

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2020 30 stp
Handelshøyskolen

Kommersialisering av ny teknologi muliggjør innovasjon: Verdiskapning ved 5G i helsesektoren

**Commercialization of new technology facilitates
innovation: Value creation with 5G for health care**

Preben Fuglset & Gisle Borg Gjertsen
Entreprenørskap og Innovasjon

FORORD

Denne masteroppgaven er avslutningen på vårt toårige masterstudiet i Entreprenørskap og Innovasjon ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Utvikling av forretningsmodeller gjennom utforskning av ny teknologi og markeder har vært kjernen i masterutdanningen. Studien baseres på fagemner og læringsaktiviteter med fokus på forretningsutvikling, hvor tett samarbeid med oppstartsbedrifter står sentralt. Studentene har ikke nødvendigvis forkunnskap om teknologien, markedet eller bransjen, men utvikler kompetanse og erfaring innen utforskning, analysering, samt identifikasjon av nye forretningsmuligheter.

5G er en teknologi som kommersialiseres og blir tilgjengelig i markedet fra 2020. Vi ser for oss at det vil skapes mange nye muligheter ved implementeringen. Dette gjelder spesielt i helsesektoren, hvor det vil åpnes for å innovere forretningsmodeller. Mulighetene vurderer vi som lite utforsket. Dette gjør 5G til et interessant, lærerikt og utfordrende tema for studenter innen entreprenørskap og innovasjon.

Nysgjerrigheten for teknologi, innovasjon og forretningsutvikling danner grunnlaget for masteroppgaven. Ved prosjektets start hadde vi begrenset forkunnskap om både telekommunikasjon (mobilnett) og helsesektoren, men gjennom studien har vi fordypet oss og utforsket mulighetene fremover. Videre har vi benyttet et konsulentperspektiv i arbeidet med masteroppgaven. Ved de vurderingene og analysene vi har gjennomført har fokuset vært å kunne bidra til kunnskap og veilede tjenesteleverandører som opererer i helsesektoren. Personlig har temaet gitt oss et godt og nyttig læringsutbytte, som er gode erfaringer vi vil ta med oss videre i arbeidslivet.

Helseteknologi har fått en kraftig oppmerksomhet gjennom våren pga. utbruddet av COVID-19. På grunn av dette er det fokuset og interessen for utnyttelse av nye teknologiske løsninger endret gjennom våren, og vi antar at investeringsvilligheten dermed er påvirket. Dette er noe som gjør studien både tidsaktuell og relevant.

Vi vil gjerne rette en stor takk til vår veileder, professor emeritus Anders Lunnan ved NMBU, samt Morten Andresen og Dag Ausen ved Imatis AS som har ytt uvurderlig bistand gjennom arbeidet med masteroppgaven. Vi vil også takke alle informantene som har tatt seg tid til intervju og diskutere temaene i studien.

Oslo, Juni 2020

Preben Fuglset & Gisle Borg Gjertsen

SAMMENDRAG

En aldrende befolkning, flere kroniske syke og økende mangel på arbeidsstyrke og helsepersonell medfører nødvendige endringsprosesser i norsk helsesektor. I takt med dette ser vi et stort behov for nye teknologiske løsninger, og dette skaper et markedspotensial for tjenesteleverandører i sektoren. 5G-mobilnett (5G) er nyeste generasjon av mobilnettverk, og er nylig blitt tilgjengelig i markedet. 5G har nye og forbedrede egenskaper for *nettverksytelse, sikkerhet og pålitelighet, og kapasitet*, som gjør det interessant å utforske potensialet for 5G i helsesektoren.

Denne studien belyser behov norsk helsesektor innehar, og utforsker mulighetene for utvikling og implementering av helseteknologi gjennom anvendelse av 5G. Vi har derfor valgt følgende problemstilling: *Hvordan kan 5G bidra til verdiskapning og innovere forretningsmodeller i den norske helsesektoren?* På bakgrunn av dette blir det etablert tre evalueringsfaktorer som er aktuelle for å belyse problemstillingen; (1) *Norsk helsesektor*, (2) *helseteknologi og 5G*, og (3) *verdiskapning og forretningsmodeller*. Gjennom de tre evalueringsfaktorene er det etablert tilhørende forskningsspørsmål som søker å finne nødvendig informasjon for å kunne drøfte temaene for problemstillingen. Ved å identifisere *behov, tiltak og utfordringer* som er gjeldende for helseteknologi i helsesektoren, kobles dette opp mot 5G og muligheter det fremmer for tjenesteleverandører. Undersøkelsen bygger på en litteraturgjennomgang som omhandler de tre etablerte evalueringsfaktorene, samt innsamlet data fra dybdeintervjuer med ulike representanter i norsk helsesektor. For 5G spesifiseres tre egenskaper som muliggjør nye anvendelsesområder; *nettverksytelse, sikkerhet og pålitelighet, og kapasitet*. Gjennom analyser er det etablert tre områder hvor 5G kan bidra til verdiskapning; *avstandsoppfølging, e-konsultasjon og digital kommunikasjon og infrastruktur*. Funnene beskriver anvendelsesområder, og gjennom drøftingen vurderes det hvordan 5G bidrar til verdiskapning innenfor disse områdene.

Den teknologiske utviklingen gir et stort mulighetsrom for tjenesteleverandører, men det er gjort lite forskning på hvilke tiltak leverandører bør vektlegge for å sikre verdiskapende effekter i helsesektoren i et 5G-landskap. Vi hevder at mulighetsrommet forblir begrenset dersom ikke tjenesteleverandørenes forretningsmodeller baseres på en innovativ tilnærming, gjennom å vektlegge hvilke behov og utfordringer de sikter på å løse, for hvem og med hvilken kompetanse og ressurser.

ABSTRACT

An aging population, more chronically ill people, and increasing resource challenges for health professionals necessitate change processes in the Norwegian health sector. Accordingly, we see a great need for new technological solutions, and this creates a market potential for service providers in this sector. 5G Mobile Network (5G) is the latest generation of mobile networks and has recently become available in the market. 5G has new and improved features for *network performance, security and reliability, and capacity*, making it interesting to explore the potential of 5G in the healthcare sector.

This study illustrates the needs of the Norwegian health sector and explores the possibilities for development and implementation of health technology by the use of 5G technology, given the following thesis question: *How can 5G contribute to value creation and innovate business models for the Norwegian health sector?* Based on this, three evaluation factors are established that are relevant to elucidate the challenge; (1) *Norwegian health sector*, (2) *health technology and 5G*, and (3) *value creation and business models*. Through these three factors, related research questions have been established that seek to find the necessary information in order to discuss the problem. By identifying *needs, measures, and challenges* that apply to health technology in the health sector, this is evaluated against the use of 5G and the opportunities for service providers. The research is based on a literature review of these factors, as well as collecting and evaluating data from in-depth interviews with representatives of the Norwegian health sector. For 5G, three features are specified that enable new applications; *network performance, security, reliability*, as well as *capacity*. Through the analysis, we identify four areas where 5G can contribute to value creation; *remote distance monitoring, e-consultation, and digital communication and infrastructure*. Findings describe areas of application and, through discussion, assess how 5G can contribute value creation within these areas.

Technological developments provide a great opportunity for service providers, but little research has been done to identify what kind of measures suppliers should emphasize to ensure value-adding effects in the health sector within a 5G landscape. We argue that the opportunity remains limited if the service providers' business models are not based on an innovative approach, by emphasizing the needs and challenges they aim to solve, for whom and by which competence and resources.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD

SAMMENDRAG 1

ABSTRACT 2

OVERSIKT OVER TABELLER, FIGURER OG VEDLEGG 6

KAPITTEL 1: INTRODUKSJON 7

1.1 BAKGRUNN 7

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING 7

1.3 STUDIENS STRUKTUR 8

1.4 AVGRENSING AV STUDIEN 10

1.5 BEGREPER OG DEFINISJONER 11

KAPITTEL 2: LITTERATURGJENNOMGANG OG FORSKNINGSSPØRSMÅL 12

2.1 NORSK HELSESEKTOR 12

2.1.1 SITUASJONSBESKRIVELSE NORSK HELSESEKTOR 12

2.1.2 BEHOVET FOR TEKNOLOGI I HELSESEKTOREN 15

2.1.2.1 E-HELSE 16

2.1.2.2 VELFERDSTEKNOLOGI 18

2.1.3 UTFORDRINGER VED IMPLEMENTERING AV HELSETEKNOLOGI 19

2.1.4 FORSKNINGSSPØRSMÅL 20

2.2 HELSETEKNOLOGI OG 5G-MOBILNETT 21

2.2.1 TEKNOLOGIENS ROLLE I HELSESEKTOREN 21

2.2.2 5G-MOBILNETT 23

2.2.2.2 5G EGENSKAPER 24

2.2.2.3 IMPLEMENTERING OG KOMMERSIALISERING AV 5G-NETT I NORGE 27

2.2.3 BRUK AV 5G I HELSETEKNOLOGI 28

2.2.4 FORSKNINGSSPØRSMÅL 30

2.3 VERDISKAPNING OG FORRETNINGSMODELL 30

2.3.1 VERDISKAPNING 31

2.3.2 TJENESTELEVERANDØRER I NORSK HELSESEKTOR 33

2.3.3 FORRETNINGSMODELLER 37

2.3.1.2 FORRETNINGSMODELLINNOVASJON 39

2.3.4 FORSKNINGSSPØRSMÅL	41
KAPITTEL 3: METODOLOGI OG METODE	42
3.1 METODOLOGISK TILNÆRMING	42
3.1.1 FORSKNINGSDSIGN	42
3.2 METODISK GJENNOMGANG	45
3.2.1 UTFORSKINGSFASE: TEMAUTVALG OG KONSEPTUELL UTFORMING	45
3.2.2 UTVALGSFASE: UTVALGSMETODER OG VALG AV RELEVANTE DATA, TEMAER OG INFORMANTER	46
3.2.3 DATAINNSAMLINGSFASE: GJENNOMFØRING, INNSAMLING OG SYSTEMATISERING AV DATA	48
3.2.4 ANALYSEFASE: ANALYSERE OG SAMMENSTILLE RELEVANTE DATA	51
3.2.5 UTVIKLINGSFASE: UTVIKLE ET KONSEPTUELT OG TEORETISK RAMMEVERK	52
3.2.6 DRØFTINGSFASE: ETABLERE FUNN, KONKLUDERE OG REFLEKSJONER	53
KAPITTEL 4: ANALYSE AV DATA OG FUNN	56
4.1 AVSTANDSOPPFØLGING	56
4.1.1 BEHOV	56
4.1.2 TILTAK OG ANVENDELSESOMRÅDER	59
4.1.3 UTFORDRINGER	61
4.2 E-KONSULTASJON	63
4.2.1 BEHOV	63
4.2.2 TILTAK OG ANVENDELSESOMRÅDER	63
4.2.3 UTFORDRINGER	65
4.3 DIGITAL KOMMUNIKASJON OG INFRASTRUKTUR	65
4.3.1 BEHOV	65
4.3.2 TILTAK OG ANVENDELSESOMRÅDER	68
4.3.3 UTFORDRINGER	69
4.4 KOMPLIKASJONER VED INNFORING AV HELSETEKNOLOGI	70
4.4.1 IMPLEMENTERING OG INNFORING AV HELSETEKNOLOGI	70
4.4.2. FAKTORER VED IMPLEMENTERING AV HELSETEKNOLOGI	71
KAPITTEL 5: DRØFTNING	73
5.1 FORSKNINGSSPØRSMÅL EVALUERINGSFAKTOR 1	73
5.1.1 BEHOV FOR HELSETEKNOLOGI	73
5.1.2 PASIENTNÆRE TJENESTER	74
5.1.3 DIGITAL KOMMUNIKASJON OG INFRASTRUKTUR	75
5.1.4 UTFORDRINGER VED HELSETEKNOLOGI	76
5.2 FORSKNINGSSPØRSMÅL EVALUERINGSFAKTOR 2	77
5.2.1 NETTVERKSYTELSE	77

5.2.2 SIKKERHET OG PÅLITELIGHET	78
5.2.3 KAPASITET	80
5.3 FORSKNINGSSPØRSMÅL EVALUERINGSFAKTOR 3	81
5.3.1. BEHOVSDREVET INNOVASJONSPROSESS	82
5.3.2 VEKTLLEGGE KARTLEGGING AV KUNDEN, VERDIKJEDE OG TJENESTEOMRÅDER	82
5.3.3 VEKTLLEGGE KARTLEGGING AV DE VERDISKAPENDE EFFEKTENE	84
5.3.4 VEKTLLEGGE SKALERINGSMULIGHETER	84
5.3.5 VEKTLLEGGE OPPLÆRING OG KOMPETANSEOPPFØLGING	85
5.3.6 VEKTLLEGGE INNOVASJONSGRADEN	86
KAPITTEL 6: OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	87
6.1 VERDISKAPNING OG FORRETNINGSMODELLINNOVASJON	87
6.2 KONKLUSJON	91
6.3 IMPLIKASJONER OG BIDRAG VED STUDIEN	92
6.4 BEGRENSNINGER VED STUDIEN	93
6.5 ANBEFALINGER FOR VIDERE FORSKNING	94
REFERANSELISTE	96

OVERSIKT OVER TABELLER, FIGURER OG VEDLEGG

FIGUROVERSIKT

Figur 1.1: Oversikt over studiens struktur

Figur 2.1: Fire teknologiske områder for helseteknologi (Figuren er inspirert av STL Partners, 2019)

Figur 2.2: Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2015)

TABELLOVERSIKT

Tabell 1.1: Kjerneområder i studien og tilhørende temaer

Tabell 2.1: Begrep for situasjonen i norsk helsesektor

Tabell 2.2: Nøkkeltall (Direktoratet for E-helse, 2020:16)

Tabell 2.3: Indikatorer (Direktoratet for E-helse, 2020:31)

Tabell 2.4: Teoretiske verdier for 4G og 5G (Routray & Sharmila, 2016)

Tabell 2.5: Roller i verdikjede helsesektoren (Direktoratet for e-helse, 2018:48)

Tabell 2.6: Tjenesteområder IKT-tjenester (Kilden sykehusene, u.å.)

Tabell 2.7: Bruk av private leverandører per tjenesteområder for fem hovedaktører i norsk helsesektor

Tabell 2.8: Primærfaktorer: Konseptuelt rammeverk for forretningsmodeller (Bocken, et al., 2014)

Tabell 3.1: Oversikt over informanter og metode

Tabell 3.2: Fordeler og ulemper semi-strukturerte intervjuer (Langdridge 2006:57)

Tabell 6.1: Område I - Avstandsoppfølging

Tabell 6.2: Område II - E-konsultasjon

Tabell 6.3: Område III - Digital kommunikasjon og infrastruktur

VEDLEGG

Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Vedlegg 2: NSD

KAPITTEL 1: INTRODUKSJON

1.1 BAKGRUNN

Mobilnettet er en infrastruktur for mobil kommunikasjon- og dataoverføring, og tilgjengeliggjør trådløs tilkobling til internett via basestasjoner og antenner (Miao et. al., 2016). Den første generasjonen mobilnett (1G) ble tilgjengelig i Norge på 1980-tallet (Regjeringen, 2019(c)). Den teknologiske utviklingen de siste årene har tydeliggjort et behov for oppgraderinger fra den nyeste generasjonen (4G) (Teknologirådet, 2019). Årsaken til behovene har vært krav om større båndbredde, kapasitet og lavere forsinkelse, blant annet for å muliggjøre utvikling av tjenester innenfor tingenes internett (IoT) (Mitra & Agrawal, 2016). Dette har ledet til den femte generasjonen av mobilnett (5G), som ble kommersielt tilgjengelig for markedet i Norge og andre ledende teknologiland fra 2020. 5G vil medføre forbedrede og nye egenskaper som nettverksytelse, sikkerhet og pålitelighet, og kapasitet (STL Partners, 2019). Derfor er 5G en teknologi med mye fokus som vil gi store innovasjonsmuligheter for tiåret (2020-2030). Det danner grunnlaget for interessen for å utforske hva og hvordan disse egenskapene kan påvirke helsesektoren.

En masteroppgave gir en unik mulighet til å fordype seg i et valgt tema. Derfor er 5G, gjennom en akademisk tilnærming til fagfeltet innovasjon og entreprenørskap, et interessant og lærerikt tema og forskningsfelt. Helsesektoren er valgt som forretningsområde med bakgrunn i potensialet som foreligger med 5G, samt helsesektorens behov for digitalisering og helseteknologi. Mobilnettoperatørene (heretter omtalt som operatørene) i Norge (Telenor, ICE og Telia), er svært optimistiske og Telenor uttaler følgende om 5G i helsesektoren: *“Helsesektoren kan bli en vinner med den nye teknologien”* (Telenor, 2019).

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING

Da 5G nylig er gjort tilgjengelig vil denne studien gi et innblikk i tidligfasevurderinger for bruk av 5G i helsesektoren. Formålet med undersøkelsen er å finne verdiskapingspotensialet for helsesektoren ved anvendelse av 5G, samt hvordan dette innvirker på potensielle forretningsmodeller til tjenesteleverandører i sektoren. Dette gjøres gjennom å undersøke behov og utfordringer som foreligger. Funnene vil kunne bistå tjenesteleverandører og andre interessenter knyttet til helsesektoren med å vurdere nytten ved implementering av helseteknologi med 5G. 5G er et hjelpemiddel og effekten av dette inntreffer først når det

utvikles og implementeres løsninger som utnytter potensialet som ligger i 5G-teknologien. Det er derfor et behov for å utforske verdiskapningen de løsningene 5G kan muliggjøre. Entreprenørskap og innovasjon antas å være en av de viktigste kildene til økt konkurransefortrinn og verdiskaping, og en virksomhets involvering i entreprenørskaps- og innovasjonsaktiviteter anses som svært viktig for å overleve i dagens og fremtidens marked (Kuratko et al., 2011). Entreprenørskap og innovasjon vil kunne påvirke retningen til 5G og hvordan teknologien omdannes til verdiskapende effekter.

Helsesektoren er en sektor i Norge som står overfor utfordringer og endringer. Sektoren er under økende press, med behov for effektivisering og kostnadsbesparelser. Tjenesteleverandører er sentrale aktører for å imøtekomme disse behovene, og ved innovasjon kan de skape nye og forbedrede løsninger som kan bidra til den etterspurte effektiviseringen. Studien fokuserer på helseteknologi i den norske helsesektoren og bruk av 5G for verdiskapning, realisert gjennom forretningsmodeller. På bakgrunn av dette er følgende problemstilling definert for studien:

Problemstilling

Hvordan kan 5G bidra til verdiskapning og innovere forretningsmodeller i den norske helsesektoren?

Dette skal kontekstualiseres ut ifra tjenesteleverandørens perspektiv og hvordan forretningsmodeller kan påvirkes, med blant annet tiltak og utfordringer leverandørene må ta hensyn til.

1.3 STUDIENS STRUKTUR

Fundamentet til problemstillingen baseres på tre kjerneområder, som vist i Tabell 1.1. Disse områdene etablerer evalueringsfaktorer og er undersøkelsesområdene som er valgt for å belyse problemstillingen. Evalueringsfaktorene er sentrale fra et entreprenørskaps-perspektiv ved at først markedet undersøkes for å få et overblikk over de behovene som ligger til grunn for nye løsninger. Deretter undersøkes muligheter med teknologien og hva den kan tilføre på de identifiserte behovene. Avslutningsvis utforskes verdiskapning som kan realiseres gjennom en forretningsmodell basert på de identifiserte behovene og hva teknologien muliggjør (Angel & Soledad et. al., 2020).

Tabell 1.1: Kjerneområder i studien og tilhørende temaer

Område	Norsk helsesektor	Helseteknologi og 5G-mobilnett	Verdiskapning og forretningsmodell
Tema	Evalueringsfaktor (1) <ul style="list-style-type: none"> - Situasjonen i sektoren - Teknologibehov 	Evalueringsfaktor (2) <ul style="list-style-type: none"> - Teknologiske muligheter - 5G egenskaper 	Evalueringsfaktor (3) <ul style="list-style-type: none"> - Verdiskapning - Verdikjede - Innovasjon

Litteraturgjennomgangen bygger videre på de evalueringsfaktorene som er dannet på bakgrunn av problemstillingen. Etter gjennomgangen av hver evalueringsfaktor i litteraturgjennomgangen utvikles tilhørende forskningsspørsmål. Disse faktorene er sentrale i studien gjennom innhenting av data, analyser og intervjuer. Studiens struktur bygges derfor opp som vist i Figur 1.1 og beskriver prosessen fra etablering av problemstilling til avslutningen med anvendelsesområder og konklusjon.



Figur 1.1: Oversikt over studiens struktur

1.4 AVGRENSING AV STUDIEN

Studiens tema i seg selv er omfattende og ambisiøst og det er nødvendig å avgrense undersøkelsesområdene med fokus på relevans for problemstillingen. Vi har valgt å fokusere på områder hvor tjenesteleverandører og helsenæringen har mulighet til påvirke. Nasjonale helsestrategier og føringer er her kun gitt som premisser for den retningen sektoren strekker seg etter og vil jobbe mot. Det vil følgelig også ha en innvirkning på de tiltakene og trendene helseteknologien muliggjør. Samtidig er helse-Norge en betydelig institusjon som består av flerfoldige aktører, relasjoner og anstalter, og det er kun en liten del av dette som synliggjøres gjennom studien.

Påvirkning fra eksterne og internasjonale forhold, med alt det inkluderer for helsesektoren, utrulling av 5G og verdikjedeinteraksjoner for tjenesteleverandører er viktige faktorer, men disse er ikke inkludert i studien. De teknologiske verktøyene som blir vurdert er i hovedsak tilknyttet 5G, og det vurderes ikke andre teknologiske rammeverk som kan bidra til helseteknologi. Av hensyn til studiens omfang er ikke helsemessige aspekter ved elektromagnetisk stråling fra 5G tatt med i betraktningen. Området er debattert og omdiskutert i løpet av våren 2020, men har blitt regelmessig tilbakevist gjennom vitenskapelig forskning. Da dette er et eget stort forskningsfelt er evaluering av dette som en faktor ikke inkludert i studien. Personvern og sikkerhet er andre aspekter som vil stå sentralt ved innføring av helseteknologi gjennom 5G, men omtales i liten grad og vil derfor være sentrale områder for videre undersøkelser. Mulighetene for å anvende 5G som en mulig nødnettsløsning er ikke blitt vurdert under helseteknologi, da det påvirker andre sektorer som faller utenom helsekategorien.

For å vurdere forretningsmodeller er det tatt utgangspunkt i Osterwalder og Pigneur (2015) sitt forretningsmodellrammeverk, og vi har utelatt andre rammeverk for å begrense studiens omfang. Studien har som formål å gi anbefalinger og være et veiledningsverktøy for tidligfase-vurderinger ved implementering av helseteknologi gjennom 5G, og derfor er de fleste anvendelsesområdene og områdene som beskrives kun mulige løsninger som ikke er utprøvd eller validert i markedet.

1.5 BEGREPER OG DEFINISJONER

Helseinstitusjon - Helseinstitusjon er en institusjon som mottar syke, skadde eller funksjonshemmede personer til undersøkelse, behandling eller pleie med hjemmel i helselovgivningen (Braut, 2019(a)).

Helsenæringen - Den private delen av verdikjeden. Støttefunksjonene er ikke inkludert i helsenæringen (Helseomsorg21-monitor, 2018).

Helsesektoren - Fellesbetegnelse på alle private og offentlige institusjoner og virksomheter i samfunnet som forebygger, diagnostiserer og behandler sykdom, yter pleie og omsorg til syke mennesker eller rehabiliterer pasienter etter sykdom og skade (Braut, 2019(b)).

Helseteknologi - Verdens helseorganisasjon (WHO) har definert helseteknologi som anvendelsen av organisert kunnskap og ferdigheter i teknisk utstyr, medisiner, vaksiner, prosedyrer og systemer som er utviklet for å løse et helseproblem og forbedre livskvalitet (Norceresearch, 2020).

Pasientnære tjenester - Refererer til helsetjenester som bidrar til kortere vei for god helsehjelp for pasienten, både gjennom fysiske og digitale forkortelse av avstand.

IKT - Informasjons- og kommunikasjonsteknologi

Kbps - Kilobit per sekund

Mbps - Megabit per sekund

Gbps - Gigabit per sekund

Fps - Bildefrekvens per sekund

KAPITTEL 2: LITTERATURGJENNOMGANG OG FORSKNINGSSPØRSMÅL

I evalueringsfaktor 1 (seksjon 2.1) kartlegges situasjonen i norsk helsesektor, hvor problem, behov og utfordringer sektoren står overfor undersøkes. Dette sees i sammenheng med implementering av e-helse og velferdsteknologi ved å undersøke trender og behovet for helseteknologi. I evalueringsfaktor 2 (seksjon 2.2) undersøkes drivere for utviklingen av helseteknologi, egenskapene til 5G og hva som muliggjøres ved bruk av teknologien. I evalueringsfaktor 3 (seksjon 2.3) undersøkes verdiskapning i helsesektoren, hvordan verdiskapning realiseres gjennom forretningsmodeller og hvordan forretningsmodellinnovasjon kan gi virksomheter konkurransefortrinn i et nytt teknologisk landskap.

2.1 NORSK HELSESEKTOR

Dette kapitlet benyttes til å skape et overblikk over situasjonen i Norsk helsesektor og undersøke de teknologiske trendene som befinner seg her. Dette er viktig fordi det omhandler å forstå hvem kunden og brukerne er, og hvilke behov de har. Dette anses som første steg i å utvikle verdiskapende produkter og tjenester.

2.1.1 SITUASJONSBESKRIVELSE NORSK HELSESEKTOR

Antallet mennesker som trenger vedvarende overvåkning på grunn av helseproblemer har økt betraktelig de siste årene. Dette skyldes blant annet en aldrende befolkning og økning i kroniske sykdommer med behov for systematisk behandling. Pasienter med kroniske sykdommer oppholder seg lenger på sykehus for overvåkning, og disse sykehusoppholdene kan bety redusert livskvalitet for pasientene, overbruk av medisinske systemer og store økonomiske kostnader (Regjeringen 2019(a), SSB 2019, Lloret et al. 2017:1-2). Situasjonsbeskrivelsen gjør rede for perspektivet på den nåværende situasjonen i norsk helsesektor, hvor implementering av helseteknologi kan effektivisere og skape nye og bedre løsninger. Perspektivet på norsk helsesektor er spesifisert og kategoriseres inn i følgende begreper (Tabell 2.1):

Tabell 2.1: Begrep for situasjonen i norsk helsesektor

Problemer	Problemer som er overordnet, allment anerkjent og eksisterer uansett tiltak eller handling. Eksempler på dette er situasjoner og omstendigheter norsk helsesektor ikke kommer utenom, som at det norske samfunnet i årene fremover kommer til å oppleve eldrebølgen som legger økt press på helsesektoren (SSB, 2019).
Behov	En tilstand som er preget av at den mangler eller trenger noe for å kunne funksjonere tilfredsstillende (Kennair, 2016). I denne sammenhengen menes tilstander i norsk helsesektor som potensielt kan løses ved implementering av helseteknologi.
Utfordringer	Beskriver noe som man kan strekke seg etter, og en situasjon som oppstår som en konsekvens av en gitt handling (Fixdal, 2018). I denne sammenhengen menes uønskede eller uforutsette tilstander som oppstår som følge av implementering av helseteknologi i norsk helsesektor.
Tiltak	Handlinger for en bestemt hensikt (NAOB, 2020). I denne sammenhengen vil det være alle handlinger og prosesser relatert til implementering av helseteknologi.

Befolkningen består av stadig flere eldre, og i årene fremover kommer den lenge omtalte eldrebølgen med en vesentlig økning i antall nordmenn over 80 år. Samtidig ser man en økning i mennesker med kroniske og psykiske lidelser (Folkehelseinstituttet, 2018:9-12). Dette medfører flere tjenestemottakere i helsesektoren, hvor et økende antall vil måtte leve med kroniske sykdommer. Samtidig er det en voksende mangel på arbeidskraft som kan ivareta den eldre generasjonen, og befolkningen forventer stadig mer og økt kvalitet på helsetjenestene (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019). For helse- og omsorgstjenestene i sin helhet forventes det frem mot 2035 underkapasitet på om lag 57.000 helsefagarbeidere og 28.000 sykepleiere (Helsedirektoratet, 2012:25) For å opprettholde en bærekraftig velferdsstat kreves det videre et større press på offentlige midler. Helsesektoren kan tjene mye på et bedre samarbeid med næringslivet hvor det kan dras nytte av innovasjonskraften, kompetansen og ressursene som eksisterer i private virksomheter (Nærings- og Fiskeridepartementet, 2019:9).

De største utfordringene for videre vekst og utvikling i helsenæringen er knyttet til etterspørselssiden i det nasjonale markedet, som omhandler det økende brukergrunnlaget og mangel på arbeidskraft. Dersom man klarer å håndtere disse problemstillingene, vil også den nasjonale helsenæringens konkurransekraft styrkes internasjonalt. Bedrifter med innsikt i

sektorens behov og som kan levere løsninger som bidrar til bærekraft og effektivitet vil derfor kunne nå et stort marked ikke bare i Norge, men også globalt (Næringskomiteen, 2019-2020:1-2). Samtidig er helsesektoren også preget av mer detaljerte og lokale utfordringer knyttet til rekruttering av helsepersonell, liten utnyttelse av digitale løsninger og kompetansemangler innenfor digitale ferdigheter. Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD) peker blant annet på at norsk helsesektor ligger 10-15 år etter andre sektorer når det gjelder digital transformasjon. Konservative strukturer trekkes frem som årsak til at det går tregt, ved at lover, organisering, finansierings- og styringsmodeller ikke er tilpasset endringene den digitale transformasjonen fører med seg (Direktoratet for E-helse, 2020:2).

**Nasjonale
målsettinger
for helse- og
sykehusplan
2020-2023**

“Realisere pasientens helsetjeneste på en bærekraftig måte. Pasientens stemme skal bli hørt - både i møtet mellom pasient og behandler og i utvikling av helse- og omsorgstjenestene. Pasientene skal ha likeverdig tilgang til gode helsetjenester uavhengig av hvor de bor i landet. Både pasienter og pårørende skal oppleve forutsigbarhet, trygghet og kontinuitet, vite at det er kort vei til god og profesjonell når det trengs - og vite hvor hjelpen er å finne.” (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019:3)

Helseteknologiens bidrag ønskes å drives i retning av: (Helse- og omsorgsdepartementet, 2019:89)

“Tjenester som tidligere krevde oppmøte hos helsepersonell eller at helsepersonell møttes fysisk, ytes til pasientene ved hjelp av videokonsultasjoner, oppfølging basert på pasientrapporterte data og sensorteknologi og nettbaserte behandlingsprogram. For sårbare pasientgrupper flyttes det medisinske utstyret der pasienten er – ikke omvendt. Pasientene opplever økt grad av mestring, et mer tilpasset tilbud og at sykdomsutvikling fanges opp tidligere”.

Målene instruerer derfor en større samhandling mellom kommuner og helseforetak, psykisk helsevern, bruk av teknologi og digitalisering, og kompetanse og akuttmedisinske tjenester. Regjeringen mener det er to overordnede behov for å lykkes med digitaliseringen og anvendelse av helseteknologi i helsesektoren (Direktoratet for e-helse, 2020:7).

Behov for digitalisering i helsesektoren

Behov for “et tydeligere målbilde for pasientbehandlingen som får konsekvenser for gjennomføringen av digitaliseringstiltak”. Behov for “bedre styring og koordinering av IKT-utviklingen i sektoren”. For at en tettere integrasjon mellom aktørene i helsenæringen skal lykkes, forutsettes det derfor at “involverte parter og virksomheter jobber mot de samme målene”.

I Tabell 2.2 og Tabell 2.3 vises noen utvalgte nøkkeltall for kostnads- og ressursbruk i norsk helsesektor. Tallene belyser omfanget og utviklingen av tjenester i helsesektoren, hvor mange som benytter tjenestene og de utvalgte tjenestene og arbeidsstyrken i form av årsverk.

