et al., 2018). Et sentralt mål ved initieringen av systemet var langsiktig bærekraft. Når ontologien som lå til grunnlag for systemet endret seg, førte dette også til at typen data endret seg, fra forskningsdata til styringsdata. De restriksjonene som hadde blitt innført påvirket hvordan data ble lagt inn i systemet. Spenningene og uenighetene for bruken av systemet førte til en negativ synergieffekt, hvor fastleger begynte å kjempe mot den ontologiske tilnærmingen hvor data skulle brukes for styringsformål (Langhoff et al., 2018). Sitatet under illustrerer noen av konsekvensene dette ga:

“Workarounds were not developed due to time constraints or changed procedures of the IT system, but rather as a deliberate act. By documenting information in this way, or by simply omitting it completely, the general practitioners—dissatisfied with the government’s access to what they perceived as their confidential data—successfully worked around the governance agenda. When the general practitioners were fighting against the information infrastructure through workarounds; the data which theoretically could serve multiple purposes, ended up with ironically not being able to serve either.”

(Langhoff et al., 2018, s. 50)

Et eksempel fra Storbritannia er programmet kjent som *care.data* (Heitmueller et al., 2014). I en undersøkelse av motstanden dette programmet har møtt beskrives tre kategorier med barrierer: normative, markedsfeil og teknokratiske barrierer. Blant de normative beskrives det hvordan brukere aksepterte behovet for å dele pasientjournaler mellom ulike helseaktører for å planlegge og forbedre tjenestekvalitet. Det var derimot mer kontroversielt å dele slike data med eksterne, kommersielle aktører (Heitmueller et al., 2014). Blant markedsfeilene finner vi eksempler på mangelen på insentiver for å dele data. Det hevdes at en kan oppnå samfunnsmessige fordeler ved å dele og knytte data sammen, men hvis de individene og organisasjonene som må dele data ikke innser de samfunnsmessige fordelene ved å dele dataene har de verken økonomiske eller ikke-økonomiske insentiver for deling av data. Det bør velges ulike strategier for å legge til rette for deling av slike data, og slike strategier bør ta hensyn til hvilket syn samfunnet har på balansen mellom fordeler for individer og fordeler for samfunnet som helhet. De teknokratiske barrierene består av mangel på datastandarder, manglende interoperabilitet mellom datasystemer og lovgivning (Heitmueller et al., 2014).

2.4 Forutsetninger for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten

Vi har også analysert forskningslitteraturen for å avdekke hvilke forutsetninger for vellykket bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten som presenteres og diskuteres. Disse presenteres i dette kapitlet.

Datakvalitet

Analyse av stordata gir store muligheter for å påvirke kvaliteten i helsesektoren, men kvaliteten i dataene tas ofte for gitt, og det finnes ingen standard for kvalitet knyttet til helsedata (Sukumar, Natarajan & Ferrell, 2015). Forskerne mener videre en vurdering av kvaliteten til helsedata må ta hensyn til følgende elementer: dataenes livssyklus, feil og unøyaktigheter i dataene, kildene og opphavet til dataene og eller hvordan formålet med datainnsamlingen kan påvirke analyse av dataene. Virkemidler for å etablere og vedlikeholde datakvalitet kan ifølge Sukumar et al. (2015) deles i to. Det første virkemiddelet er etablering av organisatoriske retningslinjer for investeringer. Dette kan være investeringer i infrastruktur, maskin- og programvare samt personell for å sikre datakvalitet. Det andre virkemiddelet er etablering av teknologiske retningslinjer for implementasjon av datamodeller som overvåker datakvalitet og etablering av prosesser for kvalitetsbevisste analyser. Også andre studier trekker frem problemer med datakvalitet: Nijeweme-d'Hollosy et al. (2018) beskriver manglende balanse i datasettene (én hendelseskategori overskygger andre) som en utfordring, og Kwong et al. (2018) trekker også frem manglende datakvalitet (i form av subjektive måleattributter) som en utfordring.

Tilgang på data

I bruken av folkehelsedata i Chicago trekkes frigjøring av data frem som en viktig forutsetning (Choucair et al., 2015). Dette innebærer å gjøre data tilgjengelig, søkbar og brukbar av offentligheten for å legge til rette for entreprenørskap, innovasjon og oppdagelse. Et annet element som trekkes frem er det som kalles «offentlig helseinformatikk». Dette defineres som en systematisk bruk av informasjonsteknologi for praksis, forskning og læring knyttet til offentlig helse. Dette har utviklet seg gjennom flere steg, fra overvåkning av sykdommer og oppdagelse av sykdomsutbrudd, via sammenkobling av offentlige helsesystemer og kliniske helsesystemer til ønsker om å finne måter å kombinere strukturerte og ustrukturerte helsedata for å skape innsikt og fremme helse (Choucair et al., 2015).

Utvikling av ulike programmer og systemer har sammen med bruk av analyser for prediksjon også vært viktige elementer i programmet i Chicago. Det har også utvikling av en strategi for å legge til rette for støtte til innovasjon og bærekraft. Her gis det noen anbefalinger:

“A first essential step is identifying a public health problem that already has data and resources attached to it. A second step for a successful program is to build a broad and experienced staff and external partnerships. (...) By working together, experts from different sectors can build off of each other’s strengths to create innovative solutions. Once partnerships are formed, they should begin by identifying what policy, system, and environmental strategies are working in public health instead of identifying what strategies are not. By identifying the operative ingredients of related success stories, technically referred to as “positive deviants,” collaborators can build on an already proven baseline.”

(Choucair et al., 2015, s. 54)

Lett tilgang til pasientdata er også en forutsetning for å benytte beslutningsstøttesystemer, sammen med en forpliktelse til kontinuerlig måling og utvikling av elementer i beslutningsstøttesystemet, erfaring med verktøy for datautvinning og kliniske rapporter for å støtte beslutningsprosessen (Haug et al., 2003). Viktigheten av tilgang på data med god kvalitet beskrives også av Kwong et al. (2018) og Lee et al. (2011) som fremhever manglende data som en utfordring. Behovet for deling av data har ført til opprettelsen av uavhengige enheter som opptrer som nøytrale administratorer for helsedata. Disse beskrives i litteraturen som «helseinformasjonsbørser» (health information exchange), og er ofte veldedige organisasjoner, offentlige helseinstitusjoner, lovgivende myndigheter eller forskningssentre (Kohli & Tan, 2016). Yaraghi, Du, Sharman, Gopal og Ramesh (2015) viser til at helseaktører som er spredt over et stort geografisk område kan benytte slike informasjonsbørser for å øke kvaliteten på egne tjenester og samtidig redusere kostnader.

Brukersentrering og hensyn til brukeres behov og ønsker

Braithwaite et al. (2016) trekker frem utdanning og involvering av fremtidige brukere i designfasen av et system, inkludert dets krav og utvikling. El-Gayar et al. (2013) peker på behovet for flere sammensatte behandlinger hvor flere teknologier integreres for å håndtere kroniske tilstander som diabetes. Viktigheten av at slike satsinger baseres på teori og følger en brukersentrisk sosioteknisk utforming i planlegging, utforming og implementasjon understrekes. Eksempler på brukersentriske og sosiotekniske elementer er brukervennlighet og brukertilfredshet, forståelse for brukerens informasjonsbehov og karakteristikk og den sosiale konteksten teknologien benyttes i. Det nevnes også at systemer for å hjelpe pasienter med å håndtere tilstander selv bør vurderes ut ifra flere kriterier: motivasjon for selvbehandling, bruk over tid, kostnader, adopsjonsrate, brukertilfredshet og resultater (El-Gayar et al., 2013).

Fokuset på å sette brukeren i sentrum støttes av Klecun (2016), som mener et viktig element for bruk av IT som støtte for helsetjenester er at ønskene og behovene til pasientene må identifiseres og «bakes inn» i de IT-støttede tjenestene, ikke bare legges til i ettertid. Hun diskuterer også hva begrepet «pasientsentrisk omsorg» innebærer. Det gis fem eksempler:

- a) Et organisatorisk syn: pasienter får omsorg fra helsepersonell, det er fokus på samarbeid mellom ulike organisasjoner og profesjoner, koordinering av omsorg, samarbeid og å tilby støtte til beslutninger.
- b) Effektiv og virksom omsorg: begrensede ressurser utnyttes så godt som mulig, konkurranse, informasjon og IT-baserte tjenester fører til bedre forvaltning.
- c) Selvbehandling: opplyste individer tar ansvar for egen helse og velvære.
- d) Pasientledede tjenester: tjenester tilpasses pasientenes preferanser. Pasienter har rett til å velge og trenger informasjon for å kunne ta et valg.
- e) Ansikt-til-ansikt: et tradisjonelt syn på omsorg, basert på fysiske møter mellom pasienter og helsepersonell (Klecun, 2016).

Denne oversikten demonstrerer noen av de ulike perspektivene og fokusene som finnes. Det finnes fokus på organisasjoner, på individer og på begge. Det er også en forskjell i om pasienten er en passiv mottaker eller er en aktiv deltaker i beslutningsprosesser. Det er også noen forskjeller i det grunnleggende synet for helsesektoren: enten som et offentlig gode eller som (delvis) markedsstyrt (Klecun, 2016).

Organisatoriske elementer, strategier og modenhet

Andre studier hevder at vellykkede strategier og vellykket politikk forutsetter klare målsettinger, og at behovet for deling av data bare kan forsvares ved å demonstrere hvordan det kan forbedre helse og omsorg (Heitmueller et al., 2014). Det fremheves at hvilke tiltak som er passende, realistiske eller aksepterbare vil variere mellom ulike land. Noen av de tiltakene forskerne foreslår er å bygge støtte for deling av data, opprette en «bevisbase» som kan demonstrere at endringer faktisk fører til forbedringer og å gå foran som gode eksempler, for eksempel ved å diskutere hvordan de store mengdene med data offentlige myndigheter besitter kan åpnes opp. Videre bør det arbeides for å skape etterspørsel og kapasitet for å utnytte data, gi pasienter økt ansvar, opprette nettverk for å merke data for ulik bruk og «lovgi på en smart måte», illustrert ved behovet for å balansere personvern og datasikkerhet mot de mulighetene bruk av stordata kan gi (Heitmueller et al., 2014). Noen øvrige eksempler på viktige organisatoriske elementer og tiltak som nevnes i forskningslitteraturen er interdisiplinært samarbeid mellom klinikere, IT-personell og andre beslutningstakere (Braithwaite et al., 2016).

Carvalho, Rocha, Vasconcelos og Abreu (2018) viser til Mettler (2009) som hevder det er et kontinuerlig behov for nye modenhetsmodeller, ettersom disse kan hjelpe beslutningstakere med å oppnå mål som stilles til blant annet kostnadsreduksjon, utvikling av nye produkter og kvalitetsforbedring. Studien trekker også frem at organisasjoner som benytter dataanalyse er mer produktive og lønnsomme i beslutningsprosesser enn de som ikke gjør det (Carvalho et al., 2018). Videre beskrives en modenhetsmodell for dataanalyse i sykehussektoren bestående av seks nivåer: adhocrati, fundamentsbygging, sentralisert diktatur, demokratisk samarbeid, muligheter for entreprenørskap og integrerte forhold. Karakteristikkene for de ulike stegene beveger seg fra isolerte og fragmenterte løsninger for analyse på nivå én (adhocrati) til en etablert kultur for å handle basert på dataanalyse på nivå seks (integrerte forhold) (Carvalho et al., 2018).

2.5 Oppsummering

“The vast amount of health data generated and stored around the world each day offers significant opportunities for advances such as the real-time tracking of diseases, predicting disease outbreaks, and developing health care that is truly personalized. However, capturing, analyzing, and sharing health data is difficult, expensive, and controversial.”

(Heitmueller et al., 2014, s. 1)

Dette sitatet oppsummerer en del av det sentrale i forskningslitteraturen knyttet til behandling og bruk av helsedata for analyseformål. Vi har sett at det finnes ulike kilder til helsedata, blant annet pasientjournaler, data fra sosiale medier og offentlige databaser. Blant empiriske studier av implementerte systemer eller eksperimenter finner vi bruk av tekstanalyse, klassifisering og bruk av systemer for beslutningsstøtte. Blant målene for bruk av teknologier som maskinlæring og datautvinning er reduksjon av behandlingskostnader og kostnadseffektivisering omtalt. Det er også ønsker og behov for å kunne overvåke og forutse tilfeller av gitte sykdommer og sykdomstilfeller, samt det å utvikle større forståelse for helserelatert risiko. Forskningslitteraturen gir eksempler på bruk for å forbedre behandlingsresultat, og hvordan behandling i større grad kan tilpasses individuelle pasienter og ta hensyn til pasienters forskjellige behov.

Utfordringer for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten er også varierte. Informasjonssikkerhet og personvern er nært beslektede utfordringer, og spesielt personvern er et komplisert og vanskelig spørsmål på grunn av svært mange problemstillinger og ulike hensyn og synspunkter. Mangel på kunnskap og aksept hos brukere av ulike systemer og teknologiske løsninger er andre fremtredende utfordringer, og eksempler fra implementerte systemer viser at det å etablere og videreutvikle formål for slike systemer lett kan bli kontroversielt. Blant viktige forutsetninger for bruk av maskinlæring og datautvinning finner vi god datakvalitet og enkel tilgang på store datamengder, viktigheten av brukersentrering og det å ta hensyn til brukeres behov og ønsker ved utvikling og forvaltning av systemer og ulike organisatoriske elementer og strategier som kan benyttes.

Funnene fra forskningslitteraturen har vært førende i utviklingen av intervjuguide for våre intervjuer. Videre trekker vi funn fra forskningslitteraturen inn i diskusjonen hvor vi sammenligner og diskuterer likheter og forskjeller mellom funn fra forskningslitteraturen og våre innsamlede data.

3. Forskningstilnærming

Dette kapitlet vil gjøre rede for den forskningstilnærmingen vi har benyttet i denne studien. Vi vil presentere våre forskningsperspektiver, og vise hvilke filosofiske prinsipper vår forskning har tatt utgangspunkt i. Kapitlet vil gi en detaljert oversikt over prosessen der vi har samlet inn, analysert og validert data. Dette inkluderer metoder for utarbeidelse av intervjuguide, valg i forbindelse med dataanalyse og en diskusjon av kvaliteten i både innsamlingsprosessen og de innsamlede dataene. Vi vil og avklare forskningsetiske forhold det har vært nødvendig å ta stilling til i arbeidet med denne studien.

3.1 Forskningsmetode/filosofi

Forskning kan ta utgangspunkt i en rekke forskjellige filosofiske paradigmer. Vår studie har tatt utgangspunkt i et fortolkende paradigme. Dette fremsto som en naturlig tilnærming for vår studie, og definisjonen til Oates (2006) illustrerer dette godt:

“Interpretive research in IS and computing is concerned with understanding the social context of an information system: the social processes by which it is developed and construed by people and through which it influences, and is influenced by, its social setting.”

(Oates, 2006, s. 292)

Etter å ha gjennomført litteraturstudiet knyttet til temaet var det akkurat dette vi ønsket å undersøke nærmere: de *sosiale prosessene* som er førende for utvikling og fortolkning av informasjonssystemer i primærhelsetjenesten, og hvordan dette påvirker, og blir påvirket av, den *sosiale settingen* eller *konteksten*. Vi ønsket ikke å bevise eller motbevise en hypotese (Oates, 2006), men utforske i hvilken grad individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten kjenner til teknologiene maskinlæring og datautvinning, og hvilke muligheter de ser for fremtidig bruk av slik teknologi i primærhelsetjenesten. Vi var også klar over at det mest sannsynlig fantes flere subjektive virkeligheter, eller i det minste oppfatninger, av rollen maskinlæring og datautvinning spiller, og kan spille i fremtiden, i primærhelsetjenesten (Oates, 2006). Dette ble førende for vårt utvalg av informanter, og beskrives nærmere i kapittel

Vi velger også å beskrive studien som eksplorativ, basert på følgende definisjoner:

“Explorative research (also referred to as exploratory research) refers to research on a topic or domain that is still in an early stage of exploration, with relatively few existing studies and results.”

(Munkvold & Bygstad, 2016, s. 6)

«It [exploratory research] might be used, for example, where there is little in the literature about a topic, so a real-life instance is investigated, in order to identify the topics to be covered in a subsequent research project.”