Tabell 2.2: Nøkkeltall (Direktoratet for E-helse, 2020:16)

Spesialhelsetjenesten	Kommunal helse og omsorg	Allmennhelsetjenesten
115 209 årsverk (2017: 115 856)	135 814 årsverk (2017: 135 536)	4 884 fastleger Ikke inkl. andre ansatte ved fastlegekontorene (2017: 4 810)
128 Milliarder kr sykehus og legetjenester fra spesialist (2017: 121 mrd.)	101 Milliarder kr sykehjemstjenester og hjemmesykepleie (2017: 97 mrd.)	22 Milliarder kr allmennlegetjenester (2017: 21 mrd.)
37% andel av befolkningen som har vært på sykehus (2017: 40%)	7% andel av befolkningen som mottar omsorgstjenester (2017: 7%)	70% andel av befolkningen i kontakt med fastlege (2017: 70%)

Tabell 2.3: Indikatorer (Direktoratet for E-helse, 2020:31)

Indikatorer for bruk av e-helse løsninger	Brukere av trygghetsalarmer, varslings- og lokaliseringsteknologi	99 195 stk
	Brukere av E-konsultasjon	334 000 stk Dette tilsvarer 2,7% av alle konsultasjoner hos fastlegene (2018: 239 000)

Selv om det registreres en økende bruk av e-konsultasjoner i norsk helsesektor, er bruken av e-konsultasjoner fortsatt lav sammenlignet med våre naboland (Direktoratet for E-helse, 2019).

2.1.2 BEHOVET FOR TEKNOLOGI I HELSESEKTOREN

Kommersialisering av ny teknologi gir muligheter for å imøtekomme helsesektorens behov. I løpet av de siste årene har man sett en digital revolusjon. Internett, smarttelefoner og

nettskyløsninger har gitt oss tilgang på informasjon og tjenester som tidligere bare var forbeholdt de aller største selskapene (Barland, 2016). Digitalisering og utvikling innen teknologiområder skaper endret arbeidsdeling, arbeidsmetoder, spesialisering og nye drifts- og organisasjonsmodeller (Direktoratet for E-helse, 2019:13). Med dette vil det være behov for riktig kompetanse og at aktørene legger til rette for kontinuerlig omstilling og læring. Helsesektoren kan anvende data fra et digitalisert helsevesen og fra innbyggerne til å “ta pulsen” på Norge, og forberede planlegging, ressursfordeling og kvalitetssikring (Barland, 2016). Teknologisk utvikling, forskning og innovasjon bringer frem nye legemidler, nytt medisinsk utstyr og nye behandlingstilbud for flere pasientgrupper. I takt med at befolkningen har økende forventninger til hva helsetjenesten kan levere og behandle, vil utviklingen derfor kunne gi billigere behandlinger, samtidig som etterspørselen også vil øke (Direktoratet for E-helse, 2019:12-13). Avanserte analyseverktøy kan videre brukes til å forutse en utvikling og gi anbefalinger på nasjonalt nivå, lokalt og helt ned til individnivå (Barland, 2016).

2.1.2.1 E-HELSE

En samlebetegnelse for den teknologiske utviklingen i helsesektoren kan omtales som e-helse. E-helse omfatter all bruk av elektronisk samhandling og bruk av teknologi i helsesektoren (Direktoratet for E-helse, 2019). E-helse er et viktig element for å nå de politiske ambisjonene for å skape et effektivt og bærekraftig helse- og omsorgssystem som tilbyr helhetlige og koordinerte helse- og omsorgstjenester til alle. Videre representerer e-helse en stadig større andel av den offentlige helsetjenesten (Regjeringen, 2016).

Direktoratet for e-helse har ansvar for å følge med på utviklingen innenfor e-helseområdet og på digitalisering av offentlig sektor generelt. Digitalisering innebærer at aktørene i helsesektoren deler informasjon på tvers og gjenbraker informasjonen til ulike formål. For å oppnå god effekt vil det ofte være nødvendig at mange virksomheter og leverandører samarbeider i komplekse verdikjeder og etablerer felles løsninger. Totalt sett får norske innbyggere tilgang til og tar i bruk stadig flere digitale tjenester. Samtidig endres innbyggernes forventninger til fleksibilitet i hvordan tjenester tilbys og innsikt i bruken av helsedata. Tillit gjennom godt personvern og informasjonssikkerhet er avgjørende for innbyggernes bruk av digitale tjenester. Teknologiu utviklingen gir potensiale for å transformere måten vi forstår og utøver helse og omsorg på, samtidig som økt digitalisering krever endringer i rammebetingelsene (Direktoratet for e-helse, 2019).

En situasjonsbeskrivelse av norsk e-helse ble presentert under e-helsedagen 2020, der Direktoratet for e-helse arrangerte en fagdag om trender og utviklingstrekk innen e-helse basert på Utviklingstrekkrapporten 2020. Alle data som blir presentert i dette delkapittelet er derfor hentet fra fagdagen i regi av Direktoratet for e-helse (2020) og Utviklingstrekkrapporten 2020 (Direktoratet for E-helse, 2020). Sentrale trekk i rapporten omhandler fokuset på mer pasientnære tjenester, digital kommunikasjon og økt avhengighet av marked og næringsliv:

Skytjenester - Rapporten understreker den lave bruken og utbredelsen av skytjenester i norsk helsesektor, og det økte behovet for mer kompetanse og bruk og bestilling av skytjenester i helse- og omsorgstjenesten. Per i dag er det lite bruk av skytjenester i den norske helsesektoren, og økt bruk av dette vil kunne gi mer effektiv IKT-drift i helse- og omsorgstjenesten. (Direktoratet for E-helse, 2020:43-47)

Økosystemer og plattformer - Det vil være viktig å utvikle digitale økosystemer og plattformer, for å kunne stimulere til økt innovasjon, økt kvalitet og mer kostnadseffektive digitale løsninger som vil bidra til utviklingen av helsenæringen i Norge. Her legges det videre vekt på at helsenæringen må se til andre sektorer både nasjonalt og internasjonalt for å høste erfaringer knyttet til utvikling av plattformer og økosystemer. (Direktoratet for E-helse, 2020:49-52)

Kunstig intelligens - Nødvendigheten av å igangsette bruk av løsninger som benytter kunstig intelligens, hvor forskningen og ressursene på kunstig intelligens i helsesektoren bør rettes mot ordninger som løser utfordringer, kan omdannes til produkter og nyttiggjøres bredt i helsetjenestene. Bildeanalyse trekkes spesielt frem her som en klar kandidat for utprøving i helsetjenestene. (Direktoratet for E-helse, 2020:53-59)

Persongenererte data - Inkludering og bruk av persongenererte data, som fortsatt er et relativt lite utforsket felt i helsetjenesten i Norge. Ved at hver enkelt produserer, samler og deler stadig større mengder data om egen helse gjennom forbrukerteknologi, kan det potensielt også kan bidra til at befolkningen øker sin egen helsekompetanse. Data generert gjennom smarttelefoner, sensorer og aktivitetsbånd med elektrokardiogram kan gi bedre oversikt over puls, hjerterefrekvens, bevegelsesmønstre og søvnkvalitet over tid. (Direktoratet for E-helse, 2020:67-70)

Informasjonsdeling - Den økte spesialiseringen i helsesektoren fører til flere oppgaver til kommunale helse- og omsorgstjenester, og økt behov for dialog med pasient og pårørende. Økt bruk av velferdsteknologi og digital avstandsoppfølging, samt befolkningens økte forventninger til digitale tjenester er også med å drive utviklingen. Det er derfor behov for en mer effektiv deling og oppdatering

av helse- og personopplysninger mellom pasient og helsepersonell. Ved å legge mer til rette for datadeling kan innbyggere og helseaktører ha en mer dynamisk informasjonsdeling med andre helseaktører, og man kan muliggjøre et større samarbeid om felles, strukturerte helseopplysninger som er lagret i skyen. Deling av informasjon medfører høy kompleksitet, fordi det krever nye samhandlingsløsninger og stiller høye krav til sluttløsningene, altså journalløsninger som skal integreres mot de delte dataene. Målet er å flytte tjenesten nærmere pasientene, for å oppnå ressursbesparelser i helse- og omsorgstjenesten ved å ta i bruk teknologi. For å få utnyttet det fulle potensialet som ligger i å flytte tjenesten nærmere pasienten, vil dermed datadeling og bedre samhandling spille en avgjørende rolle. (Direktoratet for E-helse, 2020:71-77)

2.1.2.2 VELFERDSTEKNOLOGI

Begrepet velferdsteknologi betegner hjelpemidler gjennom tekniske løsninger og produkter som brukes for å fremme menneskers velferd (Hofmann, 2010). Det menes først og fremst teknologisk assistanse som bidrar til økt trygghet, sikkerhet, sosial deltakelse, mobilitet og fysisk og kulturell aktivitet som styrker den enkeltes evne til å klare seg selv i hverdagen til tross for sykdom og sosial, psykisk eller fysisk nedsatt funksjonsevne. Det kan også innebære *“teknologisk støtte til pårørende og ellers bidra til å forbedre tilgjengelighet, ressursutnyttelse og kvalitet på tjenestetilbudet”* (NOU 2011:11, 2011:99). Skillet mellom velferdsteknologiske løsninger og e-helse kan dog være uklart. Dette er grunnet at velferdsteknologiske løsninger som medfører overføring av informasjon med betydning for en persons helse- eller livssituasjon og den bistanden vedkommende skal motta, også kan anses å falle inn under e-helse-definisjonen (Helsedirektoratet, 2012:16). Forskjellen mellom de to begrepene ligger først og fremst i at e-helse er et bredere konsept. Det omfatter alt som omhandler digitalisering, teknologisk utvikling og elektronisk samhandling, mens velferdsteknologi handler om de konkrete teknologiske verktøyene som anvendes for å forbedre brukerens helsemessige velferd. Velferdsteknologiske løsninger kan i enkelte tilfeller være enkeltprodukter som brukeren selv håndterer uten behov for bistand. I mange tilfeller benyttes velferdsteknologiske løsninger i en større sammenheng, eksempelvis der signaler enheter sender ut må følges opp av brukeren selv eller andre. I sin enkelhet eller sin kompleksitet gir teknologi et behov for interaksjon mellom kunnskap, produkt, teknologi og organisering (Helsedirektoratet, 2012:21).

Forventninger relatert til endringer i fremtidens helse- og omsorgsbehov gjør at kommuner og helsetjenester rundt om i landet står overfor en rekke utfordringer knyttet til tjenesteinnhold,

kapasitet og kvalitet. Velferdsteknologi vil være et av flere virkemidler for å kunne imøtekomme disse utfordringene. Eksempelvis konkluderer den danske Ingeniørforeningen IDA med at aktiv bruk av velferdsteknologi kan redusere behovet for helsepersonell med rundt 7.000 årsverk (Helsedirektoratet, 2012:26).

2.1.3 UTFORDRINGER VED IMPLEMENTERING AV HELSETEKNOLOGI

Det introduseres stadig ny teknologi som skal løse gitte behov i norsk helsesektor, men den store utfordringen er å nyttiggjøre teknologiens potensiale på nye måter for å frembringe bedre helsetjenester. Derfor er det ikke nødvendigvis teknologien i seg selv som er viktigst, men hvordan omsorgstjenestene, kommunen og lokalsamfunnet utvikler lettfattelige og ukompliserte løsninger som svarer på de gitte utfordringene (Sintef og Nova, 2013:10).

Anwar og Prasad (2018) argumenterer for at medisinsk personell og bedrifter som utvikler velferdsteknologi ofte har et ulikt perspektiv på utfordringer, og at det derfor er viktig å i større grad involvere medisinske fagekspertise når det utvikles nye produkter og tjenester som skal tas i bruk i helsesektoren. Forfatterne presenterer derfor et rammeverk og en infrastruktur som kan anvendes for telemedisinske innovasjoner med 5G i helsesektoren. Dette innebærer en høyere grad av brukervennlighet og et utgangspunkt som kan integrere flest mulig interessenter for å skape et system som er bærekraftig og akseptert av alle parter. Rammeverket er derfor proaktivt, åpent for tilbakemelding fra flere hold og gir mulighet til økt samarbeid på tvers av sektorer og næringer. For at nye produkter og tjenester på markedet skal nå dets fulle potensiale, kreves det også at brukerne har en god forståelse av hvordan de teknologiske nyvinningene fungerer og hvordan det skal bidra til en forbedring av helsetjenester. Det er derfor viktig å etablere et helhetlig system som sikrer en “nedenfra-og-opp”-tilnærming, hvor det primære fokuset rettes mot de behovsfylte områdene innenfor e-helse og velferdsteknologi. Dette kan gjøres i stedet for å kontinuerlig integrere nye teknologier som krever lange testperioder og omfattende opplæring. Anwar og Prasad (2018) fremhever at det først bør kartlegges hvilke behandlingsmetoder og sykdommer som bør få høyest prioritet, og at politikere, helsedepartementer, ingeniører og andre interessenter bør handle ut i fra dette. Mer enn 75 % av alle nye tjenester innen avstandsoppfølging mislykkes grunnet “praktisk ustabilitet”, og det er derfor viktig å utvikle forretningsmodeller som tydelig definerer om det er en inntekts-, kostnadsbesparende- eller strategisk modeller (Anwar og Prasad, 2018).

Inntekts-modell	Identifiserer hvilket produkt eller tjeneste som skal opprettes for å generere inntekter og måtene produktet eller tjenesten skal selges på (Wagner, 2013).
Kostnadsbesparende-modell	Identifiserer prosesser som kan brukes av virksomheter for å redusere kostnadene og øke fortjenesten (Parks, 1994).
Strategisk-modell	Identifiserer nåværende og fremtidige utfordringer og muligheter for virksomheten. Modellen gir en oversikt over de strategiske valgene virksomheten bør ta for å optimalisere sine operasjoner for fremtidige valg (Betz, 2002).

Kommunikasjon mellom de ulike partene i implementeringsprosessen er derfor avgjørende. Når helsepersonellet sitter med kunnskapen og informasjonen om helseproblemene, behovene og de potensielle hjelpemidlene for pasientene, er det avgjørende at helsepersonell også forstår og ser verdien i de teknologiske nyvinningene. Det må derfor i større grad rettes fokus mot at utvikling og anvendelse av ny teknologi skjer på bakgrunn av behov og etterspørsel fra kunden og pasientene (Anwar og Prasad, 2018).

Utfordringer knyttet til å implementere tjenester som benytter velferdsteknologi er høyst tilstedeværende for norsk helsesektor. Flere norske kommuner er i gang med velferdsteknologitjenester, men utnyttelse av ny teknologi er i begrenset grad tatt i bruk i norske kommuner. Kommunene har behov for kunnskap om mulighetene som ligger i teknologi, og har etterlyst økt satsing på rådgivning med hensyn til implementering og integrering av tjenestene (NOU 2011:11, 2011). Lo med flere. (2019) trekker frem noen felles behov og utfordringer norske kommuner må ta høyde for i implementeringsprosessene. Dette gjelder blant annet behovet for tverrfaglig kompetanse, og behovet for å se teknologi og organisasjon i en helhetlig sammenheng. Andre trekk drar imidlertid i ulik retning. Derfor krever implementeringsprosessene ofte en balansegang og avveining mellom å ivareta ulike behov. Dette gjelder særlig for forholdet mellom helhetlig planlegging og nødvendig fleksibilitet i implementeringsarbeidet, men også avveining av etiske hensyn som oppstår som følge av helseteknologi.

2.1.4 FORSKNINGSSPØRSMÅL

I seksjon 2.1 har det blitt gjort rede for problemene norsk helsesektor står overfor. Sentralt her er det økende brukergrunnet som følge av flere eldre, flere kronisk syke, mangel på

arbeidskraft og økte forventninger til kvalitet av helsetilbud som igjen vil medføre større press på offentlig midler i fremtiden. Dette skaper et behov for kostnadsbesparende og verdiskapende løsninger, en digital transformasjon og en større satsing på forskning, utvikling og implementering av ny teknologi. For å imøtekomme behovene vil det kreve tydeligere målsetting for pasientbehandlinger, bedre styring og koordinering av IKT-utvikling i helsesektoren og bedre digitale tjenestetilbud for brukerne. Videre medbringer det økt og riktig tilrettelegging for omstilling og læring for nøkkelpersonell og et tydelig rammeverk for implementering av velferdsteknologi i norske kommuner. Dette kan medføre nyttiggjørende effekter som økt innovasjonskraft, økt kompetanse, bedre samhandling og ressursforvaltning, økt kapasitet, forbedrede og billigere tjeneste- og behandlingstilbud for pasienter og økt tilgang på pasientdata som kan brukes til proaktive og forebyggende tiltak for helsepersonell. Sentrale utfordringer som kan oppstå som følge av implementering av helseteknologi inkluderer kompetanse og rådgivning tilgjengelig i kommunene, i tillegg til at tverrfaglig kompetanse og behovet for å se teknologi og brukere i en helhetlig sammenheng bør vektlegges i større grad. Litteraturgjennomgangen danner grunnlag for studiens kvalitative undersøkelser, og vi utvikler følgende forskningsspørsmål for evalueringsfaktor 1:

**Forskningsspørsmål
- Evalueringsfaktor 1**

Hvilke behov har norsk helsesektor som kan løses ved helseteknologi, og hvilke utfordringer oppstår gjennom dette?

2.2 HELSETEKNOLOGI OG 5G-MOBILNETT

I dette kapitlet identifiseres noen av de teknologiske områdene som kan benyttes til å imøtekomme behov i helsesektoren. Dette leder videre til tiltak som kan iverksettes for at de teknologiske områdene skal ha forutsetninger for å lykkes og danne anvendelsesområder. Dette konstruerer grunnlaget for å undersøke egenskapene til 5G og hvordan 5G kan benyttes i helseteknologi.

Anvendelsesområde

Bruk av helseteknologi som kan dekke spesifikke behov, tiltak og eller utfordringer i norsk helsesektor

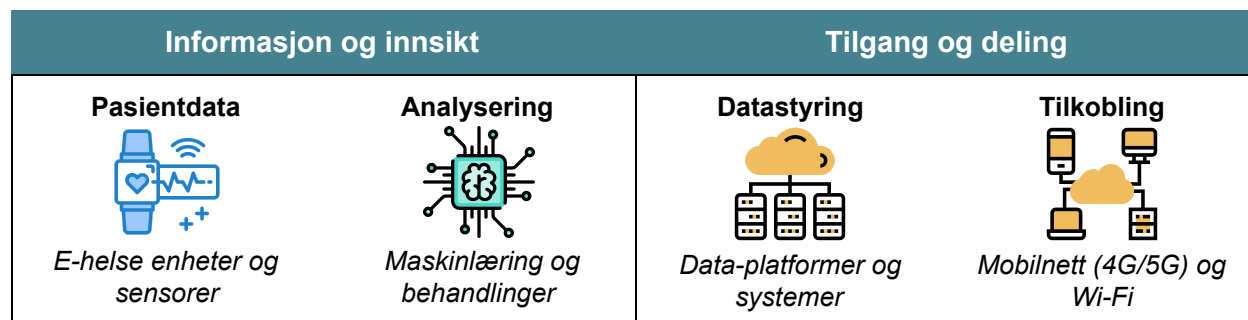
2.2.1 TEKNOLOGIENS ROLLE I HELSESEKTOREN

Innføring av teknologi kan bidra til å imøtekomme behov i helsesektoren, men gir samtidig utfordringer, blant annet ved å stille større krav og premisser til helsepersonell. Det øker

behovet for kompetanse for gode vurderinger og anvendelse av teknologi på nye måter. Fremtidens helseutfordringer vil derfor kreve kompleks kompetanse i skjæringspunktet mellom teknologi og helse, og med dette er det avgjørende at en god dialog med brukerne blir ivaretatt. Det er derfor nødvendig å kjenne både teknologiens potensiale og begrensninger, for å forstå hvordan disse løsningene endrer tjenestene.

For en bedre og proaktiv pasienthåndtering spiller helseteknologi en avgjørende rolle, men det har også stor innvirkning på effektiviseringen av helsevesenet (Lie, 2019). Avansert medisinsk teknologi, digitale innovasjoner og digital kommunikasjon er teknologiske faktorer som i stadig større grad er nødvendig for å sikre god kvalitet i helsetjenestene. Helseteknologi kan potensielt forandre rollene til aktørene i det tradisjonelle helsevesenet, noe man ser ved at digitale tjenester gir nye muligheter ved å innhente informasjon og å møte pasientens behov for helsepersonell. Et synspunkt på helseteknologi er at utviklingen kan øke effektiviteten, pasientsikkerheten og den personsentrerte omsorgen. Dette er mulig gjennom å redusere pasientenes behov for å reise til helseinstitusjoner, og i tillegg utvide tiden eldre, kronisk syke og funksjonshemmede kan leve i sine egne hjem. Alt dette er i tråd med politiske føringer og målsettinger, og danner fundamentet for den retningen norsk helsesektor retter seg mot for de neste årene hvor pasienter og brukere får større innflytelse på egen behandling (Lie, 2019).

I en studie av STL Partners (2019) beskrives teknologiske muligheter for effektivisering og digitalisering av helsesektoren som kan bidra til å løse behov og utfordringer. STL Partners (2019) mener teknologi kan legge til rette for systemer som muliggjør rikere informasjon og innsikt for pasienter og helsevesenet. Samtidig kan teknologi gi enkel og sanntidstilgang til informasjon, slik at bedre beslutninger kan gjøres raskere. Det er fire teknologiske områder (Figur 2.1) som underbygger disse teknologiske mulighetene.



Figur 2.1: Fire teknologiske områder for helseteknologi (Figuren er inspirert av STL Partners, 2019)

Pasientdata - Med teknologi som gjør det mulig å samle inn rikere og høyere kvalitetsdata om pasienter vil behandlingsprosesser bli mer effektive. Dette inkluderer en overgang til forebyggende behandling i stedet for dyre behandlinger med mål om å kurere eller ivareta pasienter med kroniske lidelser. Når personer samler inn data om seg selv via e-helse-enheter, har sluttbrukere bedre innsikt i og styring av egen helse. Dette kan føre til en sunnere befolkning med mindre belastning på helsevesenet (STL Partners, 2019).

Analysering - Bedre innsamling, styring og analyse av pasientdata vil kunne forbedre behandlingsprosesser. Den innsikten som samles inn fra dataene vil muliggjøre pasienter å få en større rolle i egen omsorg, et visst nivå av personlig omsorg, og gi helsepersonell en bedre forståelse av helsetrender for å ta mer informerte og proaktive beslutninger (STL Partners, 2019).

Datastyring - Informasjonskilder om pasienter kan integreres i systemer som vil gjøre tilgang og brukervennlighet enklere, samtidig som det vil kunne tilgjengeliggjøres for riktige personer til riktig tid. Videre vil data ofte bli samlet inn av forskjellige systemer, og bli produsert av forskjellige tredjepartsprodusenter. Disse datakildene kan standardiseres og konverteres til samme format gjennom en helhetlig plattform (STL Partners, 2019).

Tilkobling - Tilkobling og digital infrastruktur ligger til grunn for digitalisering av helsesektoren og de nevnte områdene. Informasjon må kunne overføres trygt, sikkert og til rett tid, over store avstander og gi tilgang til de som trenger det. Tilkoblingsløsninger som 4G, Wi-Fi og 5G, er med på å bygge infrastrukturen som er nødvendig for kommunikasjon over avstander mellom helsepersonell og pasienter (STL Partners, 2019).

2.2.2 5G-MOBILNETT

Generasjonsbegrepet er brukt for å betegne utviklingen av mobilnettverk. NMT-nettet, som ble tatt i bruk på begynnelsen av 1980-tallet, var første generasjon (1G). På 1990-tallet kom GSM (2G). Et stykke inn på 2000-tallet kom UMTS (3G), og fra 2010 kom LTE (4G) (Regjeringen, 2019(c)). 5G baseres på teknologien New Radio (NR) og skal i årene fremover benyttes i mobilnettene (Etsi, 2020). The 3rd Generation Partnership Project (3GPP) definerer ethvert basestasjon-system som bruker 5G-programvare som "5G", og i samarbeid med International Telecommunications Union (ITU) utvikles egenskapene og spesifikasjonene til 5G. I 2018 publiserte 3GPP utgave 15, som inkluderer det som beskrives som "fase 1-standard" for 5G. Utgave 16 og "fase 2-standard", blir utgitt i juni 2020, og utgave 17 er planlagt levert i september

2021. Utgavene er en del av utviklingen av mobilnett, og kan tilføre nye egenskaper (3GPP, 2020).

2.2.2.1 HVORFOR 5G?

I Norge har utfasing av 3G-nettet begynt for å i større grad utnytte de nye generasjonene, 4G og 5G. Dette gjøres for å frigjøre plass på de frekvensene som er tilgjengelig, siden frekvenser er en begrenset ressurs. Det betyr at det legges til rette for at frekvensene utnytter de nyeste og beste teknologiene. Som følge av dette vil 2G-nettet fases ut etterhvert, og innen noen år vil sannsynligvis verken 2G eller 3G være tilgjengelig. På grunn av dette må selskaper som benytter mobilnettet til sine tjenester oppgradere og legge til rette for å benytte 5G-nettet i større grad. Det vil være kritisk å forstå hvordan fremtidens mobilnett kan benyttes på en optimal måte for å sikre evnen til å levere og benytte tjenester over mobilnettet (Emcom, 2019).

Noen av egenskapene til 5G vil også kunne innarbeides helt eller delvis i 4G-nettverket, gjennom bruk av 5G-programvare (non-standalone). Det betyr at enkelte 5G-egenskaper blir tilgjengelige også der det ikke vil komme 5G-infrastruktur (standalone), gjennom 4G. Det er derfor også en stadig utvikling av 4G-infrastruktur, som vil bidra med å drive digitaliseringen av samfunnet. 5G vil muliggjøre helt nye bruksområder for teknologiene som eksisterer, og være nødvendig for å ta i bruk teknologier som forventes å komme. For å kunne benytte alle mulighetene er det avhengig av en bedre digital infrastruktur. Derfor handler 5G om langt mer enn bare å lage et nytt nett, men også om å legge til rette for utvikling av et samfunn og næringsliv som allerede er i gang med å omstille seg til en mer digital verden (Telenor, 2020(a)).

2.2.2.2 5G EGENSKAPER

I gjennomgangen av egenskaper beskrives verdiene og de praktiske applikasjonene som ligger til grunn i 5G. ITU har definert tre hovedapplikasjonsområder og muligheter ved bruk av 5G; (1) Enhanced Mobile Broadband (eMBB) som betegnes som en utvikling av 4G, med høyere hastigheter og mer kapasitet, (2) Ultra-Reliable Low-Latency Communications (URLLC) som gjør nettverket mulig for kritiske applikasjoner som krever uavbrutt og robust datautveksling, og (3) Massive Machine-Type Communications (mMTC) som kan benyttes for å tilkoble et svært høyt antall av enheter og tilfredsstille kravene til disse (Etsi, 2020). I beskrivelsen skilles det på teoretiske verdier og empiriske verdier. De teoretiske følger de verdiene definert gjennom

standarden, mens de empiriske følger verdier som kan forventes i 2020. Tabell 2.4 gir en oversikt over de teoretiske verdiene som skiller 4G og 5G.

Tabell 2.4: Teoretiske verdier for 4G og 5G (Routray & Sharmila, 2016)

Spesifikasjon	4G / LTE	5G / NR
Datahastighet (Nedlastning)	Opp til 1 Gbps	Opp til 20 Gbps
Datahastighet (Opplastning)	Opp til 0,5Gbps	Opp til 10 Gbps
Båndbredde	0,1 Tb/s/km ²	10 Tb/s/km ²
Forsinkelse	Ned til 10 ms	Ned til 1ms
Kapasitet	100.000 /km ²	1 million /km ²
Energieffektivitet	0.1 mJ /100 bits	1 μJ / 100 bits
Mobilitet	Opptil 350 km/t	Opptil 500 km/t

5G-nettet kan anvendes gjennom forskjellige frekvensområder, med opptil tre forskjellige typer celler; “Low-band”, “mid-band” og “high-band”, som hver krever ulike antenner. Low-band inkluderer alt under 1 GHz, mid-band inkluderer alle frekvenser mellom 1 GHz og 6 GHz, og high-band inkluderer vanligvis alle frekvenser over 6 GHz, men med et nåværende fokus mellom 24 GHz og 40 GHz. Dette blir referert til som millimeterbølgespektrum (mmWave). Ved høyere frekvenser er det høyere hastigheter, men kortere rekkevidde. Ved lavere frekvenser er det lavere hastigheter, men lengre rekkevidde. Høyere frekvenser vil også gjøre det vanskeligere å trenge gjennom for eksempel vegger og andre materialer (Horwitz, 2019).

De teoretiske verdiene spesifiseres videre som empiriske verdier og kategoriseres under følgende egenskaper; Nettverksytelse, sikkerhet og pålitelighet, og kapasitet. Egenskapene er kategorisert etter de unike egenskapene beskrevet av STL Partners (2019) og Telenor (2020), og bygger på hovedapplikasjonsområdene definert av ITU. Standardiseringer og spesifikasjoner for 5G utvikles kontinuerlig, men basert på den forskningen som er gjort så langt er verdiene som presenteres et mål på hva som kan forventes av nettverket (Etsi, 2020).

Nettverksytelse

5G vil gi svært lovende forbedringer i nettverksytelsen, og inkluderer de faktorene ved 5G-nettet som måler forsinkelse, båndbredde og hastighet på nettet (3GPP, 2020).

Båndbredde og hastighet - 5G gir enorme økninger i båndbredde, og 5G vil kunne opprettholde en båndbredde på opptil 10 Tb/s/km². Båndbredde er den teoretiske maksimale dataoverføringshastigheten som er mulig i et nettverk. Netthastighet er nettverkets dataoverføringshastighet til en enhet (Hein, 2019). Med økt båndbredde vil områder med mange tilkoblede enheter fortsatt kunne opprettholde høy ytelse. 5G-nettet vil teoretisk kunne tilby nedlastningshastigheter til enheter på opp mot 20Gbps. Det samme gjelder hastigheten på opplasting, som vil teoretisk kunne måle opp til 10Gbps. Det beregnes at hastigheten vil være 100 Mbps i gjennomsnitt (sammenlignet med 10Mbps på 4G), men dette påvirkes gjennom nevnte frekvensområder (STL Partners, 2019).

Forsinkelse - 5G muliggjør langt lavere forsinkelse sammenlignet med 4G. Forsinkelse er betegnelsen på hvor lang tid det brukes fra en enhet ber om data til disse dataene blir levert, tiden prosessen tar måles i millisekunder (ms). Forsinkelsen forventes å gå ned fra området 30-50 ms med 4G til ned mot 10-1 ms for 5G-nettet i visse bruksområder (Teknologirådet, 2019).

Pålitelighet og sikkerhet

5G muliggjør nye egenskaper gjennom programvare og dette fremheves som unikt for å forbedre pålitelighet og sikkerhet (Telenor, 2020(a)).

Robusthet og kvalitetsgarantier - 5G lover ultra-pålitelig og sikker tilkobling, hvor det antydes om lag 99.999% nettverkssikkerhet (garantert tjenestekvalitet). Dette er nye funksjoner muliggjort gjennom programvare, som skivedeling av nettverk, kryptering av data i bevegelse og pålitelig overlevering mellom enheter. Dette er en unik egenskap 5G har (STL Partners, 2019).

Skivedeling av nettverk - Teknologien muliggjør operasjoner av et mer fleksibelt og programmerbart nettverk, gjennom skivedeling. Ulike nettverk vil kunne opprettes på toppen av en svært fleksibel infrastruktur, og vil levere så forskjellig innretning på nettverket som bruksområdet krever. Gjennom dette kan tjenester med svært ulike behov få hvert sitt eget nettverk innenfor det samme nettet, tilpasset behovet. Dette vil heller ikke gå på bekostning av hverandre (Telenor, 2020).

Kapasitet

5G tilfører økt kapasitet, dette er egenskaper som fyller behovene til en sterkt voksende andel av enheter (sensorer, maskiner og apparater) som er koblet til nettet for IoT (Telenor, 2020(a)).

Enheter - Antall tilkoblede enheter globalt forventes å eksplodere, og andre tilkoblingsløsninger forventes å ikke kunne håndtere økningen av i tettheten av alle disse enhetene. 5G muliggjør en kapasitet på opptil 1 million tilkoblede enheter per kvadratkilometer (sammenlignet med 100 000 for 4G) (STL Partners, 2019). Tilkoblede enheter har ulike behov, noen vil utveksle bittesmå mengder data og inneha lang batteri-levetid, mens andre vil overføre store mengder data. Det beregnes at det vil være opp til 90% mindre energibruk i dataoverføringer med 5G (Etsi, 2020).