(Oates, 2006, s. 143)

Som beskrevet av Oates (2006) benyttes eksplorative studier for å gi indikasjoner på hvilke spørsmål eller hypoteser som bør undersøkes i videre studier. Selv om vi ikke er i en posisjon der vi selv vil følge opp med slik forskning mener vi det er akkurat det vår studie bidrar til ved å gi et innblikk i sentral forskningslitteratur for temaet og hvilken kunnskap og tanker som finnes rundt temaet blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten.

Det er omdiskutert hvilke elementer som utgjør kjernen i fortolkende forskningstilnæringer. I sin artikkel trekker Munkvold og Bygstad (2016) frem flere vanlige misforståelser ved fortolkende forskning. I denne gjennomgangen finnes mange likheter ved vår studie – den er fortolkende, kvalitativ, induktiv og utforskende. Munkvold og Bygstad (2016) argumenterer ikke for at dette er feil i alle tilfeller, men at det ofte oppstår misforståelser der disse elementene antas å høre sammen, eller at forutsettes at den underliggende forskningstilnærmingen er fortolkende, illustrert ved følgende sitater:

Not all interpretive research is inductive, and not all inductive research is interpretive

Not all interpretive research is exploratory, and not all exploratory research is based on interpretivism

While interpretive research is qualitative in nature, not all qualitative research is based on interpretivism

Figur 1 Vanlige misforståelser knyttet til fortolkende forskning (Munkvold & Bygstad, 2016)

I vår studie har vi unngått disse misforståelsene. Munkvold og Bygstad (2016) siterer også Oates (2006), og mener at blant hans seks karakteristikk for fortolkende forskning er det bare to som kan sies å være fullstendig nøyaktige karakteristikk for fortolkende forskning: troen på at det finnes flere subjektive virkeligheter og at forskningens resultater vil ha flere forklaringer med subjektive fortolkninger (Munkvold & Bygstad, 2016). Dette stemmer godt overens med vårt forskningsparadigme og våre forventninger til den typen resultater denne studien vil avdekke. Det støttes også av spørsmålene Munkvold og Bygstad (2016) har utarbeidet for å gi en pekepinn på om en forskningsskisse kan sies å være fortolkende: på samtlige av spørsmålene svarer vi «riktig» ut ifra det svaret som tilsier en fortolkende forskningstilnærming.

I vårt arbeid med studien har vi benyttet en induktiv tilnærming. Vi tilstrebet å ikke forvente visse svar fra våre informanter da vi gjennomførte intervjuer, og vi forsøkte å frigjøre oss fra kategoriene og funnene fra litteraturstudiet under gjennomføringen av datainnsamling og dataanalyse, selv om det i praksis er umulig å oppnå dette fullt ut (Oates, 2006). Vi mener likevel vår studie har blitt påvirket av relevant forskning fra andre felt i en så liten grad at det er riktig å betegne den som induktiv (Munkvold & Bygstad, 2016).

Før vi begynte med datainnsamling for denne studien vurderte vi om det kunne være aktuelt å benytte *grounded theory*. Dette er en forskningstilnærming som tilstreber å utvikle teorier basert på de innsamlede dataene (Oates, 2006). Slik vi ser det ville det være vanskelig for oss å generere gode teorier basert på begrensningene som har vært gjeldende for denne oppgaven, spesielt når det kommer til antall informanter vi hadde mulighet til å intervju og mengden data vi kunne analysere i løpet av den avgrensede tidsperioden studien ble gjennomført på. Vi besluttet derfor å holde oss til en eksplorativ studie med en induktiv tilnærming uten forsøk på å generere teorier. Vi understreker at denne studien likevel kan benyttes til å generere teorier i fremtidig forskning, men at dette ikke har vært et mål i vårt arbeid grunnet studiens avgrensninger.

Før vi begynte med datainnsamling for denne utredningen vurderte vi om det kunne være aktuelt å benytte *grounded theory*. Dette er en forskningstilnærming som tilstreber å utvikle teorier basert på de innsamlede dataene (Oates, 2006). Slik vi ser det ville det være vanskelig for oss å generere gode teorier basert på begrensningene som har vært gjeldende for denne oppgaven, spesielt når det kommer til antall informanter vi hadde mulighet til å intervju og mengden data vi kunne analysere i løpet av den avgrensede tidsperioden studien ble gjennomført på. Vi besluttet derfor å holde oss til en eksplorativ studie med en induktiv tilnærming uten forsøk på å generere teorier. Vi understreker at denne studien likevel kan benyttes til å generere teorier i fremtidig forskning, men at dette ikke har vært et mål i vårt arbeid grunnet studiens avgrensninger.

3.2 Datainnsamling

Ved en kvalitativ forskningstilnærming benyttes ofte intervjuer for å samle inn data. Vi vil benytte intervjuer for å få en rik forståelse og beskrivelse av sentrale elementer ved vårt tema (Oates, 2006). Intervjuer er også hensiktsmessig å benytte ettersom vi ønsker å stille komplekse og åpne spørsmål og få et rikere innblikk i informantenes erfaringer og refleksjoner rundt temaet enn det en spørreundersøkelse kunne gitt oss (Oates, 2006). Vi bestemte oss tidlig for å benytte semistrukturerte intervjuer i denne studien. Vi så det som viktig å la informanten få snakke uavbrutt (forutsatt at de holdt seg noenlunde til temaet) og komme med innspill og tanker informantene mente var relevant for temaet. Vi tenkte nøye gjennom i hvilken grad vi skulle styre intervjuet, og forsøkte å finne en balanse mellom å være overdrevent passiv og overdrevent styrende (Walsham, 1995). Etter hvert som vi hadde gjennomført flere intervjuer og fått mer erfaring med hvordan informanter reagerte og besvarte de ulike spørsmålene fant vi denne balansen raskere i intervjuene.

Ved forberedelse og gjennomføring av intervjuene vurderte vi om det var forhold med oss som forskere som kunne påvirke informanten og/eller intervjuet. Vi anså ingen forhold knyttet til kjønn, alder, utdanning eller øvrige egenskaper ved oss selv om problematiske for gjennomføringen av intervjuer. Med andre ord tilstrebet vi som forskere å være så «nøytrale» som mulig. Her benytter vi Walsham (2006) sin definisjon av en nøytral observant, der en tar høyde for det subjektive i egen bakgrunn, kunnskap og fordommer, men at mulige informanter ikke oppfatter forskeren som tilhørende en spesifikk gruppe, eller med sterke meninger om spesifikke spørsmål basert på tidligere erfaringer i en organisasjon.

Ved forberedelse og gjennomføring av intervjuene vurderte vi om det var forhold med oss som forskere som kunne påvirke informanten og/eller intervjuet. Vi anså ingen forhold knyttet til kjønn, alder, utdanning eller øvrige egenskaper ved oss selv om problematiske for gjennomføringen av intervjuer. Med andre ord tilstrebet vi som forskere å være så «nøytrale» som mulig. Her benytter vi Walsham (2006) sin definisjon av en nøytral observant, der en tar høyde for det subjektive i egen bakgrunn, kunnskap og fordommer, men at mulige informanter ikke oppfatter forskeren som tilhørende en spesifikk gruppe, eller med sterke meninger om spesifikke spørsmål basert på tidligere erfaringer i en organisasjon.

I arbeidet med å forberede og gjennomføre intervjuer har vi tenkt nøye gjennom mulige problemer og utfordringer. Dette har blant annet vært basert på den oversikten som gis i Myers og Newman (2007). Vi kan ikke avskrive noen av punktene som irrelevante eller fullstendig uproblematisk for intervjuene vi har gjennomført, og ser at sannsynligheten varierer mellom dem. Punktene knyttet til *begrenset tid*, *skape kunnskap* og *tvetydig språk* (Myers & Newman, 2007) er elementer som sannsynligvis kan ha hatt en viss påvirkning på intervjuene vi gjennomførte. *Mangel på tillitt* (Myers & Newman, 2007) kan også ha vært gjeldende – vi forsøkte å håndtere dette så godt som mulig ved å unngå spørsmål knyttet til temaer som kan oppleves spesielt vanskelige, eksempelvis behandling av sensitive personopplysninger. Det kan tenkes at informantene våre lettere delte positive erfaringer enn negative erfaringer fra for eksempel feilanskaffelser eller feilslåtte prosjekter knyttet til digitale teknologier. Dette kan i så fall gi en viss skjevhet i dataene. Vi har tatt høyde for dette i videre analyser og diskusjoner ved å fokusere på eksempler og erfaringer som går igjen, eller har vesentlige likhetstrekk, med det andre informanter beskrev.

Vi benyttet erfaringer fra litteraturstudien hvis hensiktsmessig i intervjuene, for eksempel som et tilleggsspørsmål om kostnadseffektivisering er et mål for bruk av maskinlæring eller datautvinning dersom informanten ikke kunne gi eksempler på dette. Vi har vært nøye med å unngå og trekke dette inn som funn dersom informanten kunne si lite om temaet og ga korte svar som i stor grad gjentok et tips de mottok fra oss eller ordlyden i spørsmålet vi stilte. I de tilfeller der vi tipset informanten om muligheten til å svare som privatperson, eksempelvis knyttet til hva de mente fungerer godt i primærhelsetjenesten, understreket vi at informanten sto fritt til å gjøre dette i den grad den selv følte seg komfortabel med det.

3.2.1 Utvalg av informanter

I utvalg av aktuelle informanter vi ønsket å snakke med benyttet vi oss av «snøballutvalg». Ved et slikt utvalg kan en forsker spørre en informant om tips til andre som kan være aktuelle å snakke med. I tillegg til at dette gir forskeren tips til aktuelle informanter, kan det også gjøre det enklere ettersom forskeren kan ha blitt introdusert eller «godkjent» av den opprinnelige informanten (Oates, 2006). I vårt arbeid startet vi med å spørre veileder om tips. Ut ifra forslagene han kom med gjennomførte vi fem intervjuer. Vi stilte samtlige informanter spørsmål om de kjente til personer og/eller aktører som kunne være aktuelle for oss å snakke med. Dette ga resultater både i form av navn og kontaktinformasjon til enkeltpersoner og til offentlige og private organisasjoner, prosjekter og øvrige aktører. Vi fant ytterligere seks informanter på denne måten. Én fikk vi kontakt med ved direkte henvendelse til den aktuelle kommunen informant er ansatt i.

Alle intervjuforespørsler vi sendte ut inkluderte en forenklet utgave av forskningsspørsmålene våre og beskrev kort temaets relevans og vårt formål med studien, samt årsaken for å ta kontakt med den aktuelle informanten. Vi var opptatt av at det burde være balanse i våre informanter – det vil si at vi intervjuet omtrent like mange med spesialisering eller mest kompetanse knyttet til helseaspektene ved temaet som de informantene med mest kompetanse knyttet til teknologiaspektene. Henvisningene og tipsene vi fikk fra veileder og informanter passet godt inn i denne balansen. Vi satt ingen øvrige krav for kunnskap om primærhelsetjenesten, maskinlæring eller datautvinning for potensielle informanter vi henvendte oss til. Forskningsspørsmålene og et par eksempelspørsmål fra intervjuguiden ga informantene en viss innsikt i hva vi ønsket å snakke om. Vi opplevde at de fleste informantene, med bakgrunn i denne informasjonen, kunne ta stilling til egen kunnskap og egne erfaringer om temaet og gi en tilbakemelding på hvorvidt de ønsket å besvare våre spørsmål. I et par tilfeller der potensielle informanter oppga å ha liten eller ingen kjennskap til begrep som maskinlæring og datautvinning valgte vi å ikke gå videre med den potensielle informanten.

3.2.2 Intervjuguide

Vi utarbeidet en intervjuguide til forstudien som ble gjennomført i forbindelse med utforming og valg av tema og forskningsspørsmål for denne studien. Dette er intervjuguiden som ble brukt i intervju én og to i denne studien. Denne utgaven av intervjuguiden ble utarbeidet på bakgrunn av deler av litteraturstudien som vi gjennomførte i arbeidet med denne studien. Intervjuguiden ble organisert i overordnede tema som samsvarte med hovedtrekkene i litteraturen, og de begrepene som ble benyttet i intervjuguidens spørsmål gjenspeilte hovedfunn fra litteraturstudien.

I arbeidet med å videreutvikle intervjuguiden for bruk til datainnsamling i denne studien endret vi på intervjuguidens struktur. I gjennomføringen av forstudien erfarte vi at noen av spørsmålene hadde vært for spesifikke, og at det ikke egnet seg å utforme alle spørsmål basert på litteraturstudiens funn. For å sørge for at både helseaspektene og teknologiaspektene ved vårt tema ble belyst i intervjuer valgte vi en struktur med tematisk inndeling. En mulig ulempe med dette var risikoen for at flere intervjuer ble ubalanserte, eksempelvis hvis informanten svarte godt og utfyllende på spørsmålene knyttet til primærhelsetjenesten, men kort på teknologispørsmålene. Dette var én av grunnene til at vi satt stort fokus på å snakke med informanter med forskjellige bakgrunner, som beskrevet i kapittel

3.2.3 Intervjuer

I arbeidet med denne studien har vi gjennomført totalt tolv intervjuer. To av disse ble gjennomført i forstudien som formet tema og fokus for denne studien. De ti resterende intervjuene utgjør brorparten av den gjennomførte datainnsamlingen i denne studien. Det er noen ulikheter mellom de to samlingene intervjuer – intervjuene fra forstudien benyttet en annen intervjuguide, og grunnet manglende godkjenning fra offentlig godkjenningsinstans gjorde vi ikke lydopptak av intervjuene. Vi vil derfor ikke sitere fra disse intervjuene i denne rapporten. Vi understreker likevel at forskjellene i intervjuguidene og i innsamlede data mellom intervjusettene er relativt små. Temaet for intervjuene var det samme og det er flere likheter i dataene som ble samlet inn fra de to intervjusettene.

Opprinnelig ønsket vi å gjennomføre intervjuer ved personlige oppmøte. Ettersom vi prioriterte å få snakke med informanter med varierende bakgrunn ble det vanskelig å forene dette med muligheten for personlig oppmøte. Dermed ble flesteparten av intervjuene gjennomført på telefon eller videosamtale, som Tabell 2 Gjennomførte intervjuer viser. Vi hadde satt oss mål om at lengden på intervjuene burde være ca. 45 minutter. Som tabellen viser endte vi opp med et gjennomsnitt noe under dette. Vi ser at telefonsamtalene trekker dette gjennomsnittet noe ned. Dette kan skyldes at det er enklere å etablere en god kontakt med informanten når en kan se hverandre og gi visuelt uttrykk for at en finner det informanten sier interessant. Det er også enklere å vurdere informantens humør og innstilling og tilpasse intervjuet på en passende måte (Myers & Newman, 2007). Vi understreker at intervjuene som ble gjennomført som telefonsamtaler ga oss like mye god data som de øvrige intervjuene. Forskjellen i varighet skyldes først og fremst at disse intervjuene var preget av svar som var mer «rett-på-sak», færre digresjoner og mindre «småprat». Intervjuene ble gjennomført i perioden november 2018 til mars 2019 og varte fra 25 til 60 minutter.

Tabell 2 Gjennomførte intervjuer

#	Rolle	Sektor	Type intervju
1	Fastlege	Kommune	Telefonsamtale
2	Forsker	Universitet	Telefonsamtale
3	Konsulent	Privat	Videosamtale
4	Systemforvalter	Sykehus	Ansikt til ansikt
5	Sykehuslege	Sykehus	Ansikt til ansikt
6	Rådgiver	Kommune	Telefonsamtale
7	Rådgiver	Kommune	Videosamtale
8	IKT/digitaliseringsleder	IKS*/Kommune	Videosamtale
9	Fastlege	Kommune	Videosamtale
10	Data scientist	Kommune	Videosamtale
11	Leder, helse og omsorg/digital transformasjon	Kommune	Telefonsamtale
12	Konsulent	Privat	Videosamtale

*interkommunalt selskap

3.2.4 Dokumentgransking

Vi vurderte å gjennomføre en dokumentgransking i forbindelse med denne studien. For å sikre at vi fikk så stort innblikk i mulige dokumenter som mulig inkluderte vi to spørsmål i intervjuguiden knyttet til dette – det ene dreide seg om hvordan dokumentene beskrev og diskuterte bruken av teknologi som maskinlæring og datautvinning, og det andre spørsmålet avdekket om informanten kjente til dokumenter som hadde vært særlig viktige i deres arbeid/erfaringer med temaet og som ville være relevante og interessante å inkludere i vår studie. Våre informanter kunne i liten grad vise til dokumenter i egen organisasjon. De fleste informantene viste til rapporter fra offentlige institusjoner som viktige og veiledende for deres arbeid med maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten. Vi har derfor ikke gransket dokumenter fra organisasjonene våre informanter tilhørte, men i stedet undersøkt offentlige rapporter og inkludert sentrale funn fra disse i denne studien hvis hensiktsmessig.

3.3 Dataanalyse

Dataanalyse består av å hente ut elementer og mønstre fra forskningsdata som forskeren mener er viktig for forskningens tema. Slike elementer kan være i mange former, og kvalitativ forskning kan generere svært store mengder data (Oates, 2006). Det er derfor viktig at forskeren kjenner til rutiner for å håndtere kvalitative data, og teknikker for å bruke dataen på en hensiktsmessig måte. Vi har gjennom våre studier fått erfaring med å samle inn og benytte kvalitative data, men tenkte nøye gjennom våre erfaringer, rutiner og ikke minst eventuelle hull i vår kunnskap i forkant av denne studien.

Etter gjennomførelse av intervjuer ble lydopptaket transkribert for å tilrettelegge for videre analyse. Mange intervjuer ble transkribert fortløpende og før neste intervju fant sted, men dette varierte basert på tidsperioden mellom avtalte intervjuer og øvrig arbeidskapasitet. Etter gjennomført transkribering benyttet vi programvaren Nvivo for å samle og kategorisere funnene i de ulike transkriptene. Dette var en iterativ prosess der transkriptene ble gjennomgått, analysert og vurdert flere ganger. Ved første gjennomgang leste vi gjennom transkriptene og markerte de deler av teksten som direkte eller indirekte besvarte ett eller flere av intervjuguidens spørsmål. På denne måten kunne vi ekskludere deler av transkriptet som ikke var relevant for denne studien (Oates, 2006). Videre samlet vi funnene ved å bevege oss bort fra intervjuguidens spørsmål og utvikle kategorier basert på innsamlede data.

Ettersom vår studie er av en kvalitativ og fortolkende tilnærming er det ikke et mål for oss å komme frem til generaliserbare funn. Vi utelukker ikke dette først og fremst på grunnlag av vårt relativt begrensede datagrunnlag, ettersom det finnes argumenter for at funn kan generaliseres også fra «små» eller små datasett (Walsham, 2006), men fordi vi mener det er mer hensiktsmessig å benytte våre data på andre måter. Studien er av en induktiv og eksplorativ karakter, noe som betyr at vårt formål først og fremst er å benytte de innsamlede dataene til å belyse og beskrive et tema det foreløpig finnes lite forskning på. Vår studie bidrar til å gi noen pekepinner og ideer til hvilke spørsmål som bør stilles, og hvilke temaer som bør vies fokus, i fremtidig forskning på maskinlæring og datautvinning innen primærhelsetjenesten. Den gir også muligheter for å generere teorier for fremtidig forskning på bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten.

3.4 Validering av data

I kvalitative forskningsprosjekter utgjør validering av data en annen rolle enn den som ofte er gjeldende for kvantitativ forskning. Målet med validering er ikke å sikre at funnene er generaliserbare på samme måte som for kvantitative studier (Walsham, 1995), eller at reliabiliteten er så høy at studien kan gjenskapes nærmest identisk i ettertid. For kvalitativ forskning vil det være tilnærmet umulig ettersom både forskerne som aktører og konteksten for forskningen endrer seg og vil påvirke både gjennomføring av studien og dens resultater (Klein & Myers, 1999). Det er derfor viktig å sikre validitet og kvalitet i dataene på andre måter. En sentral måte for dette er å benytte «tykke beskrivelser» - gode og detaljerte beskrivelser som gjør leseren i stand til å sette seg inn i konteksten denne forskningen ble gjennomført i (Walsham, 1995).

Triangulering av data er en annen form for validering som står høyt innen kvantitativ forskning. Som nevnt i forrige avsnitt er dette mindre viktig for kvalitativ forskning, men det kan til en viss grad benyttes også her. Målet med triangulering er å sørge for at studiens funn kommer fra mer enn én datakilde. Dette oppfylles i vår studie gjennom kombinasjonen egeninnsamlede data og gjennomgangen av eksisterende forskningslitteratur og offentlige dokumenter.

En annen måte å sikre validitet på er å benytte et sett spørsmål for å gjennomgå og kvalitetssikre en gjennomført studie. Silverman (2006) har utviklet følgende liste (gjengitt av Sundal (2012, s. 29-30)):

- 1) Er forskningsmetoden passende for problemstillingen som det forskes på?
- 2) Er sammenhengen til tidligere forskning på temaet klar?
- 3) Foreligger det klare krav for utvelgelse av forskningsbaser for datainnsamling og analyse?
- 4) Passer metodens sensitivitet til forskningsspørsmålet?
- 5) Var datainnsamlingen og oversikten over denne systematisk?
- 6) Finnes det referanser til forskningsstrategiene som er benyttet?
- 7) Hvor systematisk er analysen?
- 8) Er det tilstrekkelig diskutert hvordan tema, konsepter og kategorier ble til?
- 9) Er det tilstrekkelig diskusjon for og mot forskers argumenter?
- 10) Er det et klart skille mellom data og dens tolkning?

Vi mener at vår studie oppfyller disse vilkårene godt. Ettersom studien er eksplorativ, og har en såpass åpen problemstilling, er det passende med tilsvarende åpne forskningsspørsmål og romslige, avgrensede kriterier for valg av informanter. De øvrige spørsmålene besvares i denne rapporten gjennom dens innhold og argumentasjon.

Ettersom vi er to forskere som har gjennomført denne studien har vi i stor grad diskutert våre funn med hverandre. Dette er en styrke for studien – det gir flere perspektiver og innfallsvinkler for selve analysen, og det gir også større mulighet til å diskutere øvrige deler av studien. Å ha to synspunkter gir oss muligheten til å komme med konstruktiv kritikk på valg av forskningsmetode og datainnsamling, samt utdrag fra (og tolkning av) forskningslitteraturen. Det øker også kvaliteten på den skriftlige rapporten ved at vi kan reflektere sammen over våre formuleringer, argumenter og diskusjoner.

3.5 Forskningsetiske forhold

Før intervju med en informant ble gjennomført gikk vi gjennom deres rettigheter og ba om deres eksplisitte samtykke for deltakelse i studien og for lydopptak av intervjuet. Vi har lagt stort fokus på å sikre våre informanternes anonymitet, sikre konfidensialiteten i deres svar og håndtere kontaktinformasjon på en forsvarlig måte. Svarene som ble gitt i vår undersøkelse kunne dreie seg om forhold i primærhelsetjenesten og dens drift, og for at våre respondenter kunne uttale seg ærlig og uten frykt for negative konsekvenser er det særlig viktig at vi fremstår profesjonelle, gjennomtenkte og ærlige. Åpenhet om våre rutiner knyttet til formål, håndtering, presentasjon og sletting av innsamlede data har vært viktige elementer i dette arbeidet. Vi har unngått å spørre om data som kan oppfattes som særlig sensitive, f. eks. detaljerte opplysninger om rutiner og regelverk knyttet til håndtering av data. Ettersom det ikke har vært nødvendig for vår studie å registrere eller rapportere om spesifikke opplysninger (som kan være identifiserende) knyttet til informantens stilling eller den organisasjonen de er ansatt i har vi heller ikke stilt spørsmål om dette. I noen tilfeller har informanter fritt oppgitt slike data til oss, men slike data har ikke blitt inkludert i denne rapporten.

Forskning på primærhelsetjenesten innebærer også andre etiske problemstillinger. Noen av disse problemstillingene har eksistert lenge, eksempelvis spørsmål om pasientsikkerhet og uforutsette eller uheldige resultater av medisinsk forskning og/eller behandling. I tillegg skaper bruk av maskinlæring og datautvinning nye etiske problemstillinger, eksempelvis kan det være vanskelig å forutsi på forhånd hvilke effekter bruk av slike teknologier kan gi (Monteith & Glenn, 2016), og om, eller i hvilken grad, det vil eller kan påvirke enkeltindivider. For vår studie har ikke dette vært aktuelle problemstillinger, men vi understreker viktigheten av å ta hensyn til slike problemstillinger i fremtidig forskning på, og utvikling av, maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten.

3.6 Begrensninger ved studien

I denne studien benyttet vi et snøballutvalg for å finne informanter. Dette kan ha ført til at vi fikk kontakt med aktuelle informanter som er over gjennomsnittet interessert eller oppdatert på ny teknologi som maskinlæring og datautvinning. Det er mulig at informantene vi har intervjuet ikke er representative for flesteparten av individer som har innsikt i den norske primærhelsetjenesten. Vi fremhever at målet med studien har vært å belyse i hvilken grad det finnes kunnskap om bruk av maskinlæring og datautvinning blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten, ikke avdekke hvorvidt slik kunnskap finnes i et representativt utvalg av slike individer.

4. Resultater

I dette kapitlet presenterer vi resultater fra intervjuene som ble gjennomført som del av denne studien. Vi har valgt å presentere disse resultatene tematisk og på en lignende måte som vi strukturerte intervjuguiden. Presentasjonen av funn organiseres ut ifra informantenes refleksjoner og meninger om 1) tilstanden i den norske primærhelsetjenesten og 2) kjennskap til maskinlæring og datautvinning.

4.1 Dagens situasjon i primærhelsetjenesten

Det første temaet tar for seg hva slags forhold informanten har til den norske primærhelsetjenesten, først og fremst i en profesjonell kontekst, men vi har også inkludert private erfaringer der disse kom frem. Vi har spurt våre informanter om hva de mener fungerer godt i primærhelsetjenesten, og hvilke utfordringer og forbedringspotensialer som finnes. Utforskningen av temaet har også inkludert spørsmål om kjennskap til bruk av digital teknologi på et generelt plan, uten noe ekstra fokus på maskinlæring eller datautvinning. Vi undersøkte også hvilke inntrykk informantene hadde om forståelsen for bruk av digitale teknologier blant ledere i primærhelsetjenesten.

Det er flere likhetstrekk blant det våre informanter fremhever som gode sider ved dagens primærhelsetjeneste. Flere fremhever at primærhelsetjenesten fremstår som smidig og fleksibel, og illustrerer dette blant annet ved å vise til at det er enkelt å skifte fastlege hvis en pasient ikke er fornøyd. Fastlegeordningen er et eksempel som går igjen blant våre informanter, hvor både ordningen i seg selv og tilknyttede tilbud som finnes på internett fremheves i et positivt lys. Vi ser også at det beskrives elementer ved dagens ordning som handler mer om drift og organisering av primærhelsetjenestene, illustrert ved følgende sitat:

«(...) [V]iktige beslutninger kan tas veldig nærme pasienten. Altså, legen som treffer pasienten, hvis han eier sin praksis og finner ut at min pasient trenger dette, så kan han neste dag bestemme at da kjøper jeg det utstyret.» - fastlege

Muligheten for å skape god og effektiv drift ved hjelp av mange små enheter nevnes av flere informanter, og flere mener dette er med på å skape god beslutningstaking nær pasientene. Det nevnes også at på denne måten kan systemer enkelt tilpasses preferansene til en bruker, og at primærhelsetjenesten er fremoverlent med oppdaterte systemer. Andre informanter fremhever dog at dette varierer stort mellom de ulike aktørene i primærhelsetjenesten, og mener at der fastlegekontorer ofte er oppdaterte benytter kommunale institusjoner som sykehjem fortsatt gamle, utdaterte og krevende systemer. For den generelle holdningen og tanken knyttet til primærhelsetjenesten mener én informant at vi ser en endring i prioriteringer og tilnærming:

«Det som fungerer godt er vel bevisstheten i å begynne å dekke behov, i stedet for å tildele tjenestene.» - leder

4.1.1 Utfordringer i primærhelsetjenesten

Våre informanter beskriver mange, varierende og til dels motstridende utfordringer i dagens primærhelsetjeneste. Interoperabilitet er et element som flere informanter trekker frem som utfordrende og mangelfullt. Dette gjelder blant annet informasjonsflyt mellom ulike aktører i primærhelsetjenesten, eksempelvis fastlege og kommunal institusjon. En informant peker på at kommunale institusjoner benytter systemer som mangler det som betegnes som «relativt grunnleggende» funksjonalitet: e-resept.

Flere informanter trekker også frem informasjonsflyt og interoperabilitet for pasienter som flytter mellom ulike tjenester i primærhelsetjenesten, eller mellom primær- og spesialisthelsetjenesten. Det påpekes at selv om pasienten er den samme så preges organiseringen av to siloer: primær- og spesialisthelsetjenesten. Innad i primærhelsetjenesten kan utfordringene med interoperabilitet både forekomme mellom ulike aktører i samme kommune og mellom ulike kommuner. Ulike systemer for elektroniske journaler trekkes frem som en viktig årsak til dette. Det gis også flere eksempler på at systemer er gamle, tungvinte å bruke og følgelig svært lite brukervennlige. Én informant hadde nylig observert bruk av et journalsystem der store mengder data måtte skrives inn for hånd av saksbehandlere. Vi fikk også eksempler på at systemer som brukes er lite tilpasset kliniske bruksområder, noe som av og til skyldtes beslutninger om at helsepersonell skal ta i bruk administrative systemer i sine arbeidsprosesser.

Det pekes også på krav om å øke primærhelsetjenestens kapasitet og tjenestetilbud. Eksempler på dette gis i form av krav fra nasjonale myndigheter om å hjelpe flere, øke kvaliteten i helsetjenestene og samtidig redusere kostnader. Fastleger har opplevd at antallet oppgaver det forventes de skal håndtere øker, uten at dette støttes av tilsvarende økonomiske tilskudd. Krav til omstilling i sektoren trekkes også frem, det samme gjør påvirkninger fra større endringer i primærhelsetjenestens omgivelser, for eksempel kommunesammenslåinger. Et annet eksempel på en slik stor endring er den demografiske utviklingen: antallet eldre vokser betydelig, noe som betyr at primærhelsetjenesten vil trenge flere ressurser i fremtiden.

En gjennomgående utfordring som trekkes frem av mange av våre informanter er gamle, utdaterte og tungvinte informasjonssystemer. Dette trekkes frem både som et problem i seg selv, og som hinder for god informasjonsflyt og interoperabilitet. Noen informanter reflekterer rundt mulige årsaker til hvorfor disse systemene i sin tid har blitt kjøpt inn og implementert, og trekker frem at manglende kompetanse hos innkjøpere kan være en årsak. Det trekkes også frem at implementasjoner av systemer kan være mangelfulle: systemene tas i bruk uten tilstrekkelig opplæring og fokus på gevinstrealisering.

Usikkerhet og motstand nevnes av noen informanter som kompliserende faktorer, spesielt med tanke på informasjonssikkerhet og relatert lovgivning:

«Når man ikke forstår ting godt nok så blir man veldig redd, og innenfor helse og omsorg så er jo sikkerhet alfa og omega, for det er jo veldig sensitiv data som man ikke ønsker at alle skal ha tak i, og det finnes og kompliserte regelverk som må implementeres (...)» - rådgiver

En informant viser til erfaringer der forskning ble flyttet fra Norge til USA grunnet teknologimotstand i Norge, og en annen informant mener EUs personvernforordning (GDPR) og lignende lovgivning er «kvelende». En diskusjon om balansegangen mellom personvern på den ene siden og muligheter for å dra nytte av helsedata på den andre siden var noe flere informanter mente primærhelsetjenesten vil ha godt av. Flere viste til erfaringer fra andre land og fremhevet potensialet økt bruk av helsedata kan ha for primærhelsetjenesten.

Våre informanter peker på behov for mange og varierte typer ressurser for å adressere utfordringene og realisere forbedringspotensialene som finnes i primærhelsetjenesten. Flere av disse er i skjæringspunktet mellom bedre organisering av tjenestene og bedre utnyttelse av mulighetene som finnes i digitale teknologier. Å gå bort fra en silobasert organisering til mer tverrfaglige og helhetlige metoder å arbeide på fremheves. Det samme gjør bedre effektivisering og kvalitetssikring ved hjelp av IT-systemer. Eksempelvis bør systemer forhindre brukeren å skrive ut feil eller uheldige medisinkombinasjoner. Systemer må også videreutvikles for å forhindre tilfeller som beskrevet av sitatet under:

«Vi driver og skriver alt for mye, mange ganger om igjen og om igjen, og vi har datamaskiner som ikke skjønner ting de burde skjønne». - fastlege

Tettere dialog mellom systemutviklere og sluttbrukere av systemene og tilpasning av systemet til brukernes arbeidsprosesser (i motsetning til tilfeller der brukers oppførsel endres for å passe et dårlig eller vanskelig system) er to eksempler på forbedringer som kan gjøres i utviklings- og implementasjonsfasen av et prosjekt. Felles journalsystem med strukturert informasjon trekkes også frem som viktige ressurser for å videreutvikle primærhelsetjenesten.