Serviceområde - Dekning varierer ut ifra hvor operatørene geografisk har mobilnett-infrastruktur (serviceområde). Hvor god tilkoblingen er mellom en enhet og en basestasjon er en verdi som varierer ut ifra enhetenes geografisk plassering knyttet til serviceområdet. Et "dekningskart" som viser tilgjengelig serviceområde og fremtidsplaner for utbygging i Norge er tilgjengelig fra operatørens nettsider (Telenor, 2020).

2.2.2.3 IMPLEMENTERING OG KOMMERSIALISERING AV 5G-NETT I NORGE

For øyeblikket pågår det et kappløp om å lansere og levere 5G-nett både lokalt og globalt. I Norge har Regjeringen uttalt at det er øremerket 150 millioner NOK til å frigjøre aktuelle frekvenser for å fremskynde utrulling av 5G, og det er et uttrykt ønske av Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet at Norge "skal være i front på 5G og mobil infrastruktur" (Lorentzen, 2018). Tidligere samferdselsminister Jon Georg Dale har uttalt at Norge skal ligge i front på å ta i bruk ny teknologi, og at "5G skal være en plattform for innovasjon og verdiskapning som myndighetene skal spille på lag med for å gjøre Norge til en attraktiv investeringsnasjon for internasjonale selskaper" (Lorentzen, 2018). Telenor, Telia og ICE har planer om å lansere 5G i Norge gjennom 2020, og implementeringen av nettet er generelt avhengig av tre elementer (Teknologirådet, 2019):

Regelverk

Internasjonalt regelverk bestemmer hvordan nettverkskomponenter og brukerstyr kommuniserer.

Frekvenser

Ulike typer frekvenser er nødvendig for å tilby et helhetlig 5G-tilbud. Operatørene kan bruke eksisterende frekvenstilldelinger og kjøpe rettigheter til nye frekvenser av staten.

Kostnader

Investeringer i fysisk infrastruktur forventes å være høyere enn for 4G. For å kunne tilby IoT i de høye frekvensbåndene i byområder kreves eksempelvis 15-20 installasjoner per kvadratkilometer, til forskjell fra 2-4 per i dag. Dette gjør at kostnadene kan bli 4-6 ganger høyere enn infrastrukturen til 4G.

Selv om 5G vil spille en nøkkelrolle i digitaliseringen, er utbygging fremdeles forbundet med usikkerhet om fremtidig bruk og høye investeringskostnader. Dette kan i praksis bety at kommersielt attraktive steder som større byer vil bli favorisert og at man får større digitale skiller (Lorentzen, 2018). Hvordan operatørene eksakt vil bruke frekvensene fordelt mellom 4G og 5G er usikkert, men utrulling av 5G-nettet vil skje gradvis i løpet av de neste årene (Lorentzen, 2018).

2.2.3 BRUK AV 5G I HELSETEKNOLOGI

Helsesektorens båndbreddebehov kan variere fra få mbps til flere titalls gbps, alt etter hva anvendelsesområdet er og hvilke økosystemer og plattformer som skal benyttes. Mange av de nåværende enhetene som er i bruk i helsetjenester opererer på Wi-Fi, LoRa, Bluetooth eller andre generasjoner mobilnett, men 5G muliggjør nye mulighetsområder som krever langt større båndbredde (Rao, 2018).

Et sentralt område for bruk av 5G i helsesektoren er gjennom det som muliggjøres gjennom anvendelse av informasjons- og kommunikasjonsteknologier. Dette teknologiske område har stor betydning for å kunne håndtere den økende andelen av pasient- og pleietrengende gjennom pasientnære tjenester og avstandsoppfølging. Gjennom økosystemet av datamaskiner, mobile enheter, trådløse nettverk og applikasjoner for personlig helseovervåkning, er målet å gjøre eldre mennesker og kroniske syke i stand til å leve selvstendig så lenge det lar seg gjennomføre (Cruz-Cunha et. al., 2013). Viktigheten av dette i norsk helsesektor ble tydeliggjort høsten 2018, da det ble satt i gang en nasjonal utprøving av medisinsk avstandsoppfølging av kronisk syke, som innebærer at pasienter og brukere kan få oppfølging hjemmefra via nettbrett og mobile sensorer. Helsepersonell følger med på målinger via en responstjeneste, og kan veilede pasienten og sette inn tiltak ved behov (Regjeringen, 2018). For å gjennomføre dette, er det behov for intelligente systemer som identifiserer brukernes behov og reagerer umiddelbart når det er nødvendig. Videre er det avgjørende at

systemet kan personlig tilpasses og tilby et bredt spekter av tjenester innen helse, velvære og komfort. For å muliggjøre slike systemer kreves det derfor en oppgradering og forbedring av tilkoblingsløsninger, som 5G kan bidra til (Hermens, u.å.).

Skivedeling av nettverket muliggjør garantert tjenestekvalitet til helsetjenester, som er særlig viktig for kritiske funksjoner samt gjør det tryggere å gjennomføre digitaliseringsprosesser. Det sikrer en robusthet i nettet, som gjør at tjenester med nulltoleranse for utfall, feil og forsinkelser kan ta i bruk nettbaserte tjenester og systemer på en helt ny måte (Telenor, 2019). Dette er noe som vil gi langt mer stabile forhold for eksempelvis nødnettet og digital kommunikasjon på helseinstitusjoner (Teknologirådet, 2019).

Enheter som brukes i helsesektoren kan ha en responstid fra noen få sekunder til få ms. Det avgjørende her vil være å kartlegge hvor hurtig responstid hver enkelt enhet krever. Eksempelvis vil fjernkirurgi kreve en ekstremt lav responstid, mens e-helse enheter hvor informasjon skal sendes til skyen kan ha en lengre responstid (Rao, 2018). Tilkobling og synkronisering av data i sanntid krever båndbredde på minimum 384 kbps for ned- og opplastninger, og slike tjenester må ha en oppløsning på 640* 480 med 30fps. E-konsultasjon krever en hastighet for dataoverføring fra 100mbps til flere 100gbps, og synkronisering av enheter og applikasjoner kan ha forsinkelse på maksimalt 400 ms (Prasad, Ligthart, 2018:41-60). 5G er effektivt for dette siden det kan overføre bilde og data for avstandsoppfølging uten avbrudd og med lav forsinkelse. Det vil være mer effektivt og pålitelig, spesielt ved ekstern pasientovervåking og konsultasjon i sanntid. I tilfeller ved bruk av Wi-Fi, 3G eller 4G for videosamtaler med standardoppløsning, kreves et minimum båndbredde på 230kbps for opplasting. Ved å ta i bruk 5G, vil det være mer anvendelig å overføre informasjon siden nettverket har mulighet til å dekke alle utfordringer som forekommer relatert til hastighet og kvalitet av lyd/bilde/video (Prasad, Ligthart, 2018:41-60).

Sensorteknologi benyttes som et helseteknologisk verktøy for å overvåke og assistere mennesker i hverdagen. Sensorer opererer og kan plasseres på ulike fysiologiske parametere, som implanterbare (inne i kroppen), bærbare (på kroppen) og mobile (utenfor kroppen). Disse sensorene bidrar med å karakterisere brukerens hverdagsaktiviteter for spesifikke hensikter ved å tilby langvarige sandedata som i kombinasjonen med omgivende intelligente algoritmer, bidrar til gjenkjennelse av atferdsmønstre (Zhu et al. 2015). Sensorer kan anvendes for elektroniske

systemer som assisterer det daglige livet til mennesker med behov for helsehjelp, eller det kan være trådløs informasjonsoverføring av vitale helseparametere gjennom en mobil mottaker til helsepersonell (Oleshchuk & Fensli, 2010). Nåværende overvåkning av pasienter er i hovedsak basert på enveiskommunikasjon; Data samles inn av sensorer og blir sendt via en enhet til en sentral server og gjøres tilgjengelig for helsepersonell. Imidlertid kan begrenset båndbredde komprimere mengden data som kan samles inn i sanntid, i tillegg til at sikkerheten og personvernet er vanskelig å opprettholde. Dette skyldes at signalene kommuniserer gjennom trådløse kortdistanse-linker, og de begrensede energi- og beregningsressursene gjør at de kryptografiske løsningene ikke kan utnyttes fullt ut (Oleshchuk & Fensli, 2010). Teoretiske verdier tilsier at 5G vil muliggjøre båndbredde som fasiliteter høykvalitets toveis-kommunikasjon mellom helsepersonell og pasienter via en sentral server og en personlig mobil enhet, og 5Gs nettverksegenskaper kan gi muligheter for helt nye måter å overvåke pasienter og innhente relevante dataanalyser. Avstandsoppfølging og medisinerer kan administreres på helt nye måter på grunn av kommunikasjonsmulighetene i en 5G-infrastruktur, og det vil være mulig å ha en kontinuerlig overføring av biomedisinske data til helsepersonell (Oleshchuk & Fensli, 2010).

2.2.4 FORSKNINGSSPØRSMÅL

I kapittel 2.2 er det presentert et overblikk av teknologiske områder for helseteknologi, hva 5G innebærer og de muligheten som legges til rette ved bruk av teknologien. Gjennom faktor 1 legges det til rette for å identifisere behovene i norsk helsesektor, mens faktor 2 legger til rette for oppfølgingsspørsmål rettet mot de teknologiske områdene som kan benyttes i helseteknologi. Litteraturgjennomgangen danner grunnlaget for det som studeres i de kvalitative undersøkelsene, og innspill fra aktører i helsesektoren vil være sentralt for å identifisere videre muligheter. Med utgangspunkt i dette, er forskningsspørsmål for evalueringsfaktor 2:

**Forskningsspørsmål
- Evalueringsfaktor 2**

Hvilke teknologiske egenskaper ved 5G kan benyttes til å løse behov og utfordringer i norsk helsesektor?

2.3 VERDISKAPNING OG FORRETNINGSMODELL

I dette kapittelet utforskes den potensielle verdiskapningen tjenesteleverandører i norsk helsesektor kan bidra med ved å utvikle forretningsmodeller innenfor helseteknologi. 5G legger til rette for nye forretningsmuligheter, men nyskapende aktører kan også dra fordeler av å forankre sine forretningsmodeller innenfor et rammeverk som fører til at aktører i helsesektoren

tenker og arbeider mer helhetlig i sin forretningsutvikling. Digitalisering og digital transformasjon endrer forretningsmodeller, skifter roller og gir nye muligheter for samarbeid på tvers av sektorer. Når det oppstår slike muligheter for endret arbeidsdeling mellom sektorer og aktører, er det desto viktigere å håndtere felles problemstillinger i samarbeid (Digital 21, 2018). For å nå helsepolitiske mål om bedre kvalitet, økt pasientsikkerhet og effektiv ressursbruk, er det nødvendig å utnytte mulighetene som ligger i teknologien på en bedre måte (Direktoratet for e-helse, 2018:4). For å kunne nå disse målene bør tjenesteleverandørene utvikle og innovere forretningsmodeller som utnytter teknologien på en optimal måte, slik at de derigjennom kan bistå sektoren med oppdatert teknologi, løsninger og kompetanse.

2.3.1 VERDISKAPNING

Hva ligger i begrepet verdiskapning? Går man konkret til verks på spørsmålet om hva verdiskapning er, kan det tolkes som et synonym for hva som skaper lønnsomhet i en virksomhet (Nordbakken, 2020). I sin mest konkrete form defineres verdiskapning som *kapitalvekst*, altså som en økning i virksomhetens markedsverdi. I en velfungerende markedsøkonomi, karakterisert av åpne markeder og fri konkurranse, vil utgangspunktet for all verdiskapning springe ut fra etterspørselssiden i markedet (Nordbakken, 2020). Nøkkelfaktorene her omhandler hvilken verdi eksisterende og potensielle kunder av et produkt eller tjeneste tillegger produktets evne til å tilfredsstille deres behov og ønsker. Verdien er med andre ord noe som “må oppleves”, og det forutsetter at det allerede foreligger noe som kan tillegges verdi (som ved et produkt eller en tjeneste). Verdiskapning i denne sammenheng defineres derfor som: *Alle aktiviteter og prosesser som skaper kundeopplevd verdi, etterspørsel og inntekter* for et produkt eller en tjeneste (Nordbakken, 2020).

Verdiskapning i helsesektoren

Verdiskapningen i helsenæringen har hatt stor økning i løpet av de siste årene. Den private helsenæringen genererte verdiskapning for nærmere 50 milliarder kroner i 2014, sammenlignet med 25 milliarder kroner i 2004 (Jakobsen et. al., 2016:16-17). Videre har privat helse vokst raskere enn offentlig helse, som følge av at helsenæringens andel av helsesektoren har økt. Det er også en sterk økning i sysselsettingsveksten i helsesektoren, noe som skyldes den økte etterspørselen etter helsetjenester, blant annet som følge av en aldrende befolkning og stadig økte forventninger til bedre helsetilbud. De potensielle gevinstene for leverandører i helsesektoren er derfor store: *“Hvis helsesektoren kan øke produktiviteten i behandlingsleddet*

med ti prosent, vil det enten frigjøre 17.000 ansatte eller øke verdiskapningen med 10 milliarder kroner” (Jakobsen et. al., 2016:5). I tillegg kommer andre samfunnsgevinster eksempelvis i form av redusert sykefravær og økt livskvalitet (Jakobsen et. al., 2016:4-5). Aktører i helsenæringen har også en høy og stabil lønnsomhetsfaktor sammenlignet med andre sektorer, noe som primært skyldes høye etableringsbarrierer som gir stordriftsfordeler til de aktørene som lykkes med sin etablering (Jakobsen et. al., 2016:18-19).

Til tross for høy aktivitet og at dagens etablerte styringsmodeller innen e-helse bidrar positivt, er gjennomføringsevnen og effektiviteten i arbeidet med digitaliseringen av helsesektoren for lav i forhold til ambisjoner og behov. De ulike styrings- og finansieringsmodellene som benyttes i dag, gir ikke tilstrekkelig samordning og felles prioriteringer. Det er spesielt utfordringer knyttet til lav gjennomføringsevne, lav risikoevne og lav utnyttelse av stordriftsfordeler (Direktoratet for e-helse, 2018:13-16). En tettere integrasjon og samarbeid i verdikjeden er derfor avgjørende for å lykkes i digitaliseringen av norsk helsesektor. Tabell 2.5 viser en beskrivelse av roller i verdikjeden i norsk helsesektor:

Tabell 2.5: Roller i verdikjede helsesektoren (Direktoratet for e-helse, 2018:48)

Rolle	Eksempler	Beskrivelse
Bruker	Innbyggere, helsepersonell eller forskere, byråkrater og andre brukere av e-helseløsninger i og utenfor sektoren	Har behov for digitale tjenester. Bruker e-helseløsninger og -tjenester.
Kunde	Helsevirksomheter, kommuner og virksomheter i helseforvaltningen.	Kjøper digitale tjenester for å dekke behovet til brukere. En virksomhet, en kommune eller andre rettssubjekter som også har ansvar for gevinstrealisering.
Behovseier	Virksomheter i helseforvaltningen, NEHS Helsevirksomheter og kommuner	Representerer kundene og brukerne. Har ansvar for å kartlegge, koordinere og definere behovet for helseteknologi innen et helsefaglig område. Definerer mål for tjenestene.
Bestiller	Direktoratet for e-helse	Samler og koordinerer behov fra flere behovseiere. Forvalter løsningsseierskapet for digitale tjenester på vegne av staten («sørger for»).
Tjenesteleverandør	En nasjonal tjenesteleverandør eller private leverandører som Imatis, RoomMate og Sensio	Etablerer digitale tjenester i henhold til overordnede bestillinger fra Direktoratet for e-helse. Forvalter nasjonale løsninger på vegne av eier. Leverer digitale tjenester til kundene. Bruker markedet til å produsere (sourcer til private leverandører).
Underleverandør	Leverandører i markedet og andre offentlige tjenesteleverandører (Difi m.fl.)	Produserer og leverer tjenester, løsninger og arbeidskraft til tjenesteleverandøren

2.3.2 TJENESTELEVERANDØRER I NORSK HELSESEKTOR

Gjennom de siste årene har private virksomheter spilt en stadig større rolle i tjenesteproduksjonen av varer, tjenester og produkter i helsesektoren (Spekter, 2015). Selv om det i dag er bred politisk enighet om en stor offentlig tjenesteproduksjon, er likevel en stor del av tjenestetilbudene generert av private virksomheter. Helsesektoren har ambisiøse mål og høye forventninger knyttet til modernisering og effektivisering, og digitaliseringen er derfor et avgjørende verktøy for å nå de fastsatte målene. Sektoren er derfor helt avhengig av private leverandører som kan bistå for å sikre tilgang til oppdatert teknologi, effektive løsninger og tilstrekkelig kompetanse. Samtidig er det et sterkt fokus på at sikkerhet- og personvernsanliggende opprettholdes i tråd med EU/EØS-krav og de beste standardene internasjonalt. Direktoratet for e-helse (2017) konkluderer med at det er både nødvendig og trygt å slippe til private leverandører, og at det ikke er noe grunnlag for at noen typer tjenester aldri kan overlates til private leverandører (Direktoratet for e-helse, 2017). Som et eksempel på den potensielle verdiskapningen private aktører kan tilby, viser Hovland (2017) til at økt bruk av private aktører innenfor sykehjemstjenester sparer norske kommuner for rundt 4 milliarder kroner årlig. I perioden 2018-2030 vil en slik besparelse beløpe seg til totalt 57,9 milliarder kroner.

Bruk av private leverandører varierer i dag mellom helseaktørene og spenner seg over ulike områder. De fleste aktører drifter sine egne løsninger, med unntak av fastlegene som disponerer private leverandører for de fleste IKT-oppgaver. Innenfor applikasjons-forvaltning, -utvikling og -innføring får aktørene i stor grad assistanse fra private leverandører, med noen få unntak. Medisinsk-teknisk utstyr og digital kommunikasjon på sykehus leveres i hovedsak av private leverandører, og support gjennomføres også av disse (Helsedirektoratet, 2017:6). Tjenesteleverandører bør derfor i større grad kartlegge hva slags markeder innen helsesektoren de ønsker å levere sine produkter og tjenester til, da variasjonen av de løsningene og leverandørene som benyttes er kompleks på tvers av sektoren. Det er i hovedsak fire tjenesteområder av IKT-tjenester som settes ut til private leverandører (Tabell 2.6):

Tabell 2.6: Tjenesteområder IKT-tjenester (Kilden sykehusene, u.å.)

Basisdrift	Applikasjonsdrift	Applikasjonsforvaltning	Applikasjonsutvikling- og innføring
Alle styrings- og arbeidsprosesser som er nødvendige for å sikre brukerne tilgang til et IKT-system med avtalt kvalitet	Tilgjengeliggjøring av programvare for sluttbrukere med overvåking, kapasitetsplanlegging, proaktiv drift, vedlikehold, patching og oppgradering av applikasjonen	Alle styrings- og arbeidsprosesser som er nødvendige for å opprettholde krav til kvalitet i en IKT-tjeneste (IKT-løsning, metode, prosess etc.) over tid	Alle trinn i prosessen fra idé til ferdig produkt av en digital tjeneste. (Rossen & Lund, 2019)

Det er en tendens til at de ulike tjenesteområdene blandes med hverandre, og sammenstilles i leveranser, primært gjennom tilgang til løsningene via skytjenester (Direktoratet for e-helse, 2017:13-14). Samtidig er bruken og markedet for teknologi under kontinuerlig utvikling. Det er flere trender som påvirker hvordan tjenestene kan leveres og som kan endre bruken av private leverandører og deres potensielle tilgang til pasientinformasjon (Direktoratet for e-helse, 2017:13). Disse trendene kan påvirke hva forretningsmodellene bør vektlegge. Viktige trender er følgende (Direktoratet for e-helse, 2017:31):

Trender	<i>Mer standardløsninger og mer internasjonalt marked</i>
	<i>Overgang til leveranser som tjenester ved bruk av skytjenester</i>
	<i>Mer bruk av smidige og andre nye "trinnvise" metoder for programvareutvikling</i>
	<i>Konsolidering og integrasjon av systemer</i>
	<i>Tingenes internett og selvbetjening</i>
	<i>Mer bruk av stordata og kunstig intelligens</i>

Tabell 2.7 viser en oversikt over bruk av private leverandører for de fire kategoriserte tjenesteområdene for fem hovedaktører i norsk helsesektor (Direktoratet for e-helse, 2017:39).

Tabell 2.7: Bruk av private leverandører per tjenesteområder for fem hovedaktører i norsk helsesektor

Aktører	Basisdrift/applikasjonsdrift	Applikasjonsforvaltning	Applikasjonsutvikling og -innføring
FHI	Ingen	Ingen	I noen grad
Pasientreiser	Ingen	I meget stor grad	I meget stor grad
HDO	Ingen	I liten grad	Utvikling: Alt Innføring: Ingen
Norsk Helsenet	I liten grad	I liten grad	Utvikling: I stor grad Innføring: I liten grad
Direktoratet for e-helse	I noen grad	I noen grad	I stor grad

Noen helseaktører og leverandører beskriver at det innenfor e-helsetjenester, og ikke minst velferdsteknologi, skjer en utvikling der private leverandører i økende grad tilbyr tjenester de selv driver og utvikler. Dette betyr i prinsippet at tjenesteleverandører får større innflytelse i verdikjeden, og dette kan tilrettelegge en utvikling hvor stadig flere IOT-enheter (eksempelvis og biologiske sensorer), maskinlæring og kunstig intelligens blir mer tilgjengelig i pasientnære mobile applikasjoner og plattformer (Direktoratet for e-helse, 2017:56).

Verdiskapningsparametere i norsk helsesektor

Måleparametere for verdiskapning i helsesektoren kan ikke måles isolert sett fra et økonomisk ståsted.

Parametere for verdiskapning i norsk helsesektor

Reduserte antall sykehusbesøk, spart tid, unngåtte kostnader og økt kvalitet på tjenesten for tjenestemottaker, pårørende og ansatte er også uvurderlige måleparametere i den store sammenhengen. Det handler altså ikke om selve teknologien som blir innført, men om tjenesten som helhet. Den samlede samfunnsøkonomiske verdien av helsenæringen i Norge inkluderer nettoverdien for hele samfunnet, herunder pasient, pårørende, helsesektoren, helsenæringen og samfunnet for øvrig (Helsedirektoratet, 2017)

Det er utført en rekke studier som forsøker å kvantifisere verdien av helsetiltak i samfunnet. Et eksempel er en studie gjennomført av Murphy og Topel (2006) (Jakobsen et. al., 2016:5) som ser på den samlede samfunnsverdien ved innføringen av nye metoder i helsenæringen. De

viser for eksempel at en varig reduksjon i dødelighet ved kreft på én prosent har en samfunnsverdi på nesten 4.000 milliarder kroner for nåværende og fremtidige generasjoner i USA. De fant videre at økningen i forventet levealder fra 1970-2000 skapte verdier for samfunnet tilsvarende omtrent 26.000 milliarder kroner per år. I Norge har vi de siste årene sett store samfunnsgevinster knyttet til innføringen av innovative IKT-løsninger i helsesektoren. Dette har gitt dokumentert kundeopplevd verdi, i form av reduserte innleggelser, liggedøgn og polikliniske konsultasjoner. Slike grep gjør at man får “mer helse” per krone brukt i helsesektoren og er derfor en direkte gevinst for samfunnet som helhet (Jakobsen et. al., 2016:5).

Anbefalte tiltak for vellykket integrasjon av velferdstjenester i kommunene

For å lykkes med teknologiske implementeringer og innføringer må kommunene også lykkes i å endre måten tjenester leveres på. Eksempelvis vil ulike kommuner ha ulikt potensial for innsparing, og gevinstene i én kommune vil ikke nødvendigvis kunne overføres til en annen som tar i bruk samme teknologi. Dette har sammenheng med hvordan helsesektoren er organisert, samt tilgjengelige ressurser og demografi. Enhver kommune må derfor identifisere sitt eget potensial til å levere bedre og mer effektive tjenester (Helsedirektoratet, 2017). Samtidig kan dette være en krevende tilnærming, da slike måleparametere kan være kompliserte å kvantifisere sammenlignet med økonomiske resultater.

I 2017 utarbeidet Helsedirektoratet en rapport om anbefalinger til teknologiområder kommuner bør prioritere når velferdsteknologi skal integreres i helse- og omsorgstjenesten. Teknologiområdene som ble anbefalt integrert omfattet varslings- og lokaliseringsteknologi, elektronisk medisineringsstøtte, elektroniske dørlåser, digitalt tilsyn, oppgraderte sykesignalanlegg / pasientvarslingsystem og logistikk-løsning for mer optimale kjøreruter, samt bedre kvalitet på tjenestene (Helsedirektoratet, 2017:8-21). For å sikre en felles praksis og helhetlig innføring av velferdsteknologi har flere kommuner utarbeidet et tjenesteforløp for hvert av teknologiområdene, hvor flere av kommunene har utarbeidet generiske modeller som andre kommuner kan benytte seg av i planleggingen av egne tjenester (Ausen et al., 2016). Av relevante anbefalinger som tjenesteleverandørene bør vektlegge når de skal innovere forretningsmodeller, blir følgende anbefalinger i rapporten for implementering og innføring av velferdsteknologi for øvrige norske kommuner presentert (Helsedirektoratet, 2017:23-26).

Anskaffelsesgrunnlag - Kommunene må gis mulighet til å anskaffe løsninger som møter fremtiden og har åpen integrasjon til andre applikasjoner, slik at de ikke sitter igjen med et utall løsninger som ikke kan integreres med hverandre. Kommunene bør derfor gå til felles innovative anskaffelser i samarbeid med leverandørene, og utarbeide felles anskaffelsesgrunnlag og kravspesifikasjoner for velferdsteknologien.

Responstjeneste - Når kommunene setter løsningene i drift og etter hvert kommer opp i et større antall hjemmeboende med velferdsteknologi må det være etablert et godt system for mottak og respons på slike varsler.

Integrasjon i kommunal elektronisk pasientjournal (EPJ) - Kommunene bør samarbeide med leverandørmarkedet om tilrettelegging, slik at håndtering av varsler fra velferdsteknologi kan integreres i kommunal elektronisk pasientjournal (EPJ) og ikke skaper merarbeid for kommunens ansatte.

Valg av riktig bruker - En annen og viktig forutsetning for å lykkes med velferdsteknologi er å tilby riktig løsning til sluttbrukers behov. Dette innebærer en kartlegging av behov og at det stilles spørsmål om teknologi kan være en del av løsningen. Deretter bør det etableres gode rutiner for opplæring og oppfølging av nye tjenestemottakere, herunder tilpasning av teknologien til hver enkelt bruker. Videre bør man starte der gevinsten er størst: Hos tjenestemottakerne med potensial for å klare seg selv litt lengre med enkel bistand.

Forankring og opplæring - God forankring starter med god informasjon og opplæring. Dette er en kontinuerlig prosess hvor det må settes av tilstrekkelig tid og ressurser til opplæring og innarbeidelse av nye rutiner. Ansatte i tjenesten må ha eierskap til å være trygge på den nye tjenesten for at kommunene skal lykkes med å gi gode tjenester og realisere gevinster av den. Man ser at der hvor ansatte er usikre på teknologiløsningen og feil oppstår, går de raskt tilbake til gamle rutiner.

2.3.3 FORRETNINGSMODELLER

Teknologi i seg selv har ingen objektiv verdi, da den forblir latent inntil den kommersialiseres på en eller annen måte gjennom en forretningsmodell (Chesbrough 2010). Gjennom kommersialisering vil teknologien kunne videreføres som et produkt (vare eller tjeneste) som vil kunne skape kundeopplevd verdi. En forretningsmodell spesifiserer hva som er oppdraget til en virksomhet og hva eller hvordan selskapet skal formidle et produkt og generere inntekter (Chesbrough, 2010).

En forretningsmodell beskriver nærmere hvilket verdiforslag en virksomhet tilbyr, og hvordan den leverer og fanger verdi gjennom et produkt (Osterwalder & Pigneur, 2015). Det omhandler hvilken verdi som skapes og for hvem, og hvilke ressurser, aktiviteter og partnere virksomheten trenger for at forretningsmodellen skal fungere og hvordan virksomheten genererer inntekter ved produktet. Selv om forretningsmodellen viser hvordan virksomheten skaper verdi og utnytter ressurser, viser den ikke nødvendigvis alle de komplekse prosessene som foregår internt i virksomheten (Osterwalder, 2004). Osterwalder og Pigneur (2015) forklarer at forretningsmodeller består av sett med komponenter som er koblet sammen, og systematiser de inn i ni byggeklosser, som betegnes Business Model Canvas (Figur 2.2).

Nøkkelpartnere: Beskriver nettverket av leverandører og partnere som får forretningsmodell en til å fungere.	Nøkkelaktiviteter: Representerer de viktigste aktivitetene for at bedriften skal levere verdiforslaget. Nøkkelaktivitetene beskriver det viktigste bedriften må gjøre for å få forretningsmodellen til å fungere.	Verdiforslag: Beskriver produkter og tjenester som skaper verdi for et bestemt kundesegment. Hvilke problemer løser bedriften for kunden og hvilke verdier leverer bedriften.	Kunderelasjoner: Beskriver hvilke typer relasjoner en bedrift etablerer til bestemte kundesegmenter.	Kundesegment: Definerer de ulike gruppene av mennesker eller organisasjoner som bedriften forsøker å nå ut til og betjene. Handler om hvem bedriften ønsker å skape verdi for.
	Nøkkelressurser: Beskriver de viktigste ressursene som bedriften trenger for å levere verdiforslaget til kundene. Nøkkelressursene er de viktigste verdiene som kreves for at en forretningsmodell skal fungere.		Kanaler: Beskriver hvordan bedriften kommuniserer med målgruppen og hvordan de når ut til kundesegmentene sine for å levere et verdiforslag.	
Kostnadsstruktur: Beskriver alle kostnader forbundet med å drive en forretningsmodell. (Osterwalder & Pigneur, 2015)		Innteksstrømmer: Representerer pengene en bedrift generer fra hvert kundesegment.		

Figur 2.2: Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2015)

Flere forskere har anbefalt å bruke elementene verdiforslag, verdilevering og verdifanging for å beskrive primærfaktorene i en forretningsmodell (Jørgensen & Pedersen 2013, Bocken et al. 2014). Basert på rammeverket til Osterwalder og Pigneur har Bocken et al. (2014) delt elementene i forretningsmodellen inn i følgende primærfaktorer (Tabell 2.8):

Tabell 2.8: Primærfaktorer: Konseptuelt rammeverk for forretningsmodeller (Bocken, et al., 2014)

Verdiforslag	Verdilevering	Verdifanging
<ul style="list-style-type: none"> - Verdiforslag - Kundesegment - Kunderelasjon 	<ul style="list-style-type: none"> - Nøkkelaktiviteter - Ressurser - Kanaler - Partnere 	<ul style="list-style-type: none"> - Inntektsstrømmer - Kostnadsstruktur
<p>Hva bedriften tilbyr kunden for å løse et problem eller tilfredsstill et behov, og hva som skiller det bedriften tilbyr som er bedre enn det andre aktører tilbyr. Det er derfor verdien som er innebygd i produkter eller tjenesten som tilbys av bedriften. Videre omhandler det hvilket marked bedriften sikter seg inn mot, størrelsen og hvor høy betalingsvilligheten er (Osterwalder & Pigneur, 2015).</p>	<p>Hvilke ressurser og aktiviteter bedriften trenger for å levere verdiforslaget. Uten en konsis verdilevering er forretningsmodellen verdiløs. (Bocken, et al., 2014) (Osterwalder & Pigneur, 2015).</p>	<p>Hvordan bedriften får inntekter fra å tilby produktet eller tjenesten til kunden (Teece, 2010).</p>

2.3.1.2 FORRETNINGSMODELLINNOVASJON

Forretningsmodellinnovasjon er viktig for virksomheter og utvikling av teknologi av flere årsaker. For det første er det ofte en underutnyttet kilde til fremtidig verdiskapning. For det andre kan det være vanskeligere for konkurrenter å etterligne eller gjenskape et helt nytt aktivitetssystem, enn et enkelt produkt eller en prosess. Forretningsmodellinnovasjon kan derfor i seg selv være et bærekraftig konkurransefortrinn (Chesbrough 2010). Ifølge Prasad og Dixit (2016) er forretningsmodellinnovasjon kjennetegnet av at verdiforslag, verdileveringen eller verdifanging forbedres, enten isolert eller kombinert med hverandre.