Et gjennomgående element som trekkes frem av flere av våre informanter er nødvendigheten av å ha riktig kompetanse og personell. En er avhengig av å ha tilgang på personer med svært varierende kompetanse og ekspertise innen mange områder, eksempelvis tekniske problemstillinger (IT/IS-kompetanse), eksperter på informasjonssikkerhet, jurister (med og uten personvernsspesialisering) og noen med klinisk kompetanse og erfaring (helsepersonell).

Andre nødvendige ressurser for primærhelsetjenesten er økonomiske midler, både generelt, men også mer spesifikt til investeringer i teknologi og ansettelse av flere helsepersonell. Når det gjelder bruk av maskinlæring og datautvinning presiserer én informant at gode prediksjoner kan være avgjørende for planlegging og ressursbruk.

4.1.2 Ledelsens forståelse av digital teknologi

På spørsmål om våre informanter opplever at ledere i primærhelsetjenesten har forståelse for muligheter digital teknologi bringer med seg fikk vi varierende svar. Det trekkes frem at noen ledere ser «skissene av gevinstene», men at det må jobbes mer med gevinstrealisering, forskjellen mellom IT og digitalisering og behovet for å utvikle prosesser ut ifra de gevinster IT kan gi. Én informant mener det er bevissthet rundt viktigheten av å bruke digital teknologi, men er mer usikker på om det finnes forståelse for konsekvenser og forutsetninger ved slik bruk.

«Men at de er bevisst over at teknologi er viktig, at digitalisering er viktig, det tror jeg de er. Men om de forstår alle konsekvensene rundt det, og hvordan man gjør det, og hvor lang tid det tar, og hva som må på plass for å gjøre det, det er jeg lit mer usikker på». - rådgiver

Andre trekker frem at det skorter på kunnskap om hva som er realistisk, og viser til eksempler som feilanskaffelser og manglende kompetanse hos innkjøpere som en mulig årsak. Det trekkes også frem av flere at det kreves en modningsprosess på dette området. Det pekes på at alder kan være en årsak til at dagens ledere ikke tar avansert digital teknologi tilstrekkelig innover seg, og at dette muligens betyr at en trenger et generasjonsskifte for å øke modenheten. Én informant mener det er like store forskjeller knyttet til digital modenhet blant ledere som i øvrige yrkesgrupper. På et organisatorisk nivå, i kommunen som helhet, mener flere informanter at det er varierende modenhetsnivå. Det nevnes at noen kommuner hevder de er opptatt av innovasjon, men i liten grad viser det i praksis. Forskjellen mellom den politiske og administrative ledelsen i en kommune kommenteres slik av en informant:

«Nå, jeg opplever vel at det kanskje da skorter mere på kunnskap, forståelse, interesse, engasjement hos den administrative ledelsen (...). Jeg pleier å så si at det er jo den administrative ledelsen som må danne et så godt kunnskapsgrunnlag at den politiske ledelsen forstår hva det handler om.» - leder

Det er også flere informanter som mener det finnes forståelse for digital teknologi blant ledere i primærhelsetjenesten. Det nevnes at ledere som ønsker å initiere prosjekter ofte er å møte på arrangementer, at en del fastleger er misfornøyde med at flere ting ikke kommer på plass, og at det er ressursmangel som bremser utviklingen, ikke mangel på forståelse og kompetanse hos ledere.

4.1.3 Bruk av digital teknologi i dagens primærhelsetjeneste

Vi spurte våre informanter om de kunne gi eksempler på digitale teknologier og systemer som har blitt tatt i bruk i primærhelsetjenesten. Forskjellige typer velferdsteknologi gikk igjen i flere av svarene. En rekke eksempler ble nevnt av våre informanter, de fleste flere enn én gang. Eksempelene som ble gitt var medisinske sensorer, fallsensorer, digitale trygghetsalarmer, bruk av GPS, overvåking av lungepasienter med telemedisin, elektroniske medisindispensere, elektronisk lås og tilgang til innbyggers bolig via app. Det ble også gitt eksempler på bruk av digital teknologi til diagnostisering, som skanning av røntgenbilder og deteksjon av føflekkreft.

Det ble trukket frem at flere journalsystemer, spesielt ved pleie- og omsorgsinstitusjoner er gamle og tungvinne å bruke, men at fastleger benytter noe mer avanserte informasjonssystemer. Det ble også gitt eksempler på systemer som kan bidra til bedre informasjonsflyt mellom primær- og spesialisthelsetjenesten (kjernejournal), og mellom primærhelsetjenesten og innbyggere (portaler som helsenorge.no)

Vi spurte også om hvordan teknologiene påvirker primærhelsetjenesten. Positive eksempler er bedre informasjonsflyt knyttet til pasienter som flytter mellom institusjoner, økt pasientsikkerhet på grunn av kvalitetssikring av medikamentutskrivning og informasjonsdeling mellom helsepersonell og en mer fleksibel og effektiv arbeidssituasjon for fastleger.

Det trekkes også frem noen negative følger av digital teknologi. Implementasjon av systemer kan være belastende for ansatte, og innebærer mange krevende oppgaver som overføring av kompetanse og automatisering av prosesser.

«[U]nder implementeringen så har jeg inntrykk av at det medfører ganske mange endringer og ofte dobbeltarbeid, for det er jo folk som jobber til daglig (...) i helsetjenesten som også må delta i prosjekter.» - konsulent

Selv om systemer kan være effektiviserende, trekkes det også frem at de kan kreve mye arbeid.

«Og det er jo generelt, også i spesialisthelsetjenesten, at man bruker veldig mye av arbeidstiden sin på dokumentasjon i systemer.» - systemforvalter

Noen systemer er heller ikke tilpasset brukernes ønsker og behov, noe som kan skape frustrasjon for de det påvirker. Mangel på interoperabilitet mellom systemer trekkes også frem som en negativ påvirkning i dagens primærhelsetjeneste.

Noen systemer er heller ikke tilpasset brukernes ønsker og behov, noe som kan skape frustrasjon for de det påvirker. Mangel på interoperabilitet mellom systemer trekkes også frem som en negativ påvirkning i dagens primærhelsetjeneste.

4.2 Kjennskap til maskinlæring og datautvinning

Det andre temaet dreier seg om informantens kunnskap om maskinlæring og datautvinning. Her har vi undersøkt kjennskap om digitale systemer som baserer seg på slik teknologi, både i og utenfor primærhelsetjenesten. Vi har videre undersøkt hvorvidt informantene kjenner til og har egne refleksjoner rundt mål for bruk av maskinlæring- og datautvinningsbaserte systemer, samt forutsetninger og utfordringer ved å oppnå vellykket implementasjon og bruk av slike systemer.

De fleste informantene kjenner datautvinning som behandling av store datamengder, og det å finne sammenhenger og særtrekk i slike datamengder.

«[F]or min del så handler det om, gjerne om algoritmer, hvor man da forsøker å, basert på data, lage modeller over særtrekk (...) som da man kan bruke for å predikere fremtidige hendelser for eksempel.» - systemforvalter

«(...) [H]ensikten med data mining er å bygge opp et lag, et slags fundament, med data som helst har god kvalitet, som betyr at du kan stole på den, at den er tilgjengelig når du trenger den (...).» - rådgiver

«Men det er jo data mining. Det er i mitt hode å lete etter riktig og viktig data i store data mengder.» - IKT/digitaliseringsleder

Våre informanter bruker litt ulike ord for å beskrive og definere maskinlæring, men de peker på mange av de samme elementene. Muligheten for å gjøre datamaskiner smartere ut ifra hvordan en bruker utfører handlinger og predikere et gitt resultat (basert på identifiserte mønstre) er de mest konkrete definisjonene som blir gitt. Andre informanter benytter mer generelle termer som «samle data», «strukturert» og «kunstig intelligens» for å beskrive maskinlæring, og én informant gir en god beskrivelse av ett mulig bruksområde for maskinlæring:

«Å få datamaskinen selv til å finne mønsteret og på en måte ikke konstruere hele universet. Men mer utforske universet. Det er mer erfaringsbasert.» - konsulent

4.2.1 Kjennskap til mål for bruk av maskinlæring og datautvinning

På spørsmål om våre informanter kjenner til mål for bruk av teknologier som maskinlæring og datautvinning fikk vi både overordnede, generelle svar, og svar som fokuserte mer på mål for bruk av disse teknologiene innen primærhelsetjenesten. Ett mulig mål som inkluderer begge disse aspektene er muligheten for å personalisere innhold og tilbud – slik personalisering kan baseres på data som analyseres ved å bruke maskinlæringsalgoritmer.

Effektivisering nevnes av flere som et sentralt mål. Her nevnes det å bruke teknologiene der hvor en ikke er avhengig av menneskelig intelligens, og å støtte helsepersonell.

«Erstatte, det er vel kanskje litt fy ord kanskje. Men supplere, understøtte i helsesektoren. Leger typisk eller annet personell.» - konsulent

«(...) [Å] få igjennom mer med bruk av samme menneskeressursbruk. Hvis en person med hjelp av smarte algoritmer (...). Klarer å gjøre en jobb for to personer. Så er det helt klart en effektivitet. Og det er typisk målet: tjenesteforbedring.» - rådgiver

Et eksempel er algoritmer som kan benyttes for diagnostisering med en like god, eller bedre, nøyaktighet enn helsepersonell, og som kan arbeide ti ganger raskere. Dette vil ifølge én informant gi en åpenbar kostnads- og effektiviseringsgevinst.

Bruk for kvalitetssikring trekkes også frem. Bedre presisjon i diagnoser og behandling kan øke kvaliteten, det samme kan bruk av maskinlæring for formål som beslutningsstøtte. Én informant gir følgende oppsummering:

«Teknologien brukes på tre nivåer. Jeg tror det kan brukes som beslutningssystem. I veldig stor grad har det jo dokumentert nytteverdi. Der ser vi veldig mange scenarioer hvor det kan brukes. Så tror jeg du kan bruke det som kvalitetssikringsverktøy. Kvalitetsforbedring. Og så kan det brukes som forskningsverktøy og faktisk hente data tilsikta forskningsprosjekter tror jeg.» - sykehuslege

Maskinlæring kan også brukes til predikering og øke muligheter for å være proaktiv. Én informant trekker frem gevinstene det kan ha å foreslå proaktiv trening eller behandling for å forhindre fremtidige sykdommer eller begrensende helsetilstander.

«[D]et å være prediktiv, handler om å komme forut for hendelser som gjør at folk får nedsatt livskvalitet, så det handler vel egentlig om å prøve og sørge for at folk får tidlig oppfølging, sånn at de kan leve lykkelige, gode, produktive, aktive liv så lenge som mulig.» - rådgiver

4.2.2 Kjennskap til forutsetninger og utfordringer for vellykket bruk av maskinlæring og datautvinning

På spørsmål om forutsetninger og utfordringer ved vellykket bruk av maskinlæring og datautvinning ga våre informanter mange og varierte eksempler. Tilgang på data for å trene opp algoritmer trekkes fram, det gjør også nødvendigheten av å rense og tilpasse data for bruk i et maskinlæringsprosjekt. Én informant har erfart at dette kan virke dempende på motivasjonen og engasjementet knyttet til et maskinlæringsprosjekt, ettersom det kan kreve mye arbeid og ta lang tid.

«[D]et er ofte sånn at selv om organisasjonene sier at de sitter på ganske mange store mengder data, så er det ikke de dataene nødvendigvis egnet (sic) til og brukes for opplæring av en algoritme, og da har man alltid en ganske stor oppgave med å rense data eller tilpasse til et format som funker.» - konsulent

Den samme informanten fremhever at det i maskinlæringsprosjekter kan være usikkert hvilke konkrete resultater som oppnås, og at slike prosjekter dermed kan minne mer om forskningsprosjekter enn «vanlige implementeringsprosjekter».

Det er også viktige elementer knyttet til menneskelige ressurser og kompetanse. Kompetansen hos både de som velger algoritmer og de sluttbrukerne som skal benytte systemet er en forutsetning for vellykket bruk av maskinlæring. En annen informant understreker dette, og mener mange systemer feiler fordi sluttbrukere gis for liten opplæring, eller fordi systemet ikke oppleves som «ferdig nok», noe som reduserer brukerens tillit til systemet. Dette ble illustrert ved følgende analogi: en trenger ikke å forstå hvordan en bilmotor fungerer for å kjøre bil, men en trenger opplæring i å kjøre i trafikken. I følge informanten er det den sistnevnte opplæringen som er mangelfull med tanke på bruk av maskinlæring- eller datautvinningsbaserte systemer. Én informant diskuterer en mulig årsak til dette: *«Så er det i forhold til primærhelsetjenesten dessverre sånn at miljøene er jo spredt utover hele kommune-Norge. Så det er en stor ulempe og det bør være en forutsetning at du har større miljøer som kan på en måte bygge seg opp og kan få kompetanse på dette og har ressurser og kapasitet til å drive med det.»* - konsulent

Fleire informanter trekker frem behov og forutsetninger for implementasjon av prosjekter der maskinlæring eller datautvinning er sentralt. Det nevnes at det å forstå eksisterende tjenester og den konteksten de skal operere i for en gitt sak eller bruker er en forutsetning for å utvikle gode tjenester. Derfor mener informanten det er viktig å involvere fagpersoner fra de forskjellige tjenestene i primærhelsetjenesten i utvikling og implementasjon. En annen informant gir et eksempel på dette fra et prosjekt der det ble utviklet en chatbot.

«[V]i brukte jo en del tid på snakke (sic) med helsesøstre og få dem til å definere både treningsdata og predefinerte svar for boten og det var gjennom den prosessen så forsto de (sic) hvordan en sånn løsning fungerer, og det tror jeg var med på en måte (sic) dempe deres frykt, hvis det var noe frykt der om automatisering og hva en sånn digital assistent kan gjøre og ikke gjøre.» - konsulent

Organisatoriske forhold blir også beskrevet av våre informanter. Behov for endringsledelse og å forberede organisasjonen på endringer beskrives, det samme gjør endring av arbeidsprosesser og realisering av gevinster. Én informant mener at dette er de største utfordringene for implementasjon og bruk av digitale systemer:

«Så jeg vil jo si at kanskje det rent menneskelige, organisatoriske, kulturmessige er det som er den største utfordringen. Og så klart, du har utfordringer når det gjelder GDPR og personvern og alt det her også, men det tenker jeg ikke som (sic) en hovedutfordring.» - leder

Én informant trekker frem at i digitale systemer så er de mest gevinstgivende funksjonene de som krever færrest handlinger fra brukerens side. Videre reflekteres det rundt balansegangen mellom fleksibilitet for bruker (for eksempel ved å tillate fritekst) og de fordelene som finnes i strukturerte data med tanke på datautvinning.

Én informant poengterer at en utfordring er at ulike brukere koder og formulerer data på ulike måter. Den samme informanten trekker frem viktigheten av å unngå og samle data fra brukere på individnivå for å unngå uheldige konsekvenser.

«Og det er jo ganske enkel psykologi, fordi hvis jeg vet at jeg får bedre betalt, eller.. dette blir publisert på nettet, om meg, hvordan jeg gjør jobben min, så vil jeg plutselig ha et insentiv for at dataene ser bra ut ikke bare for min egen del, men og for omverden.» - fastlege

Det trekkes også frem at data som samles inn kan fungere som viktige styringsdata for lokale og nasjonale myndigheter. Det kan og skape bedre informasjonsgrunnlag. Det påpekes at det er nødvendig med store mengder data for å kunne kategorisere pasienter i grupper basert på symptomer og karakteristikk. At dataene eksisterer, og at pasienter er villige til å bidra med data, er en annen forutsetning som nevnes.