Ved innføring av ny teknologi er det ikke sikkert at produktet har en åpenbar forretningsmodell. I slike tilfeller må tjenestetilbydere utvide perspektivene sine for å utvikle en verdiskapende forretningsmodell som fanger verdien fra teknologien. Forretningsmodeller er ofte mer avgjørende for verdiskapning enn utnyttelsen av teknologien i seg selv (Chesbrough, 2010). De virksomhetene som først er i stand til å utnytte ny teknologi, er ikke nødvendigvis vinnerne på markedet. Virksomheter som derimot utvikler innovative og gode forretningsmodeller vil sannsynligvis være de som lykkes i størst grad med verdiskapning (Chesbrough 2010).

Utviklingen av innovative teknologier innehar potensialet til å introdusere innovative forretningsmodeller til markedet. I dag er det mange bedrifter som sliter med å kartlegge, fornemme, handle på og utnytte mulighetene som finnes innenfor innovative forretningsmodeller. Mange virksomheter kan klassifiseres som “forretningsmodell-analfabeter” og utnytter ikke sitt potensiale til å skape nye verdier til markedet. Dette resulterer i en stor sløsing med virksomhetens ressurser og kompetanse (Lindgren & Wuruplus, 2017). Når nye teknologier som 5G introduseres til markedet, åpner det opp for nye forretningsmodellinnovasjoner. I perioden 3G og 4G-baserte forretnings-økosystemer dukket opp, begynte mange virksomheter å revurdere sine forretningsmodeller, og brukte Internett og IKT som fremtredende verktøy i sine forretningsmodeller. I likhet med tidligere radikale innovasjoner innenfor mobilnettverk vil man også med 5G oppleve store endringer i hvordan virksomheter utvikler og innoverer sine forretningsmodeller (Lindgren & Wuruplus, 2017).

I et 5G-landskap bør et rammeverk for forretningsmodeller anvendes for at tjenesteleverandører kan handle på mulighetene som oppstår i kjølvannet av teknologien. Forretningsmodellinnovasjon, etablering og utvikling av innovative forretningsmodeller kan da gi grobunn for mer verdiskapning for virksomheter. 5G vil introdusere oss for en mer kompleks verden av innovasjonsmetodikker innenfor forretningsmodeller, siden det lar oss visualisere en rekke verdi-interaksjoner som tidligere ikke har vært mulig. 5G vil tilby enorme mengder med data, kunnskap og innsikter som kan snu tvers om på hvordan forretningsmodeller fungerer (Lindgren & Wuruplus, 2017). Videre vil økt tilgjengeliggjøring av offentlig data være et viktig bidrag til innovasjon. Den økte tilgangen betyr at næringsliv, forskere og offentlige virksomheter på egen hånd er i stand til å gjøre nytte av informasjonen offentlig sektor forvalter, både for økt verdiskapning, effektivitet og åpenhet (GeoNorge, u.å.:39). Denne “nye” informasjonen vil først og fremst være nyttiggjørende dersom det er et rammeverk som tydeliggjør teknologiens potensiale og muligheter i en forretningsmodell (Lindgren & Wurupulos, 2017).

Rammeverket bør kartlegge og identifisere alle relevante omstendigheter som påvirker verdikjeden til virksomhetene som utvikler forretningsmodellene (Lindgren & Wurupolos, 2017). Dette muliggjør en enklere strategi hvor virksomheten kan begynne å innovere og utvikle nye produkter, konsepter og tjenester. Som Prasad & Dixit (2016) beskriver, bør rammeverket kjennetegnes av at verdiforslaget, verdileveringen eller verdifangingen forbedres, enten isolert

eller kombinert med hverandre. Deretter bør følgende tre faktorer, som kan måle innovasjonsevnen til en forretningsmodell, drøftes (Lindgren & Wurupolos, 2017):

Radikal karakter	<i>Hvor nytt? Er det en inkrementell eller radikal innovasjon i hver primærfaktor i forretningsmodellen ?</i>
Rekkevidde	<i>For hvem er forretningsmodellinnovasjonen ny?</i>
Kompleksitet	<i>Hvor mange primærfaktorer i en forretningsmodell endres samtidig?</i>

Ved å identifisere disse faktorene opp i mot primærfaktorene, gir det dermed en indikasjon på hvor innovativ forretningsmodellen til et produkt er.

2.3.4 FORSKNINGSSPØRSMÅL

I dette kapitlet har det blitt gjort rede for hva som faller inn under verdiskapning i helsesektoren, og det har blitt beskrevet hvilken rolle tjenesteleverandører har i verdikjeden i norsk helsesektor. Basert på Helsedirektoratets anbefalinger, er de tiltakene som kan iverksettes og de teknologiområdene som kan utnyttes av tjenesteleverandører for å lykkes med implementering av helseteknologi fremstilt. Dette danner grunnlaget for suksessfaktorene som bør etableres når tjenesteleverandørene innoverer sine forretningsmodeller, og det er presentert et rammeverk som tar for seg faktorer som bør vektlegges for at leverandørene på best mulig måte kan handle på mulighetene som oppstår i kjølvannet av teknologien. Litteraturgjennomgangen danner grunnlaget for det som studeres i de kvalitative undersøkelsene, og forskningsspørsmål for evalueringsfaktor 3 er dermed:

Forskningsspørsmål - Evalueringsfaktor 3	<i>Hvilke tiltak bør tjenesteleverandører i norsk helsesektor vektlegge for å utvikle verdiskapende forretningsmodeller innenfor helseteknologi?</i>
---	---

KAPITTEL 3: METODOLOGI OG METODE

I dette kapitlet redegjøres valg av forskningsdesign og metode for å belyse problemstilling. Først vil metodologien, altså den generelle tilnærmingen til forskningsprosessen bli beskrevet i seksjon 3.1. Videre vil metoden, altså de spesifikke teknikkene som er anvendt for å samle inn data, presenteres i seksjon 3.2 (Langdridge 2006:254).

Forskningsdesignet tar utgangspunkt i en kvalitativ og eksplorativ tilnærming med hensikt om å utforske mulighetene for verdiskaping ved 5G i norsk helsesektor. Jacobsen (2015:15) beskriver metode som den strategien som legges til grunn for fremgangsmåten for å samle inn gyldig og troverdige empiriske data om virkeligheten. Metodebruken skal oppfylle både kravet om validitet (gyldighet og relevans) og kravet om reliabilitet (pålitelighet og troverdighet) i studien.

3.1 METODOLOGISK TILNÆRMING

3.1.1 FORSKNINGSDESIGN

Vitenskapelig metode kan defineres som et sett av retningslinjer som skal sikre at “*vitenskapelig virksomhet er faglig forsvarlig*” (Grønmo, 2004:27), og følgelig krever ulike typer vitenskaper ulike tilnærminger. I studien er det anvendt kvalitative metoder ved at det er forsøkt å forstå problemstillingen gjennom å studere hvordan den fortolkes av ulike typer informanter.

Et kvalitativt forskningsdesign er velegnet til å utforske nye områder og gir mulighet for å stille åpne spørsmål, samt at man i større grad kan få innsikt i deltakernes synspunkter (Cresswell 2009, 16-18). Det finnes en rekke kvalitative tilnærminger og ståsteder, men de viktigste er fenomenologisk forskning, etnografisk arbeid, grounded theory og diskursanalyse (Langdridge, 2006:254-255). I studien er det lagt vekt på å observere informantenes forståelser, og derfor er det valgt å bruke metoder fra flere ulike kvalitative tilnærminger. Det er hentet inspirasjon fra fenomenologisk forskning ved å verdsette den subjektive oppfatningen i intervjuene, men i hovedsak er studien basert på Grounded Theory-prinsipper.

Grounded Theory

Grounded Theory skiller seg ut fra andre kvalitative metoder ved at datainnsamlingen og analysen er tett sammenvevd (Langdridge, 2006:286-287). Selv om analysen av intervjuer

primært har funnet sted etter at transkriptene er gjennomført, er det brukt elementer av Grounded Theory gjennom hele studien. Funnene og de umiddelbare tankene som ble gjort etter de første intervjuene, var med på å forme rekrutteringsprosessen av de neste informantene og hvordan disse intervjuene ble lagt opp. I tråd med Grounded Theory-prinsipper vil tematikken man ser i de tidlige dataene påvirke den videre undersøkelsesprosessen. Det innhentes data om et tilfelle og analyseprosessen begynner umiddelbart, i stedet for å samle data fra alle deltakerne før analysen begynner. Målet i den tidlige fasen er dermed å ha et åpent sinn når det gjelder retningen på analysen, og utvalgsmetoden er formålsstyrt ved et bredt utvalg informanter med sentrale roller knyttet til helseteknologi (Langdridge 2006:286).

Lean-prinsipper

Bakgrunnen for motivasjon og valg av den kvalitative tilnærmingen kan sees i sammenheng med etablert entreprenørskapsteori og *Lean-prinsipper*. Lean er et etablert begrep i entreprenørskaps litteraturen, og omhandler å kontinuerlig gjennomføre og revidere alle aktiviteter i verdikjeden og forretningsmodellen for å kartlegge muligheter for forbedringer. Videre innebærer det at de beste ideene og verdiskapningen skapes av de personene som er tette på produksjonen og leveransen av produkter og tjenester. De samme personene vil også være de som i størst grad kan si noe om de utfordringene og behovene de møter (Thangarajoo, 2015). I samsvar med grunnleggende Lean-praksis innebærer en slik prosess å inkludere sentrale beslutningstakere inn i undersøkelsen. Hensikten med dette er å legge til rette for deling av innsikt og erfaringer fra kunder, produsenter, beslutningstakere og frontlinjearbeidere, ved at de gjennom sine innsikter kan være med å bidra til utvikling og forbedring av prosesser og operasjonelle aktiviteter. Alt starter med å forstå hvilken verdi kunden tilskriver et gitt produkt eller tjeneste, og ut ifra dette dannes det aktiviteter som skal føre til forbedrede og innovative tjenester (Millard, 2018). I undersøkelsen har motivasjonen for å anvende Lean-prinsipper vært knyttet til å bruke det som et middel til å forstå behovene og utfordringene helsesektoren står overfor, og hvor informantene selv kan belyse løsningsforslag de mener 5G kan bidra med i norsk helsesektor.

Det har derfor vært helt sentralt å iterere, gjennom at undersøkelsesfokus har vært revurdert etterhvert som datainnsamlingen har blitt mer og mer detaljert. I en eksplorativ undersøkelse er iterasjonsprosesser nødvendig for å kunne snevre inn fokusområdene. Dette har vært spesielt viktig for vår dialog med Imatis AS ettersom vi underveis i prosessen har utviklet og spesialisert

undersøkelsesfokuset inn mot det markedet Imatis AS opererer i. Lean-metodologi innehar et stort fokus på eksperimentering, testing og iterasjon. Felles for slike innovasjonsmetodologier er at det ikke skal legges for stor vekt på egne løsninger, men at det heller baseres på tilbakemeldinger fra kunder og beslutningstakere i forretningsutvikling (Akella & Nageswara, 2018).

Lean-prinsippene står sentralt i undersøkelsen og samsvarer godt med grounded theory, da undersøkelsen baseres på første del av de første stadiene av en innovasjonsprosess. På dette stadiet vil dette innebære å identifisere og utvikle konsepter som kan benyttes til videre forretningsutvikling.

Induktiv forskningsprosess

Ved å anvende et kvalitativt forskningsdesign har det blitt brukt en induktiv forskningsprosess, som omhandler prosessen hvor observasjon og funn avgjør om en teori er sann eller ikke. I kvalitativ forskning vil man sjelden anvende deduktiv metode hvor man tester hypoteser (Langdridge 2006:255). Derfor har det heller blitt lagt vekt på å forme noen generelle konklusjoner for fremtidige observasjoner eller eksperimenter etter et visst antall observasjoner eller funn (Langdridge, 2006:22). Ved å bruke denne forskningstilnærmingen ønsker vi å frembringe en teoretisk posisjon, som videre kan danne grunnlag for fremtidig forskning som kan teste og validere denne posisjonen. En induktiv tilnærming tillater at teorier dannes ut fra en åpen tilnærming som ikke er begrenset av spesifikke forventninger om hvordan virkeligheten ser ut (Jacobsen, 2000:28). Dette har vært viktig når vi har forsøkt å etablere et overblikk over nåsituasjon og verdiskapning ved 5G i norsk helsesektor.

Eksplorativ tilnærming

I det første stadiet av forskningsprosessen ble det anvendt en eksplorativ forskningstilnærming. En eksplorativ tilnærming brukes ofte i pilotundersøkelser, og anvendes når det er uklare problemstillinger og mangel på innsikt i det fenomenet man forsker på (Sander, 2019). Siden problemstillingen var udefinert i startfasen, ga den eksplorative tilnærmingen rom for større forståelse og innsikt i temaet i den tidlige fasen. Ved at vi tidlig kunne starte med å undersøke, identifisere og etterhvert utelukke anvendelsesområder, sparte vi tid og ressurser ved å fastslå hvilke temaer som var verdifulle å forfølge. Den eksplorative tilnærmingen har som utgangspunkt å starte bredt ved å undersøke og vurdere alle potensielle temaer. Gjennom dette

utelukkes temaer og leder til et stadig mer innsnevret undersøkelsesområde. Kjennetegn ved et eksplorativt forskningsdesign er ustrukturerte observasjoner, generering av kvalitative data som ikke kan generaliseres og en kontinuerlig læringsprosess hvor det læres i takt med gjennomføringen (Sander, 2019).

3.2 METODISK GJENNOMGANG

I starten av studien ble det etablert et oppsett for de fasene som er nødvendig for å gjennomføre undersøkelsen. Disse fasene blir gjennomgått i de neste delkapitlene.

3.2.1 UTFORSKINGSFASE: TEMAUTVALG OG KONSEPTUELL UTFORMING

Undersøkelsen startet med å utforske temaer som har stått sentralt gjennom mastergraden i Entreprenørskap og Innovasjon ved NMBU. Nøkkelkonsepter som digitalisering, teknologi, Lean og kommersialiseringsprosesser sto sentralt, og dannet grunnlaget for retningen vi ønsket å utforske videre. Videre ble studiens tema inspirert av ideen om hvordan ny teknologi muliggjør nye forretningsmuligheter, og gjennom samtaler og ideverksteder fattet vi etterhvert interesse for 5G og potensiale nettverket innehar til å muliggjøre nye forretningsmodeller. Det første steget inkluderte dermed å kartlegge nøkkelegenskaper ved 5G, og vurdere disse opp mot tidligere mobilnettverksgenerasjoner. På denne måten var vi bedre i stand til å identifisere nyskapende produkter og tjenester som har funnet sted gjennom den teknologiske utviklingen av mobile nettverk. Gjennom dette fikk vi et innblikk i hva slags betydning dette har hatt for nye forretningsmodeller og innovasjonstjenester. Etter at det overordnede temaet var besluttet, kartla vi eksterne ressurser vi kunne spille på videre i undersøkelsen. Via etablerte relasjoner dannet vi et samarbeid med Imatis AS, som er en tjenesteleverandør i norsk helsesektor. I dialog med Imatis så vi at markedet for digitalisering og innovasjon i helsesektoren er stort, og bestemte oss for å fokusere på hvordan implementering av 5G i helsesektoren kan skape nye og innovative forretningsmuligheter. En avgjørende faktor for valget av helsesektoren var hvor aktuell sektoren er for implementering av teknologi og de potensielle samfunnsøkonomiske gevinstene som realiseres av dette.

Et av de første stegene i studien var å tilbringe tid på Imatis' hovedkontor, for å få et nærmere innblikk i de tjenestene de leverer. Dette var behjelpelig til å forstå og orientere oss i markedet Imatis opererer i, og vi kunne dermed konkretisere undersøkelsesfokuset i større grad og få innspill og innsikter fra en leverandør i tråd med Lean-prinsipper. Tilbakemeldingene fra Imatis

hjalp oss å knytte 5G opp mot temaer som omhandler tilkobling, sensorer og digital kommunikasjon. Dette dannet tematikken og den konseptuelle utformingen av studien. Sammen med Imatis kom vi opprinnelig frem til at hypotesetesting var en passende metode for å lettere presentere relevant informasjon i møte med informantene. Etter samtaler med veileder og underveis i litteratursøket kom vi imidlertid frem til at det ville bli vanskelig å bekrefte eller avkrefte hypotesene. På bakgrunn av dette ble det derfor bestemt at vi i stedet skulle kartlegge egenskapene til 5G og de tilknyttede temaene nærmere. Slik kunne vi presentere informasjon som er relevant for 5G i helsesektoren i møte med informantene. På denne måten ble risikoen for at informantene misforsto problemstillingen begrenset, og det ble gitt verdifulle svar som ga indikatorer for retningen i studien.

3.2.2 UTVALGSFASE: UTVALGSMETODER OG VALG AV RELEVANTE DATA, TEMAER OG INFORMANTER

Da tematikken og den konseptuelle utformingen var etablert, startet vi med den første runden av litteratursøk for å finne relevant og aktuell litteratur som kunne gi oss større innsikt i undersøkelsesområdene. Det ble opprettet en database over potensiell litteratur som skulle studeres nærmere, med hensikt om å gi en bedre oversikt over relevante og aktuelle sekundærkilder. Biblioteksøkemotorer som Google Scholar, Oria og Brage ble benyttet i denne fasen, og det ble anvendt et titalls nøkkelord i søkefasen for å finne den mest relevante litteraturen. 5G er et nytt teknologisk område under utvikling, og informasjon og aktuell litteratur ble vurdert som mest tilgjengelig og oppdatert gjennom kilder på internett. Følgende områder ble vektlagt i litteratursøket:

Områder	<i>5G egenskaper</i>
	<i>Sensorer, E-helse og 5G</i>
	<i>E-helse og IoT</i>
	<i>Forretningsmodellinnovasjon 5G</i>
	<i>Helseteknologi og 5G</i>

I databasen ble litteraturen delt opp etter tematikk og hva slags type publisering det var snakk om. Scotts fire kriterier for å vurdere kvaliteten på dokumenter ble anvendt for å gi en overordnet indikasjon på publiseringens autensitet, troverdighet, representativitet og

meningsinnhold (Scott, 2006). Ved å anvende et scoresystem fra 1-10 på de ulike vurderingskriteriene på hver enkelt kilde, ga det oss muligheten til å sortere ut de mest relevante sekundærkildene. I databasen ble det lagt til alt av artikler, forskningsrapporter, publikasjoner og nettsteder som kunne være relevant for studien, og det ble derfor ikke gitt noen forutbestemt begrensning på sekundærlitteraturen.

Gjennom samarbeidet med Imatis AS kom vi til enighet om å benytte Imatis nettverk og ressurser til å kontakte potensielle informanter og respondenter i datainnsamlingsfasen. Det ble utsendt et informasjonsskriv med forespørsel om intervju til personer med relevante stillinger og bakgrunner for studien, og på denne måten fikk vi etablert dialog med aktører som det i utgangspunktet kunne ha vært vanskelig å knytte kontakt med uten bistanden fra Imatis.

Utvalg og rekruttering

Det ble tidlig i studien konkludert med at utvalget av informanter i studien skulle være målrettet og styrt i retning av interesseområdene rundt kommunikasjon og infrastruktur på sykehus, samt implementering av velferdsteknologi i norsk helsesektor. Disse områdene ble valgt på bakgrunn av de tjenesteområdene Imatis er involvert i. Rekruttering av informanter ble gjort gjennom Morten Andresen og Dag Ausen ved Imatis AS. Samtidig ble det også fremskaffet informanter på egen hånd, gjennom å søke etter nøkkelpersoner i spesifikke test- og pilotprosjekter som kombinerer 5G og helsetjenester. Utvalget og rekrutteringen ble gjort trinnvis. Først ble det etablert kontakt med sykehuset Østfold og Nasjonal Velferdsteknologi, før utvalget ble utvidet med forespørsel om ytterligere kontakter som var relevant for datainnsamlingen. Ved å anvende denne metoden la vi også opp til bruk av snøballmetoden, som omhandler å starte med et mindre antall potensielle deltakere i arbeidet. Disse lar man så rekruttere og anbefale andre deltakere, helt til man har et stort nok utvalg (Langdridge, 2006:48). Denne metoden hjalp oss blant annet til å etablere kontakt med prosjektgruppen i Bodø kommune, som har pilotprosjektet med 5G i samarbeid med Telenor. I tråd med veileders anbefaling ble det satt et mål om å gjennomføre 5-7 kvalitative intervjuer. I samarbeid med Imatis ble det derfor foretatt en selektiv utvelgelse av intervjuobjekter, som vil si at det ble valgt ut personer fra bedrifter, offentlige myndigheter og virkemiddelapparater som kunne bistå med verdifull informasjon knyttet til våre undersøkelsesområder. Informantene skulle representere et utvalg med kunnskap og påvirkningsmyndighet innenfor følgende områder:

Områder for utvalg og rekruttering

Aktuelle behov, problemer og utfordringer i norsk helsesektor

Dyp innsikt i drift og aktiviteter ved norske sykehus som Imatis AS leverer tjenester til

Beslutningstakere og interessenter vedrørende teknologisk utvikling og implementering på sykehus.

Beslutningstakere og interessenter vedrørende implementering av velferdsteknologi i norsk helsesektor

Utrulling og kommersialisering av 5G

Disse områdene ble valgt da vi mener de gir det beste utgangspunktet for å kunne innhente informasjon som på best mulig måte kan belyse vår problemstilling. Rekrutteringen bød på noen utfordringer, ettersom vi opplevde at det var vanskelig å etablere kontakt med informanter i helsesektoren etter COVID-19-utbruddet i Norge. Det var også krevende å knytte kontakt med teleoperatører som kunne bistå med informasjon om utrulling og kommersialisering 5G, og dette var et planlagt område det ikke ble gjennomført noen kvalitative intervjuer på. Videre, ettersom tematikken utviklet seg og forskningsspørsmålene ble konkretisert i samsvar med Grounded Theory, var vi avhengig av å omstrukturere intervjuguiden for å belyse de nye undersøkelsesområdene.

3.2.3 DATAINNSAMLINGSFASE: GJENNOMFØRING, INNSAMLING OG SYSTEMATISERING AV DATA

I likhet med hvordan Langdridge (2006:286) beskriver datainnsamling i Grounded Theory, har vi gjennom studien forsøkt å avdekke prosesser, utforske muligheter og identifisere behov heller enn å forutsi hendelser og undersøke kausale sammenhenger. Det kan argumenteres for at det kvalitative arbeidet relatert til datainnsamlingen stort sett er gjennomført naturalistisk, ved at intervjuene med informantene har foregått i deres "naturlige omgivelser". Som Langdridge (2004:255) forklarer, er hensikten med dette å fange "kompleksiteten" i de situasjonene man undersøker. Ved å intervju sentrale beslutningstakere innen ulike deler av norsk helsesektor, har det blitt forsøkt å belyse ulike aktuelle behov, utfordringer og tiltak informantene selv mener sektoren står overfor. Gjennom intervjuene og datainnsamlingen har det derfor blitt lagt vekt på å innbringe det som har vært relevant og aktuelt for informantene, for å nærmere identifisere deres posisjon og handlingsrommet de opererer innenfor. Dette har gitt en datainnsamling av ulike variabler som vi har undersøkt nærmere. Tabell 3.1 oppsummerer studiens metodiske

tilnærming for innhenting og analyse av data. Informantene er anonymisert sett bort i fra at de er oppgitt i den organisasjonen eller virksomheten de er tilknyttet.

Tabell 3.1: Oversikt over informanter og metode

Datatype	Kilde	Metode
Sekundærkilder	Forskningsrapporter, artikler, brosjyrer, offentlige rapporter og evalueringer	Litteratursøk, internett, søk i Google scholar, tilgang fra kilder og veileder
Konferanser og seminarer	E-helsedagen 2020 i regi av Direktoratet for E-helse	Innholdsanalyse av muntlig fremstilling
	Telia Symposium - 5G forandrer alt	(avlyst/utsatt grunnet COVID-19 utbruddet)
	5G frokostseminar med Telia	(avlyst/utsatt grunnet COVID-19 utbruddet)
Informanter	Imatis AS	Kvalitativt semi-strukturert intervju
	Sykehuset Østfold (IKT-avdeling)	Kvalitativt semi-strukturert intervju
	Nasjonalt Velferdsteknologi-program (NVP)	Kvalitativt semi-strukturert intervju
	Bodø kommune (eHelse-teamet ForUT)	Kvalitativt semi-strukturert intervju
	Kristiansand kommune (Regional koordineringsgruppe eHelse og velferdsteknologi Agder)	Kvalitativt semi-strukturert intervju

Det ble gjennomført fem kvalitative intervjuer, hvor fire av fem intervjuer ble gjennomført over Skype. Dette ble gjort av hensyn til kostnads- og tidsbesparelser, og må også sees i sammenheng med COVID-19 utbruddet. Det ble gjort lydopptak av intervjuene, og disse ble transkribert i etterkant. Dette ga oss mulighet til å renskrive intervjuene, i tillegg til at vi fikk lagret en større mengde verbal informasjon. Intervjuformen som ble valgt var av typen forskningsintervju, hvor hovedformålet er å innsamle data om et emne intervjuene undersøker. Ved slike intervjuer snakkes det direkte til informanten ansikt-til-ansikt, og det stilles en rekke spørsmål for å finne ut av hva personen tenker, føler og mener om et visst emne (Langdridge, 2006:54).

I studien var det viktig å fremme informantenes egne erfaringer, opplevelser og meninger, og for innhenting av denne kunnskapen var semistrukturerte intervjuer best egnet. Ved å anvende

denne teknikken ble informantene stilt spørsmål om de samme temaene, samtidig som de ble ledet i retning av informantens relevante roller i helsesektoren. Samtidig åpnet dette for å kunne stille spørsmål med utgangspunkt i informantenes beskrivelser og utsagn for videre utdypning og avklaring. Langdridge (2006:57) beskriver at semistrukturerte intervjuer bruker et standardisert oppsett, hvor oppsettet består av et antall forhåndsdefinerte spørsmål i mer eller mindre fast rekkefølge. Samtidig skal ikke denne intervjuguiden følges slavisk, og spørsmålene er gjerne åpne for at informanten skal kunne utbrodere sine svar. I Tabell 3.2 fremheves fordeler og ulemper ved semistrukturerte intervjuer oppsummert.

Tabell 3.2: Fordeler og ulemper semi-strukturerte intervjuer (Langdridge 2006:57)

Fordeler	Ulemper
Lettere å sammenligne svar og data	Mindre fleksibilitet for intervjueren
Få emner overses	Formulering av spørsmålene kan virke begrensende på informasjonstilgangen
Færre skjevheter på grunn av mellommenneskelige faktorer	Mindre naturlig
Informanter blir ikke hemmet av fastlagte svar	Koding vil fremdeles være utsatt for skjevheter

De ulike fasene i intervjuprosessen ga oss mulighet til å legge vekt på noen konkrete områder. I forberedelsen av intervjuene innebar det å opparbeide oss informasjon om informantens bakgrunn og kompetanse, slik at vi kunne stille relevante spørsmål opp mot problemstillingen. Det ble utformet en generell intervjuguide, som omhandlet behov, utfordringer og tiltak informantene kunne belyse angående innføring og implementering av helseteknologi. Spørsmålene ble videre satt i sammenheng med informantens stilling og/eller posisjon i helsesektoren. Flesteparten av intervjuene foregikk over Skype-samtaler, som regel med en varighet på inntil 60 minutter. Før vi startet intervjuene ble informantene informert om hensikten med intervjuet og retningslinjene. Videre ble de kort informert om hvilke hovedpunkter intervjuet var delt inn i. Under intervjuene opplevde vi at informantene var villige til å fortelle om teamene, samt at de var åpne og det var lett å holde samtalen i gang. Ved behov ble det stilt oppfølgingsspørsmål, og avslutningsvis ble det spurt om informantene hadde noen videre anbefalinger eller spørsmål knyttet til studien.

Etterarbeidet besto av transkribering av alle intervjuene på bakgrunn av lydopptakene som hadde blitt gjennomført. Transkribering betyr å “overføre tale til skriftlig form” (Langdridge, 2006:257), og var en tidkrevende prosess som foregikk mellom intervjurundene. På mange måter utgjorde dette den første delen av analyseprosessen, og ved å transkribere på egen hånd ble vi enda mer kjent med den informasjonen som kom frem i intervjuene. Intervjuene ble transkribert ord for ord for å holde transkripsjonen så virkelighetsnært som mulig, samtidig som det bidrar til å øke transkripsjonens pålitelighet.

Systematisering og strukturen av studien ble utviklet etterhvert som datainnsamlingen begynte å ta form. Det ble utviklet en formel med tre evalueringsfaktorer, og disse er utviklet fra et entreprenørskaps-perspektiv. Først undersøkes markedet, deretter muligheter med teknologien og avslutningvis hvilken verdiskapning som kan realiseres gjennom en forretningsmodell (Angel & Soledad et. al., 2020).

Evalueringsfaktor 1	<i>Norsk helsesektor</i>	<i>Markedsperspektiv</i>
Evalueringsfaktor 2	<i>Helseteknologi og 5G-mobilnett</i>	<i>Teknologiperspektiv</i>
Evalueringsfaktor 3	<i>Verdiskapning og forretningsmodeller</i>	<i>Verdiskapningsperspektiv</i>

Evalueringsfaktorene bygger på hverandre og utgjør samlet sett en kobling som danner utgangspunkt for drøfting og anvendelsesområder. I faktor 1 undersøkes de fenomener i norsk helsesektor som gir grunnlag for etterspørsel etter ny teknologi, og i faktor 2 blir det undersøkt hvordan teknologi kan imøtekomme disse behovene. Sammen belyser disse evalueringsfaktorene anvendelsesområder for teknologi i norsk helsesektor, og med faktor 3 illustreres et rammeverk for hvordan tjenesteleverandører kan handle på disse anvendelsesområdene. Ved å utvikle disse faktorene, var det lettere å systematisere datainnsamlingen inn i de enkelte kategoriene. Strukturen av datainnsamlingen ga oss en forståelse av den tematikken som var overordnet i hver av faktorene, og gjennom iterative prosesser ble forskningsspørsmålene definert og utviklet underveis i datainnsamlingen.

3.2.4 ANALYSEFASE: ANALYSERE OG SAMMENSTILLE RELEVANTE DATA

Arbeidet med analysen er ikke en isolert del av forskningen, men heller et kontinuerlig arbeid som starter når forskeren inntreer i forskningsfeltet og avsluttes først når studien er ferdig (Dalen,

2004; Postholm, 2005). Analysen er en prosess som skal gi ytringene teoritilknytning, og skjer ved at forskeren tolker funnene og setter dem i teoretisk sammenheng (Dalen, 2004). Thagaard (2009) forklarer at analyseprosessen innebærer både en sammenkobling av dataene og en utvidelse av funnene når forskeren knytter refleksjoner over dataenes innhold til bestemte temaer. I tråd med Grounded Theory ble analyseprosessen gjort dynamisk over en lengre tidsperiode, og prosessen besto av å samle inn og systematisere informantenes refleksjoner og synspunkter.

Etter at transkribering og et utkast av litteraturgjennomgangen var etablert, startet prosessen med å kode intervjuene for å uthente meningsinnholdet fra våre informanter. Her ble det satt "merkelapper" på de tekstlige dataene av begge forfatterne uavhengig av hverandre, og sortert inn etter de generelle faktorene som var etablert. Etter at rådataene var sortert, ble de uavhengige kodene sammenstilt og systematisk lagt inn i nye underkategorier av behov, utfordringer og tiltak. Kodingen ble gjennomført uavhengig av begge parter. I samsvar med Grounded Theory-prinsipper (Langdridge, 2006:288) foregikk kodingen induktivt, og transkripsjonen ble vurdert "linje for linje". Målet i grounded theory er at teorier og konsepter skal dannes av dataene, noe som også er grunnen til at litteraturgjennomgangen foregikk som en iterativ prosess (Langdridge, 2006:289).

Ved å kode transkripsjonen linje for linje og fargekode funnene fra de ulike informantene, ble det dannet et bilde av hvilke kategorier og områder som ble mest vektlagt av informantene. I denne fasen ble det anvendt elementer av konstant komparativ metode, som er en nøkkelprosess for å utvikle teorier og kategorier i grounded theory. I konstant komparativ metode ser forskeren etter likheter og forskjeller innenfor og mellom kategorier, hvor det konstant gjennomføres en sammenligning av meningsinnholdet. Når man har gruppert fenomener i kategorier, basert på likheter, ser man etter forskjeller innenfor kategoriene og lager underkategorier, reviderer kategoriene eller lager nye kategorier (Langdridge, 2006:291). Dette ga grobunn for å trekke ut de mest relevante og aktuelle behovene videre inn i drøftingskapittelet.