Mange informanter trekker frem lovverk som en utfordring. Det pekes på at slike lover kan være en hindring for prosjekter basert på maskinlæring og datautvinning. Etikk og informasjonssikkerhet er nært relaterte elementer som også må tas hensyn til. Én informant mener samfunnet er umodent og litt skremt av de forutsetningene ny teknologi som maskinlæring og datautvinning har, og at lovverket på noen områder har blitt for strengt.

Så ville det vært litt kontroversielt og si at GDPR er et tilbakeskritt for det er det absolutt ikke. Men jeg tror at lemping på lover. Tilpassing. Mye mer samtykkebasert. Det er jo en av hovedkomponentene der da men. Men det er grunnleggende forutsetning (sic) for å få til en del av de tingene man ønsker her.» - IKT/digitaliseringsleder

En annen informant argumenterer for at individer må bli mer villige til å dele sine data:

«Siden vi får den helsetjenesten. (...). Den er nesten gratis. Så da må vi bidra med våre data, men den må forvaltes på en forsvarlig måte og ikke videresendes og sånn.» - konsulent

«Siden vi får den helsetjenesten. (...). Den er nesten gratis. Så da må vi bidra med våre data, men den må forvaltes på en forsvarlig måte og ikke videresendes og sånn.» - konsulent

Viktigheten av å dele data understrekes av den samme informanten som en forutsetning for å kunne benytte maskinlæring og datautvinning:

«Tilgang på data. Ikke bare at de er strukturert men også at vi har nok data. Det er en forutsetning.» - konsulent

4.2.3 Spesielle forhold ved bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten

Vi spurte våre informanter om det er spesielle forhold å ta høyde for i primærhelsetjenesten med tanke på bruk av maskinlæring og datautvinning. De svarene vi fikk trakk stort sett frem viktigheten av datasikkerhet og risikohåndtering. Det at de involverte dataene er av en så sensitiv karakter gjør datahåndtering kostbart. Ethiske og personvernsmessige forhold kan også være spesielt utfordrende i primærhelsetjenesten, noe en informant illustrerer ved å vise til hvordan dagens innsynsrettigheter i pasientjournaler kommer i konflikt med forutsetninger for bruk av maskinlæring:

«Men når vi da vet at maskinlæring det krever da lesing av enormt mange journaler for å finne disse mønstrene. Tusenvis, titusenvis også videre, ikke sant, og enda mer kanskje. (...) Hvordan skal vi ellers forholde oss til dette når det krever samtykke fra deg og alle disse andre å lese disse dataene? Det er klart, så lovverket i dag i Norge, det er ikke tilpasset.» - systemforvalter

Risikohåndtering er også noe som vies mye oppmerksomhet i primærhelsetjenesten, ettersom konsekvenser av feil kan bli svært alvorlige. Dette betyr at selv om noen maskinlæringsmodeller kan ha en veldig liten feilrate, kan den likevel være uakseptabelt høy med tanke på bruk i primærhelsetjenesten. Et annet aspekt ved risikohåndtering er tvil knyttet til diagnoser, ettersom det er vanskelig å konstruere kategorier og systemer som alltid stemmer overens med det biologiske innenfor medisin.

«[V]i prøver å lage regelsett, sant, vi har inndelt verden i diagnoser, for å gjøre det enklere for oss. Og noen diagnoser er veldig clear cut at sånn og sånn og sånn da får du den diagnosen – de fleste diagnoser er ikke det.» - fastlege

«[V]i prøver å lage regelsett, sant, vi har inndelt verden i diagnoser, for å gjøre det enklere for oss. Og noen diagnoser er veldig clear cut at sånn og sånn og sånn da får du den diagnosen – de fleste diagnoser er ikke det.» - fastlege

De fleste informantene mener at bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten kan eller vil bli påvirket av utfordringer i større eller mindre grad. Begrensninger knyttet til personvern, datainnsamling og informasjonssikkerhet trekkes frem. Flere informanter påpeker også at de har erfart teknologimotstand på grunn av at individer har negative erfaringer med å ta i bruk nye teknologier. Øvrige elementer som kan påvirke bruk av teknologiene er kravet til høy nøyaktighet i prediksjoner, behov for å tilpasse prosesser til bruk av teknologiene, mangel på investeringer og et større behov for å tydeliggjøre gevinster av å benytte teknologiene.

4.3 Potensialet for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten

Etter å ha fått innsikt i de erfaringer og meninger våre informanter har om primærhelsetjenesten og kunnskapen de har om sentrale elementer ved bruk av maskinlæring og datautvinning var vi interessert i å høre hva de mener om hvordan, og i hvilken grad, teknologiene bør benyttes i primærhelsetjenesten.

4.3.1 Bruk av teknologiene for å forbedre primærhelsetjenesten

Noen informanter peker på muligheter for bedre informasjonsdeling, for eksempel ved å samle pasienthistorikk på ett sted. Denne typen tiltak kan bidra til å forbedre informasjonsflyten mellom primær- og spesialisthelsetjenesten. Det å samle data kan også brukes for å tilpasse tjenester til brukernes behov og stille diagnoser. Bruk av chatbots kan effektivisere kommunikasjon mellom pasienter og helsepersonell og planlegging av ressursbruk i hjemmesykepleiens soner kan automatiseres.

Det finnes også mer kliniske bruksområder som å bidra til diagnostisering og benytte bildegjenkjenning for røntgen og andre typer bilder som kan skannes av en maskinlæringsalgoritme. Andre tett beslektede formål er å utvide mulighetene i journalsystemer, ved å for eksempel gjøre en lege i stand til å finne alle pasienter som ikke har mottatt legemidler et år eller hvem som har vært til konsultasjon for en gitt diagnose.

Bruk av maskinlæring og datautvinning for å støtte tildeling av kommunale tjenester trekkes frem av flere informanter. Det nevnes muligheter for å tildele tjenester og sykehjemsplasser ved å analysere historiske data, og muligheten for å utveksle slik informasjon mellom kommuner. Det nevnes også behov for å tenke langsiktig – én informant ser for seg at en kanskje må samle data om innbyggere gjennom et helt livsløp.

Noen informanter deler tanker om mer generelle mål for bruk av teknologiene i primærhelsetjenesten. Det trekkes frem at det kan brukes i forskning, og kan bidra til å finne uventede funn ved å undersøke sammenhenger som ikke er åpenbare for mennesker, og redusere betydningen av forskeres egne forutinntatte meninger og forventinger til forskningen. Én informant mener et prinsipp om å være proaktiv vil være viktig for bruk av teknologiene i primærhelsetjenesten. Viktigheten av å utnytte teknologiene for å forbedre primærhelsetjenesten understrekes av denne informanten:

«Det må settes inn i en setting der man har tid og kunnskap til å faktisk bruke dataene aktivt i kvalitetsforbedring.» - fastlege

En annen informant har en tydelig mening om hva slags rolle teknologiene skal fylle:

«Jeg vil se på det i stor grad som beslutningsstøtte. Ikke beslutningstaking. Det er jeg egentlig veldig sterkt imot. (...) Det skal være et samspill mellom mennesker og maskiner i dette tilfellet.» - rådgiver

Eksisterende systemer og løsninger basert på maskinlæring eller datautvinning

Vi spurte våre informanter om de kunne gi eksempler på systemer og løsninger som baserer seg på maskinlæring og datautvinning og som allerede er tatt i bruk i primærhelsetjenesten. Det var få informanter som kunne vise til noen eksempler. De eksemplene vi fikk gjelder journalsystemer og dreide seg om funksjonalitetene knyttet til utskrivning av uheldige medikamentkombinasjoner og tale-til-tekst-muligheter knyttet til diktering.

Maskinlæring og datautvinnings rolle i dokumentasjon og strategier

Vi var også interessert i om våre informanter kjente til hvorvidt maskinlæring og datautvinning blir beskrevet i relevant dokumentasjon som strategier, planer, styringsdokumenter og lignende. Her viste flere informanter til overordnede planer der digitalisering omtales i generelle trekk. Noen av disse nevner også maskinlæring, men da fremdeles i overordnede og generelle trekk. Det er en viss forskjell mellom ulike kommuner på dette stadiet. Da vi spurte om dokumenter som kunne være aktuelle for oss å undersøke i arbeidet med denne studien fikk vi stort sett tips om rapporter fra nasjonale aktører som Direktoratet for e-helse og Datatilsynet.

4.4 Oppsummering

Tabell 3 Sentrale intervjufunn

Sentrale utfordringer i primærhelsetjenesten	Nødvendige ressurser for å håndtere utfordringer	Forutsetninger for bruk av maskinlæring og datautvinning	Utfordringer for bruk av maskinlæring og datautvinning	Mulige bruksområder for maskinlæring og datautvinning
Dårlig informasjonsflyt og interoperabilitet	Omorganisering	Tilgang til riktig data	Lovgivning	Øke informasjonsdeling
Silotenking mellom primær- og spesialisthelsetjenesten	Tettere dialog mellom interessenter i utvikling og implementasjon av systemer	Tilgang til riktig kompetanse	Sensitiviteten til helsedata	Benyttes til diagnostisering
Ulike, gamle og utdaterte informasjonssystemer	Riktig kompetanse	Forståelse for systemets kontekst	Risikohåndtering ved feil	Støtte tildeling av primærhelsetjenester
Økende krav og større ansvar uten økning i ressurser		Endringsledelse		
		Endring av prosesser		

Denne tabellen oppsummerer de viktigste funnene våre intervjuer avdekket. Videre trekker våre informanter trekker frem at smidighet, fleksibilitet, og fastlegeordningen er positive elementer i dagens primærhelsetjeneste. Det fremheves at det er stor variasjon mellom ulike aktører, eksempelvis mellom fastlegekontor og kommunale institusjoner og mellom ulike kommuner. Ifølge våre informanter uttrykker ledere i primærhelsetjenesten en viss forståelse for fordelene ved digital teknologi, men trenger mer kunnskap om gevinstrealisering og prosessendring samt større modenhet. Av digital teknologi er det stort sett ulike former for velferdsteknologi (sensorer, alarmer og GPS-sporing) og elektroniske journalsystemer som benyttes i primærhelsetjenesten i dag, og det er lite funksjonalitet som tar i bruk maskinlæring eller datautvinning. Informantene våre gir grunnleggende og generelle beskrivelser av begrepene datautvinning og maskinlæring. Kjente mål for bruk av maskinlæring og datautvinning er effektivisering, kvalitetssikring, en evne til å predikere og til å være proaktiv.

Disse funnene vil sammenlignes og diskuteres sammen med sentrale funn fra forskningslitteraturen i neste kapittel.

5. Diskusjon

Fokuset for denne studien har vært å utforske hvilken kunnskap, hvilke syn og hvilke tanker individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten har for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten. I dette kapitlet vil vi diskutere de empiriske dataene vi har samlet opp mot vår problemstilling og våre forskningsspørsmål. Vi vil trekke inn sentrale funn fra forskningslitteraturen vi har analysert og diskutere likheter, ulikheter og andre relevante trekk med litteraturdataen og den empiriske dataen.

Studiens problemstilling er som følger:

Hvilken kunnskap finnes om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten

blant individer som har innsikt i denne konteksten?

Videre utledet vi to forskningsspørsmål, hvor det første ble utdypet med to underspørsmål:

1. ***Hvilken kunnskap har individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten?***
 - i. *Hvilke fremgangsmåter og mål for bruk av slike teknologier er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?*
 - ii. *Hvilke krav, konsekvenser og utfordringer ved slik teknologianvendelse er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?*
2. ***Hvordan kan maskinlæring og datautvinning anvendes i den norske primærhelsetjenesten?***

Dette kapitlet er strukturert ut ifra forskningsspørsmålene. Kapittel 5.1 tar utgangspunkt i forskningsspørsmål én, mens kapittel 5.2 presenterer svar og diskusjoner knyttet til forskningsspørsmål to.

5.1 Kunnskap om bruk av maskinlæring og datautvinning blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten

I dette kapitlet diskuterer vi hvordan kunnskapen om bruk av maskinlæring og datautvinning blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten fremstår sammenlignet med sentral kunnskap som diskuteres i forskningslitteraturen. Vi går gjennom de mest omtalte og kjente fremgangsmåtene og målene for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten, og ser på hvilke krav, konsekvenser og utfordringer som diskuteres i forskningslitteraturen og blant våre informanter.

5.1.1 Kjente fremgangsmåter og mål for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten

Det er interessant å notere seg at fremgangsmåtene for bruk av maskinlæring og datautvinning som blir beskrevet av de forskjellige studiene i litteraturen er ganske like. Tekstanalyse, og forskjellige variasjoner og implementasjoner av slik teknologi, er vanlige. Dette er ikke overraskende, ettersom mye skriftlig data kan gjøres tilgjengelig for analyse. En annen nøkkelmetode er å etablere, eller styrke, evnen til å benytte beslutningsstøtte. Å fatte beslutninger utgjør en stor andel av hovedoppgavene innen primærhelsetjenesten, og det er derfor ikke overaskende at muligheten for å støtte helsepersonell i beslutningstaking er et sentralt tema. Mange studier fokuserte på forholdet og aktivitetene mellom en praktiserende lege og en pasient. Dette er ikke uventet, men vi vil fremheve at primærhelsetjenesten inkluderer mange andre aktører i tillegg. Et godt eksempel er de som er involvert i eldreomsorgen, og ettersom antallet eldre øker i mange land (OECD, 2018) er dette et eksempel på noe vi forventer vil vies mer fokus i fremtidige studier. Lee et al. (2011) er et godt eksempel fra vår utvalgte litteratur, der datautvinning benyttes for å identifisere kritiske faktorer knyttet til pasienter som faller.

Pasientportaler som helsenorge.no blir av våre informanter trukket frem som gode tjenester som de siste årene har gjort kommunikasjon mellom innbyggere og helsevesenet enklere. Vi ønsker å understreke viktigheten av at slike kommunikasjonskanaler ikke bare benyttes for å informere innbyggere, men også bidrar til å legge til rette for utveksling av informasjon og kunnskap mellom innbyggere og primærhelsetjenesten. Slik informasjon kan benyttes videre for å øke kunnskapen om innbyggernes behov og ønsker for primærhelsetjenesten. En viktig forutsetning for å benytte systemene på en slik måte er at brukerne informeres klart og tydelig om formål, fremgangsmåter og sikkerhetsrutiner for innsamling og bruk av slike data.

Effektivisering og reduksjon av kostnader

Effektivisering er et godt eksempel på mål for bruk av maskinlæring og datautvinning – det kan bidra til å redusere kostnader og utnytte primærhelsetjenestens ressurser på en bedre måte. Dette kan være svært nødvendig ettersom flere informanter peker på en utvikling der primærhelsetjenesten får flere oppgaver og større ansvar, uten at dette støttes av tilførte ressurser. Her gir forskningslitteraturen noen eksempler på mulige tiltak. Song og Chen (2015) viser til eksempler både fra Japan (Campbell & Ikegami, 2000) og Taiwan (Su & Chiang, 2013) hvor digital teknologi har blitt tatt i bruk for å legge til rette for at eldre kan bo hjemme lengre. Svarene fra våre informanter tegner et bilde av at det finnes store muligheter for dette også i Norge. De eksemplene som gis på bruk av digital teknologi i dagens primærhelsetjeneste inkluderer en stor mengde velferdsteknologi rettet mot denne befolkningsgruppen, slik som digitale medisindispensere, digitale trygghetsalarmer, GPS-sporing av demente og telemedisin.

Bruk av maskinlæring og datautvinning vil kunne støtte og gjøre bruken av velferdsteknologier som nevnt i forrige avsnitt bedre og mer effektivt. I litteraturen vises det også til andre, mer overordnede fremgangsmåter for å bidra til kostnadsreduksjon, eksempelvis ved å gi svar på spørsmål om fremtidige endringer som kan påvirke kostnadsnivået for helse- og omsorgstjenester (Mehta & Pandit, 2018; Sukumar et al., 2015). Våre informanter viser til noen velfungerende ordninger i dagens primærhelssystem, hvor spesielt fastlegeordningen fremheves. Her vises det til en robust og effektiv drift, delvis grunnet gode muligheter for pålitelig og tilpasset beslutningstaking. Det fremheves at dette ofte skyldes kort avstand, og et nært forhold, mellom fastlege og pasient, noe som betyr at det medisinske personellet (fastlegen) har god kjennskap til og forståelse for pasientens behov og ønsker. Det er nærliggende å anta at fremtidig utvikling av maskinlæring og datautvinning vil gjøre det mulig å lage bedre profiler og oversikter over pasienter også i større organisasjoner og kontekster. Dette kan dermed bidra til å kombinere bedre behandlingsresultat og pasientsikkerhet med mer kostnadseffektive primærhelsetjenester.