3.2.5 UTVIKLINGSFASE: UTVIKLE ET KONSEPTUELT OG TEORETISK RAMMEVERK

Forskningsspørsmålene er utviklet underveis og i etterkant av at tematikken i litteraturgjennomgangen ble definert og intervjuene var gjennomført. Forskningsspørsmålene er derfor ikke i utgangspunktet direkte koblet opp mot det som informantene ble spurt om, men

innsiktene vi fikk gjennom intervjuene ledet oss i retningen av hva som var avgjørende for de mest aktuelle konseptene og temaene. På denne måten kan man argumentere for at forskningsspørsmålene ble utviklet på grunnlag av datainnsamlingen og det som ble belyst i litteraturgjennomgangen, slik det kjennetegnes ved bruk av induktiv metode. Ved å kategorisere funn i helsesektoren etter *behov*, *utfordringer* og *tiltak*, samtidig som de teknologiske faktorene som påvirker helsesektoren og utviklingen av helseteknologi ble inndelt i fire ulike områder, var det mulig å utvikle et konseptuelt rammeverk. Når kodene fra intervjuene ble modifisert og spesifisert etter hvert som de ble anvendt, begynte vi å se en trend på at flere av temaene gikk igjen. Begreper som *avstandsoppfølging*, *sensorer* og *opplæring* gikk igjen i alle intervjuene, og litteraturgjennomgangen ble revurdert basert på funnene i intervjuene. Når kjerneområdene i funnene var identifisert, var det nødvendig å introdusere konsepter som fungerer som suksessfaktorer og måleparametere for de konkrete anbefalte anvendelsesområdene.

Det kan argumenteres at alle kvalitative forskningstilnærminger handler om å forstå forhold mellom konsepter, men i Grounded Theory ønsker man å fortolke dataene og bruke mer abstrakte konsepter. I denne studien kan det derfor argumenteres for at det ikke utvikles *teorier* som sådan, men heller et konseptuelt rammeverk som tar utgangspunkt i begrepene *verdiskapning* og *innovasjon av forretningsmodeller*. Rammeverket som brukes som et støtteverktøy gjennom studien har som formål å vurdere verdiskapende effekter av utnyttelse av 5G i helsesektoren. Gjennom denne vurderingen legges det også til rette for å vurdere hvordan dette vil påvirke aspekter i forretningsmodeller.

For å kunne gjøre en kvalitativ vurdering av de verdiskapende effektene, var det nødvendig å utvikle et rammeverk som kan beskrive verdiskapningen av de faktorene som legges frem. Dette rammeverket baserer seg på påvirkningen primærfaktorene for verdiskapning har for forretningsmodeller. Videre legges det til rette for å vurdere innovasjonsevnen i en forretningsmodell. Rammeverket (presentert i kap. 6) har som mål å fungere som et veiledningsverktøy for leverandører i norsk helsesektor, og beskriver hvilke aspekter ved anvendelsesområdene som kan gi verdiskapende effekter og innovasjon i forretningsmodellene.

3.2.6 DRØFTINGSFASE: ETABLERE FUNN, KONKLUDERE OG REFLEKSJONER

De etablerte funnene og konklusjonene blir gjennomført på bakgrunn av de kjerneområdene som fremkommer av litteraturgjennomgangen og analysen. I denne fasen var det avgjørende å

utvikle konsepter som har sammenheng med de etablerte funnene, samtidig som de skal tas et steg videre ved å være anvendbare konsepter som tjenesteleverandører finner relevante og overførbare. Studier innen Grounded Theory skal ikke bare utvikle teorier og konsepter om spesifikke emner, men også generere generelle teorier og konsepter utover det spesifikke emnet som utforskes (Langdridge, 2006:293). I dette tilfellet omhandler dette hvorvidt metodene, rammeverkene og de uvaliderte anvendelsesområdene har videre relevans og nytte. Dette gjelder for tjenesteleverandørene i helsesektoren, men potensielt også for andre aktører og næringer som vil vurdere å anvende 5G i sine fremtidige forretningsmodeller. I kapittel 5 vektlegges det derfor å drøfte de aspektene som har blitt fremhevet gjennom litteraturgjennomgangen og analysen. Forskningsspørsmålene blir dermed besvart og drøftet gjennom å kartlegge de helhetlige effektene ved innføring av helseteknologi. Anvendelsesområdene blir etablert og definert gjennom områder som lar seg generalisere. Nærmere bestemt gjøres dette ved å ha kartlegge behov, utfordringer og tiltak for helseteknologi, og anvendelsesområdene blir utviklet og nærmere spesifisert med hva verdiskapningen ved 5G er og hvordan dette innoverer forretningsmodellen. Verdilevering- og fanging er elementer som de enkelte leverandørene kjenner bedre til, og lettere kan beskrive ut ifra bedriftens egne aktiviteter og operasjoner.

I en forskningsprosess kreves det stor nøyaktighet i metodene for å kunne få studien troverdig og pålitelig. To begreper som er sentrale for å kunne avgjøre om funnene har noen verdi eller ikke er reliabilitet og validitet (Langdridge, 2006:41). For å vurdere dette, er det lagt til grunn noen områder som kan bistå i vurdering av studiens verdi.

Reliabilitet

Reliabilitet beskriver hvor stabilt det som måles er. Gir forskningen det samme resultatet hver gang, eller er resultatet et engangstilfelle og ikke anvendbart for senere studier? I en forskningsprosess ønskes solide resultater, og dette kan delvis sikres gjennom å samle pålitelige data (Langdridge, 2006:41). Med andre ord beskriver reliabilitet hvorvidt samme konklusjon hadde blitt etablert dersom andre hadde gjort tilsvarende studier med samme forskningsmetode, og beskriver påliteligheten og nøyaktigheten til dataen som er innsamlet. I kvalitativ forskning er reliabiliteten avhengig av åpenhet (Langdridge, 2006:42), og det blir derfor presentert en detaljert beskrivelse av studiens fremgangsmåte. På denne måten er sjansen for at det oppstår uforutsette egenskaper ved lignende studier begrenset. Vi har også inkludert

vedlegg med relevant dokumentasjon for å synliggjøre flest dimensjoner av studien. Datainnsamlingen har foregått på en systematisk måte med transkripsjon av intervjuer, og det har vært praktisert interrater-reliabilitet i forbindelse med intervjuene og kodingen. Interrater-reliabilitet er et mål for hvor enige eller uenige observatørene er om en hendelse (Langdridge, 2006:68). Ved at kodingen ble gjort uavhengig av to parter, ble det foretatt drøftinger på områder hvor det ikke var samsvar. Dette ga oss større kontroll og styrker derfor studiens reliabilitet. Informantene har også fått muligheten til sitatsjekk, og innspill og endringer av datamaterialet har forekommet på bakgrunn av dette.

En svakhet ved reliabiliteten kan være det overordnede fokuset på helseteknologiske løsninger gjennom 5G. I litteratursøket har vi lagt mye vekt på mulighetsrommet som skapes med 5G, og mange av forskningsartiklene er basert på hypoteser om det som vil være teoretisk gjennomførbart. Likevel, 5G er fortsatt et umodent konsept, og mye av datainnsamlingen er fortsatt uvaliderte antagelser som ikke er etablerte sannheter. Dette er dog noe som balanseres gjennom drøftingskapittelet, hvor det forsøkes å skapes et mer sammensatt bilde over implikasjoner og muligheter som følger av implementering av 5G i helseteknologi.

Validitet

Validitet beskriver hvorvidt studien utforsker det som faktisk skal studeres, og anvendes for å måle om funnene fra datainnsamlingen kan belyse fenomenet på en gyldig måte som er relevant for videre studier. Validitet angir derfor graden av bekreftbarhet rundt det som er undersøkt (Langdridge, 2006:43-44). Gjennom å dekke et bredt spekter av aktører i norsk helsesektor kan det argumenteres for at de viktigste behovene er identifisert, selv om det alltid vil være rom for flere innspill i en eksplorativ forskningsprosess. Gjennom å anvende etablerte konsepter vi har ervervet gjennom mastergraden, hevder vi det ligger det faglig tyngde i de modellene som blir beskrevet for å realisere verdiskapning og utforme innovative forretningsmodeller. Anvendelsesområdene som drøftes opp mot problemstillingen er ikke validerte forretningskonsepter, og det er derfor ikke mulig å gå god for gyldigheten av disse konseptene før det er testet og etablert i markedet. Gyldigheten av funnene har derimot gått gjennom mange kvalitetssjekker gjennom diskusjoner med interne (studieveileder) og eksterne ressurser (informantene) ved sitatsjekk for å kvalitetssikre de innhentede dataene. Funnene har videre blitt gjennomgående sjekket opp og vurdert mot litteraturgjennomgangen.

KAPITTEL 4: ANALYSE AV DATA OG FUNN

Dette kapitlet redegjør for de empiriske funnene fra studiens kvalitative undersøkelse. Innsiktene og svarene som er etablert gjennom informantene blir kontekstualisert, beskrevet og sitert. I analysen presenteres funn gjennom fire områder. Disse presenteres i følgende rekkefølge:

Områder	<i>Avstandsoppfølging</i>
	<i>E-konsultasjon</i>
	<i>Digital kommunikasjon og infrastruktur</i>
	<i>Komplikasjoner ved innføring av helseteknologi</i>

De tre første områdene vurderes opp mot behov, tiltak og utfordringer, og representerer potensielle anvendelsesområder. Anvendelsesområdene er uvaliderte konsepter, og analysen bidrar til læring og forståelse av behovskartlegging og verdiskapning ved 5G i norsk helsesektor. I det siste området belyses ulike komplikasjoner som er kommet frem i analysen, som kan være hjelpsom for prosessen ved innføring av helseteknologi.

4.1 AVSTANDSOPPFØLGING

4.1.1 BEHOV

Økende kostnader i norsk helsesektor skaper behov for kostnadseffektive løsninger for pasientnære tjenester. Bedre forutsetninger for pasientnære tjenester kan oppnås ved at pasienter i større grad kan være i sine egne hjem og motta avstandsoppfølging fra sykehus og sine fastleger. Ved dette oppnår man en et av de viktigste elementene for kostnadsbesparende løsninger i helsesektoren (Imatis). Dette fremheves også av Nasjonalt Velferdsteknologiprogram, som beskriver at bakgrunnen for satsing på avstandsoppfølging er.

“..den situasjonen vi ser i de nærmeste 10, 20-30 årene, hvor man får kraftig underkapasitet med pleiebehov. Ved å fremskaffe bedre kvalitet ut til pasientene gjør det at de føler seg tryggere, og de kan mestre sin egen hverdag bedre. Dette vil gjøre at de kan bo hjemme lenger, og det blir mulig å yte god helsehjelp selv om behovene øker.”

Samtidig som avstandsoppfølging er et sentralt punkt i norsk helsepolitikk for de kommende årene, understrekes det også fra funnene at sektoren har igangsatt tiltak relatert til avstandsoppfølging. Så langt har avstandsoppfølgingen hovedsakelig foregått i mindre

utprøvningsprosjekter, men ifølge Imatis vil det fremover bli en oppskalering av slike prosjekter. Dette er også noe tjenesteleverandører observerer, da man ser et stort vekstpotensial både nasjonalt og internasjonalt (Imatis).

“Det man har snakket om lenge er velferdsteknologi i form av avstandsoppfølging. For de kronisk syke pasientene som bor hjemme og trenger hjelp fra helsepersonell, har man allerede begynt med avstandsoppfølging.” (Imatis)

Velferdsteknologi og avstandsoppfølging kobles sammen gjennom å sikre at brukerne skal oppleve økt trygghet og mestring ved å ta i bruk nye løsninger i sine hjem. Dette er noe kommunene realiserer gjennom å tilby trygghets- og mestringsteknologier og medisinsk avstandsoppfølging (NVP). På Sykehuset Østfold har det blitt igangsatt prosjekter relatert til avstandsoppfølging gjennom innovasjonspartnerskapet *“Nyskapende pasientforløp”*. Her skal det i samarbeid med private leverandører utvikles digitale og virtuelle løsninger som skal sikre trygg og god oppfølging av kreftpasienter. Målet med de potensielle løsningene og tjenestene for avstandsoppfølging er at pasienten kan følge med på, delta aktivt i og håndtere egen sykdom når de er hjemme i og etter et kreftforløp. Videre skal sykehuset kunne følge opp pasienter når de er hjemme ved å monitorere pasientens tilstand underveis i et forløp (Sykehuset Østfold). Med den begrensede kapasiteten man har på spesialist-sykehusene i dag, er det derfor et behov for at mye av behandlingen flyttes ut i “hjemmene”. Ved denne utviklingen vil også medisinsk-teknisk utstyr potensielt flyttes ut i mer desentraliserte områder. Det vil da være hensiktsmessig for klinikerne på sykehuset å innhente større mengder data (Sykehuset Østfold).

Bruk og implementering av sensorer som kan assistere og effektivisere tjenester i norsk helsesektor er noe som får økende oppmerksomhet. Imatis poengterer at sensorutviklingen i helsesektoren fortsatt er i startfasen, og at “revolusjonen” for sensormuligheter bare så vidt er påbegynt. Enhetene som har kommet i løpet av de siste årene har blant annet batterikapasitet som varer mye lenger og baner vei for helt nye innovasjoner innen e-helse (Imatis). Dersom man i neste steg kan begynne å koble mobiltelefoner til kritiske sensorer, stilles det helt andre krav og det vil oppstå anvendelsesområder og innovasjoner basert på smarttelefonen man har tilgjengelig. Det er likevel et behov for at sensor-teknologi som skal benyttes i medisinsk avstandsoppfølging er god nok til at den kan oversende nødvendig informasjon fra pasient til helsepersonell, og potensielt også den andre veien. For å ta i bruk avstandsoppfølging er det

derfor nødvendig med en oppdatert sensorteknologi som innehar egenskapene for hurtig overføring, god dekning og lav forsinkelse (Imatis).

Bodø kommune deltar i det nasjonale prosjektet knyttet til medisinsk avstandsoppfølging. Som utgangspunkt startet det med utvikling av løsninger for kols-pasienter. Løsningen er etter hvert tatt i bruk uavhengig av hvilken type diagnose pasienten har (Bodø Kommune). I løsningen har pasienten sin egen egenbehandlingsplan, utarbeidet i samarbeid med fastlege og annet helsepersonell, og måldata rapporteres daglig fra sensorer og/eller pasienten. De erfaringer en får i dette prosjektet vil være viktig når en skal etablere denne typer løsninger nasjonalt (Bodø kommune).

I likhet med pilotprosjektet i Bodø arbeider man i Agder-regionen med å utvikle tjenester som gjør at man ikke skal kunne trenge:

“..en type løsning for diabetes, en for kols og en annen løsning for trygghetsalarmer. Dette må være sømløst for innbyggerne” (Kristiansand kommune).

Det ønskes derfor en større samhandling mellom kommuner, fastleger, leverandører og sykehus i arbeidet med å utvikle helhetlige løsninger for både medisinsk avstandsoppfølging, eldre som kan bo hjemme lenger samt velferdsteknologiske løsninger for barn og unge (Kristiansand kommune).

For at man skal imøtekomme behov som bidrar til økt trygghet og mestring gjennom avstandsoppfølging, understrekes viktigheten av at pasientenes behov er individuelle. Eksempelvis, for at demente (og pårørende) skal føle seg trygge, kan bedre posisjonerings- og GPS-løsninger når de beveger seg ute i offentligheten være en potensiell løsning.

“Hvis de får noen alarmer når de beveger seg utenfor eksempelvis virtuelle gjerder, vil pårørende føle seg tryggere.” (NVP).

Et annet eksempel er eldre som bor alene og har utfordringer med fall i hjemmet. Her er enda bedre trygghets- og fallalarmer en mulig løsning. NVP nevner også behovet for medisinerings, hvor det arbeides mot økt kvalitet på medisinerings uten at helsepersonell trenger å møte opp fysisk.

4.1.2 TILTAK OG ANVENDELSESOMRÅDER

Hva slags avstandsoppfølging som praktiseres og tiltak som bør igangsettes vil variere ut ifra hva slags kategorier av pasienter som oppholder seg i hjemmene. Siden tjenester er delt inn i flere omsorgsnivåer basert på brukerens behov for personaltetthet, vil metoden variere basert blant annet på det omsorgstilbudet som ytes (Sykehuset Østfold). Som et eksempel må pasienter under avstandsoppfølging ved sykehuset Østfold være i en etablert forbindelse med Spesialisthelsetjenesten for at helsepersonell skal kunne kommunisere med pasienten. Dersom avstandsoppfølgingen skal foregå mellom eksempelvis fastlege og pasient, må pasienten selv etablere kontakt med sin fastlege. I tilfellene der Sykehuset Østfold har ansvaret for pasienten, oversendes pasientens informasjonen via trådløs overføring av data blant annet gjennom sensorer (Sykehuset Østfold).

Motivasjonen for tiltak relatert til avstandsoppfølging og implementering av velferdsteknologi er å sikre at brukerne føler seg trygge og har større grad av mestringfølelse ved å bo hjemme med integrert teknologi og apparater (NVP). NVP har gjennomført utprøvningsprosjekter på trygghets- og mestringsteknologi, hvor man utstyres hjem og personer med sensorer og måleenheter (trygghets-/fallalarmer/GPS-løsninger). Denne utprøvingen er nå avsluttet og er i en spredningsfase, hvor NVP simulerer og hjelper kommuner med å ta i bruk løsningene. Man baserer seg på erfaringer fra andre kommuner, og i dag er over 320 kommuner med i dette spredningsprosjektet.

Det arbeides også aktivt rundt i Agder med å etablere felles løsninger for medisinsk avstandsoppfølging. Regional Koordineringsgruppe for E-helse og Velferdsteknologi (RKG e-helse) i Agder koordinerer en rekke prosjekter knyttet til implementering av velferdsteknologi i kommunene. Gjennom Agder sin deltagelse i det nasjonale velferdsteknologiprogrammet, samarbeides det med Helsedirektoratet om hvordan man skal få innført flere deler av velferdsteknologi i alle kommunene (Kristiansand kommune).

I forbindelse med den nasjonale målsettingen om mer bruk av avstands- og digital hjemmeoppfølging, vil det oppstå store innovasjonsmuligheter hvis man har et kapabelt nettverk som kan utnytte sensorer som krever stor båndbredde, hastighet og kapasitet. NVP beskriver hvordan man da kan optimalisere sensorer som både står i bopelen, sensorer på kroppen (eks.

armbånd eller på klærne) og det kan være implementerte sensorer (implantater) som måler parametere og andre vitale funksjoner i kroppen.

“Her er det en stor utvikling, og mye av dette vil være avhengig av 5G-modem for å få overført dette til noen sentrale punkter som skal gjennomføre de riktige analysene” (NVP).

Imatis poengterer hvordan man ved hjelp av 5G også kan følge opp eldre og demente utenfor institusjoner og bopeler.

“Det som kanskje er mest interessant ved 5G er hjemmetjenesten. Da kan du følge opp eldre og demente bedre med sensorer. Pasienter oppholder jo seg ute i offentligheten de også, og 5G vil potensielt ha bedre dekning. Man bruker 3G og 4G i dag, men når du får nye datapunkter og bedre ytelse vil det være mulig å skille egne områder på egne frekvenser til sensorer og lignende, og man vil ha en helt annen ytelse på hvor mye data som kan sendes.” (Imatis).

Bodø sykehus praktiserer i stor grad bruk av sensorteknologi som er definert som velferdsteknologi og benytter dette som en del av avstandsoppfølgingen.

“Vi har ganske mange ulike type sensorer. F.eks har vi elektroniske medisindispensere, vi har type pasientvarsling og trygghetsalarmer. Vi har også en del sensorer som håndterer og varsler fall og den type ting. Innenfor medisinsk avstandsoppfølging, har vi også automatisk måling av vekt og temperatur, puls og lignende. De håndteres rimelig bra allerede på 4G. Så vi ser ikke helt på den type ting, som sensorer og sånn som noe nytt innenfor 5G.” (Bodø kommune)

Andre hypotetiske anvendelsesområder som beskrives av informantene inkluderer:

Bedre medisineringsstøtte - I dag anvendes en teknologi som kalles medisineringsstøttesystem, som forer ut ferdigpakkede doser med medisiner og påminner pasientene. Det er i dag mulig å se om brukeren tar medisiner fra maskinen, men det kan i dag ikke måles om pasienten faktisk tar medisinen. Som et tiltak for å imøtekomme behovene for en bedre medisineringsstøtte blant eldre, arbeides det med løsninger som varsler kommunen dersom pasienten ikke har tatt sin medisin til rett tid. Dette vil være et alternativ i stedet for at hjemmetjenesten reiser rundt og sørger for at medisinerne blir tatt (NVP).

Oppfølging og måling av spedbarn - I Danmark har man allerede eksempler hvor man har tatt i bruk teknologi som gjør at spedbarn som er født for tidlig kan sendes hjem på et tidligere tidspunkt enn

tidligere, gjennom oppfølging og måling over nett. Man ser her et potensiale for lignende løsninger også i Norge (Imatis).

Medisinsk-teknisk utstyr “nærmere” befolkningen - Tilgjengelig nettverksteknologi vil sette premissene for hva man kan ha av tjenester ute hos pasienter (Sykehuset Østfold). Her vil 5G være interessant for å se på hvilke type tjenester og utstyr vi kan ha hjemme hos pasient, og hva slags oppfølging og løsning som finnes og trengs på sykehuset for å følge de opp (Sykehuset Østfold). Potensielt kan man ha en røntgenmaskin eller ultralydmaskin ute hos innbyggerne, i form av at de står på legekontorer eller andre offentlige steder hvor folk oppholder seg. Med dette muliggjøres en e-konsultasjon med livebilder f.eks. fra ultralydmaskiner. Her vil mangel på dekning og båndbredde være en potensiell utfordring, men 5G kan være aktuelt gitt at dekning og kapasitet er god nok.

Digitalt mediearkiv - Utvikle et digitalt mediearkiv som ved hjelp av 5G kan ha høy sikkerhet og rask dataoverføring. Man har i dag et lokalt mediearkiv, men etterhvert som det tilrettelegges for både regionale- og nasjonale mediearkiv vil det med dagens teknologi forekomme utfordringer når det skal oversendes store mengder data. Her understrekes behovet for å med tiden ta i bruk raskere og sikrere nettverk (Sykehuset Østfold).

4.1.3 UTFORDRINGER

De utfordringene som oppstår som følge av implementering av helseteknologi blir også skissert av informantene. Forbedringspotensialet som eksisterer i samspeillet mellom leverandørene og helsepersonell fremheves, og det etterspørres videreutvikling og tilpasning av teknologien i henhold til både helsepersonellens og pasientens behov i spørsmål vedrørende avstandsoppfølging. Ved dette understrekes det et behov for tydeligere kartlegging, videreutvikling og tilpasning av velferdsteknologi. I tillegg bør teknologien legge bedre til rette for effektiv logistikk og informasjonsdeling, siden utprøvinger så langt i liten grad har vektlagt dette (Imatis).

Ved sykehuset Østfold understøttes denne utfordringen, ved at brukerne og personell ofte glemmes ved implementering av helseteknologi. Derfor er det viktig å tilpasse teknologien og basere de medfølgende arbeidsprosessene på mobilitet. Dette kan forenkle prosessene for hvordan helseteknologi relatert til avstandsoppfølging planlegges og implementeres (Sykehuset Østfold).

Videre er det i dag lite som tyder på at norske sykehus har 5G implementert i sine strategier, noe som medfører at det kan ta lang tid før det blir etablert en helhetlig strategi for hvordan dette kan anvendes som et verktøy for avstandsoppfølging.

“På sykehuset Østfold har ikke de teknologiske aspektene så langt vært en del av strategitanken, men det er naturlig at det etterhvert vil bli det.” (Sykehuset Østfold)

Det blir også ytret skepsis om hvor stort behovet er for sensorer som kan kommunisere over 5G så lenge det kan kobles opp mot 4G. NVP påpeker at det kan ta lang tid før helsesektoren er i stand til å utnytte egenskapene ved 5G, og at man i dag har mer enn nok med å utnytte de eksisterende medisinske sensorene.

“Veldig mye av det som er tatt i bruk, eller som er på trappene, håndteres utmerket godt av 4G. En annen utfordring er at veldig mange av de sensorene og løsningene som er rullet ut tidligere og som selges, og er i bruk nå, har 2G-modem. Dette er en utfordring fordi 2G-dekningen blir dårligere etterhvert som det overføres frekvenser til 4G. Det viktigste er å få dette inn i 4G-nettverket, og det kan løse mesteparten av behovet. Derfor får vi håpe at nye frekvenskonsesjoner vil øke dekningsgraden, da det er det viktigste. Så 5G eksplisitt er ikke noe “must” i det hele tatt for det vi driver med”. (NVP)

Det understrekes videre at dersom 5G skal anvendes i helsesektoren, er det nødvendig å tilpasse et progressivt regelverk rundt hvordan helsedata skal behandles og håndteres.

“Det er også et strengt regelverk rundt personvern i dag. Så en økt tilgang av personlig helsedata er det nok ingen som ønsker. Mulighetene er nok mye større enn det som reelt vil bli tatt i bruk, og jeg tror man skal være litt edruelig på det. Teleoperatørene hauser nok opp mulighetene litt og sier at 5G er noe som “må” tas i bruk, men fra et helseperspektiv er det helt klart viktigst hvordan man utnytter dette på en god måte”. (NVP).

Innføring av ny teknologi som muliggjør avstandsbehandling møtes også med noe motstand fra aktører innad i helsesektoren.

“Det er i dag en del motstand fra blant annet Legeforeningen og andre aktører i forhold til å få tilgang på for mye helsedata, med begrunnelsen om at diagnoser stilles best ved å se pasienten i øynene” (NVP).

4.2 E-KONSULTASJON

4.2.1 BEHOV

For å lykkes med pasientnære tjenester og avstandsoppfølging i norsk helsesektor på lengre sikt, bør behovet for mer detaljert informasjonstilgang i e-konsultasjoner først realiseres. Oppfylles dette, er mulighetene ved avstandsoppfølging langt mer gjennomførlig. I pilotprosjektet i Bodø Kommune utforskes større bruk av hjemmemonitorering og digital oppfølging av pasienter (Bodø Kommune). Det tilrettelegges i dag for videomøter med bruk av 4G mellom helsepersonell og pasienter. I disse videomøtene er det lyden som oftest har prioritet, men det etterspørres bedre kvalitet på lyd og bilde slik at man får en mer detaljert informasjonstilgang. Eksempelvis understrekes viktigheten av en sømløs videooverføring i samtaler med psykiatripasienter, slik at pasientene kan oppleve økt trygghet og mestring ved at man unngår teknologiske komplikasjoner. I dag brukes video primært til dialog med pasienten, men man ser på mulighetene til å anvende 5G også til observasjon av pasienten som gir bedre stabilitet og kapasitet (Bodø kommune).

“..det vil si at vi f.eks. kan studere sår, pust og mimikk hos pasienten, se nærmere på utvikling hos pasienten og den type ting.” (Bodø Kommune).

4.2.2 TILTAK OG ANVENDELSESOMRÅDER

I prosjektet “Nyskapende pasientforløp” er ambisjonen at prosjektet skal videreføres ut fra kreftpasienter til flere pasientgrupper, og at løsningen skal være gjenbrukbar i helsetjenesten både nasjonalt og internasjonalt. Gjennom prosjektet oppnår man at pasienter kan oppholde seg mer hjemme og slipper å reise over store avstander. Samtaler, rådgivning og oppfølging foregår over videooverføring, og parametere som trengs for behandling oversendes mellom pasient og helsepersonell (Sykehuset Østfold). Eksisterende teknologiske alternativer er ikke tilstrekkelig for bruk av hjemmemonitorering og digital oppfølging, og man går glipp av vesentlige observasjoner. Med 5G vil det kunne tilbys muligheter for informasjonsoverføring som muliggjør en detaljert informasjonsflyt mellom helsepersonell og pasient (Bodø kommune). I første omgang vil det handle om å få inn automatiske målinger fra pasienten som kan kvalitetssikres i ettertid. Dette muliggjøres ved å ha ulike sensorer som kan automatisere målinger hos pasienten, og på denne måten kan helsepersonell instruere pasienten når de er hjemme. Her er også potensialet for forebygging stort, ved at man kan tilby pasienten informasjon om forebyggende tiltak i større grad enn det man gjør i dag. Det neste steget vil innebære å gjennomføre konsultasjoner i sanntid slik at man kan holde pasienten hjemme

(Bodø kommune). Stabilitet, robusthet i nettet i forhold til dekning, samt høyere kapasitet og hastighet som er egnet til sanntids-videostrømming gjør at Bodø kommune anser mulighetene for anvendelse av 5G i e-konsultasjon som store.

“Innenfor videostrømming, så har vi en antagelse om at 5G kan gi oss ganske mye, og at video blir ganske viktig i forhold til fremtidige helsetjenester. Dette fordi det er snakk om overføring av ganske store datamengder, vi ønsker video og lyd i sanntid, uten forsinkelser osv. (Bodø kommune)”

Dersom det etableres nettverk som kan garantere en sikker trådløs overføring til servere, ser man også ved sykehuset Østfold potensiale for å anvende videokonsultasjon innenfor psykisk helsevern i større grad (Sykehuset Østfold).

Mobilnett i ambulanse - Et potensielt anvendelsesområde innenfor e-konsultasjon innebærer å implementere sendere i forbindelse med ambulanse under utrykning. Per i dag kommuniserer ambulansene ved sykehuset på Kalnes over nødnettet, 4G eller mobiltelefoni. Videooverføring mellom ambulanse og sykehus er oppe til vurdering på nytt igjen i disse dager, og muligheten er tilstede ved at alt ligger klart og infrastrukturen er på plass. En av årsakene til at det ikke er blitt implementert er at en del leger og kirurger så langt ikke har sett nytteverdien av videooverføringen (Sykehuset Østfold).

“De mente at det ga et urealistisk bilde, f.eks. fra et ulykkessted. Eksempelvis kunne det være en veldig skadet bil med en sjåfør som nesten ikke var skadet i det hele tatt. Det kunne også være motsatt, hvor bilen nesten ikke var skadd mens inne i bilen lå det en livstruende skadet pasient. Man kunne havne i situasjoner hvor bildekvaliteten var så lav at den kunne gi et feilaktig bilde av skadeomfanget.” (Sykehuset Østfold).

Disse vurderingene ble gjort for fem år siden, og mye har skjedd som gjør at teknologien kan revurderes. Dersom man klarer å rette bildeoverføringen mer mot pasienten og ikke nødvendigvis skadestedet, kan videooverføring mellom ambulanse og sykehus igjen bli mer aktuelt (Sykehuset Østfold). Videooverføring mellom ambulanse og sykehus er høyst aktuelt å teste ut også på sykehuset i Bodø, hvor det allerede er utarbeidet rapporter om hvordan 5G er tenkt å brukes innenfor mobilnett i ambulanse (Bodø kommune). Samtidig ser man også at det kommer mer og mer avansert måleutstyr i ambulansene som overfører informasjon i sanntid. NVP beskriver ultralydapparater og andre apparater som kan overføre ulike former for bildediagnostikk som potensielle fremtidige anvendelser i ambulanse.

4.2.3 UTFORDRINGER

Utfordringer relatert til personvern er også sentralt ved bruk av e-konsultasjon. Per i dag er det lite eller ingen bruk av sanntids-videooverføring innen velferdsteknologi, da det i større grad brukes digitalt tilsyn. Digitalt tilsyn brukes eksempelvis til å sjekke om brukerne sover eller har falt på gulvet, og baserer seg mer på stillbilder (NVP). Det kan derfor hevdes at det innenfor kravet til sikkerhet og personvern er begrenset hva som kan realiseres innenfor videooverføring så lenge de kryptografiske løsningene ved nettverkene ikke er tilstrekkelige.

Utfordringer ved bruk av 5G i ambulanser er å få en dekning som er tilstrekkelig for alle oppdragsområdene. Ved sykehuset Østfold sendes det i dag en del data fra ambulanser til sykehuset, men det oppstår utfordringer i avsidesliggende strøk der det er ofte er dårlig 4G dekning.

“Det er brukt store midler på å utvikle og anskaffe løsninger i ambulansene som bruker alle tre radionettene (Ice, Telenor, Telia), og hvor tilkoblingen byttes sømløst i mellom radionettene. Når ambulansen kommer rundt en sving, så er det plutselig en helt annen leverandør. Derfor er det dekningsproblematikken som er den største barrieren her for å ta dette ordentlig i bruk.” (NVP).