Predikering, tilpasning av behandling og forståelse for pasientbehov

Dette er et tema som er bredt beskrevet i litteraturen, og hvor det pekes på mange og ulike mål og potensialer. Alt i fra å kunne forutse resultat av behandling (Bremer et al., 2018; Meyer et al., 2014) til å kunne overvåke og forstå risikoen for utvikling av ulike kroniske sykdommer (Wang et al., 2015) eller selvmordsrisiko (Ben-Ari & Hammond, 2015; Braithwaite et al., 2016) beskrives av mange ulike studier. Vi finner derimot færre beskrivelser av dette hos våre informanter. Én informant trekker frem det store potensialet for å sikre innbyggere bedre livskvalitet ved å basere nåværende og fremtidige behov for medisinsk behandling på personens sykdomshistorikk. Dette er derimot blant de få relativt konkrete beskrivelsene våre informanter gir. Dette kan gi en indikasjon på at våre informanter ikke har nok kunnskap om temaet til å kunne komme med gode eksempler på mulige bruksområder for prediksjon ved bruk av maskinlæring og datautvinning. Refleksjoner rundt bruk av maskinlæring og datautvinning innen psykisk helse, slik som deler av forskningslitteraturen beskriver, finner vi ikke i det hele tatt blant våre informanter.

Flere studier (Hammond & Laundry, 2014; Kasthurirathne, Vest, Menachemi, Halverson & Grannis, 2018; Nambisan et al., 2015; Zhang et al., 2016) diskuterer mål relativt nært knyttet til prediksjonsevne. Blant disse er en bedre evne til å forstå pasienters behov og en økt evne til å forutse disse behovene. Dette er ganske like målsettinger, og et godt eksempel gis av Priest et al. (2016) der begge målene kan adresseres ved å utforske hvilke helsespørsmål som er mest vanlige blant tenåringer. Dette kunne for eksempel blitt benyttet av aktører i primærhelsetjenesten for å lage mer tilrettelagte og målrettede initiativer for en konkret aldersgruppe. Denne typen bruk av datautvinning og maskinlæring omtales til en viss grad av våre informanter. Det er først og fremst tiltak og handlinger rettet inn mot enkeltpersoner som omtales, men noen trekker også frem muligheter for å benytte aggregerte data for å øke en evne til prediksjon og tilpasning av behandling for større grupper.

Mange av de analyserte studiene gir detaljerte beskrivelser av mulige tilnærminger for å tilpasse behandling til enkeltindivider og gi pasientene bedre oppfølging basert på deres behov. Slike beskrivelser og tanker finner vi få av blant svarene fra våre informanter. Dette skyldes nok i stor grad manglende kunnskap og erfaring. Det er viktig å fremheve at de eksemplene vi trekker frem fra forskningslitteraturen i stor grad er eksperimenter eller pilotstudier i øvrige deler av verden. Mange er fra USA, men det finnes også eksempler fra Europa og Asia. Forskjellene mellom våre innsamlede data og forskningslitteraturen er ganske naturlige når en tar hensyn til kildenes ulikheter. Vi kan ikke forvente at individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten er like oppdatert på nylig forskning som forskere innen helseinformatikk og informasjonssystemer.

Støtte for denne påstanden finner vi også i de eksemplene våre informanter gir oss på prosjekter som omhandler bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten: det henvises som oftest til forskning og teknologiprojekter i Norge eller Norden. Dette er naturlig ettersom samfunnsmessig, organisatorisk og politiske forhold er eksempler på betydelige forskjeller mellom primærhelsetjenesten i Norge og eksempelvis USA, noe som kan gjøre utveksling av erfaringer komplisert, og det kan kreve mye arbeid å tilpasse slike erfaringer til den norske primærhelsetjenesten. Vi ser likevel en viss variasjon blant våre informanter, hvor de med mest innsikt i de medisinske aspektene ved primærhelsetjenesten (fastleger og annet helsepersonell) ofte gir beskrivelser som er mer detaljerte og i større grad samsvarer med fokus og eksempler som finnes i forskningslitteraturen enn øvrige informanter. Vi regner det som sannsynlig at dette skyldes at helsepersonell, spesielt leger, benytter mer ressurser på å følge med på og oppdatere seg på forskning enn personer med øvrige ansvarsområder.

5.1.2 Krav, konsekvenser og utfordringer for bruk av teknologiene i primærhelsetjenesten

Tilgang til data og håndtering av personvern

Tilgang på data er en av de sentrale forutsetningene, og utfordringene, våre informanter fremhever. Mengden data er svært viktig, ettersom datautvinning og maskinlæring er avhengig av store datamengder for å kunne benyttes til blant annet å avdekke mønstre, analysere og legge til rette for beslutningsstøtte. Det trekkes også frem andre viktige forhold ved datagrunnlaget – type data, kvaliteten på data, og dataens relevans. Det fremheves at mange organisasjoner ikke har like god data som de selv tror, og at dette fører til betydelig arbeid for å legge til rette for dataanalyse. Andre informanter peker på nødvendigheten av å balansere datatyper som er fleksible for brukere, eksempelvis fritekst, med strukturerte data som er bedre tilrettelagt for maskinlæring og datautvinning. Blant studiene vi har analysert i vår litteraturstudie er de vanligste kildene til data elektroniske pasientjournaler, offentlige registre og databaser og sosiale medier. Sistnevnte danner datagrunnlag for mange studier som demonstrer implementasjon og bruk av ulike analyseløsninger for ulike formål, men denne datakilden har også egne utfordringer, som illustrert i følgende sitat:

“Some algorithms may include data from online health communities. However, content from those who post may not be representative of those with the condition. There is a 90-9-1 % rule that applies to online communities, which states that 90% read but do not contribute, 9 % rarely contribute, and 1 % create the vast majority of entries.”

(Monteith & Glenn, 2016, s. 5)

Våre informanter trekker frem at det er betydelige utfordringer knyttet til personvernslovgivning. Dette kan påvirke tilgangen til data for aktører i primærhelsetjenesten, og kan slå negativt ut for flere dimensjoner ved dataen, eksempelvis både mengde, kvalitet og type. Vi mener det er viktig at aktører i den norske primærhelsetjenesten setter fokus på denne problemstillingen dersom en ønsker å benytte maskinlæring og datautvinning. Som avsnittet over beskriver er tilgang på data en grunnleggende forutsetning for å kunne benytte maskinlæring og datautvinning. Det er derfor viktig at tiltak gjøres for å håndtere de utfordringene som er til hinder for en eventuell satsing på maskinlæring og datautvinning. Vi mener det å finne en balanse mellom personvernshensyn og behovet for data til analyse og forskning er en av de største, viktigste og kanskje vanskeligste problemstillingene å finne tilfredsstillende svar på.

Dette støttes av funn fra våre intervjuer og beskrivelser i forskningslitteraturen. Her trekkes det frem både kompliserende faktorer ved å forstå og ha kontroll på egen informasjon på internett (Monteith & Glenn, 2016) og negative erfaringer fra systemer som gjennomgikk omfattende endringer (Langhoff et al., 2018). Våre informanter beskriver lovgivning som ikke er oppdatert, og som oppleves som begrensende for muligheten til å benytte maskinlæring og datautvinning. Spørsmål om forholdet mellom bruk av persondata og personvern er dog ikke unikt for primærhelsetjenesten. Med den teknologiske utviklingen innen behandling og analyse av data antar vi dette vil bli et av de store spørsmålene på et generelt nivå i samfunnet, og resultatene og utviklingen en slik diskusjon gir vil også påvirke primærhelsetjenesten.

Modenhet

Modenhet nevnes av flere informanter som en forutsetning for at primærhelsetjenesten skal kunne ta i bruk maskinlæring og datautvinning på gode måter. Det trekkes frem at enkeltpersoner, spesielt ledere, har behov for å bli mer modne, men det gjelder også organisasjoner som en helhet. Forskningslitteraturen beskriver en modell for å vurdere modenheten knyttet til informasjonssystemer for dataanalyse i sykehussektoren (Carvalho et al., 2018). Modenhetsmodellen ser ikke spesifikt på bruk av datautvinning eller maskinlæring, men er mer generelt rettet mot bruk av dataanalyse. Vi mener den likevel kan bidra til å belyse ulikhetene som finnes i den norske primærhelsetjenesten når det kommer til bruk av maskinlæring og datautvinning.

Steg én omtales som «adhocracy», og kjennetegnes (blant annet) ved isolerte og fragmenterte løsninger for dataanalyse, problemer med å samle data fra flere systemer og mangel på analytiske ressurser (Carvalho et al., 2018). Dette minner tydelig om det våre informanter beskriver som sentrale utfordringer for flere aktører i primærhelsetjenesten. I steg to, «starting the foundations», er noen av elementene som fremheves sentraliserte databaser og mulighet til å «bore seg ned» fra en oppsummering ned til én spesifikk pasient (Carvalho et al., 2018). Her finner vi færre beskrivelser som stemmer overens med det våre informanter forteller oss, men det benyttes systemer som har noen av disse funksjonalitetene på flere fastlegekontorer. Noen av de beskrevne fordelene på fastlegekontorer, som muligheten for en lege til effektivt å tilpasse behandling til én enkelt pasient (eksempelvis ved å bestille nødvendig utstyr) har noen likhetstrekk med punktet som inneholder «adaptability to changing requirements», som ligger nært opp til nivå tre, «sentralisert diktatur» (Carvalho et al., 2018).

Vi mener dette illustrerer at aktører i den norske primærhelsetjenesten har langt igjen dersom det er et ønske å øke modenheten for bruk av dataanalyse, datautvinning og maskinlæring. Vi påpeker at modenhetsmodellen til Carvalho et al. (2018) tar for seg informasjonssystemer i sykehussektoren, og at dette, sammen med mange andre forhold, vil påvirke hvilke elementer det vil være riktig å inkludere når en skal vurdere modenhet. Vi ønsker derfor ikke å fremme Carvalho et al. (2018) sin modenhetsmodell som et «fasitsvar» som er riktig eller passende for den norske primærhelsetjenesten, men benytter den som et eksempel på modeller og forskning aktører i den norske primærhelsetjenesten bør benytte for å vurdere og utvikle sin egen modenhet i tilknytning bruk av maskinlæring og datautvinning.

Våre informanter deler viktige perspektiver som i stor grad understreker vårt inntrykk av mangel på modenhet og behov for en diskusjon og et arbeid for å heve primærhelsetjenestens modenhet. Det fremheves at mange av dagens utfordringer skyldes manglende organisatoriske og strukturelle forhold, både mellom ulike aktører i primærhelsetjenesten, men også mellom primær- og spesialisthelsetjenesten. Det pekes på at det finnes store variasjoner i modenhet og ressurser mellom ulike kommuner, og at informasjonsflyt og interoperabilitet er betydelige utfordringer. Dette betyr at samarbeidet mellom ulike aktører bør være en høyt prioritert satsing i fremtidens praksis i den norske primærhelsetjenesten.

Organisasjonsendringer

Organisasjonsendringer trekkes frem av flere informanter som nødvendig for å legge til rette for økt og bedre bruk av digital teknologi i fremtiden. Hvis eksisterende prosesser eller strukturer er til hinder for bruk av datautvinning og maskinlæring kan det være nødvendig å endre disse. Behovet for at organisasjonen og arbeidsprosessene spiller på lag med formålet og mulighetene ved maskinlæring og datautvinning illustreres godt av følgende sitat:

“In the healthcare sector, predictions are useful only when the outcomes or information got from prediction is put into action.”

(Skylakha et al., 2018, s. 7)

Vi anbefaler derfor aktører i den norske primærhelsetjenesten å fokusere på de organisatoriske behovene og forutsetningene ved innføring og bruk av datautvinning og maskinlæring. Dette kan blant annet gjøres ved å legge til rette for interdisiplinært samarbeid og ved å sørge for at en har personell med variert kompetanse. Det siste ble pekt på av mange av våre informanter som svært viktig for å kunne forstå ulike kontekster, forutsetninger og utfordringer ved utvikling og bruk av datautvinning og maskinlæring i primærhelsetjenesten.

Konsekvenser ved bruk av datautvinning og maskinlæring i primærhelsetjenesten

Dette var en del av forskningsspørsmål 1.2, ettersom vi regnet med våre informanter ville diskutere og problematisere en del konsekvenser ved bruk av slik teknologi, men det kom i liten grad frem eksempler. En del av de målene og utfordringene som beskrives kan og betraktes som konsekvenser, for eksempel kostnadsreduksjon, bedre behandlingsresultat og personvernsproblematikk. Det var likevel liten diskusjon og refleksjon rundt øvrige konsekvenser. Et par informanter trakk frem etiske problemstillinger som kan spille inn på bruk og utvikling av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten, spesielt ettersom det ofte dreier seg om svært sensitiv informasjon og resultater ved gitte bruksområder kan handle om liv eller død.

Forskningslitteraturen gir noen eksempler på etiske utfordringer ved bruk av maskinlæring og datautvinning. Monteith og Glenn (2016) fremhever at algoritmer for maskinlæring kan trekke konklusjoner med alvorlige konsekvenser basert på «ufarlige» data. Dette er en problematikk vi mener det er viktig å fokusere på i fremtidig utvikling av maskinlæring- og datautvinningsbaserte løsninger som tas i bruk i primærhelsetjenesten. Slike forhold kan skape utrygghet blant interessenter (brukere og pasienter) og føre til tapt tillit både til lignende systemer og til aktører i primærhelsetjenesten. Derfor bør denne problemstillingen ikke tas lett på, og vi anbefaler aktører i primærhelsetjenesten å invitere alle interessentgrupper med i arbeidet for å finne gode løsninger på problemstillingene.

Involvering av brukere i utvikling- og implementasjon av informasjonssystemer

Våre informanter fremhever viktigheten av at brukere blir hørt og involvert når systemer utvikles og implementeres. Flere trekker frem negative erfaringer med implementasjon av tidligere systemer som årsaker til teknologimotstand. Det er også viktig å trekke inn sluttbrukere av systemene for å få deres perspektiv, synspunkter og erfaringer inn i systemet på en tilfredsstillende måte. Dette støttes også av forskningslitteraturen, hvor det gis eksempler på viktige elementer ved involvering av brukere (El-Gayar et al., 2013) og hvordan synet på helsetjenestene og pasientens rolle i det kan påvirke slike spørsmål (Klecun, 2016). Vi mener aktører i den norske primærhelsetjenesten har gode muligheter for å få til et slikt samarbeid. Den norske befolkningen har generelt en høy grad av tillit til politiske institusjoner sammenlignet med Europa (Statistisk Sentralbyrå, 2016), og dette gir muligheter for å opprette gode samarbeid med befolkningen. Det bør gjøres forsøk på å oppsøke og inkludere relevante grupper, enten det er veldedige organisasjoner, interesseorganisasjoner, pasientgrupper, pårørende og offentlige og private virksomheter. Dette gir gode muligheter til å utvikle både systemer og helsetjenester i en retning hvor pasienten (og andre involverte) settes i sentrum, og kan bidra til oppfyllelse av følgende oppfordring:

«[F]or IT to support a healthcare service that is truly patient centred, patients' needs and wants need to be identified rather than assumed, and designed into IT-enabled services rather than simply added on afterwards.»

(Klecun, 2016, s. 72)

5.2 Fremtidig bruk av maskinlæring og datautvinning i den norske primærhelsetjenesten

Informasjonsdeling og interoperabilitet

Våre informanter gir flere eksempler på muligheter for å forbedre informasjonsdeling og interoperabilitet ved bruk av maskinlæring og datautvinning. Dette kan gjøres i form av å forbedre informasjonsflyt og informasjonsdeling mellom ulike aktører i primærhelsetjenesten, og mellom primær- og spesialisthelsetjenesten. Effektivisering av kommunikasjon (eksempelvis ved bruk av chatbot) er også eksempler på slike bruksområder. Disse elementene omtales som betydelige utfordringer i dagens primærhelsetjeneste, og derfor mener vi dette bør være en høyt prioritert satsing når det kommer til implementasjon og bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten. Dersom slik bruk kan løse noen av disse utfordringene kan det bidra til betydelige og varierte gevinster, for eksempel tid- og kostnadseffektivisering, bedre behandlingsresultat og prosesser som oppfattes som mer smidige og gunstige for alle involverte interessentgrupper. I den analyserte forskningslitteraturen finner vi få beskrivelser av økt informasjonsflyt og interoperabilitet som spesifikke mål. Derimot omtales dette som viktige forutsetninger. Viktigheten av tilgang på god data fremheves, og det gis noen eksempler på hvordan helsedata kan deles mellom ulike aktører, eksempelvis via «helseinformasjonsbørser» (Kohli & Tan, 2016). Choucair et al. (2015) trekker frem viktigheten av at informasjon må være tilgjengelig, søkbar og brukbar. Dette er viktige elementer for aktører i den norske primærhelsetjenesten i arbeidet med å utvikle evnen til å dele informasjon og øke interoperabiliteten i helsetjenestene.