Samtidig ser NVP utfordringer ved 5G med at signaler opererer bedre på bestemte frekvenser. For potensielt bruk i ambulanse blir dermed spørsmålet hvordan operatørene ruller ut og tilrettelegger infrastrukturen. Her vil det potensielt være rom for å kombinere både 4G og 5G. Viktigheten av dekningsgraden blir illustrert av Nasjonalt Velferdsteknologiprogram -

“Jeg tror ikke det er noe behov som du ikke kan løse med 4G så lenge du har dekning. Jeg tror fortsatt at 4G vil ha bedre dekning enn det 5G vil ha, samtidig som disse vil gå hånd i hånd og det vil byttes om mellom de ulike nettverkene. Det viktigste er at man kan betjene begge deler, og jeg ser det ikke som et skarpt skille. Det er ikke revolusjon, men heller en evolusjon”.

4.3 DIGITAL KOMMUNIKASJON OG INFRASTRUKTUR

4.3.1 BEHOV

Et annet område som er aktuelt for implementering av 5G gjelder infrastruktur og digital kommunikasjon på norske sykehus og helseinstitusjoner. Som en leverandør av digitalt

kommunikasjonsutstyr- og tjenester til helsesektoren, beskriver Imatis at dette området er helt i startfasen.

“Vi har noen få moderne sykehus som er bygd opp på nytt, som har hatt mulighet til å bygge Wi-Fi-infrastruktur.” (Imatis)

Behovet for en forbedring av den digitale kommunikasjonen skisseres videre:

“..hvis man går til fleste eksisterende sykehus i dag, så har de ikke infrastrukturen for god, digital kommunikasjon”. (Imatis)

Den manglende infrastrukturen kan blant annet skyldes tykke vegger og gamle institusjonsbygg, og gjør at Wi-Fi-nettverket opplever signalforstyrrelser og svak gjennomtrenging. Dette er også et kostnadsspørsmål, da det er dyrt å implementere god dekning på sykehus.

“Her er det behov for å ta i bruk ny teknologi, men dette begrenses av gammel bygningsmasse og manglende infrastruktur. Hvis 5G kan gi bedre dekning her, så kan teknologi tas i bruk raskere og billigere. Alternativet er enten å bygge nye sykehjem eller å legge opp ny infrastruktur i gammel bygningsmasse, noe som er dyrt” (Imatis).

Dårlig dekning kompliserer bruken av mobiler for digital kommunikasjon, noe som igjen begrenser mulighetsrommet for å implementere kritiske signaler gjennom sensorer, trykk-signaler og lignende da man er helt avhengig av at signalene kommer sikkert frem (Imatis).

“Hvis man kan bruke 5G-nettet, kan man slippe å måtte bygge ut Wi-Fi på eksisterende sykehus. Med 5G-nett kan man ta i bruk sensorer og mobiltelefoner med høye krav til oppetid, og dette reduserer behov for utbygging av Wi-Fi nett på sykehus. Det er kritisk at signaler og data kommer frem når det brukes sensorer og systemer for livsviktige applikasjoner. Så hvis man har behov for å bruke sensorer trådløst mot pasienter, så er spørsmålet om det er godt nok med Wi-Fi” (Imatis)

Et eksempel på et modernisert sykehus er Sykehuset Østfold, som har blant landets mest optimaliserte infrastrukturer for digital kommunikasjon. Sykehuset har Wi-Fi dekning over hele bygningen, og har 4G-nettverk med gode hastigheter som “back-up”. På Kalnes er det omtrent 1500 mobiltelefoner i bruk, og alle ansatte har en telefon hvor de melder seg inn i Imatis’ systemer og mottar pasientsignaler gjennom Wi-Fi. 4G anvendes som en løsning hvis Wi-Fi

faller ut, og det beskrives at infrastrukturen er så godt lagt opp at det per i dag ikke er behov for raskere nettverk (Sykehuset Østfold).

“Vi har ikke noe som krever kritisk hastighet. Når en pasient drar i sykehussignalet så går det til Imatis, og det kommer en telefon som responderer fort. Det går rimelig kjapt i dag, og det er ikke noe som krever mer kapasitet enn det, i hvert fall på telefonsiden.”
(Sykehuset Østfold)

Behovet for raskere nettverk er derfor ikke primært på avdelingen på Kalnes, men snarere på de andre helseinstitusjonene rundt om i Østfold. Derfor handler primærbehovet i dette tilfellet om å ha god nok dekningsgrad slik at man kan tilby de noenlunde samme teknologiske verktøyene rundt om på ulike institusjonene (Sykehuset Østfold).

Sykehuset Østfold har de siste årene satset på innovasjonsprosjekter som omhandler sensorteknologi. En begrensning ved å “teppelegge” sykehuset med sensorer og måleapparater med den teknologien som er tilgjengelig i dag, er den begrensede batterikapasiteten enhetene har ved tilkobling til Wi-Fi og/eller 4G. En av sensorene som blir anvendt på sykehuset på Kalnes i dag er Physical Activities Logging (PAL)-sensor (Sykehuset Østfold).

“..den skal forhåndsvarsle pleierne at en pasient er på vei til å falle ut av senga. Den går på Wi-Fi, og har absolutt et behov for raskere nett.” (Sykehuset Østfold)

I testprosjektet i Bodø kommune ser man også behovet for forbedrede tjenester og infrastruktur ved implementering av ny teknologi.

“Det er klart at når sykehuset begynner å flytte ut en del av sine eksisterende tjenester, så ønsker vi å kunne dele oppfølging av pasienter med sykehuset på en annen måte enn slik det gjøres i dag. Vi vet jo at sykehuset har type målinger som vil kreve båndbredde, hastighet, ikke pakketap, osv. Det kan være helt avgjørende for eksempelvis bedre monitorering av pasienten.” (Bodø kommune).

Samtidig er helseinstitusjonene på mange måter underlagt sine leverandører når det gjelder mulighetsrommet for hva man kan implementere for forbedrede infrastrukturløsninger.

“Vi har en monopolist som heter Sykehuspartner, og det er klart at så lenge man forholder seg til en monopolist, så er det litt andre muligheter enn hvis man har et åpent marked. Samtidig er det også fordeler ved det, ved at man kun har en leverandør man forholder seg til.” (Sykehuset Østfold).

Eksempelvis har Sykehuspartner enerett som leverandører av IKT-tjenester til sykehusene i Helse Sør-Øst (Storvik, 2016), og ved Sykehuset Østfold beskrives behovet for en enda tettere tilknytning mellom Sykehuspartner og klinikkene.

“Som ikke-teknolog, så tenker jeg mye mer klinikk enn det teknologene gjør, men jeg føler at de ofte glemmer brukerne oppe i dette. Man tenker teknologi som teknologi, og ikke alltid at det er personale som har ulikt ståsted på kompetanse og anvendelse av teknologi.” (Sykehuset Østfold).

Dette er en av årsakene til at man ikke har begynt å implementere en strategi for potensiell anvendelse av 5G ved Kalnes, siden hva man kan innføre i stor grad er opp til Sykehuspartner.

4.3.2 TILTAK OG ANVENDELSESOMRÅDER

Dersom man etablerer en sikker og rask infrastruktur over mobilnettet på de fleste områdene sykehusene har pasienter, vil det muliggjøre en rekke nye tjenester hvor det i større grad kan planlegges hjemmetjenester (Sykehuset Østfold). Med 5G kan man også få enda et mobilnettverk som kan støtte opp under kritiske signaler hvis de andre nettverkene ikke når frem (Imatis). Videre kan sikkerheten ved nettverket potensielt forbedres:

“Det er også relevant hvis man kan sørge for at egne deler av 5G-nettet kanskje er lukka eller isolert. Da kan det gjøre det lettere å koble medisinsk-teknisk utstyr på nettet, kontra å bruke dagens nett.” (Imatis).

Den digitale infrastrukturen på avdeling Kalnes ved sykehuset Østfold er en modell andre sykehus i landet kan se etter. Her er det god Wi-Fi-dekning, i tillegg til at det er satt opp egne basestasjoner som sender 4G-signaler på taket. Disse sørger for at det er god dekning over hele sykehuset (Sykehuset Østfold). Sykehuset på Kalnes benytter seg av mange typer sensorer, hvor medisinsk tekniske sensorer er de mest sentrale. Disse skal nå overføres trådløst til digitale systemer. Det fremstår noe uklart hvordan 5G vil kunne påvirke ytelsen til de operative systemene i dag, men det beskrives at blant annet høyere hastigheter er noe som kan påvirke ytelsen (Sykehuset Østfold).

Andre relevante anvendelsesområder for digital kommunikasjon og infrastruktur som blir beskrevet av informantene inkluderer:

Innsamling, styring og analyse av pasientdata - Dersom helsesektoren er i stand til å utnytte potensiale som eksisterer ved bedre innsamling, styring og analyse av pasientdata, kan det medføre store verdiskapningsmuligheter for tjenesteleverandører og føre til betydelig forbedring i generelle behandlingsprosesser. De verdiskapende effektene ved å få IoT-datainnsamling og analyser koblet opp mot helsehjelp belyses av NVP.

“Hvis man har detaljert måling av luftkvalitet eller diverse andre ting som kan analyseres inn og presenteres opp mot en vurdering av en helsesituasjon, vil det ha et stort potensiale” (NVP).

Forebygging gjennom analysering - Et lignende anvendelsesområde blir beskrevet av Bodø kommune, hvor automatiske målinger fra sensorer kan benyttes til analyser som muliggjør forebyggende tiltak. Dette kan for eksempel være analyser om lokal forurensning, som kan:

“...forhindre at pasienten havner i en situasjon hvor h*n må oppsøke lege eller sykehus” (Bodø Kommune).

Navigasjonsmuligheter - Ved en utbredt bruk av sensorer muliggjøres bedre navigasjonsmuligheter for pasienter og oversikt over disponering av rom:

“...navigasjon for pasienter som kommer på sykehuset. Når de melder seg inn i selvinnsjekkingen, får de mulighet til å laste ned en applikasjon hvor de ser hvor de er og hvor de skal slik at de kan bli “sporet” mens de er på sykehuset. Man kan også bruke dette her for å effektivisere romutnyttelse, hvor mye som står ledig osv., for å se litt på bruk og omdisponering” (Sykehuset Østfold).

4.3.3 UTFORDRINGER

Fra våre informanter nevnes flere utfordringer som oppstår ved innføring og implementering av teknologi for digital kommunikasjon og infrastruktur. Sykehuset Østfold etablerte en utviklingsperiode fra 2010-2011, hvor de gjennomførte prosjekter og nyetablering av systemer mellom 2012 og 2015. I etterkant av dette har det vært:

“..ytterligere tilpasninger og tuning av løsning etter innflytting, som har resultert i at sykehuset sitter med en ganske omfattende og moderne portefølje av systemer som er tett integrert og danner basis for en del mobile og mer avanserte kliniske arbeidsprosesser ute i klinikken.” (Sykehuset Østfold).

Dette er basert på felles regionale systemer i Helse Sør-Øst, men som ikke nødvendigvis er tilgjengelig for alle foretak. Her ligger sykehuset Østfold ligger lengst fremme i regionen

(Sykehuset Østfold). Erfaringer man sitter igjen med er viktigheten av konseptutvikling for infrastrukturen på sykehusene; De konseptene som velges i forbindelse med en utviklingsprosess på et sykehus må sees i takt og knyttes sammen med teknologien og brukerne. Videre vil de anvendelsesområdene hvor 5G er aktuelt kreve en god implementeringsfase med opplæring og nye arbeidsprosesser (Sykehuset Østfold). Når det ble innført mobiltelefoner på sykehuset Østfold, ble det gjort med den hensikt at brukere og personell skulle *“..spare tid og få ting enklere”* (Sykehuset Østfold). Samtidig var det ikke alle som delte denne oppfatningen, og det tok 2-3 år før den nye teknologien var godtatt og fungerte slik den var forventet å skulle fungere (Sykehuset Østfold). Dette er dermed erfaringer som bør adresseres når systemer skal innføres på andre lokaliseringer i fremtiden.

En annen utfordring kan knyttes til hvor god 5G-dekningen blir innendørs. Ved pilotprosjektet i Bodø kommune har de observert utfordringer med å få tilstrekkelig 5G-dekning inne på institusjonene (Bodø kommune).

4.4 KOMPLIKASJONER VED INNFORING AV HELSETEKNOLOGI

4.4.1 IMPLEMENTERING OG INNFORING AV HELSETEKNOLOGI

Kompetanseutvikling og opplæring ved implementering av helseteknologi fremheves som en ressurskrevende operasjon av NVP.

“Det går ikke bare ut på å lære opp til å bruke et nytt apparat, men hele forståelsen av hva disse verktøyene kan bidra til. Du har derfor behov for opplæring på alle nivåer, og ledelsen i kommunene har jo ikke nok kunnskap om dette. Endringer initieres oftest fra ledelsen, og hvis ikke ledelsen ser det strategisk interessant så skjer det ikke noe siden de ikke ser nytteverdien. Det er derfor et stort behov for opplæring og kompetanseutvikling på alle nivåer.” (NVP).

Noen av de samme utfordringene beskrives også av Bodø kommune.

“Det kan være utfordringer med opplæring og kompetanseutvikling. Ikke bare for de ansatte, for de er veldig styrt av ledelsen, så det starter vel egentlig der. Vi ser tydelig i alle de prosjekter vi lykkes med å innføre helseteknologi, at vi har en ledelse som er veldig på og følger opp under hele prosessen. Mens der vi ikke lykkes så godt, er der ledelsen ikke er så ivrige og bistår i prosessen.” (Bodø Kommune).

Samtidig ser man utfordringer med å få helsepersonell til å se nytteverdien av teknologien og få det implementert i selve tjenestene. Som et tiltak for dette, beskrives det hvordan det aktivt arbeides med en kulturendring blant helsepersonell. Dette gjøres med hensikt om å skape en enklere forståelse rundt endringer av arbeidsprosesser og organisering. Bodø kommune har en intern gruppe på seks personer (ForUT) bestående av teknologer og sykepleiere som konkret har

“..jobbet og blitt drillet på å bruke teknologi og tenke nytt i forhold til det” (Bodø kommune).

Dialogen og samarbeidet med Telenor beskrives som godt, ved at begge parter er opptatt av et felles tjenstedesign hvor brukerperspektivet står sentralt i tilrettelegging av løsninger (Bodø kommune).

4.4.2. FAKTORER VED IMPLEMENTERING AV HELSETEKNOLOGI

For å legge grunnlaget for vellykkede implementeringsprosjekter av helseteknologi, understreker NVP viktigheten av en tverrfaglig og definert behovskartlegging så tidlig i prosjektfasen som mulig.

“Når man vurderer et behov, er det avgjørende at man har et tydelig fokus og inviterer inn næringslivet. Her bør det spørres om hva slags ideer de har for å løse de gitte behovene, og hva slags verktøy de har til disposisjon. Det er disse behovene som er driverne, og så er det næringslivets evne til å levere på disse behovene som videre er avgjørende. Deretter er det opp til kommunen og helsesektorens evne til å implementere dette i tjenesten, og få det til å fungere slik at det kan arbeides på en mer effektiv måte.” (NVP)

Kommunene må derfor arbeide aktivt for å drive innovasjon og avdekke behovsområder, og spørre seg hvordan det kan jobbes mer effektivt når de får tilgang på disse verktøyene. Her kan kommunene anvende det som kalles “Veikart for tjenesteinnovasjon”, som er et prosessveiledningsverktøy for å skape bedre helsetjenester i kommunene. Veikartet består av seks faser, fra behovet oppstår til ny praksis er i drift (NVP).

RKG e-helse i Agder arbeider med å innføre trygghet- og varslingsteknologi i alle regionens kommuner i løpet av 2020. Gruppen ble etablert i 2016, og har som mål at regionen skal være ledende innen velferdsteknologi i Norge. Arbeidet skal stimulere til forskning, utvikling og

næringsutvikling i regionen. Noe av bakgrunnen for etablering av prosjektet var ønsket om å gå fra “garasjeutprøvinger” i hver enkelt kommune til en helhetlig storskaladrift over hele regionen. I prosjektet har man benyttet “*Veikart for tjenesteinnovasjon*”, og lagt særlig vekt på å definere kommunenes utfordringsbilde og sikre at organisasjonen har en felles forståelse for både problem, behov og mål. Det ble invitert til en felles anskaffelse av trygghet- og varslingsteknologi i hele Agder, slik at det ikke ble en fragmentert innføring (Kristiansand kommune).

“Man inviterte til å etablere et offentlig samarbeid som et kommunalt responscenter. Det har vært i drift siden mars 2017, og det er nå et av Norges største responscentre i drift med over 13.000 trygghetsalarmer. Det var også teknisk innføring av teknologien som ble anskaffet gjennom en arbeidsgruppe som jobbet med tjenesteinnovasjon, gevinstrealisering, forvaltningsrutiner og kompetanseløft slik at alle kommunene fikk økt kompetanse for å sikre god innføring.” (Kristiansand kommune)

For implementering av helseteknologi ved sykehuset i Bodø, eksempelvis med medisinsk avstandsoppfølging, gjennomføres også prosjektene og testene ved en bestemt metodikk som både har en forankring og et tjenstedesign (Bodø kommune). Samtidig tydeliggjøres det fra intervjuene at det må rettes et større fokus på å jobbe annerledes og effektivt for å optimalisere bruken av helseteknologi, ved at det må legges mer vekt på gevinstrealisering og måling av helseteknologiske tiltak (NVP).

“Det som er utfordringer i kommunen og all helse- og omsorgssektor er at det finnes veldig lite tradisjon for måling. Man kan ikke kartlegge en kvantitativ gevinst hvis man ikke har en nullpunktmåling. Så lenge det ikke eksisterer noen form for måling ute i tjenesten, er det veldig vanskelig å tallfeste gevinsten. Derfor bør det arbeides fra direktoratet her med å etablere kvalitetsindikatorer som skal rapporteres inn fra kommunene årlig for å observere utviklingen. Et større fokus på gevinstrealisering vil potensielt medføre strategiske valg som vektlegger innføring og implementering av helseteknologi.” (NVP)

KAPITTEL 5: DRØFTNING

Formålet med studien har vært å undersøke hvordan 5G kan bidra til verdiskapning og innovere forretningsmodeller i den norske helsesektoren. For å etablere relevante funn som kan settes i en logisk sammenheng, er det valgt å dele opp problemstillingen i tre forskningsspørsmål som samlet sett vil belyse studiens fokus.

5.1 FORSKNINGSSPØRSMÅL EVALUERINGSFAKTOR 1

Hvilke behov har norsk helsesektor som kan løses ved helseteknologi, og hvilke utfordringer oppstår gjennom dette?

5.1.1 BEHOV FOR HELSETEKNOLOGI

Gjennom forskningsprosessen er det avdekket sentrale behov og forbedringsområder som norsk helsesektor står overfor og må håndtere i årene fremover. De overordnede problemene som gjenspeiles i litteraturgjennomgangen viser at sektoren står overfor store endringsprosesser for å kunne opprettholde og utvikle pasienttilbud av høy kvalitet. Disse spørsmålene bør ikke adresseres kun for å ta i bruk den nyeste teknologien, oppnå kostnadsbesparelser eller effektivisering, men også fordi en velfungerende og bærekraftig helsesektor er en forutsetning for at andre samfunnsområder skal fungere godt. Dette ble synliggjort våren 2020, da utbruddet av COVID-19 i stor grad endret samfunnet og la press på helsesektoren. For å begrense risikoen for kapasitetssprenging er helsesektoren helt avhengig av å ta i bruk avansert medisinsk teknologi, digitale løsninger og digital kommunikasjon for å sikre god kvalitet i helsetjenestene. Som OECD beskriver (Direktoratet for E-helse, 2020:2), burde ikke helsesektorens marked henge 10-15 år etter andre sektorer innen digital utvikling og anvendelse. Utvikling og endring er forespeilet og målsatt både politisk og i samfunnet som helhet. Derfor er det avgjørende at helseteknologi står sentralt i utviklingen og implementeringen av fremtidige løsninger, da det er store fordeler og muligheter som per dags dato ikke utnyttes for å løse helsesektorens behov. I forhold til hvor avgjørende en velfungerende helsesektor er for samfunnet, har det vært relativt lav satsing på teknologi og effektivisering.

Behovene beskrevet gjennom litteraturgjennomgangen og de kvalitative undersøkelsene, muliggjør flerfoldige anvendelsesområder som kan løses ved helseteknologi. Gjennom

oppgraderte eller nye teknologiske hjelpemidler kan helsetjenester og behandlingstilbud effektiviseres eller gi kostnadsreduksjon. Ved å ta i bruk instrumenter og enheter med forbedrede teknologiske egenskaper muliggjøres tiltak som kan løse noen sentrale behov i norsk helsesektor. Det er behov for standardisering og modernisering, og den generelle retningen går mot mer nettbaserte helsetjenester som kan leveres direkte der brukerne befinner seg. Avstandsoppfølging, e-konsultasjon og digital kommunikasjon og infrastruktur er områder som vil kunne utvikles og utvides av teknologien som kommersialiseres fremover. Det er fremdeles uklart for mange aktører hva slags teknologi som egner seg for implementering innen helseteknologi. Som løsningsforslag til dette, er behovene som skisseres gjennom studien alle relatert til løsninger for å håndtere pasienten i fremtiden, samt hvordan og på hvilke måter man kan redusere behandlingstid og effektivisere infrastruktur på helseinstitusjoner gjennom digital kommunikasjon. Funnene utgjør, sannsynligvis, bare en liten del av de totale behovene som kan løses ved digitaliseringen i helsesektoren. Funnene er innhentet fra aktører som representerer en liten del av sektoren, og for en helhetlig behovskartlegging bør ytterligere aktører involveres i fremtidige behovsanalyser innen helseteknologi. Dette er områder som vil bli ytterligere påpekt i kapittel 6.5.

5.1.2 PASIENTNÆRE TJENESTER

Helt sentralt i den forespeilede utviklingen er pasientnære tjenester, og et nøkkelkonsept innen slike tjenester er avstandsoppfølging og e-konsultasjon. Gjennom studien har det blitt avdekket behov for mer effektiv avstandsoppfølging, behandling og rådgivning over digitale plattformer. Målgruppen for avstandsoppfølging er kronisk syke pasienter som innehar en risiko for forverring eller reinnleggelse på sykehus, og som følge av dette har økt behov for helsetjenester. I takt med at man ser antallet kroniske syke og eldre øke, er det behov for å sørge for at en større andel av disse kan oppholde seg og følges opp i egne hjem. Sentraliserte helseinstitusjoner i et langstrakt land gjør at mange pasienter må forflytte seg over store avstander for å oppsøke konsultasjon og motta behandling. Her kan avstandsoppfølging bringe pasienten nærmere den hjelpen som er nødvendig. Gjennom dette kan de få behandling, veiledning og oppfølging ved hjelp av automatiske målinger, sensorer som varsler kritiske endringer og e-konsultasjon. Dette medfølger reduserte kostnader som kan omdisponeres til andre ressurskrevende og prekære aktiviteter. Viktigheten av digitale kommunikasjonsplattformer har blitt eksemplifisert gjennom COVID-19 utbruddet, da et stort antall brukere og helsepersonell har måtte gjennomføre sine arbeidsprosesser basert på den

tilgjengelige teknologien. Bruk av e-konsultasjon har gått kraftig opp, og på St. Olavs hospital det vært en økning fra 200 videokonsultasjoner i året til 2.000 per uke, basert på oppdateringer fra universitetssykehuset. Dette demonstrerer hvor avgjørende det er å ha en god infrastruktur for avstandsoppfølging og e-konsultasjon, og at behovet sannsynligvis vil øke i tiden som kommer.

Pasientnære tjenester er underlagt at dekningsgraden på den infrastrukturen som tilbys er god nok. Når 5G etterhvert gjøres tilgjengelig kan avsidesliggende områder også koble seg på den helseteknologiske utviklingen. Dette legges også til grunn i de nasjonale målsettingene om at pasienter skal ha likeverdig tilgang til helsetjenester uavhengig av hvor de bor i landet. Avstandsoppfølging og e-konsultasjon er derfor et av de mest kritiske områdene for å kunne tilby høyere kvalitet til lavere pris ved at hver aktør i helsesektoren bidrar med høyere verdiskapning ved effektivisering og digitale løsninger.

5.1.3 DIGITAL KOMMUNIKASJON OG INFRASTRUKTUR

Helseteknologien skaper også muligheter for en mer kostnadseffektiv modernisering av helseinstitusjoner rundt om i landet. Bedre styring og koordinering av IKT-utviklingen er både et fastsatt mål, et behov og en forutsetning for at helsesektoren skal lykkes med implementering og bruk av teknologi. Det bør derfor fokuseres på hvordan helseteknologi kan sørge for smartere og mer moderniserte institusjoner, hvor kommunikasjon og behovskartlegging foregår effektivt. I systemer hvor store mengder av enheter skal kommunisere, driftes og forvaltes, er IKT-utviklingen prisdrevet et forutsigbart, sømløst og robust teknologisk rammeverk. Digital støtte og sømløse kommunikasjons- og informasjonstjenester er viktig for hele sektoren, men særlig for digital kommunikasjon og infrastruktur mellom helseinstitusjonene. For å oppnå dette, bør det arbeides mot en enda tettere dialog og felles behovsidentifisering mellom klinikkene og helseforetakene. Dette henger sammen med dekningsgraden av den teknologien som ligger til grunn for utviklingen. Det bør legges opp til en utvikling hvor fysisk plassering av helseinstitusjoner ikke er avgjørende for kvaliteten på tjenesten som tilbys. En slik løsning vil også kunne medføre at sektoren kan ta i bruk teknologi raskere og billigere.

Denne studien har vist behovet for et mer etablert samarbeid på tvers av alle aktørene som er involvert i verdikjeden i norsk helsesektor. Ved å legge til rette for og utvikle mer helhetlige og integrerte digitale plattformer, kan det sikres et etterspurt samarbeid mellom

implementeringsaktørene og helseforetakene som sammen øker den tverrfaglige kompetansen. På sikt kan dette gi ringvirkninger som endrede drifts- og organiseringsmodeller, en mer effektiv arbeidsdeling og spesialisering, samt insentiver for økt kompetanse og kontinuerlig omstilling og læring.

5.1.4 UTFORDRINGER VED HELSETEKNOLOGI

Samtidig som helseteknologien innehar en rekke potensialer som kan møte kritiske behov, må nye og ressurskrevende arbeidsprosesser innføres. Det er derfor nødvendig å drøfte utfordringer ved implementering og bruk av helseteknologi. Det vil være fordeler og ulemper relatert til helseteknologi, og ikke minst hvordan pasienten selv opplever tjenestene. Ny teknologi kan løse tekniske problemer, men tar ikke for seg mellommenneskelige relasjoner mellom eksempelvis lege og pasient. Verdiskapende effekter omfatter flere aspekter ved helsetjenestene enn kun selve kvaliteten på tjenesten. Et av hovedområdene innebærer å legge til rette for kommunikasjon mellom ulike aktører på en sikker og trygg måte for at det skal kunne bidra til et helhetlig pasientforløp med høy grad av pasientsikkerhet. Dette vil sette høye krav til tett samarbeid mellom helsenæringen og offentlige instanser for å etablere felles løsninger opp mot de fastsatte målene. Slike prosesser medfører høy kompleksitet, da det krever nye samhandlingsløsninger og stiller høye krav til sluttløsningene. Det må etableres systemer som sørger for profesjonell kommunikasjon gjennom teknologien, og settes av ressurser slik at helsepersonell tilpasser seg bruken av den.

Samtidig har medisinsk personell og leverandører som utvikler teknologiske løsninger ofte et ulikt perspektiv på behovskartlegging og utfordringer, og ved innføring av nye løsninger kan det oppstå utfordringer som heller fører til belastninger enn gevinster. Helseteknologiske innføringer kan også omfatte lange testperioder som krever omfattende opplæring. Den høye fiasko-raten for nye e-helseprodukter gjør også at tjenesteleverandører kan vurdere risikoen som for høy til å utvikle nye produkter og tjenester. I tillegg kan det være praktiske implikasjoner som skaper utfordringer ved implementering av helseteknologi, da dekning, rekkevidde og andre teknologiske områder stiller høye krav til planlegging og organisering. Dessuten kan det oppstå moralske og etiske spørsmål, da teknologiske innføringer kan inkludere sensitive områder som innehar potensialet til å endre verdier og normer i samfunnet. Vurderingen av de etiske aspektene bør derfor gjennomføres på en systematisk måte, og det bør legges til rette for

metoder som sikrer at teknologien først og fremst sikrer bedre og mer kvalitetspregede helsetjenester.

Utfordringene ved å ta i bruk teknologiske løsninger er derfor markante, men impliserer også et stort handlingsrom. Vi hevder at det bør arbeides mot forutsigbare og virkningsfulle løsninger som er utviklet fra kommunale behov og muliggjør innovasjon i kommunene. Etablering av innovativ helseteknologi kan på kort sikt oppfattes som utfordrende og kostnadsdrivende, men muliggjør løsninger som på lang sikt kan oppfylle mange av de behovene sektoren står overfor gjennom smartere, mer brukervennlige og forebyggende tjenester.

5.2 FORSKNINGSSPØRSMÅL EVALUERINGSFAKTOR 2

Hvilke teknologiske egenskaper ved 5G kan benyttes til å løse behov og utfordringer i norsk helsesektor?

Som spesifisert i litteraturgjennomgangen, er det fire teknologiske områder som underbygger effektivisering og digitalisering i helsesektoren. Hver for seg har disse områdene aspekter som kan imøtekomme behov i norsk helsesektor, men det er helt avgjørende å drøfte hvordan, hvorfor og hva slags type teknologi som egner seg for implementering. Sammen utgjør de fire områdene ulike dimensjoner av løsninger sektoren etterspør. Områdene omfatter bedre pasienthåndtering, måter for å redusere behandlingstid, forbedre samhandling samt kommunikasjon og effektivisering av infrastrukturen. Spørsmålet er derfor om 5G innehar de spesifikasjonene som er nødvendig for å forbedre de teknologiske områdene, og hvor stor den potensielle forbedringen er. Studiens undersøkelser har imidlertid ikke hatt som hensikt å måle kvantitative aspekter ved hvor stor den teknologiske oppgraderingen må være for at 5Gs egenskaper skal oppfylle de scenarioene som kan muliggjøres gjennom ny teknologi. De teoretiske og empiriske verdiene for hva 5G kan levere viser seg å være varierende, blant annet med tanke på serviceområder og ytelse. 5Gs egenskaper er også under kontinuerlig utvikling og endring, og det er derfor vanskelig å konkludere med eksakte løsningsforslag som lar seg muliggjøre. Det som derimot kan drøftes, er den generelle relevansen 5G har for de teknologiske områdene som danner grunnlaget for helseteknologi.

5.2.1 NETTVERKSYTELSE

Med innføring av helseteknologi vil det bli flere og flere enheter som har behov for å kobles opp imot et nettverk. For helsesektoren vil behovet for nettverksytelse være underlagt bruksområdet

og helseteknologien som skal anvendes. Wi-Fi og moderne mobilnettverk (2G-4G) kan håndtere sensortilkoblinger, men 5G er spesielt egnet for å sikre god nettverksytelse til et stort antall tilkoblede enheter. Hva som kan anbefales vil imidlertid variere for omfanget og sensorenes behov. Båndbredde er noe som påpekes som en nødvendighet for å etablere flere systemer og koble opp mangfoldige enheter. 5G vil i hovedsak kunne tilby bedre nettverksytelse for enhetene på grunn av høyere frekvenser og bedre programvare enn 4G. Det vil være hensiktsmessig for klinikerne på sykehuset å innhente større mengder data som følge av at medisinsk-teknisk utstyr potensielt flyttes ut i desentraliserte områder som en del av avstandsoppfølging. Bruk av 5G gjennom high-band vil være høyst relevant for kommunikasjon og digital infrastruktur på sykehus, da mange av mulighetsområdene krever høye hastigheter og minimale forsinkelser.

For avstandsoppfølging vil dekningsgraden være viktigere, og her vil det være rom for å ta i bruk mid-band og low-band for å imøtekomme dekningsbehovet. 5G vil kunne tilby en hurtig overføring, noe som vil være helt avgjørende for en rask behandlingstid og kvalitet i tjenestene. 5G kan videre vurderes å benyttes i enheter som krever høyere hastigheter og lavere responstid enn andre enheter, og her vil bruksområder variere i stor grad. Bruk av 5G vil være aktuelt for de systemene på helseinstitusjonene som krever best mulig ytelse.