Kliniske bruksområder

Å benytte maskinlæring og datautvinning for diagnostisering og til utvidelse av funksjonalitet i journalsystemer er muligheter våre informanter beskriver. Det henvises til noen spredte forsøk med bruk av bildegjenkjenning for diagnostisering. Her trekkes det frem utfordringer med personvern og etiske spørsmål knyttet til nøyaktigheten og feilraten i maskinlæringsalgoritmer. Muligheter for å benytte maskinlæring og datautvinning i utvidelse av funksjonaliteter for journalsystemer er et annet formål vi mener bør prioriteres. Mange av våre informanter fremhever at dagens journalsystemer fungerer dårlig på ulike måter. Advarsler ved utskrivning av uheldige medikamentkombinasjoner trekkes frem av én informant. Dette mener vi er et godt eksempel på funksjonalitet som ikke er særlig utfordrende å legge til rette for, så fremt journalsystemene det skal implementeres i kan støtte det. I forskningslitteraturen finner vi flest beskrivelser av kliniske bruksområder i kategorien for å forbedre behandlingsresultat. Pasienttilpassede og tidsriktige inngrep er mulige bruksområder for å oppnå ulike mål (Bremer et al., 2018; Burns et al., 2011; Kornfield et al., 2018; Nijeweme-d'Hollosy et al., 2018).

Tildeling av tjenester og bruk til forskning og utvikling

Våre informanter beskriver at maskinlæring og datautvinning kan benyttes for å tildele helsetjenester i primærhelsetjenesten ut ifra et bedre datagrunnlag enn det som gjøres i dag. Det fremheves at historiske data bør være et grunnlag for slike tildelinger, og at slike data bør kunne deles mellom ulike aktører i primærhelsetjenesten. I litteraturen finner vi ulike eksempler på bruk av maskinlæring og datautvinning som kan legge til rette for bedre tildeling av helsetjenester. En evne til å predikere og forutse behov for helsetjenester er et slikt eksempel, og det beskrives bruksområder for både fysisk (Kwong et al., 2018; Priest et al., 2016; Wang et al., 2015; Zhang et al., 2016) og psykisk helse (Ben-Ari & Hammond, 2015; Braithwaite et al., 2016; Nambisan et al., 2015). Vi mener dette er noe som bør prioriteres høyt. Demografisk utvikling fører til at det blir flere eldre som har større behov for helsetjenester, og dette betyr at kostnader tilknyttet primærhelsetjenesten også vil øke. Våre informanter viser også til at primærhelsetjenesten har fått større ansvar. Det er dermed svært viktig å unngå og tildele pasienter primærhelsetjenester på et dårlig eller uriktig datagrunnlag.

Forskning og videreutvikling av helsetjenester fremheves også av våre informanter. Maskinlæring og datautvinning kan bidra til slike formål på lignende måter som for tildeling av helsetjenester. Frigjøring av helsedata og informasjon kan gi store og varierte muligheter for bruk (Choucair et al., 2015). Våre informanter peker på muligheten for at bruk av maskinlæring og datautvinning kan avsløre sammenhenger og årsaker som ikke er åpenbare for mennesker, og bidra til å fjerne noe av forskerens subjektivitet og forventninger til forskningsresultatene. Vi deler til en viss grad våre informanters tanker om dette, men vil understreke at foreløpig vil kriteriene og grensene for datautvinning og maskinlæringsalgoritmer bestemmes av mennesker, og maskinlæringsalgoritmer vil i betydelig grad trenes opp på data som er samlet inn og behandlet av mennesker. En bør derfor ta høyde for at resultater kan være påvirket av menneskers fordommer eller subjektivitet.

5.3 Oppsummering

I dette kapitlet har vi belyst forskningsspørsmålene våre ut ifra analysert forskningslitteratur og vår egen datainnsamling. Vi vil her gi en kort oppsummering formulert som svar på spørsmålene.

1. ***Hvilken kunnskap har individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten?***

Individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten har en overordnet og generell kunnskap om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten.

i. *Hvilke fremgangsmåter og mål for bruk av slike teknologier er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?*

Våre informanter kjenner til varierende mål for bruk av datautvinning og maskinlæring i primærhelsetjenesten. Felles er at målene beskrives ut ifra et overordnet perspektiv, og det pekes på få konkrete fremgangsmåter for hvordan målene kan oppnås. Våre informanter demonstrerer lav kjennskap til ulike fremgangsmåter for bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten.

ii. *Hvilke krav, konsekvenser og utfordringer ved slik teknologianvendelse er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?*

Vi finner beskrivelser av mange ulike krav og utfordringer ved bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten blant våre informanter. Det demonstreres betydelig kunnskap og forståelse for at bruk av slike teknologier medfører svært sammensatte og varierte utfordringer, og at krav og forutsetninger som stilles også preges av stor variasjon og kompleksitet.

2. ***Hvordan kan maskinlæring og datautvinning anvendes i den norske primærhelsetjenesten?***

Våre informanter beskriver ulike mål bruk av maskinlæring og datautvinning i den norske primærhelsetjenesten kan bidra til å oppnå. Mange av målene gjenspeiler erfaringer og beskrivelser som finnes i forskningslitteraturen, men det påpekes at det er mange utfordringer som må løses for at teknologiene skal kunne tas i bruk i den norske primærhelsetjenesten.

6. Konklusjon

Denne studien har belyst hvilken kunnskap individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten har om bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten. Den tilknyttede litteraturstudien har også tilført perspektiver, kunnskap og refleksjoner fra forskningslitteraturen om bruk av maskinlæring og datautvinning i helsesektoren.

Studien viser at individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten har en viss kunnskap om bruk av teknologier som maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten. Flere sentrale forutsetninger for at slik teknologi skal kunne anvendes trekkes frem, herunder tilgang på data og riktig kompetanse, forståelse for konteksten teknologien skal anvendes i, prosessendringer og endringsledelse. Mulige utfordringer ved bruk av maskinlæring og datautvinning er begrensninger i eksisterende lovgivning, den høye sensitiviteten i helsedata og hvordan en håndterer risiko dersom feil oppstår. Det avdekkes en mulighet for at maskinlæring og datautvinning kan bidra til å adressere utfordringer i primærhelsetjenesten. Dårlig informasjonsflyt trekkes av mange informanter frem som en utfordring, mens flere mener bruk av maskinlæring og datautvinning kan øke informasjonsdelingen mellom ulike aktører i primærhelsetjenesten. Primærhelsetjenesten møter også økende krav til tjenestetilbud uten at tildelte ressurser økes. Her kan bruk av maskinlæring og datautvinning bidra til å adressere utfordringen ved å legge til rette for bedre og mer treffsikker tildeling av primærhelsetjenester.

Flere empiriske studier i forskningslitteraturen tar utgangspunkt i eksperimenter eller pilotstudier hvor de foreslåtte fremgangsmåtene for bruk av maskinlæring og datautvinning i liten eller ingen grad er tatt i bruk i en reell, praktisk kontekst. Dette illustreres også av funn fra vår datainnsamling – som eksempler på nåværende bruk av maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten henvises det til et lite antall forsknings- og pilotprosjekter. Videre gir forskningslitteraturen en beskrivelse av mål som i stor grad samsvarer med mål vi også finner i funnene fra vår datainnsamling, blant annet mulighet for å tilpasse behandling og forstå pasienters behov, forbedre behandlingsresultat og redusere kostnader. Det er også samsvar i diskusjonen av utfordringer og forutsetninger. Eksempler på sentrale utfordringer som diskuteres er hensyn og lovgivning angående personvern og mangel på involvering av brukere i utvikling og implementasjon av systemer. Eksempler på forutsetninger er tilgang på data av tilfredsstillende kvalitet og endring eller tilpasning av organisatoriske forhold.

6.1 Fremtidig forskning

Denne studien bidrar til å belyse problemstillinger som kan danne grunnlag for fremtidige studier. Mange studier omhandler betydningen organisatoriske elementer har på utvikling og innføring av informasjonssystemer i organisasjoner, men tar ofte utgangspunkt i kontekster og perspektiver som ikke nødvendigvis passer godt i den norske primærhelsetjenesten. Vi ser derfor et behov for flere studier som tar for seg innføring og bruk av digitale teknologier i den norske primærhelsetjenesten. Andre fokusområder for fremtidig forskning på dette området kan være å belyse utfordringen med personvern. Det kan tenkes at dette er en problemstilling som kan påvirkes av kulturelle elementer som tillitt til myndigheter og det offentliges rolle i å tilby befolkningen helsetjenester. Studier av dette temaet som tar høyde for de perspektiver og meninger som er rådende i den norske befolkningen vil være viktige for videre forskning og praksis. Et ytterlig område fremtidig forskning kan bidra til er å undersøke tilfeller der maskinlæring og datautvinning har blitt tatt i bruk i praksis, og gi en oppsummering av viktige erfaringer fra slike prosjekter og tiltak.

6.2 Fremtidig praksis

Studien avdekker at informasjonsflyt og interoperabilitet mellom aktører i den norske primærhelsetjenesten er en gjennomgående utfordring. Dette er en problemstilling som bør adresseres av disse aktørene. Det bør også fokuseres på det denne studien presenterer som viktige forutsetninger for å kunne ta i bruk maskinlæring og datautvinning i primærhelsetjenesten. Tilgang på data av god kvalitet og riktig kompetanse kan til en viss grad oppnås ved økt informasjonsflyt og interoperabilitet mellom ulike aktører. Videre bør aktører i primærhelsetjenesten arbeide med å utvikle organisatorisk forståelse og modenhet for innføring og bruk av maskinlæring og datautvinning. Dette vil gi grunnlag for å utvikle nødvendig kompetanse og evne til endringsledelse.

Kildehenvisning

- Anderson, C. L. & Agarwal, R. (2011). The Digitization of Healthcare: Boundary Risks, Emotion, and Consumer Willingness to Disclose Personal Health Information. *Information Systems Research*, 22(3), 469-490. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0335>
- Angst, C. M. & Agarwal, R. (2009). ADOPTION OF ELECTRONIC HEALTH RECORDS IN THE PRESENCE OF PRIVACY CONCERNS: THE ELABORATION LIKELIHOOD MODEL AND INDIVIDUAL PERSUASION. *Mis Quarterly*, 33(2), 339-370.
- Araujo, F. H. D., Santana, A. M. & Neto, P. D. S. (2016). Using machine learning to support healthcare professionals in making preauthorisation decisions. *International Journal of Medical Informatics*, 94, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.06.007>
- Bakkevoll, P. A., Makhlysheva, A., Budrionis, A., Chomutare, T., Linstad, L., Nordsletta, A. T., ... Blixgård, H. (2018). *Health analytics: Kunstig intelligens – nye muligheter for helsetjenesten* (03/2018). Hentet fra https://ehealthresearch.no/files/documents/Prosjektrapporter/NSE-rapport_2018-03_Health_analytics_Kunstig_intelligens.pdf
- Ben-Ari, A. & Hammond, K. (2015). Text Mining the EMR for Modeling and Predicting Suicidal Behavior Among US Veterans of the 1991 Persian Gulf War. I T. X. Bui & R. H. Sprague (Red.), *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences* (s. 3168-U2073). Los Alamitos: Ieee Computer Soc.
- Braithwaite, S. R., Giraud-Carrier, C., West, J., Barnes, M. D. & Hanson, C. L. (2016). Validating Machine Learning Algorithms for Twitter Data Against Established Measures of Suicidality. *Jmir Mental Health*, 3(2), 10. <https://doi.org/10.2196/mental.4822>
- Bremer, V., Becker, D., Kolovos, S., Funk, B., van Breda, W., Hoogendoorn, M. & Riper, H. (2018). Predicting Therapy Success and Costs for Personalized Treatment Recommendations Using Baseline Characteristics: Data-Driven Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 20(8), 11. <https://doi.org/10.2196/10275>
- Burns, M. N., Begale, M., Duffecy, J., Gergle, D., Karr, C. J., Giangrande, E. & Mohr, D. C. (2011). Harnessing Context Sensing to Develop a Mobile Intervention for Depression. *Journal of Medical Internet Research*, 13(3), 17. <https://doi.org/10.2196/jmir.1838>
- Campbell, J. & Ikegami, N. (2000). Long-Term Care Insurance Comes To Japan. *Health Affairs*, 19(3), 26-39.
- Carvalho, J. V., Rocha, Á., Vasconcelos, J. & Abreu, A. (2018). A health data analytics maturity model for hospitals information systems. *International Journal of Information Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.07.001>
- Choucair, B., Bhatt, J. & Mansour, R. (2015). A Bright Future: Innovation Transforming Public Health in Chicago. *Journal of Public Health Management and Practice*, 21, S49-S55. <https://doi.org/10.1097/phh.000000000000140>

- Coccoli, M. & Maresca, P. (2018). ADOPTING COGNITIVE COMPUTING SOLUTIONS IN HEALTHCARE. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 14(1), 57-69. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1451>
- Conca, T., Saint-Pierre, C., Herskovic, V., Sepulveda, M., Capurro, D., Prieto, F. & Fernandez-Llatas, C. (2018). Multidisciplinary Collaboration in the Treatment of Patients With Type 2 Diabetes in Primary Care: Analysis Using Process Mining. *Journal of Medical Internet Research*, 20(4), 17. <https://doi.org/10.2196/jmir.8884>
- Cronin, R. M., Fabbri, D., Denny, J. C., Rosenbloom, S. T. & Jackson, G. P. (2017). A comparison of rule-based and machine learning approaches for classifying patient portal messages. *International Journal of Medical Informatics*, 105, 110-120. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.06.004>
- Devarakonda, M. V., Mehta, N., Tsou, C. H., Liang, J. J., Nowacki, A. S. & Jelovsek, J. E. (2017). Automated problem list generation and physicians perspective from a pilot study. *International Journal of Medical Informatics*, 105, 9. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.05.015>
- Dieleman, J. L., Templin, T., Sadat, N., Reidy, P., Chapin, A., Foreman, K., ... Kurowski, C. J. T. L. (2016). National spending on health by source for 184 countries between 2013 and 2040. *The Lancet*, 387(10037), 2521-2535.
- El-Gayar, O., Timsina, P., Nawar, N. & Eid, W. (2013). A systematic review of IT for diabetes self-management: Are we there yet? *International Journal of Medical Informatics*, 82(8), 637-652. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2013.05.006>
- Grout, R. W., Cheng, E. R., Carroll, A. E., Bauer, N. S. & Downs, S. M. (2018). A six-year repeated evaluation of computerized clinical decision support system user acceptability. *International Journal of Medical Informatics*, 112, 74-81. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.01.011>
- Hammond, K. & Laundry, R. (2014). Application of a hybrid text mining approach to the study of suicidal behavior in a large population. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (s. 2555-2561): IEEE.
- Haug, P. J., Rocha, B. & Evans, R. S. (2003). Decision support in medicine: lessons from the HELP system. *International Journal of Medical Informatics*, 69(2-3), 273-284. [https://doi.org/10.1016/s1386-5056\(02\)00110-7](https://doi.org/10.1016/s1386-5056(02)00110-7)
- Heitmueller, A., Henderson, S., Warburton, W., Elmagarmid, A., Pentland, A. S. & Darzi, A. (2014). Developing Public Policy To Advance The Use Of Big Data In Health Care. *Health Affairs*, 33(9), 1523-1530. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2014.0771>
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2018). Kommunale helse- og omsorgstjenester. Hentet 20. september 2018 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/helse--og-omsorgstjenester-i-kommunene/id10903/>

- Kao, J. H., Chan, T. C., Lai, F. P., Lin, B. C., Sun, W. Z., Chang, K. W., ... Lin, J. W. (2017). Spatial analysis and data mining techniques for identifying risk factors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *International Journal of Information Management*, 37(1), 1528-1538. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.008>
- Kasthurirathne, S. N., Vest, J. R., Menachemi, N., Halverson, P. K. & Grannis, S. J. (2018). Assessing the capacity of social determinants of health data to augment predictive models identifying patients in need of wraparound social services. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 25(1), 47-53. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocx130>
- Klecun, E. (2016). Transforming healthcare: policy discourses of IT and patient-centred care. *European Journal of Information Systems*, 25(1), 64-76. <https://doi.org/10.1057/ejis.2014.40>
- Klein, H. K. & Myers, M. D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *Mis Quarterly*, 23(1), 67-94.
- Kohli, R. & Tan, S. S. L. (2016). ELECTRONIC HEALTH RECORDS: HOW CAN IS RESEARCHERS CONTRIBUTE TO TRANSFORMING HEALTHCARE? *Mis Quarterly*, 40(3), 553-573. <https://doi.org/10.25300/misq/2016/40.3.02>
- Kornfield, R., Sarma, P. K., Shah, D. V., McTavish, F., Landucci, G., Pe-Romashko, K. & Gustafson, D. H. (2018). Detecting Recovery Problems Just in Time: Application of Automated Linguistic Analysis and Supervised Machine Learning to an Online Substance Abuse Forum. *Journal of Medical Internet Research*, 20(6), 17. <https://doi.org/10.2196/10136>
- Kwong, E. W. Y., Wu, H. & Pang, G. K. H. (2018). A prediction model of blood pressure for telemedicine. *Health Informatics Journal*, 24(3), 227-244. <https://doi.org/10.1177/1460458216663025>
- Langhoff, T. O., Amstrup, M. H., Morck, P. & Bjorn, P. (2018). Infrastructures for healthcare: From synergy to reverse synergy. *Health Informatics Journal*, 24(1), 43-53. <https://doi.org/10.1177/1460458216654288>
- Lee, T. T., Liu, C. Y., Kuo, Y. H., Mills, M. E., Fong, J. G. & Hung, C. Y. (2011). Application of data mining to the identification of critical factors in patient falls using a web-based reporting system. *International Journal of Medical Informatics*, 80(2), 141-150. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2010.10.009>
- Li, X. B. & Qin, J. L. (2017). Anonymizing and Sharing Medical Text Records. *Information Systems Research*, 28(2), 332-352. <https://doi.org/10.1287/isre.2016.0676>
- Lyles, C. R., Harris, L. T., Le, T., Flowers, J., Tufano, J., Britt, D., ... Ralston, J. D. (2011). Qualitative evaluation of a mobile phone and web-based collaborative care intervention for patients with type 2 diabetes. *Diabetes technology & therapeutics* 13(5), 563-569.

- Medrano, I. H., Guijarro, J. T., Belda, C., Urena, A., Salcedo, I., Espinosa-Anke, L. & Saggion, H. (2018). Savana: Re-using Electronic Health Records with Artificial Intelligence. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4(7), 8-12. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2017.03.001>
- Mehta, N. & Pandit, A. (2018). Concurrence of big data analytics and healthcare: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 114, 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.03.013>
- Mettler, T. (2009). A design science research perspective on maturity models in information systems.
- Meyer, G., Adomavicius, G., Johnson, P. E., Elidrisi, M., Rush, W. A., Sperl-Hillen, J. M. & O'Connor, P. J. (2014). A Machine Learning Approach to Improving Dynamic Decision Making. *Information Systems Research*, 25(2), 239-263. <https://doi.org/10.1287/isre.2014.0513>
- Monteith, S. & Glenn, T. (2016). Automated Decision-Making and Big Data: Concerns for People With Mental Illness. *Current Psychiatry Reports*, 18(12). <https://doi.org/10.1007/s11920-016-0746-6>
- Munkvold, B. E. & Bygstad, B. (2016). The Land of Confusion—Clearing up some common misunderstandings of interpretive research. *NOKOBIT-Norsk konferanse for organisasjoners bruk av informasjonsteknologi*: Bibsys Open Journal Systems.
- Myers, M. & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: Examining the craft. *Information and organization*, 17(1), 2-26.
- Nambisan, P., Luo, Z. H., Kapoor, A., Patrick, T. B. & Cislser, R. A. (2015). Social Media, Big Data and Public Health Informatics: Ruminating behavior of depression revealed through Twitter. I T. X. Bui & R. H. Sprague (Red.), *2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences* (s. 2906-2913). Los Alamitos: Ieee Computer Soc.
- Nijeweme-d'Hollosy, W. O., van Velsen, L., Poel, M., Groothuis-Oudshoorn, C. G. M., Soer, R. & Hermens, H. (2018). Evaluation of three machine learning models for self-referral decision support on low back pain in primary care. *International Journal of Medical Informatics*, 110, 31-41. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.11.010>
- Nijland, N., Seydel, E. R., van Gemert-Pijnen, J. E., Brandenburg, B., Kelders, S. M. & Will, M. (2009). Evaluation of an Internet-based application for supporting self-care of patients with diabetes mellitus type 2. *2009 International Conference on eHealth, Telemedicine, and Social Medicine* (s. 46-51): IEEE.
- Oates, B. J. (2006). *Researching Information Systems and Computing*. London: Sage.
- OECD. (2015). *Expenditure by disease and age* (Health at a Glance 2015: OECD Indicators). Hentet fra https://doi.org/10.1787/health_glance-2015-63-en

- OECD. (2018). Elderly population (indicator). Hentet 19. desember 2018 fra <https://data.oecd.org/pop/elderly-population.htm>
- Paez, D. G., Botello, M. L. M., Puertas, E. & de Buenaga, M. (2016). Health Sensors Information Processing and Analytics Using Big Data Approaches. I *Internet of Things: lot Infrastructures, Pt I* (bd. 169, s. 481-486).
- Paez, D. G., Rodriguez, M. D., Sanz, E. P., Villalba, M. T. & Gil, R. M. (2018). Healthy and wellbeing activities' promotion using a Big Data approach. *Health Informatics Journal*, 24(2), 125-135. <https://doi.org/10.1177/1460458216660754>
- Priest, C., Knopf, A., Groves, D., Carpenter, J. S., Furrey, C., Krishnan, A., ... Wilson, J. (2016). Finding the Patient's Voice Using Big Data: Analysis of Users' Health-Related Concerns in the ChaCha Question-and-Answer Service (2009-2012). *Journal of Medical Internet Research*, 18(3), 11. <https://doi.org/10.2196/jmir.5033>
- Protti, D., Johansen, I. & Perez-Torres, F. (2009). Comparing the application of Health Information Technology in primary care in Denmark and Andalusia, Spain. *International Journal of Medical Informatics*, 78(4), 270-283. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.08.002>
- Quinn, C. C., Clough, S. S., Minor, J. M., Lender, D., Okafor, M. C. & Gruber-Baldini, A. (2008). WellDoc™ mobile diabetes management randomized controlled trial: change in clinical and behavioral outcomes and patient and physician satisfaction. *Diabetes technology & therapeutics*, 10(3), 160-168.
- Silverman, D. (2006). *Interpreting qualitative data: Methods for analyzing talk, text and interaction* Sage.
- Skylakha, S., Sakthivel, P. & Arunselvan, K. S. (2018). Empirical study on application of machine learning techniques for resource allocation in health care using KPI. *Journal of Supercomputing*, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s11227-018-2480-9>
- Song, P. P. & Chen, Y. (2015). Public policy response, aging in place, and big data platforms: Creating an effective collaborative system to cope with aging of the population. *Bioscience Trends*, 9(1), 1-6. <https://doi.org/10.5582/bst.2015.01025>
- Statistisk Sentralbyrå. (2016). Nordmenn på tillitstoppen i Europa. Hentet 20. mai 2019 fra <https://www.ssb.no/kultur-og-fritid/artikler-og-publikasjoner/nordmenn-pa-tillitstoppen-i-europa>
- Statistisk Sentralbyrå. (2018). Døde. Hentet 21. september 2018 fra <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/dode/aar>
- Statistisk Sentralbyrå. (2019). Helseregneskap. Hentet 28. mai 2019 fra <https://www.ssb.no/helsesat>

- Su, C. & Chiang, C. (2013). IAServ: An intelligent home care web services platform in a cloud for aging-in-place. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(11), 6106-6130.
- Sukumar, S. R., Natarajan, R. & Ferrell, R. K. (2015). Quality of Big Data in health care. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 28(6), 621-+. <https://doi.org/10.1108/ijhcqa-07-2014-0080>
- Sundal, S. (2012). *Endringsledelse ved implementering av Enterprise Resource Planning systemer: En casestudie av praksis i ulike bedrifter* (Mastergradsavhandling, Universitetet i Agder). Hentet fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/136171>
- Vivento AS & Agenda Kaupang AS. (2015). *Kartlegging og vurdering av stordata i offentlig sektor*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/7a30f56668634d8c96ad660f92ffd508/bruk_av_stordata_i_offentlig_sektor.pdf
- Walsham, G. (1995). Interpretive case studies in IS research: nature and method. *European Journal of Information Systems*, 4(2), 74-81.
- Walsham, G. (2006). Doing interpretive research. *European Journal of Information Systems*, 15(3), 320-330.
- Wang, H. W., Chen, D. R., Yu, H. W. & Chen, Y. M. (2015). Forecasting the Incidence of Dementia and Dementia-Related Outpatient Visits With Google Trends: Evidence From Taiwan. *Journal of Medical Internet Research*, 17(11), 12. <https://doi.org/10.2196/jmir.4516>
- Yaraghi, N., Du, A. Y., Sharman, R., Gopal, R. D. & Ramesh, R. (2015). Health Information Exchange as a Multisided Platform: Adoption, Usage, and Practice Involvement in Service Co-Production. *Information Systems Research*, 26(1), 1-18. <https://doi.org/10.1287/isre.2014.0547>
- Yom-Tov, E., Borsa, D., Hayward, A. C., McKendry, R. A. & Cox, I. J. (2015). Automatic Identification of Web-Based Risk Markers for Health Events. *Journal of Medical Internet Research*, 17(1), 13. <https://doi.org/10.2196/jmir.4082>
- Zhang, W. L., Ram, S., Burkart, M., Pengetnze, Y. & Acm. (2016). Extracting Signals from Social Media for Chronic Disease Surveillance. *Dh'16: Proceedings of the 2016 Digital Health Conference* (s. 79-83). <https://doi.org/10.1145/2896338.2896340>

Vedlegg

Vedlegg 1 Forstudiens intervjuguide

Informantens rolle og ansvar

- Kort spørsmål om informantens utdanning/bakgrunn
- Kort spørsmål om sentrale arbeidsoppgaver i nåværende stilling

Kunnskap om bruk av maskinlæring og data mining

1. Har du erfaring fra noen prosjekter/satsingen som har benyttet slik teknologi?
2. Kjenner du til prosjekter/satsinger i andre kommuner som har benyttet slik teknologi?
3. Er du kjent med mulige bruksområder for slik teknologi?
4. Kjenner du til bruk av maskinlæring og data mining i øvrige deler av helsevesenet (sykehus, diagnostisering)?

Metoder og mål for bruk av slike teknologier

5. Klassifisering, tekstanalyse og beslutningsstøtte er metoder som går igjen i litteraturen for å oppnå forskjellige mål. Stemmer dette med dine erfaringer/kunnskaper?
 - a. Har du noen eksempler på slike metoder i primærhelsetjenesten?
 - b. Kjenner du til andre metoder?
6. Hva vet du om mål for anvendelse av slik teknologi?

NOTAT - Funn i litteraturstudie:

- a. *Kostnadsreduksjon*
- b. *Forutse*
- c. *Forbedre behandlingsresultat*
- d. *Forstå helse-relatert risiko*
- e. *Forstå pasientbehov*

Krav, konsekvenser og utfordringer ved slik teknologianvendelse

7. Kjenner du til krav og forutsetninger for at bruk av slik teknologi skal bli vellykket?
8. Ut i fra din erfaring, er disse elementene oppfylt/til stede i norske kommuner?
 - a. HVIS JA; kjenner du til hvilke konsekvenser det kan få hvis elementene ikke er til stede?
9. Er det øvrige utfordringer ved bruk av slik teknologi? (f. eks. personvern og annen lovgivning, kompetanse i kommunen, teknisk infrastruktur, pasienters oppfatning/mening osv.)

Bruk av maskinlæring og data mining innen primærhelsetjenesten

Forskningsspørsmål for studien:

3. Hvilken kunnskap har individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten om bruk av maskinlæring og data mining i primærhelsetjenesten?
 - i. Hvilke metoder og mål for bruk av slike teknologier er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?
 - ii. Hvilke krav, konsekvenser og utfordringer ved slik teknologianvendelse er kjent blant individer med innsikt i den norske primærhelsetjenesten?
4. Hvordan kan maskinlæring og data mining anvendes i den norske primærhelsetjenesten?

Intervjuguide

- Presentere oss selv
- Informere om informantens rettigheter og vår databehandling
- Få samtykke til datainnsamling og lydopptak
- Dobbeltsjekke info vi har funnet om informant

Informantens rolle og ansvar

- Kan du si litt om din utdanning`?
- Kan du si litt om tidligere arbeidserfaring?
- Hvor lenge har du jobbet i nåværende stilling?
- Kan du kort nevne sentrale arbeidsoppgaver i nåværende stilling?

Kunnskap om/innsikt i primærhelsetjenesten

1. Hva mener du fungerer godt i primærhelsetjenesten?
2. Hva mener du er primærhelsetjenestens største utfordringer/forbedringspotensialer?
 - a. Hvilke ressurser trengs for å utbedre mangler eller oppnå forbedringspotensialet?
3. Har du inntrykk av at ledere i primærhelsetjenesten har forståelse for (eller meninger om) muligheter og potensialer digital teknologi kan ha for primærhelsetjenesten?
4. Kjenner du til noen eksempler på bruk av digital teknologi i primærhelsetjenesten?
 - a. På hvilken måte påvirker disse systemene primærhelsetjenesten?

Kunnskap om/innsikt i maskinlæring og data mining

I denne oppgaven har vi fokus på maskinlæring og data mining ...

5. Hva forbinder du med disse begrepene?
 - a. Kan du gi eksempler på noen systemer eller digitale løsninger som baserer seg på slik teknologi?
6. Kan du gi eksempler på mål for anvendelse av teknologi som maskinlæring og data mining?
 - a. Hvordan benyttes teknologien for å bidra til målet/målene?
7. Er du kjent med forutsetninger for at anvendelse av slik teknologi blir vellykket?
8. Er du kjent med utfordringer for anvendelse av slik teknologi? (*f. eks. personvern og annen lovgivning, kompetanse i kommunen, teknisk infrastruktur, pasienters oppfatning/mening osv.*) **husk å spørre om noen utfordringer er spesielt relevante for bruk i primærhelsetjenesten**
 - a. Oppfatter du at utfordringene påvirker bruken av slik teknologi?

Hvordan kan teknologiene støtte den norske primærhelsetjenesten

9. Har du tanker om hvordan maskinlæring og data mining kan benyttes for å forbedre primærhelsetjenesten? (*f. eks. kostnadseffektivisering, større muligheter for personlig tilpasning av behandling, forbedre beslutninger og tildeling av behandling/tjenester*)
10. Kjenner du til systemer/løsninger som benytter maskinlæring eller data mining og som brukes i primærhelsetjenesten? (*hvis informant ga eksempler på spm. 5b, nevne disse*)
11. Vet du om bruk av digitale teknologier inngår i planer, strategier, styringsdokumenter og lignende for primærhelsetjenesten?
 - a. HVIS ja:
 - i. Kan du si noe om hvordan disse er utformet, med tanke på detaljnivå, hvilken rolle teknologi gir, formål og utfordringer for bruk av digitale teknologier og lignende?
 - ii. Kjenner du til om maskinlæring, data mining eller lignende teknologier/metoder er nevnt? (enten eksplisitt eller implisitt)

Avslutning

- Stille evt. tilleggsspørsmål
- Oppklare evt. uklarheter
- **Vet du om det finnes noen dokumenter vi kan få innsikt i? (planer, strategier, styringsdokumenter osv.)**
- **Har du noen tips til andre vi bør snakke med?**
- Informer kort om videre arbeid og databehandling
- Har du noen spørsmål til oss?