Nettverksytelse har også blitt påpekt som et behov for å forbedre og levere tjenester med e-konsultasjon. Høyere hastigheter og lavere forsinkelse vil kunne levere høyere informasjonstilgang og kvalitet til blant annet lyd og bilde. Videooverføring er noe som krever høy nettverksytelse, og ytelsen til 4G blir påpekt som varierende slik at det ikke kan garantere den ønskede og nødvendige kvaliteten. Videokonsultasjon i alle helsesektorens undergrener bør være sikkert, trygt og ha lav toleranse for tekniske problemer for å hindre tap av avgjørende og nødvendig informasjon. I tillegg vil det i mange tilfeller handle om å tilrettelegge for trygge og gode rammer for pasienten, hvor tekniske komplikasjoner som bidrar til økte stressmomenter bør unngås. Basert på de teoretiske og empiriske verdiene har 5G potensiale til å levere en sømløs overføring som overgår minimumskravene for standardoppløsning i e-konsultasjon. Dette vil begrense slike uønskede situasjoner.

5.2.2 SIKKERHET OG PÅLITELIGHET

Sikkerhet og pålitelighet er avgjørende for velfungerende løsninger innenfor helseteknologi, ettersom mange kritiske målinger og funksjoner er avhengige av dette. Desto flere digitale enheter og systemer som tas i bruk i helsetjenester, desto viktigere er det med en garantert sikkerhet og pålitelighet som ikke skaper merarbeid eller i verste fall kompliserer og forverrer pasientforløp. Med den unike egenskapen 5G har for skivedeling og garantert tjenestekvalitet, vil 5G kunne anvendes til slike tjenester.

De teknologiske områdene som primært vil være drivere i avstandsoppfølging er pasientdata og tilkobling, og her er sikkerheten og påliteligheten en avgjørende faktor. Utvikling og implementering av e-helseenheter, samt gode tilkoblingsløsninger, vil være sentrale produkter og tjenester for avstandsoppfølging. Systemer innenfor avstandsoppfølging omfatter et stort antall enheter med sensorer, medisinsk-teknisk utstyr og medisineringsstøttesystemer, og disse må igjen kommunisere gjennom tilkoblingsløsninger som Wi-Fi eller mobilnettverk. Gjennom litteraturgjennomgangen har det kommet frem at eksisterende nettverk er tilstrekkelig for enveiskommunikasjon for avstandsoppfølging. Det er likevel identifisert forbedringsområder for at kommunikasjonen kan foregå sømløst begge veier mellom helsepersonell og bruker, og for enhetene som skal formidle informasjonen mellom sender og mottaker. Et fremtidsrettet scenario er at brukere har enheter som kan justeres og optimaliseres gjennom toveis-kommunikasjon. Et slikt tilfelle vil imidlertid stille spørsmål til robusthet og sikkerhet ved nettverket som kan vanskeliggjøre potensiell anvendelse. Her vil 5G med økt sikkerhet og pålitelighet trolig kunne løse behovene i større grad enn 4G, men det bør legges til rette for en omfattende testperiode som minimerer feil da det skal levere på livskritiske enheter og applikasjoner.

For digital kommunikasjon og infrastruktur vil flere av de teknologiske områdene være drivere for effektivisering. Behov for forbedret kommunikasjon og infrastruktur omfatter i hovedsak helseinstitusjoner, hvor 4G allerede blir anvendt som en del av infrastrukturen på flere kritiske områder. Ettersom 4G blir anvendt, ligger det til rette for at også 5G er svært aktuelt i disse systemene. Først og fremst vil 5G kunne benyttes til de mest kritiske systemene på et sykehus som sensorer og livsviktige systemer, spesielt gjennom å anvende skivedeling. 5G vil kunne anvendes til de områdene hvor tilkobling til nettverket er svært kritisk, da det ikke er rom for nedetid og/eller varierende ytelse på nettverket. Gjennom robustheten og sikkerheten 5G

leverer, vil det derfor gi større rom for å administrere og skille enorme mengder data fra et stort antall tilkoblede enheter. Samtidig kan dette skape muligheter for forbedret personvern og sikkerhet til pasientdata.

For andre systemer og enheter som ligger utenfor helseinstitusjoner, er det ikke avdekket spesifikke anvendelsesområder i analysen. 5G vil kunne bidra som et nettverk for kritiske systemer som nødnettet, men det er avhengig av en utbredt dekningsgrad som unngår at kvaliteten på den informasjonen som skal leveres varierer. Dette vil være mer opp til hvordan operatørene legger opp serviceområdene for 5G.

5.2.3 KAPASITET

I utvikling og etablering av tjenester hvor stadig flere enheter og sensorer skal kobles opp, er nettverkløsninger som kan håndtere alle disse enhetene helt nødvendig. For å anvende et stort antall enheter i avstandsoppfølging må det være kapasitet i nettverket for å sikre funksjonen. Dette er noe 5G trolig vil kunne forbedre og oppnå med bakgrunn i de teoretiske og empiriske verdiene som ligger til grunn. Etersom operatørene har startet med å frigjøre frekvenser til 4G og 5G, vil mange av de enhetene som baserer seg på 2G og 3G kreve oppgraderinger. Dette er et steg i riktig retning for å effektivisere utnyttelsen av disse enhetene. Blant annet vil batteriforbruket kunne reduseres med 5G og gjøre enhetene mer levedyktige, noe som vil være spesielt viktig for sensorer som benyttes utenfor et lukket område. Redusert batteriforbruk vil føre til en reduksjon av driftsressurser knyttet til systemene, men vil kreve investeringskostnader.

Det kan argumenteres for at det blir billigere å anvende 5G som nettverksinfrastruktur enn å etablere et komplisert system basert på Wi-Fi på helseinstitusjonene. Problemet er primært å gjøre 5G kapabelt til å dekke alle områdene på institusjonene som behøver tilkobling til nettverket og sørge for at dekningsgraden er god nok. Det vil da være nødvendig å etablere infrastrukturen slik at den fokuserer på de områdene hvor systemene er lokalisert. I disse tilfellene vil kapasiteten spille en avgjørende rolle for å etablere flere systemer og sensorer på helseinstitusjonene.

Årsaken til at avstandsoppfølging primært benytter mobilnettverk er mobiliteten. Økt mobilitet fører til at pasientene ikke er avhengig av å oppholde seg på et bestemt sted for at systemene

skal fungere. Mobilitet handler om tilkoblingsløsninger som har god dekning og serviceområder. Likevel, dersom 5Gs forberede egenskaper primært er tilgjengelig gjennom mid-band og high-band vil det være komplisert å fylle behovet for dekning og serviceområder. Hvordan og i hvor stor grad 5G kan utnyttes til avstandsoppfølging vil derfor være avhengig av hvor operatørene velger å implementere 5G (non-standalone og standalone). Det antas at disse i første omgang vil plasseres på sentrale punkter i de største byene. Samtidig lar 5G seg integrere på andre måter enn tidligere mobilnettverksgenerasjoner; Det kan bli lettere å integrere teknologien i bygninger gjennom eksempelvis smarthusløsninger. En slik utvikling, hvor helseforetakene og leverandørene vil ha en større innvirkning på den utviklede infrastrukturen, kan øke potensialet for å utnytte teknologien på mer lokale nivåer der det er utfordringer med tilgang.

På bakgrunn av at det er varierende serviceområder og ytelsesnivåer, vil det være avhengig av hvilke frekvensbånd som benyttes. Dekning vil være avhengig av hvor operatørene velger å bygge infrastruktur for 5G, men som nevnt vil non-standalone kunne gjøre 5G bredt implementert i Norge. I tillegg vil sannsynligvis operatørene investere betraktelig i standalone 5G som muliggjør større områder, spesielt i de mest sentrale områdene.

De egenskapene 5G tilbyr omslutter flere av de teknologiske områdene som ligger til grunn for helseteknologi, men vil samtidig være en metodisk, trinnvis og behovsbasert utvikling fra eksisterende nettverk.

5.3 FORSKNINGSSPØRSMÅL EVALUERINGSFAKTOR 3

Hvilke tiltak bør tjenesteleverandører i norsk helsesektor vektlegge for å innovere verdiskapende forretningsmodeller innenfor helseteknologi?

Når 5G etterhvert blir mer tilgjengelig og rulles ut over store deler av landet, vil det åpnes opp for implementering av nye løsninger og innovasjonsprosesser. Det er operatørene som legger til rette for anvendelsesområdene ved å implementere 5G, men det er tjenesteleverandørene som må handle på, utvikle og realisere anvendelsesområdene. Det er spesifikt her mulighetene ligger for at tjenesteleverandører kan innovere forretningsmodeller og realisere verdiskapning. Verdiskapningen realiseres gjennom en forretningsmodell, og 5G tilfører nye egenskaper til et produkt eller en tjeneste som gjør det mulig å innovere en forretningsmodell.

Tjenesteleverandører innehar en nøkkelrolle for å konseptualisere og utvikle produktene for markedet, basert på behovene som skapes fra kundene og brukerne i helsesektoren, som definert i evalueringsfaktor (1). Evalueringsfaktor (3) omhandler dermed forretningsutvikling, og tar for seg hva tjenesteleverandører bør vektlegge for å lykkes i markedet med 5G og helseteknologi.

Gjennom studien er det etablert at det finnes mange fallgruver ved implementering og bruken av ny teknologi i helsesektoren, og det er derfor viktig å vurdere tiltak som bør vektlegges i slike prosesser. Entreprenørskapslitteraturen tydeliggjør viktigheten å kjenne egenskapene til det produktet eller den tjenesten som leveres; “Hvem er kunden?”, “hvem er brukerne?” og “hvilke egenskaper og nyttiggjørelse gjør produktet som ikke tidligere har vært tilstede i markedet?”, er alle spørsmål som tjenesteleverandørene må ha definerte svar på for å realisere verdiskapning i sine forretningsmodeller. Anbefalinger til disse spørsmålene kan på en systematisk måte brytes ned gjennom informasjonen som er presentert gjennom studien.

5.3.1. BEHOVSDREVET INNOVASJONSPROSESS

Studiens struktur og oppsett er ikke av en tilfeldig karakter. Hovedfokuset i evalueringsfaktor (1) er helsesektorens behov, og innebærer de områder kunden prioriterer og har høy betalingsvillighet for. Dette danner den første dimensjonen som bør vektlegges i en innovativ forretningsmodell. Spørsmål vedrørende hvilke behov forretningsmodellen sikter seg på å løse står helt sentralt i entreprenørskapslitteraturen, og bør også være et sentralt konsept når tjenesteleverandører skal utforme forretningsmodeller basert på helseteknologi og 5G. For at utviklede løsninger skal overleve i markedet må behovet være tilstrekkelig, og det vil være nødvendig å innhente kunnskap om omfanget av behovet før prosessen starter. Kundens behov må forstås og beskrives i detaljert grad, da tjenester og produkter skal beskrive hvilke bruksbehov tjenesten dekker. Det bør derfor vektlegges akkurat hvorfor det gitte produktet eller tjenesten er med på å løse kunden eller brukerens behov. Behovene kan springe ut ifra det som etterspørres av kunden og brukerne, men det kan også være et resultat av nasjonale føringer som skaper både begrensninger og mulighetsrom for tiltak tjenesteleverandørene må vektlegge.

5.3.2 VEKTLEGGJE KARTLEGGING AV KUNDEN, VERDIKJEDE OG TJENESTEOMRÅDER

I utvikling av innovative forretningsmodeller bør tjenesteleverandørene undersøke hvor stort markedspotensialet er, og hvem som er den betalende kunden. Kunden kan være ulike aktører,

og det vil være forskjellige forutsetninger for hva aktørene legger vekt på gjennom sine bestillinger. I denne studien har hovedsakelig kommunene blitt fremhevet som kunder av tjenesteleverandørenes produkter og tjenester. Det har blitt lagt til grunn anbefalinger for implementering av velferdsteknologi i norske kommuner, og gjennom dette har det blitt avdekket at mulighetsområdet for implementering kan være større ved å forbedre eksisterende teknologi enn ved radikale innovasjoner.

Videre bør det foretas en kartlegging av aktørene i verdikjeden som har en innflytelse på utformingen av forretningsmodellene. I dette inngår både brukere, kunder, behovseiere og leverandører. Et godt samarbeid og tett dialog med behovseier er avgjørende, da dette er aktøren som har ansvar for å kartlegge, koordinere og definere behovet for helseteknologi. I en sektor hvor offentlige instanser har større innflytelse enn i andre næringer, er behovskartlegging først og fremst forbeholdt statlige aktører. Samtidig åpner ny teknologi muligheter for å kutte eller effektivisere ledd i verdikjeden, og dette er noe tjenesteleverandørene bør utforske i utviklingen av sine forretningsmodeller. Dersom 5G har egenskaper til å sende informasjon direkte fra bruker til helsepersonell og derav potensielt kutte mellomledd, vil det være kostnadsbesparende elementer som sikrer verdiskapende effekter både for leverandørene og norsk helsesektor.

I litteraturgjennomgangen er det beskrevet at det i hovedsak er fire tjenesteområder av IKT-tjenester som er relevant for private leverandører. Av disse observeres det at applikasjonsutvikling- og innføring er de områdene hvor kunden har størst behov for innovative tjenester. Det kan derfor argumenteres for at dette er punkter leverandørene bør fokusere på i utvikling av nye produkter og tjenester. Videre vil det være viktig å legge til rette for at forretningsmodellene sikrer muligheter for deling og gjenbruk, da dette kan tilrettelegge samarbeid, økt deling av informasjon og mer sømløse drifts- og vedlikeholdsprosesser ved tjenester. De fire tjenesteområdene vil igjen danne grunnlaget for ulike behov som dekkes og type produkter som utvikles. Det kan være produkter som rettes mot egenbehandling av helse, og dette vil ha utgangspunkt i sluttbrukernes behov. Samtidig vil det nødvendigvis ikke være en enkel prosess å identifisere disse behovene. For eksempel vil ikke eldre nødvendigvis ta i bruk teknologiske verktøy, da det også er et spørsmål om digital kompetanse og læringsvillighet. Det andre området vil være basert på kundens behov som eksempelvis forbedrer mulighetene for informasjonsutveksling og digital kommunikasjon på og mellom helseinstitusjoner. Her vil

verdiforslaget i større grad være basert på løsninger for datalagring i skyen, tekniske løsninger på sikkerhetsbehov eller systemløsninger for å integrere teknologiske verktøy.

Som det er praktisert i undersøkelsen, bør leverandørene i etterkant av behovskartleggingen på en gjennomgående måte systematisere den innsamlede informasjonen for å gjøre en verifisering av behovene. Dette er for å tematisere de viktigste behovene, og sortere ut de prioriterte områdene som har størst forutsetninger for å lykkes i markedet. Videre må forretningsmodellen legge til grunn for hvordan produktet eller tjenesten kan tilpasse seg endringsprosesser, som vil være et nøkkelbegrep i et 5G-landskap. Forretningsmodellen kan på denne måten skape varige incentiver for kunden å bli værende gjennom forenklete drifts- og vedlikeholdsprosesser.

5.3.3 VEKTLASSE KARTLEGGING AV DE VERDISKAPENDE EFFEKTENE

For å nærmere forstå markedet produktet eller tjenesten skal leveres til, er det nødvendig å identifisere hvilke verdiskapende effekter som skapes ved forretningsmodellen. Her står de tre primærfaktorene for verdiskapning helt sentralt. Virksomheten bør identifisere hvilke primærfaktorer som endres, og hvordan disse kan optimaliseres gjennom forretningsmodellen. Et nøye definert verdiforslag er essensielt, og må kvantifiseres for å formidle grad av verdiskapning ovenfor kunden. Verdilevering og verdifanging vil være faktorer som er mer tilknyttet til virksomhetens verdikjede. Som Anwar og Prasad beskriver, vil det videre være viktig å tydeliggjøre om forretningsmodellen er en inntekts-, kostnadsbesparende eller strategisk modell da disse innehar ulike forutsetninger for hvordan verdiskapningen vil realiseres.

Dersom kommunen eller helseinstitusjonene ikke ser det som strategisk interessant å gjennomføre en endringsprosess, er sjansen også liten for at de ikke vektlegger prosedyrene i sine utviklingsplaner. En tydelig formulert beskrivelse av gevinstrealiseringen og de verdiskapende effektene er derfor kritisk i utformingen av forretningsmodellene. Helseteknologi kan gi store gevinster når det anvendes på riktig måte, men for å lykkes med innføring må kunden (kommunen) selv lykkes i å endre måten tjenester leveres på. Samtidig har det kommet frem at det er liten tradisjon for gevinstmåling i norsk helsesektor, og dette vanskeliggjør å kartlegge de verdiskapende effektene. Utvikling av etablerte kvalitetsindikatorer vil derfor være til hjelp for tjenesteleverandører for å i større grad fremheve de verdiskapende effektene.

5.3.4 VEKTLASSE SKALERINGSMULIGHETER

Med kommunene som kunde er det noen aspekter i forretningsmodellen som bør innstilles deretter. Første punkt som er essensielt for tjenesteleverandører er anskaffelsesgrunnlaget. Forretningsmodellen bør legge til rette for skalering eller overførbare tjenester. Hvis tjenesten som utvikles implementeres for en pilotkommune, bør faktorene som vanskeliggjør det å overføre den samme tjenesten for andre kommuner begrenses. Dersom det er en vellykket integrasjon i pilotkommunen som implementerer en tjeneste, vil det være et godt utgangspunkt for andre kommuner slik at de kan vurdere om det er ønskelig å implementere. Dermed kan det gjøres universelt for alle kommuner. Hvis dette skal være mulig er skalering noe som må være muliggjort i forretningsmodellen. Samtidig kan dette være en utfordrende prosess. Dette gjelder spesielt i utprøving av helt nye produkter og tjenester, da overgangsfaser fra utprøving til skalering og markedsandeler kan være krevende.

5.3.5 VEKTLASSE OPPLÆRING OG KOMPETANSEOPPFØLGING

Behovet for opplæring av helsepersonell er noe som kommer tydelig frem både i litteraturgjennomgangen og analysen. Dette er et aspekt som virkelig har potensiale for nye og innovative forretningsmodeller hos tjenesteleverandørene. Dette vil gjelde både for primærfaktorene verdiforslag og verdilevering. Studien har fremhevet flere eksempler på at det ikke er teknologien i seg selv, men hvordan det leveres og hva som endres, som bidrar til verdiskapning. I tråd med det som blir presentert av Anwar og Prasad bør leverandører derfor vektlegge tiltak som kan bidra til effektiviserende prosesser ved opplæring og kompetanseoppfølging for helseteknologien. Det er essensielt at helsepersonell forstår verdien av helseteknologien, da det i mange tilfeller er disse aktørene som innehar størst kunnskap om behovene. Minst like viktig vil det være at brukerne selv har god forståelse av de verdiskapende effektene helseteknologien frembringer, og dette bør derfor være et av de høyest prioriterte områdene i utforming av forretningsmodeller for helseteknologi. Verdiskapingen ved innføring av helseteknologi vil i hovedsak være underlagt kvaliteten på opplæring- og kompetanseutvikling, og det vil kreve detaljerte og nøye gjennomtenkte forretningsmodeller fra tjenesteleverandørene da løsningene skal inkludere en rekke behovsfylte områder; De skal forbedre helsetjenestene, ivareta og utvikle relasjonen og samarbeid mellom aktører på tvers av verdikjeden. Selv om den teknologiske ekspertisen i helsenæringen er høy, består utfordringene av å ha kompetanse knyttet til de adaptive utfordringene til brukere og kunder ved implementering av helseteknologi.

Videre bør tjenesteleverandørene vektlegge tiltak som er proaktivt og åpne for innspill fra aktører over hele verdikjeden. Dette kan skape forutsetninger for økt samarbeid på tvers av sektoren, i tillegg til at det kan høste gode erfaringer fra andre sektorer som ligger foran i den teknologiske utviklingen. I samarbeid med behovseier og kunden kan dermed leverandørene bistå med de ideene og verktøyene som skal utvikles og anvendes for å imøtekomme behovene, og ha ansvarsområdene for disse. Gjennom åpen innovasjon og økt samarbeid kan derfor tjenesteleverandører få nødvendig bistand i utforming av innovative forretningsmodeller.

5.3.6 VEKTLEGGJE INNOVASJONSGRADEN

Som et rammeverk for hvor innovativ forretningsmodellen er, kan leverandører beskrive og utdype dette gjennom innovasjonsevnen. Dette bidrar til å måle hvor nytt eller radikalt innovasjonen er, og for hvilke aktører det er innovativt. Det kan derfor anvendes som en retningslinje for å imøtekomme behovene i en sektor som med høy grad av “etternøling” for det som gjelder teknologisk innføring. Helsesektoren er primært interessert i løsninger som sikrer effektivisering og gjør at kvaliteten på tjenestene forbedres. Radikale innovasjoner kan bli møtt med skepsis, da vi observerer at det gjennom studien er blitt gitt uttrykk for en manglende interesse for disruptiv teknologi.

De innovative forretningsmodellene vil være avhengig av å inntreffe på riktig tidspunkt. 5G vil, basert på erfaringer fra tidligere mobilnettverksgenerasjoner, være en utbredt og dominerende nettverkløsning i løpet av de kommende årene. Tidspunktet for når tjenesteleverandørene bør implementere 5G i sine forretningsmodellutforminger bør derfor være aspekter som nøye planlegges og undersøkes.

Avslutningsvis bør det nevnes at 5G er et nytt fenomen, som impliserer at standarder for kvalitet og sikkerhet fortsatt ikke er tilstrekkelig utviklet. Verdiskapende effekter kan derfor anskaffes ved at tjenesteleverandørene selv er med på å definere denne utviklingen gjennom gode helseteknologiske løsninger. Det bør også poengteres at det vil være av høy verdi for tjenesteleverandører å forstå hvordan 5G kan benyttes for å sikre evnen til å drive innovasjon innenfor helseteknologi.

KAPITTEL 6: OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Som en avsluttende del av studien fremheves og oppsummeres funnene av problemstillingen: *“Hvordan kan 5G bidra til verdiskapning og innovere forretningsmodeller i den norske helsesektoren?”*. Først oppsummeres tre anvendelsesområder for 5G basert på et entreprenørskaps-perspektiv. Videre gjøres det rede for studiens implikasjoner og begrensninger, og avslutnings anbefales områder for videre forskning.

6.1 VERDISKAPNING OG FORRETNINGSMODELLINNOVASJON

De verdiskapende effektene av anvendelse av 5G innen de identifiserte områdene, må anses som potensielle muligheter som ikke er validert eller utforsket i detaljert grad. Følgelig beskrives mulighetsrommet tjenesteleverandørene har til å utnytte de teknologiske mulighetene 5G frembringer innen helsesektoren. En utfordring er at anvendelsesområdene ikke evalueres basert på de ressursene virksomhetene har for å utnytte anbefalingene, da dette er variabler som er ukjente i studien. I Tabell (6,1) (6,2) (6,3) presenteres en oppsummering av anvendelse av 5G for avstandsoppfølging, e-konsultasjon og digital kommunikasjon og infrastruktur, med egenskaper, verdiskapende effekter og påvirkningen på forretningsmodeller. Under egenskaper ved 5G vises hovedapplikasjonsområdene som vil være nødvendig for anvendelse.

Tabell 6.1: Område I - Avstandsoppfølging

Egenskaper ved 5G	Verdiskapende effekter	Påvirkning på forretningsmodeller
<ul style="list-style-type: none"> - (mMTC) Økt kapasitet muliggjør å etablere flere systemer og koble opp mangfoldige enheter i pasienters hjem og andre lokaliseringer. - (eMBB) Redusert batteriforbruk per enhet med tilhørende lengre levedyktighet. - (URLLC) Økt båndbredde og lav forsinkelse tilrettelegger for synkronisering, samt rask overføring av data av høy kvalitet mellom enheter. - (URLLC) Sikkerhet og pålitelighet tilrettelegger for pålitelig overlevering mellom kritiske enheter. 	<ul style="list-style-type: none"> - Raskere og mer effektive pasientforløp med kontinuerlig oppdatert informasjon underveis og i forløp både før, under og etter behandling. - Sanntids datainnsamling, diagnostisering og overvåkning av sensorer i samspill med helsepersonell hvor informasjon sendes, bearbeides og analyseres av spesialister. - Redusert pågang og kortere behandlingstid på helseinstitusjoner ved at pasienter kan skrives ut tidligere. - Behandling og oppfølging av pasient kan tilrettelegges i avsidesliggende områder. - Spesialister kan bistå i behandling og oppfølging i større grad uavhengig av fysisk lokalisering. - Færre reinnleggelser ved at pasienter kan kvalitetssikre, supplere og innhente kunnskap om egne helsedata. - Kryptering av data i bevegelse øker mulighetsrommet for trygg og sikker overlevering av helsedata. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trinnvise og inkrementelle innovasjoner. - Behandling og oppfølging vil dreies fra de regionale helseforetakene mot kommunale helsetjenester. - Flytting av tjenester og servere til skyen vil ha innvirkning på tjenesteområdene. - Økt samhandling mellom tjenesteleverandører og skyleverandører. - Kundesegment vil i økende grad rettes mot de kommunale aktørene, mens sluttbrukere primært er helsepersonell og pasienter i hjemmene. - Større innflytelse i verdikjeden for aktører som kan tilby integrerte løsninger for tilkobling. - Behovskartlegging vil i større grad bli fremdrevet av helsepersonell og sluttbrukere. - Økt fokus på kundens anskaffelsesgrunnlag.

Tabell 6.2: Område II - E-konsultasjon

Egenskaper av 5G	Verdiskapende effekter	Påvirkning på forretningsmodeller
<ul style="list-style-type: none"> - (eMBB) Bedre nettverksytelse vil muliggjøre konsultasjoner i sanntid med høy forbedring av bilde og lyd uten avbrudd. - (URLLC) Pålitelighet og sikkerhet av nettet. - (eMBB) Økt kapasitet medfører tilkoblingsmuligheter som fremmer mobilitet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redusert behandlingstid av pasientforløp. - Spart tid og kostnader for pasienter. - Redusert behov for sentraliserte helseinstitusjoner. - Økt digital samhandling mellom pasienter og helsepersonell. - Forbedret informasjonstilgang fra pasient gjennom høyere kvalitet på lyd og bilde. - Økt trygghet som følge av færre tekniske komplikasjoner i videosamtaler. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trinnvise og inkrementelle innovasjoner ettersom e-konsultasjon blir praktisert i norsk helsesektor i dag. - Tettere og mer frekvent interaksjon mellom pasient og kunde. - Behandling og oppfølging vil dreies mer mot spesialister. - Mindre avhengighet av fysisk lokalisering av helseinstitusjoner. - Økt samhandling mellom tjenesteleverandører og operatører.

Tabell 6.3: Område III - Digital kommunikasjon og infrastruktur

Egenskaper av 5G	Verdiskapende effekter	Påvirkning på forretningsmodeller
<ul style="list-style-type: none"> - (mMTC) Serviceområder og dekningsgrad for å sikre sømløs trådløs teknologi i og rundt helseinstitusjonene. - (mMTC) Økt kapasitet muliggjør etablering av flere systemer og koble opp multiple enheter på helseinstitusjoner. - (eMBB) Redusert batteriforbruk per enhet med tilhørende lengre levedyktighet. - (URLLC) Skivedeling med en fleksibel inndeling av nettverket tilpasset den ytelsen bruksområdet krever. - Robusthet og kvalitetsgarantier som frembringer garantert tjenestekvalitet til kritiske enheter. - Økt sikkerhet ved overføring av data mellom helseaktører. - (eMBB) Båndbredde og hastighet fasiliteter økt tilgjengelighet og omfang på data. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kostnadsbesparelser og effektivisering av pasientbehandling gjennom økt informasjonsflyt. - Reduserte kostnader relatert til utbygging og oppgradering av digital infrastruktur. - Effektivisering av mobile løsninger som lar helsepersonell til å arbeide raskere og mer fleksibelt uansett sted og tid. - Samhandlingsløsninger og økt tilgjengelighet av data vil redusere behandlingstid, gi økt kvalitet og redusert tidsbruk i behandling av pasientdata. - Bedre utnyttelse av eksisterende enheter på helseinstitusjoner ved økt tilgjengelighet og omfang på informasjon. - Bedre ressursutnyttelse av romfordeling på sykehus. - Økt informasjonstilgang ved bruk av mer medisin-teknisk utstyr. 	<ul style="list-style-type: none"> - Økt deling av data og åpen innovasjon. - Kostnadsdrivere vil rettes mot oppkjøp av datapakker som tilpasses helseinstitusjoners behov. - Økt samhandling mellom tjenesteleverandører og operatører. - Økt fokus på kommunenes anskaffelsesgrunnlag. - Helseforetakene og leverandørene får en større påvirkning på utformingen av infrastruktur ved helseinstitusjonene. - Behov vil i større grad bli drevet av helsepersonell og brukere. - Både radikale og inkrementelle innovasjoner. - Økt fokus på applikasjonsutvikling- og innføring. - Tjenesteleverandører får større innflytelse i verdikjeden. - Endrede drifts- og organiseringsmodeller med økt arbeidsdeling og spesialisering.

6.2 KONKLUSJON

Kommersialisering av ny teknologi muliggjør forretningsutvikling for en norsk helsesektor med store behov. Behovene etterspør innovative løsninger og økt kompetanse innen helseteknologi som kan bidra til økt mestring, trygghet og kortere vei til medisinsk hjelp. Utrulling og kommersialisering av 5G-infrastruktur vil muliggjøre teknologiske løsninger som kan ha en stor innvirkning på nasjonale mål som medisinsk avstandsoppfølging, pasientnære tjenester og digital kommunikasjon i sektoren. 5G-teknologi kan benyttes som et verktøy for bedre kommunikasjonsteknologi hvor kapasiteten fasiliterer mulighetsområder innen IoT, dataanalyse og økt sikkerhet ved bruk av nettverk. Samtidig har det gjennom denne studien blitt avdekket at satsing på helseteknologi er et spørsmål om mer enn kun teknologiske innovasjoner. Teknologien må implementeres og innføres på en måte som realiserer pasientens helsetjeneste på en bærekraftig måte, og bidrar til forutsigbarhet, trygghet og mestring. For å oppnå dette er det nødvendig å utvikle forretningsmodeller som realiserer verdiskapende effekter, og sikrer gevinster når kommuner og institusjoner skal gjennomføre endringsprosesser. Her er det avgjørende at næringsliv, helsefaglige aktører og offentlige virksomheter går sammen for å kartlegge ønsket utvikling for nye produkter og tjenester, basert på behov og etterspørsel fra helsepersonell og pasienter.

Gjennom studiens tidlig-stadiet vurdering av 5Gs evne til å imøtekomme behov i norsk helsesektor, understrekes viktigheten av en behovsdrevet utviklingsprosess med forankring i innovasjonsmetodikk. Vårt inntrykk er at innovasjon i forretningsmodeller er et underutnyttet verktøy for verdiskapning og kan være et konkurransefortrinn hos leverandører som sikter seg inn mot markedet for helseteknologi. I tillegg har vi observert en liten risikovilje for større investeringer i et voksende marked hvor norske bedrifter bør ha betydelige konkurransefortrinn. I et nært samspill mellom 5G og helseteknologi vil tjenesteleverandører spille en nøkkelrolle i å tilrettelegge for utvikling av produkter og tjenester gjennom oppdatert teknologi og høy teknologisk kompetanse. Mer bruk av skytjenester, konsolidering og integrasjon av systemer, dataanalyser og IoT vil gi rom for innovasjon innen sentrale områder som pasientnære tjenester og digital kommunikasjon. Samtidig vil 5G kunne ha en stor innvirkning på verdikjeden ved å tilrettelegge for økt samarbeid på tvers av sektorer og redusere mellomledd i tjenesteleveranser.

Tidspunkt og graden av innovasjon er aspekter som bør vurderes nøye hos tjenesteleverandørene, for å unngå situasjoner der produkter og tjenester etableres i markedet

på et ugunstig tidspunkt. De verdiskapende effektene ved rett implementering kan være mer effektive pasientforløp med høyere kvalitet, tettere integrasjon og informasjonstilgang. Dette er aspekter som har vært høyt ettertraktet gjennom våren 2020, og med 5G som et standardisert mobilnettverk i løpet av de kommende årene er vår oppfatning at tjenesteleverandører ikke bør avvende denne utviklingen.

Avgjørende kriterier for denne utviklingen vil være dekningsgraden og infrastrukturen som legges til grunn for utrulling av 5G. Dette fastsettes ved en tett dialog mellom myndigheter, operatører, helsesektoren og helsenæringen. Etablering av innovativ helseteknologi kan på kort sikt synes å være en utfordrende og kostnadskrevenne prosess, men mulighetene på lengre sikt kan være nyttiggjørende i en så stor grad at det bør avsettes ressurser til satsing på bruk av 5G i norsk helsesektor. Dette vil dog være avhengig av hvordan operatørene tilrettelegger for dekning og serviceområder, og forutsetter et tett samarbeid mellom aktørene i helsesektoren og operatørene. Videre vil noen av egenskapene ved 5G kunne innarbeides i 4G, noe kan medføre en rask utvikling av forretningsmodeller som ikke er avhengig av en utbredt dekningsgrad.

Vår oppfatning er at det er et stort behov for implementering og bruk av helseteknologi i norsk helsesektor, men at det ved innføring bør stå sentralt hvordan det utnyttes og hvordan verdiskapningen realiseres. Her er det opp til tjenesteleverandørene hvordan de innoverer sine forretningsmodeller og fremviser potensielle teknologiske løsninger.

6.3 IMPLIKASJONER OG BIDRAG VED STUDIEN

Studien har hatt som formål å bistå tjenesteleverandører i norsk helsesektor i utvikling av innovative forretningsmodeller basert på 5G-mobilnett. Studien redegjør for relevante funn gjennom å koble sammen behov og potensielle tiltak i et system som lar seg anvende i produkt- og forretningsutvikling av tjenester for norsk helsesektor. I eksisterende forskning finnes det lignende undersøkelser av 5G i helsenæringen, men oss bekjent er det ikke gjort noen lignende studier som kontekstualiserer 5Gs innvirkning på helseteknologi i et norsk marked i samme grad som i denne studien. Videre skiller denne studien seg ut ved at det beskrives verdiskapningseffekter ved bruk av 5G i helsesektoren, mens det i andre studier har blitt lagt mer vekt på konkrete anvendelsesområder ved 5G. En kartleggingsprosess er nødvendig for å gjennomføre tidligfase-vurderinger av et potensielt marked, og studien har ved denne

kartleggingen koblet sammen litteratur og datainnsamling og drøftet anbefalinger ut fra dette perspektivet.

Informantene har selv beskrevet egne oppfatninger av sentrale behov og nødvendige tiltak for innføring av helseteknologi, hvor flere av elementene samsvarer med tilgjengelig litteratur. Det er presentert anbefalinger og kartlagt anvendelsesområder som tjenesteleverandører kan undersøke videre, og beskrevet tiltak og rammeverk som kan anvendes for å vurdere de verdiskapende effektene og innovasjonsgraden av ulike forretningsmodeller. For andre næringer vil det kunne være relevant å ta med seg de aspektene som omhandler forbedrede muligheter for digital kommunikasjon og samhandling, da dette er områder som etter alle antagelser vil være drivere for den videre teknologiske utviklingen. 5Gs egenskaper til å levere bedre kapasitet og ytelser ved tilkobling av sensorteknologi står sentralt i denne studien, men vil følgelig også være gjeldende for andre sektorer og anvendelsesområder som står overfor en teknologisk opptapping. Likeså vil det metodiske rammeverket som er presentert kunne ha overføringsverdi, siden 5G er et umodent teknologisk felt som vil kreve tilnærminger med inspirasjon fra innovasjonsmetodikker. 5G som et teknologisk verktøy for helseteknologi innehar betydelige vekstmuligheter, men forutsetter de rette prosessene og verktøyene for implementering. Vi hevder at metodikken som er presentert i studien kan være til inspirasjon for utforming av fremtidige forretningsmodeller, samt prosesser som utforsker produkter og tjenester som benytter 5G-mobilnett.

6.4 BEGRENSNINGER VED STUDIEN

Studien har forsøkt å gi svar på problemstillingen *“Hvordan kan 5G bidra til verdiskapning og innovere forretningsmodeller i den norske helsesektoren?”* Dette er en ambisiøst og omfattende studie, hvor det teoretiske grunnlaget er bredt og krever et nøye gjennomtenkt utvalg. Relevant litteratur kan ha derfor ha forblitt utelatt. Vi hevder også at de kvalitative undersøkelsene ikke fullt og helt reflekter det som blir presentert i litteraturgjennomgangen. Helsesektoren står overfor store endringsprosesser, men gjennom de kvalitative undersøkelsene dannes det et mer avbalansert oversiktsbilde av behov og tiltak. Dette kan skyldes svakheter ved det valgte forskningsdesignet, da aspekter av Grounded Theory har vært gjentagende for kritikk (Langdridge, 2006:295): Forskeren kan ta en for aktiv rolle i studien, og derigjennom ha en større påvirkning på oppdagelsesprosessen enn det som er ønskelig. Ved å vektlegge 5Gs

egenskaper og helsesektorens behov tidlig i studien, kan dette ha vært med å skape ambisiøse forventninger over de innvirkningene 5G vil ha på helseteknologi.

Opprinnelig var det tiltenkt å benytte Imatis bransjekunnskap for å vurdere 5G's egenskaper opp imot anvendelsesområder. Dette ville vært verdifullt for studien, men måtte minimaliseres grunnet COVID-19-utbruddet, da Imatis har hatt andre prioriteringer som har pålagt begrensninger for bidrag i studien. Vi opplevde også at COVID-19-utbruddet forårsaket en situasjon hvor helseaktører ble mer presset og utilgjengelige, som skapte en form for ubalanse. Problemstillingen ble mer aktuell, samtidig som det ble tilsvarende vanskelig å få etablert dialog med relevante aktører.

Vi har i denne studien innhentet data gjennom kvalitative intervjuer hvor informantenes tolkninger, følelser og mandat kan ha vært med på å påvirke informasjonen som er presentert. Samtidig kan relevant informasjon ha vært påvirket av at intervjuene hovedsakelig har foregått over digitale plattformer. Det kan derfor være begrenset hva som kan generaliseres av datainnsamlingen opp mot et større utvalg i helsesektoren, basert på størrelsen på utvalget. Samtidig trenger ikke dette å være en begrensende faktor for om resultatene har overføringsverdi til andre områder av helsesektoren og helsenæringen.

Et kritisk område som ikke er representert i studien er det som omhandler de teknologiske aspektene rundt 5G, og tilhørende forretningsmuligheter. Vi hadde et ønske om å gjennomføre et kvalitativt intervju med en av operatørene som er ansvarlige for utrulling og kommersialisering av 5G, men det ble ikke gjennomført da det viste seg å være vanskelig å etablere kontakt med disse aktørene. De arrangementene som ble avlyst utgjør også en vesentlig begrensning for den informasjonen vi opprinnelig hadde tenkt å innhente i studien. Dette gjelder spesielt operatørens perspektiv og forretningsutvikling innen 5G, samt ytterligere informasjon om tilrettelegging og utrulling av 5G.

6.5 ANBEFALINGER FOR VIDERE FORSKNING

Studiens formål er å gi en tidlig-fase vurdering av hvordan 5G kan bidra til verdiskapning og innovere forretningsmodeller i norsk helsesektor, og danner på denne måten grunnlag for mer dyptgående forskning. Anvendelsesområdene er uvaliderte konsepter som må studeres i større omfang. For å oppnå validerte forretningsmodeller er det videre nødvendig å undersøke

hvordan verdiforslaget med 5G fungerer i praksis, for så å utvikles, prototypes og testes. Det bør derfor vurderes hva som videre kreves for å realisere de verdiskapende effektene, samt en ytterligere konkretisert behovskartlegging ved de ulike anvendelsesområdene. Det vil kreves nærmere evaluering på hvordan, når og hvor 5G-nett skal implementeres for de aktuelle lokaliseringene for bruk i norsk helsesektor, samt en kvantitativ undersøkelse på investeringskostnader og inntjeningsmodeller av forretningsmodellene. Distribusjon og utrulling av 5G vil være avhengig av en rekke ulike faktorer. Faktorer som investeringskostnader, etterspørsel og kostnadsbesparelser ved bruk av nettverket bør derfor kvantifiseres i større grad. Teoretiske prissettingsmetoder for bruk av 5G bør videre etableres, og det bør gjøres systematiske forstudier av hvordan samarbeid mellom operatørene og aktører i helsesektoren skal fungere.

For avstandsoppfølging bør det prioriteres å undersøke nærmere hvordan en teknisk kommunikasjonsinfrastruktur skal forekomme. For e-konsultasjon vil en utdypende kartlegging av dekningsgraden for de ulike serviceområdene være et primærelement. For digital kommunikasjon og infrastruktur bør det utforskes hvordan informasjonsdeling, økosystemer og plattformer kan utnyttes ved reell bruk, og hva slags systemer som skal ligge til grunn for anvendelse. Det finnes tilgjengelig forskning på dette området i dag, men lite av denne forskningen kontekstualiseres for norsk helsesektor. For digital kommunikasjon og infrastruktur bør det videre forskes på hvordan enheter i et IoT-landskap kan fungere ved tilpassede behov, samt hvordan det kan utnyttes innenfor et tilpasset lovverk som sikrer personvern og trygg bruk av helsedata. En utvikling hvor 5G står sentralt vil stille spørsmål om hvordan økt tilgang, og omfang, på helsedata skal behandles. Det bør derfor gjøres omfattende studier rundt både etiske og praktiske implikasjoner av innføring av 5G i helsesektoren. Videre bør samtlige anvendelsesområder gjennomgå en ytterligere sammenligning opp mot eksisterende systemer, for å studere hvor stor de kvantitative forskjellene vil være.

For leverandører som skal utforske 5G-teknologiske mulighetsområder for deres forretningsmodeller, vil det være avgjørende å gjennomføre en detaljert kartlegging av virksomhetens ressurser. Dette vil være nødvendig for å vurdere hvilke områder i virksomheten og forretningsmodellen som må revurderes for å tilpasses et 5G-landskap. Det vil også være behov for nærmere kartlegging av markedstilnærmingen tjenesteleverandørene skal benytte i sine forretningsmodeller.

REFERANSELISTE

3GPP. (2020). *Release 16*. Hentet fra: <https://www.3gpp.org/release-16>

Akella, P. S. & Nageswara Rao, K. (2018). *An approach for using lean process in agile software development*. DOI: <http://dx.doi.org/10.21172/1.81.064>

Angel Galindo Martín Miguel, Picazo, M.-T. M., & Soledad Castaño Martínez María. (2020). *Analyzing the relationship between innovation, value creation, and entrepreneurship*. Hershey, PA: IGI Global, Business Science Reference (an imprint of IGI Global). DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1169-5>

Anwar, S. & Prasad, R. (2018). *Framework for Future Telemedicine Planning and Infrastructure using 5G technology*. Depart of Business Development and Technology. Aarhus University, Denmark. Hentet fra: https://pure.au.dk/portal/files/127568126/Framework_for_Future_Telemedicine_Planning_and_Infrastructure_using_5G_Technology.pdf

Ausen D, Svagård I, Øderud T, Sørensen E, Stanarevic M. (2016, 4. november). *Selvstendig, trygg og aktiv i Larvik kommune: Erfaringer ved velferdsteknologiprojektet i Larvik kommune*. SINTEF-rapport A27871. Larvik og Oslo. Hentet fra: <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2421428/SINTEF%2bA27871.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Barland, M. (2016, 24. november). *Hva vil prege helsesektoren i 2030?*. I Teknologirådet. Hentet fra: <https://teknologiradet.no/bakgrunn-og-forutsetninger-for-scenarioene/>

Betz, F. (2002). *Strategic Business Models*. *Engineering Management Journal*. 14. DOI: <https://10.1109/PICMET.2001.951898>.

Bocken, N., Short, S., Rana, P., Evans, S. (2014). *A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes*. *Journal of Cleaner Production*. 65. 42–56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>

Braut, G. S(a). (2019, 11. januar). *Helseinstitusjon*. I Store Norske Leksikon. Hentet fra:
<https://sml.snø.no/helseinstitusjon>

Braut, G. S(b). (2019, 11. januar). *Helsetjenesten*. I Store Norske Leksikon. Hentet fra:
<https://sml.sn�.no/helsetjenesten>

Chesbrough, H. (2010). *Business Model Innovation: Opportunities and Barriers*. Elsevier. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>

Cruz-Cunha, M. M., Miranda, I. M., & Gonçalves P. (2013). *Handbook of research on ICTs for human-centered healthcare and social care services*. Hershey, PA: Medical Information Science Reference/IGI Global.

Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (3rd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Dalen, M. (2004). *Intervju som forskningsmetode – en kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget.

Digital 21. (2018). *Digitaliseringsvennlig offentlig rammeverk - Innspill fra ekspertgruppe 6: Offentlig rammeverk*. Hentet fra:
https://digital21.no/wp-content/uploads/2018/09/EG6_Offentlig_rammeverk_Digital21_2018.pdf
https://digital21.no/wp-content/uploads/2018/09/EG6_Offentlig_rammeverk_Digital21_2018.pdf

Direktoratet for e-helse. (2017). *Informasjonssikkerhet ved bruk av private leverandører i helse- og omsorgstjenesten*. Hentet fra:
<https://ehelse.no/publikasjoner/informasjonnssikkerhet-ved-bruk-av-private-leverandorer-i-helse-og-omsorgstjenesten/Informasjonssikkerhet%20ved%20bruk%20av%20private%20leverand%C3%B8rer%20i%20helse%20og%20omsorgstjenesten.pdf>

Direktoratet for e-helse. (2018, 31. august). *Beslutningsunderlag for ny e-helseorganisering og nasjonal tjenesteleverandør*. Hentet fra:

<https://ehelse.no/publikasjoner/beslutningsunderlag-for-ny-e-helseorganisering-og-nasjonal-tjenesteleverandor>

Direktoratet for e-helse. (2019). *Utviklingstrekk 2019. Beskrivelse av trender og drivere relevant for e-helse.* Hentet fra:

<https://ehelse.no/publikasjoner/utviklingstrekk-2019-beskrivelser-av-drivere-og-trender-relevante-for-e-helse/Rapport%20Utviklingstrekk%202019%20Direktoratet%20for%20e-helse.pdf>

Direktoratet for e-helse. (2020). *Utviklingstrekk 2020. Drivere og trender for e-helseutviklingen.*

Hentet fra: <https://ehelse.no/publikasjoner/rapport-utviklingstrekk-2020>

Emcom. (2019, 23. januar). *3G-nettet stenges, og 2G følger snart etter.* Hentet fra:

<https://emcom.no/aktuelt/item/3g-nettet-stenges>

Etsi. (2020). *5G.* Hentet fra: <https://www.etsi.org/technologies/5g>

Folkehelseinstituttet. (2018). *Folkehelseinstituttet. Helsetilstanden i Norge 2018.* Oslo. Hentet fra:

<https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2018/helsetilstanden-i-norge-20182.pdf>

Fixdal, T. (2018, 28. mai). *Problem eller utfordring?.* I Tidsskriftet. Hentet fra:

<https://tidsskriftet.no/2018/05/sprakspalten/problem-eller-utfordring>

Hein D. (2019, 27. juni). *Network Performance Metrics: 7 Essential Network Metrics to Monitor.*

Hentet fra:

<https://solutionsreview.com/network-monitoring/network-performance-metrics-7-essential-network-metrics-to-monitor/>

Helsedirektoratet. (2012). *Velferdsteknologi. Fagrapport om implementering av*

velferdsteknologi i de kommunale helse- og omsorgstjenestene 2013-2030. Oslo. Hentet fra:

<https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/implementering-av-velferdsteknologi-i-de-kommunale-helse-og-omsorgstjenestene-2013-2030/Implementering%20av%20velferdsteknologi%20i%20>

[de%20kommunale%20helse-og%20omsorgstjenestene%202013-2030.pdf/_attachment/inline/cf340308-0cb8-4a88-a6d7-4754ef126db9:6f3a196c2d353a9ef04c772f7cc0a2cb9d955087/Implementering%20av%20velferdsteknologi%20i%20de%20kommunale%20helse-og%20omsorgstjenestene%202013-2030.pdf](https://www.kommunale-helse-og-omsorgstjenestene.no/2013-2030.pdf/_attachment/inline/cf340308-0cb8-4a88-a6d7-4754ef126db9:6f3a196c2d353a9ef04c772f7cc0a2cb9d955087/Implementering%20av%20velferdsteknologi%20i%20de%20kommunale%20helse-og%20omsorgstjenestene%202013-2030.pdf)

Helsedirektoratet. (2017). *Andre gevinstrealiseringsrapport med anbefalinger*. Hentet fra: https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/gevinstrealiseringsrapporter-nasjonalt-velferdsteknologiprogram/Andre%20gevinstrealiseringsrapport%20%E2%80%93%20Nasjonalt%20velferdsteknologiprogram.pdf/_attachment/inline/76ae5535-037f-4387-a92f-3e5e96e477f4:4544b853573c3d2454da1b40afe4a74544940035/Andre%20gevinstrealiseringsrapport%20%E2%80%93%20Nasjonalt%20velferdsteknologiprogram.pdf

Helseomsorg21-monitor. (2018, 31. mai). *Produktivitet*. Hentet fra: <https://www.helseomsorg21monitor.no/figur/53?chartType=line>

Hofmann, B. (2010). *Etske utfordringer med velferdsteknologi*. Notat fra Kunnskapssenteret 2010. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2010.

Kennair, L.E.O. (2016, 6. desember). *Behov - Psykologi*. I Store norske leksikon. Hentet fra: https://snl.no/behov_-_psykologi

Kuratko, D. F., Morris, M. H. & Covin, J. G. (2011). *Corporate Innovation and Entrepreneurship*. 3 utg. South-Western: Cengage Learning.

Helse- og omsorgsdepartementet. (2019, 22. november). *Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023 Kortversjon (Kortversjon av Meld. St. 7 (2019-2020))*. Hentet fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/e353a5d022d84deabd969a5fe043783e/no/pdfs/i-1194_b_kortversjon_nasjonal_helse.pdf

Hermens, H.J. (u.å.). *5G for personalized health and ambient assisted living*. Hentet fra: <https://www.utwente.nl/en/eemcs/bss/documents/5gforhealth-hermens.pdf>

Lie, S. S. 2019. *Digitalisering i helsevesenet skaper nye roller for sykepleier og pasient*. Hentet fra: <https://sykepleien.no/sites/default/files/pdf-export/pdf-export-78902.pdf>

Lindgren, P. & Wuropulos, K. (2017). *Secure Persuasive Business Models and Business Model Innovation in a World of 5G*. DOI: <https://10.1007/s11277-017-4101-y>

Lloret, Jaime & Parra, Lorena & Taha, Miran & Tomás, Jesús. (2017). *An Architecture and Protocol for Smart Continuous eHealth Monitoring using 5G*. Computer Networks. Hentet fra: <https://www.utwente.nl/en/eemcs/bss/documents/5gforhealth-hermens.pdf>https://www.researchgate.net/publication/317074125_An_Architecture_and_Protocol_for_Smart_Continuous_eHealth_Monitoring_using_5G

Lo, C., Waldahl, R.H., Antonsen, Y. (2019, 20. mars). *Tverrfaglig, sammenkoblet og allestedsnærværende - om implementering av velferdsteknologi i kommunale helse- og omsorgstjenester*. DOI: <https://10.18261/issn.2464-4161-2019-01-02>

Lorentzen, M. (2018, 9. oktober). *Regjeringen vil bruke 150 mill. for å sikre nye mobilfrekvenser og tidligere 5G-start*. I E24. Hentet fra: <https://e24.no/teknologi/i/e8G129/regjeringen-vil-bruke-150-mill-for-aa-sikre-nye-mobilfrekvenser-og-tidligere-5g-start>

GeoNorge. (u.å.). *Teknologisk rammeverk for den geografiske infrastrukturen*. Hentet fra: <https://register.geonorge.no/data/documents/pdf/Teknologisk-rammeverk-versjon-1.0.pdf>

Guowang Miao; Jens Zander; Ki Won Sung; Ben Slimane. (2016). *Fundamentals of Mobile Data Networks*. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781316534298>

Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige Metoder*. Bergen. Fagbokforlaget.

Horwitz, J. (2019, 10. desember). *The definitive guide to 5G low, mid, and high band speeds*. I Venturebeat. Hentet fra: <https://venturebeat.com/2019/12/10/the-definitive-guide-to-5g-low-mid-and-high-band-speeds/>

Hovland, L. (2017, 20. juni). *Samfunnsøkonomisk gevinst ved anskaffelser av sykehjem og hjemmetjenester*. I Anbud365. Hentet fra: <https://www.anbud365.no/bransjer/helse-omsorg/samfunnsokonomisk-gevinst-ved-anskaffelser-av-sykehjem-og-hjemmetjenester/>

Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforlag

Jakobsen, E.W., Nellemann, R.G., Skogli, E., Theie, M.G. (2016). *Verdiskapning i helsenæringen*. I Menon Economics. Hentet fra: <https://www.lmi.no/download.php?file=/wp-content/uploads/2015/11/verdiskapning-i-helsen%c3%a6ringen.pdf>

Jørgensen, S. and Pedersen, L.J.T. (2013). *Ansvarlig og lønnsom: Strategier for ansvarlige forretningsmodeller*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

Kilden Sykehusene. (u.å.). *Drift og forvaltning av interregionale IKT-løsninger i spesialisthelsetjenesten*. Hentet fra: <https://kilden.sykehusene.no/pages/viewpage.action?pageId=51511559>

Langdridge, D. (2006). *Psykologisk forskningsmetode*. Trondheim. Tapir Akademisk Forlag.

MedtekNorge. (2020). *Kommersialisering av ny teknologi*. Hentet fra: <https://medteknorge.no/kommersialisering-av-ny-teknologi/>

Millard, M. (2018, 29. august). *The Fundamentals of the Lean Methodology*. I KaiNexus. Hentet fra: <https://blog.kainexus.com/the-fundamentals-of-the-lean-methodology>

Mitra, R. & Agrawal, D. (2016). *5G mobile technology: A survey*. ICT Express. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ict.2016.01.003>.

NAOB. (2020). *Tiltak*. I Det Norske Akademis Ordbok. Hentet fra: <https://naob.no/ordbok/tiltak>

Norceresearch. (2020, 21. februar). *Helseteknologi*. Hentet fra:
<https://www.norceresearch.no/forskningstema/helseteknologi>

Nordbakken, L.P. (2020, 13. februar). *Hva er verdiskapning?*. I Civita. Hentet fra:
<https://www.civita.no/politisk-ordbok/hva-er-verdiskaping>

NOU 2011: 11. (2011). *Innovasjon i omsorg*. Oslo: Helse- og Omsorgsdepartementet. Hentet fra:
<https://www.regjeringen.no/contentassets/5fd24706b4474177bec0938582e3964a/no/pdfs/nou201120110011000dddpdfs.pdf>

Næringskomiteen. (2019-2020). Innst. 48 S - *Innstilling til Stortinget fra næringskomiteen om Helsenæringen - Sammen om verdiskapning og bedre tjenester*. Hentet fra:
<https://www.stortinget.no/globalassets/pdf/innstillinger/stortinget/2019-2020/inns-201920-048s.pdf>

Nærings- og Fiskeridepartementet. (2019). *Helsenæringen - Sammen om verdiskapning og bedre tjenester*. (St.meld. nr. 18 (2018– 2019)). Hentet fra
<https://www.regjeringen.no/contentassets/41435798a618491e902935a590967502/no/pdfs/stm201820190018000dddpdfs.pdf>

Olehshuck, V., Fensli, R. (2019). *Remote Patient Monitoring Within a Future 5G Infrastructure*. Springer Science+Business Media, LLC. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11277-010-0078-5>

Osterwalder, A. (2004). *The Business model ontology - A proposition in a design science approach*. Lausanne. Hentet fra:
http://www.hec.unil.ch/aosterwa/PhD/Osterwalder_PhD_BM_Ontology.pdf

Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2015). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Parks, B.K. (1994). *Cost and lead time reduction in the manufacture of injection molding tools*. Hentet fra: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/12092>

Postholm, M.B. (2005). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kasusstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.

Prasad, R. & Dixit, S. (2016). *Wireless World in 2050 and Beyond: A Window into the Future!*. DOI: <http://doi.org/10.1007/978-3-319-42141-4>

Prasad, R., Ligthart, L.P. (2018). *Towards Future Technologies for Business Ecosystem Innovation*. River Publishers. Hentet fra: https://books.google.no/books?id=xDFuDwAAQBAJ&pg=PA52&lpg=PA52&dq=telemedicine+5g+value+proposition+business+plan&source=bl&ots=32oAAakfe7&sig=ACfU3U12w0UuiAPOtZrPtVlHsUNIT9UoGQ&hl=no&sa=X&ved=2ahUKewj-m_adndrpAhXcAxAlHbG8CCcQ6AEwAHoECAoQAQ#v=onepage&q&f=false

Rao, K. (2018). *The Path to 5G for Health Care*. I IEEE. Hentet fra: <https://futurenetworks.ieee.org/images/files/pdf/applications/5G--Health-Care030518.pdf>

Regjeringen. (2016, 14. januar). *E-helse og IKT i helsesektoren*. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/innsikt/e-helse-og-ikt-i-helsesektoren/id2356319/>

Regjeringen. (2018, 29. mai). *Ny utprøving av medisinsk avstandsoppfølging*, Helse- og omsorgsdepartementet. Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-utproving-av-medisinsk-avstandsoppfolging/id2602614/>

Regjeringen(a). (2019, 5. oktober). *Langsiktige utfordringer som følge av en aldrende befolkning*. Hentet fra: https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk_okonomi/bruk-av-oljepenger-/langsiktige-utfordringer-som-folge-av-en/id450473/

Regjeringen(b). (2019, 22. november). *Slik skal vi møte utfordringene i helsesektoren*. Hentet fra:

<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/slik-skal-vi-mote-utfordringene-i-helsetjenesten/id2679002/>

Regjeringen(c). (2019, 26. april). 5G. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Hentet fra: https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/elektronisk-kommunikasjon/ekomartikler_2019/5g/id2642585/

Routray, S.K., & Sharmila, K.P. (2016). *4.5G: A milestone along the road to 5G*. 2016 International Conference on Information Communication and Embedded Systems (ICICES), 1-6. Hentet fra: <https://www.semanticscholar.org/paper/4.5G%3A-A-milestone-along-the-road-to-5G-Routray-Sharmila/6ef273f52dbdb2454c562fff04c50eeceb18dfd2>

Sander, K. (2019, 30. august). *Eksplorerende design*. I *estudie.no*. Hentet fra: <https://estudie.no/eksplorerende-design/>

Scott, J. (2006). *Documentary Research*. London: SAGE.

Sintef og Nova. (2013, 6. mars). *Veikart for innovasjon av velferdsteknologi - Erfaringer fra seks velferdsteknologiprojekter i norske kommuner*. Hentet fra: <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2379640/SINTEF%2bA24461.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

SSB. (2019, 17. september). *Eldrebolgen legger press på flere omsorgstjenester i kommunen*. Hentet fra: <https://carrier.huawei.com/~media/CNBGV2/download/program/Industries-5G/5G-Healthcare-Impact.pdfhttps://www.ssb.no/helse/artikler-og-publikasjoner/eldrebolgen-legger-press-pa-flere-omsorgstjenester-i-kommunen>

Spekter. (2015). *Mangfold og konkurranse i helse- og omsorgssektoren*. I Oslo Economics. Hentet fra: https://spekter.no/Global/Rapporter/Mangfold_og_%20konkurranse_Spekter_Oslo_Economics.pdf

STL Partners. (2019). *5g's Healthcare Impact: 1 Billion Patients with Improved Access in 2030.*

Hentet fra:

<https://carrier.huawei.com/~media/CNBGV2/download/program/Industries-5G/5G-Healthcare-Impact.pdf>.

Storvik, A.G. (2016, 11. oktober). *Sykehuspartner har monopol på IKT-tjenester til én milliard - får sterk kritikk av Riksrevisjonen.* I Dagens Medisin. Hentet fra:

<https://www.dagensmedisin.no/artikler/2016/11/10/sykehuspartner-har-monopol-pa-ikt-tjenester-til-en-milliard--far-sterk-kritikk-fra-riksrevisjonen/>

Teece, D. (2010). *Business Models, Business Strategy and Innovation. Long Range Planning.* 43. 172-194. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>

Teknologirådet. (2019). *5G - Hva betyr det for Norge?.* Hentet fra:

https://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/105/2019/04/Saken-forklart-5G_med-lenker.pdf

Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode.* (3.utgave) Bergen: Fagbokforlaget.

Thangarajoo, Y. (2015). *Lean Thinking: An Overview. Industrial Engineering and Management.* 04. Hentet fra: 10.4172/2169-0316.1000159.

Telenor. (2019, 21. mars). *Helsesektoren kan bli den virkelige vinneren.* Hentet fra:

<https://www.telenor.no/bedrift/aktuelt/helse/5g-i-helsesektoren/>

Telenor. (2020(a), 5. mars). *Dette er 5G.* Hentet fra:

<https://www.telenor.no/om/teknologi-norge/dette-er-5g/>

Telenor. (2020). *Dekningskart.* Hentet fra: <https://www.telenor.no/privat/dekningskart/>

Wagner, E.T. (2013, 23. mai). *5 Business Models Components Every Entrepreneur Needs.* I Forbes. Hentet fra:

<https://www.forbes.com/sites/ericwagner/2013/05/23/5-key-business-model-components/#37814b554051>

Zhu, N., T. Diethe, M. Camplani, L. Tao, A. Burrows, N. Twomey, D. Kaleshi, M. Mirmehdi, P. Flach, and I. Craddock. (2015). *Bridging E-Health and the Internet of Things: The SPHERE Project*. IEEE Intelligent Systems 30 (4): 39–46. Hentet fra: 10.1109/MIS.2015.57

VEDLEGG

Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Hei!

Vi er to masterstudenter på Entreprenørskap og Innovasjon ved Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet som skal skrive masteroppgave denne våren. I denne oppgaven ønsker vi å utforske forretningsmuligheter i forbindelse med utrulling av mobilnettet 5G i helsesektoren. 5G-teknologien vil blant annet ha egenskaper som ekstremt høyere datahastigheter, lavere responstid og massiv tilkoblingskapasitet sammenlignet med 4G-nettverket. I tillegg vil 5G-nettverket gi mulighet for "skivedelte" nettverk som betyr at ulike tjenester får mulighet til å ha sine egne, lukkede nettverk tilpasset deres behov.

5G har allerede blitt testet ut på ulike pilotprosjekter rundt om i landet, men skal startes å ruller ut for fullt allerede denne våren. Vi tror dette vil by på store muligheter for innovative produkter og tjenester eksempelvis innenfor områder som fjernbehandling- og diagnostisering, samt sensor og IoT-kommunikasjon som vil forbedre infrastruktur på sykehus, helsehus og eldrecentre rundt om i landet.

Masteroppgaven skrives i samarbeid med Imatis AS, som er en tjenesteleverandør som utvikler digitale løsninger for sykehus og helsetjenester. I forbindelse med dette ønsker vi å gjennomføre noen intervjuer med sentrale personer og beslutningstakere i norsk helsesektor for å nærmere identifisere trender, behov og forbedringspotensialer 5G-teknologi kan være med å løse i helsesektoren. Datainnsamlingen vil være basert på en åpen og eksplorativ tilnærming med et kvalitativ forskningsdesign, og vi tror disse samtalen vil være verdifulle og relevante for begge parter.

Vi ønsker å få gjennomført samtalen i tidsrommet 15. feb. - 15. april, og er fleksible på tidspunkt og lokalisering. Samtalene vil foregå som et kvalitativt intervju med åpne spørsmål, og som informant vil du bli fullt anonymisert i oppgaven da det skal ikke være mulig å spore noen av våre funn tilbake til informantene. Det kommer ikke til å bli stilt spørsmål som omhandler pasientinformasjon eller annen sensitiv informasjon, og det vil på forhånd bli inngått klare avtaler og vilkår for bruk av datamaterialet.

Mvh

Preben Fuglset og Gisle Borg Gjertsen

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Kommersialisering av ny teknologi åpner for verdiskapning: Forretnings- og innovasjonsmuligheter ved 5G i helsesektoren

Referansenummer

625736

Registrert

19.02.2020 av Preben Fuglset - preben.fuglset@nmbu.no

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet / Handelshøyskolen

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Anders Lunnan, anders.lunnan@nmbu.no, tlf: 987228733

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Preben Fuglset, prebenfuglset@gmail.com, tlf: 92270105

Prosjektperiode

06.01.2020 - 15.05.2020

Status

02.03.2020 - Vurdert

Vurdering (1)

02.03.2020 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 02.03.2020, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 15.05.2020.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway