

Christian Jenssen og Espen Holthe

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

Strategiske muligheter og utfordringer med adaptasjon av KI

Masteroppgave i Master of Technology Management (MTM)

Veileder: Arild Aspelund

Januar 2024

Christian Jenssen og Espen Holthe

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

Strategiske muligheter og utfordringer med adaptasjon av KI

Masteroppgave i Master of Technology Management (MTM)
Veileder: Arild Aspelund
Januar 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for økonomi
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Christian Jenssen og Espen Holthe

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

Strategiske muligheter og utfordringer med adaptasjon av KI

Masteroppgave

Master of Technology Management

Veileder: Professor Arild Aspelund

Januar 2024



Norges teknisk-vitenskapelige universitet
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse
og
Norges Handelshøyskole

Sammendrag

Denne oppgaven tar for seg hvordan kunstig intelligens (KI) vil påvirke den norske telekombransjen. KI er en teknologi med svært rask utvikling, og selv om teknologien har fått stor oppmerksomhet det siste året, er det forsket lite på hvordan den vil påvirke næringer og ulike industrier i Norge. Det overordnede temaet for oppgaven er derfor «Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?».

For å undersøke dette har vi valgt å gjøre en kvalitativ studie ved å intervju sentrale personer i den norske telekombransjen. Våre respondenter er, eller har vært, toppledere i enten leverandørleddet eller hos tilbydere av telekom tjenester. Vi har i tillegg snakket med sentrale personer i utviklingsmiljøet for KI hos en av aktørene. Vi har strukket definisjonen av telekombransjen til også å omfatte tilbydere av strømmetjenester. Vi mener dette er nødvendig for å favne det totale bildet av bransjen slik den fremstår i dag.

Opgaven gir mer kunnskap og innsikt i hva som er status når det gjelder adaptasjon av KI i den norske telekombransjen. I tillegg gir den innsikt i hvordan ledere i bransjen vurderer KI på et strategisk og operativt nivå. Vi får også et bilde på den teknologiske modenheten og kunnskapsnivået om KI. Vi drøfter funnene opp mot relevant teori, og her er det særlig mulighetene for å øke effektiviteten og produktiviteten som er det sentrale.

Studien viser moderat modenhet knyttet til mulighetsrommet som KI gir, og viser en nøkternhet knyttet til hvilke forventninger bransjen har når det gjelder hvilke effekter teknologien kan medføre. Våre respondenter har en positiv holdning til utviklingen, og ser ikke noen fare for at innføringen av KI vil føre til masseoppsigelser av ansatte. Tvert imot påpeker samtlige at det fortsatt vil være et stort behov for kompetanse og arbeidskraft også i fremtiden. Studien viser videre at forståelsen for selve teknologien er ganske god, og alle respondentene har den samme oppfattelsen av hva KI er.

Vi finner at alle aktørene vi snakket med har igangsatt initiativer knyttet til KI. De fleste av disse er på et tidlig stadium og på et operativt nivå.

På kort sikt viser ingen av respondentene tro på at KI vil medføre store, paradigmeskiftende omveltninger i bransjen. På lenger sikt gir ikke studien vår noe klart svar. Dette tror vi skyldes at vi er i en tidlig fase når det gjelder forståelsen og modenheten ved denne teknologien. Flere av aktørene viser en tydelig opportunistisk tilnærming, og har ingen klare strategier når det gjelder kunstig intelligens.

Vi har studert KI i en spesifikk norsk bransje, men vi tror at mange av funnene er generelle, og kan overføres til mange andre bransjer. Dette er særlig relevant for en teknologi som KI, som vi antar vi har dyptinngripende påvirkning på hele samfunnet.

Abstract

This Master's Thesis discusses how artificial intelligence (AI) might impact the Norwegian telecommunications industry. AI is a rapidly developing technology, and despite receiving significant attention in the past year, there has been little research on how it will affect various industries in Norway. Therefore, our main research question is, "How will artificial intelligence affect value creation and development in the Norwegian telecommunications industry?"

To investigate this, we conducted a qualitative study by interviewing key figures in the Norwegian telecommunications industry. Our respondents are, or have been, top executives either in the supply chain, or among providers of telecommunication services. Additionally, we spoke with key individuals in the AI development environment at one of the entities. We also broadened the definition of the telecommunications industry to include providers of streaming services, believing it necessary to encompass the comprehensive landscape of the industry today.

The study provides insights into the current status of AI adoption in the telecommunications industry. It also sheds light on how industry leaders perceive AI at both strategic and operational levels. Moreover, it assesses technological maturity and the level of knowledge about AI. We discuss these findings in relation to relevant theory, particularly focusing on the potential to enhance efficiency and productivity.

The study reveals a moderate level of maturity concerning the opportunities AI presents, demonstrating a level-headedness regarding the industry's expectations of the technology's effects. Respondents hold a positive attitude towards the future of the industry, and do not foresee mass layoffs resulting from the implementation of AI. Furthermore, it indicates a reasonably good understanding of the technology itself among the respondents, with a shared perception of what AI entails. We found that all the entities we spoke with have initiated AI-related initiatives. Most of these are in an early stage, and on an operational level.

In the short term, none of the respondents believe that AI will lead to significant, paradigm-shifting upheavals in the industry. In the longer term, our study does not provide a clear answer. We believe this is because we are in an early phase concerning the understanding and maturity of the technology. Several entities exhibit a clear opportunistic approach and lack distinct strategies regarding artificial intelligence.

While we studied AI in a specific Norwegian industry, we believe many of the findings are generalizable and applicable to numerous other industries. This is particularly relevant for a technology like AI, which we assume will have a profound impact on society as a whole.

Forord

Denne oppgaven markerer slutten på to år med fordypning i teknologiledelse gjennom programmet Master of Technology Management (MTM) ved NTNU og Norges Handelshøyskole (NHH). Gjennom disse to årene har vi kunnet dykke ned i fag med vekt på teknologi- og kunnskapsdrevet innovasjon. Vi føler oss privilegerte som har fått anledning til dette, og både faglig utbytte, samt personlig utvikling har vært betydelig.

Det siste året har interessen for kunstig intelligens eksplodert. Det antas at denne teknologien vil påvirke store deler av samfunnet, og ha stor innvirkning på industri og næringsliv. Vi ønsket med denne oppgaven å undersøke hvordan kunstig intelligens vil påvirke norsk telekombransje, som vi begge to har erfaring fra.

Vi håper oppgaven kan formidle ny innsikt, være relevant både for de med særlig interesse for telekombransjen, og for andre med interesse for teknologi, innovasjon og ledelse.

Faglig ansvarlig for programmet har vært førsteamanuensis Øyvind Bjørgum. Vår veileder har vært professor Arild Aspelund. Vi vil rette en særlig takk til Arild for et godt samarbeid, og veldig gode og raske tilbakemeldinger underveis i prosessen.

Christian ønsker å takke egen arbeidsgiver, NTE, for muligheten til å gjennomføre masterprogrammet. Stor takk også til rause og tålmodige kollegaer.

Vi må også takke våre svært tålmodige, bedre halvdeler – Guro og Marita. Uten dere som støttespillere, og solid bakkemannskap, hadde nok ikke dette latt seg gjennomføre.

Til sist vil vi takke hverandre for et godt samarbeid.

God lesing!

Steinkjer og Moelv, januar 2024

Christian Jenssen og Espen Holthe

Innhold

Figurer.....	8
Tabeller	8
1 Introduksjon	9
1.1 Bakgrunn.....	9
1.2 Problemstilling.....	10
1.3 Oppgavens struktur.....	11
2 Teori.....	12
2.1 Økonomisk utvikling og vekst	12
2.1.1 Grunnleggende teori	12
2.1.2 Solow residualet og Solow paradokset.....	13
2.1.3 Produktivitetsøkning og KI.....	15
2.2 Strategi og risiko	17
2.2.1 Risiko og usikkerhet.....	17
2.2.2 Eksterne teknologiske sjokk.....	18
2.3 Innovasjonsteori.....	19
2.4 Teknologitvikling og adopsjon.....	21
2.5 Timing – innføring av ny teknologi	23
2.6 Kunstig Intelligens (KI).....	25
2.6.1 Bakgrunn, historikk og definisjoner	27
2.6.2 Maskinlæring	28
2.6.3 Large Language Models (LLMs).....	29
2.6.4 Begrensninger og utfordringer med dagens generative KI:	29
2.6.5 Definisjon for bruk i oppgaven.....	30
2.7 Utfordringer knyttet til teori- og litteratursøk	31
3 Metode	32
3.1 Metodevalg	32
3.1.1 Forskningstilnærming.....	33
3.1.2 Datakilder	34
3.1.3 Utvalgte informanter / intervjuobjekter	35
3.1.4 Gjennomføring av intervjuer	35
3.1.5 Representativitet (Reliabilitet og validitet).....	36
3.2 Evaluering av valgt metode	36
3.3 Vurdering av alternative metoder.....	37
4 Empiri.....	38

4.1	Innledning	38
4.2	Avgrensninger og definisjoner.....	38
4.2.1	Telekom	38
4.3	Særtrekk ved telekom og norsk telekombransje	39
4.3.1	Kort historikk og nyere utviklingstrekk	39
4.3.2	Karakteristikker og utfordringer	40
4.3.3	Verdikjede.....	40
4.3.4	Verdiskaping og økonomisk betydning	42
4.4	Praktisk anvendelse av KI i telekom	43
4.4.1	Kundeservice	43
4.4.2	Nettverk og infrastruktur	44
4.4.3	Sikkerhet	45
4.4.4	Salg og markedsføring	46
4.5	Funn i innsamlede data.....	46
4.5.1	Den norske telekombransjens innovasjonsevne	46
4.5.2	Bedriftenes tilnærming til KI	47
4.5.3	KI og påvirkning på den norske telekombransjen	48
4.5.4	Usikkerhet og utfordringer knyttet til innføring av KI	50
5	Diskusjon	51
5.1	Produktivitet og verdiskaping.....	52
5.1.1	Utfordringer knyttet til økonomisk vekst	52
5.1.2	Vil KI bidra til å øke innovasjonsevnen?.....	53
5.2	Bedriftenes initiativer	55
5.2.1	Muligheter og utfordringer knyttet til praktisk anvendelse av KI i telekom ..	55
5.2.2	Kundeservice	56
5.2.3	Nettutvikling, planlegging og drift	56
5.2.4	Sikkerhet	58
5.2.5	Salg og markedsføring	58
5.2.6	Oppsummering av KI-initativer og adaptasjonsgrad	59
5.3	Strategisk valg og posisjonering.....	60
5.3.1	Strategisk eller opportunistisk tilnærming	61
5.3.2	Konkurransesituasjonen og partnerskap	61
5.3.3	Ressurser, kompetanse og leverandøravhengighet	62
5.3.4	Organisasjonsutvikling	63
5.3.5	Strategi, usikkerhet og timing	64
5.4	Råd til bransjen vedrørende innføring av KI.....	66
5.4.1	Etablere strategi for innføring av KI	67

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

5.4.2	Gjennomføre pilot-prosjekter	68
5.4.3	Fokusere på å øke datakvalitet i underliggende systemer	68
5.4.4	Etablere samarbeid med andre aktører og med leverandører	69
5.4.5	Fokus på organisasjonsutvikling og endringsledelse.....	69
5.4.6	Andre råd	69
5.5	Regulatoriske forhold.....	70
5.6	Begrensninger i studien og videre forskning.....	71
6	Konklusjon	72
7	Referanser.....	74
	Vedlegg 1: Intervjuguide	81

Figurer

Figur 1 Produksjonsmulighetskurve – Østerrisk (Kirzner) vs Schumpeter (Landström, 1999).....	13
Figur 2 S-kurve teknologisk forbedring (Schilling, 2005, s. 53).....	21
Figur 3 Adopsjonsrate for ulike teknologier (McGrath, 2013).....	22
Figur 4 Livssyklus adopsjon av teknologi (Moore, 1991).....	23
Figur 5 Teknologi diffusjonskurve med hovedkategori av adoptører (Schilling, 2005, s. 60).....	24
Figur 6 Adopsjonsrate for noen populære nett-tjenester (Visual Capitalist, 2023).....	26
Figur 7 Gartner hype cycle for emerging technologies 2023 (Gartner, 2023a).....	27
Figur 8 Forskningstilnærming.....	33
Figur 9 Rammeverk for kategorisering av telekom-operatører (Czarnecki & Dietze, 2017, s. 19).....	41
Figur 10 Typisk verdikjede telekom (Harald Wium Lie, Analysis Mason).....	42
Figur 11 Oppsummering av funn.....	51
Figur 12 S-kurve for diffusjon av KI initiativer i norsk telekombransje (basert på Schilling, 2005, s. 60).....	59
Figur 13 Oppsummering av anbefalinger.....	67

Tabeller

Tabell 1 Beslektede fagområder.....	28
Tabell 2 Datakilder.....	34
Tabell 3 Oppsummering funn – bedriftenes tilnærming til innovasjon.....	46
Tabell 4 Oppsummering funn – bedriftenes tilnærming til KI.....	48
Tabell 5 Oppsummering funn – bedriftenes syn på KI og påvirkning på bransjen.....	49
Tabell 6 Oppsummering funn – bedriftenes syn på usikkerhet og utfordringer med KI ..	50
Tabell 7 Forklaring til figur 12.....	60

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Kunstig intelligens (KI) har gjennom det siste året blitt et svært aktuelt tema, og det antas at teknologien(e) som KI representerer vil påvirke svært mange deler av samfunnet. Kraften i teknologien ser vi gjennom eksempler fra USA der to ulike KI applikasjoner, bla. ChatGPT, har bestått kompliserte prøver som «US Medical Exam» (Health IT Analytics, 2023) og «bar exam» (CNN, 2023). Her i Norge har boka «Maskiner som tenker» av Inga Strømke (2023) bidratt til å øke den almenne interessen for KI.

Innføringen av ny teknologi er ikke noe nytt, og historisk er det mange eksempler på dette. Ved overgangen fra jordbrukssamfunnet til industrialderen fikk vi spinnemaskiner, senere ble hesten erstattet av traktoren i jordbruket, lastebiler gjorde at tømmerfløtingen opphørte, og i moderne tid har vi fått datamaskiner, internett og smarttelefoner. En viktig karakteristikk som skiller innføringen av KI fra tidligere teknologier, er at denne utviklingen nå går veldig raskt. ChatGPT er den tjenesten som raskest har nådd 100 millioner brukere. Dette skjedde kun to måneder etter lansering (Reuters, 2023). Til sammenligning tok det ni måneder før TikTok (sosial medie, videodelingsapp), og hele fire og et halvt år før Facebook, nådde samme antall (Visual Capitalist, 2023).

Det amerikanske teknologianalyseselskapet Gartner plasserer Generativ KI på toppen av «Hype cycle for emerging technologies» for 2023 (Gartner, 2023a). I Gartner sin rapport angående strategiske teknologitrender for 2024 er det KI som dominerer blant alle nye teknologier (Gartner, 2023b). Et annet eksempel på den store interessen, og troen på hva KI vil bety, er en sterk økning i investeringer knyttet til teknologien. Dette understrekes ved at Venture Capital investeringer i Generativ KI økte fra 0,73 Mrd USD i fjerde kvartal 2022, til 12,37 Mrd USD (inkludert «annonserte» investeringer) i første kvartal 2023 (PitchBook, 2023).

I Norge annonserte Regjeringen nylig at den vil sette av en milliard kroner til forskning på KI de neste fem årene (NRK, 2023). Statsminister Jonas Gahr Støre sier at «kunstig intelligens og maskinlæring kommer til å forandre samfunnet på måter vi fortsatt ikke forstår, eller klarer å kontrollere», og at «denne milliarden over fem år er et sterkt signal om at vi vil engasjere Forskningsrådet, kunnskapsinstitusjonene våre og næringslivet vårt, til at vi kan få menneskelig intelligens til å styre den kunstige».

Det snakkes derfor om en revolusjon innen KI, og det er stor tro på at KI vil påvirke de fleste områder av samfunnet – men det er stor usikkerhet knyttet til hvordan, og i hvilken grad.

En viktig driver og premissgiver for digitaliseringen av det norske samfunnet er telekomindustrien. Infrastrukturen som bygges (fiber- og mobilnettene), danner grunnmuren for økt verdiskaping, og nye innovative, digitale løsninger. Dette påpekes bla. fra Kommunal og Moderniseringsdepartementet i Stortingsmelding 28 (Meld. St. 28 (2020-2021)).

Telekombransjen er en kapitalintensiv bransje, som er preget av et kontinuerlig og stort investeringsbehov. I 2022 ble det investert til sammen ca. 14 milliarder NOK i telekominfrastruktur i Norge (NKOM, 2023a). Aktørene må vokse, enten organisk eller ved oppkjøp, samtidig som driften må effektiviseres for å oppnå nødvendige marginer. I tillegg til dette står telekomaktørene foran store utfordringer i å skape nye vekstmuligheter og nye forretningsmodeller. Bransjen er i utflating når det gjelder vekst i antall nye kunder, samtidig som nye aktører med global tilstedeværelse har gjort sitt inntog i markedet. Dette medfører et press på marginer, og dermed økt fokus på kostnader (Czarnecki & Dietze, 2017, s. 21).

Abelia, som er NHO-foreningen som organiserer de fleste telekombedriftene i Norge, oppfordrer norske bedriftsledere til å hoppe på KI-bølgen for å unngå å havne bakpå (NHO, 2023). I en undersøkelse utført av NHO, gjennomført blant medlemsbedriftene, kommer det fram at kun fem prosent av bedriftene svarte at KI er en gjennomgripende del av deres bedrift. Av de 2295 spurte, svarte 52 prosent at de tester ut KI i deler av forretningen, mens 41 prosent svarte at de i begrenset grad bruker KI, og har enkeltansatte som tester ut KI-verktøy i hverdagen (E24, 2023).

Vi finner generelt lite empiri når det gjelder KI og påvirkning på produktivitet og effektivitet. Vi har heller ikke funnet mye empiri når det gjelder KI og den *norske* telekombransjen. Dette medfører, etter vår oppfatning, at det er interessant å studere hvordan KI vil påvirke denne spesifikke bransjen.

1.2 Problemstilling

Kunstig Intelligens er et relativt nytt, stort og komplisert fagområde, som er på full fart inn i de fleste deler av vårt samfunn. Det er derfor utfordrende for ledere av norske telekomaktører å vite hvordan de skal forholde seg til KI. Det er stor usikkerhet knyttet til hvordan teknologien vil påvirke bransjen, samtidig som utviklingen går svært raskt. Store internasjonale aktører preger utviklingen, og det er viktig at de norske aktørene har et bevisst forhold til hvordan de skal møte disse utfordringene.

Ved å intervju sentrale aktører fra ulike deler av bransjen søker vi å finne hvor moden industrien er med hensyn til KI, og hvordan ledere tenker strategisk i forhold til denne nye, og tilsynelatende, transformative teknologien. Hvordan skal man forholde seg til teknologien og den usikkerheten dette innebærer, og når er det riktige tidspunktet for å starte med å ta den i bruk?

En sentral problemstilling er knyttet til hvordan KI kan bidra til å øke produktiviteten og effektiviteten i bransjen. Når vi velger å fokusere på verdiskaping og produktivitet, har dette bakgrunn i Solow residualet (Solow, 1957, 1987a) og Solow paradokset (Solow, 1987b). Hvor mye vekst og produktivitetsøkning kan vi tilskrive teknologiutvikling og innovasjon? Kan vi forvente raskere vekst, og produktivitet, med innføringen av kunstig intelligens enn det vi tidligere har sett ved utvikling og innføring av andre informasjonsteknologier?

Oppgaven diskuterer også hvilke mulige KI-teknologier/applikasjoner som kan benyttes, hvilke utfordringer KI introduserer, og hvordan dette vil påvirke tjenester og infrastruktur.

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

Oppgaven vil benytte informasjon fra tilgjengelig forskning, andre relevante data, samt informasjon fra intervjuer med sentrale personer i norsk telekombransje. Disse funnene vil bli diskutert opp mot relevant teori.

Studien har tre forskningsspørsmål:

1. Vil kunstig intelligens bidra til økt produktivitet og verdiskaping i den norske telekombransjen?
2. Hvilke initiativer har bedriftene igangsatt knyttet til innføring og bruk av kunstig intelligens?
3. Hvordan bør bedriftene posisjonere seg med tanke på innføring av kunstig intelligens?

1.3 Oppgavens struktur

Vi har strukturert oppgaven i 6 kapitler. Kapittel 2 introduserer relevant litteratur og teori i forhold til forskningsspørsmålene og problemstillingene. I kapittel 3 forklarer vi metode og metodevalg. I kapittel 4 gir vi en overordnet oversikt over empiri, før vi presenterer funnene fra vår kvalitative forskning. I kapittel 5 drøfter og diskuterer vi funnene opp mot teori og annen tilgjengelig forskning, andre relevante data og rapporter. Oppgaven avsluttes med en konklusjon i kapittel 6.

2 Teori

I dette kapitlet vil vi redegjøre for hvilke teoretiske perspektiver som er relevante for oppgavens forskningsspørsmål. Dette gjør vi for å skape et teoretisk rammeverk for å hjelpe oss med analyse og drøfting av våre forskningsfunn og empiri. Med teorien ønsker vi å belyse utfordringer og perspektiver knyttet til økonomisk vekst, effektiv utnyttelse av ny teknologi, og usikkerhet knyttet til dette. Vi vil også komme inn på innovasjonsteori, og teori knyttet til teknologiutvikling og adaptasjon av teknologi. Dette er relevant for å drøfte i hvilken grad KI kan bidra til nyskaping og utvikling, hvordan man kan hente ut effektiviseringer og produktivitetsøkning, og for problematikk knyttet til når man skal ta i bruk ny teknologi. Til slutt i kapitlet forklarer vi kort om KI som teknologi. Siden dette ikke er en teknisk masteroppgave, henviser vi til annen litteratur for de som ønsker å fordype seg i detaljer om teknologien.

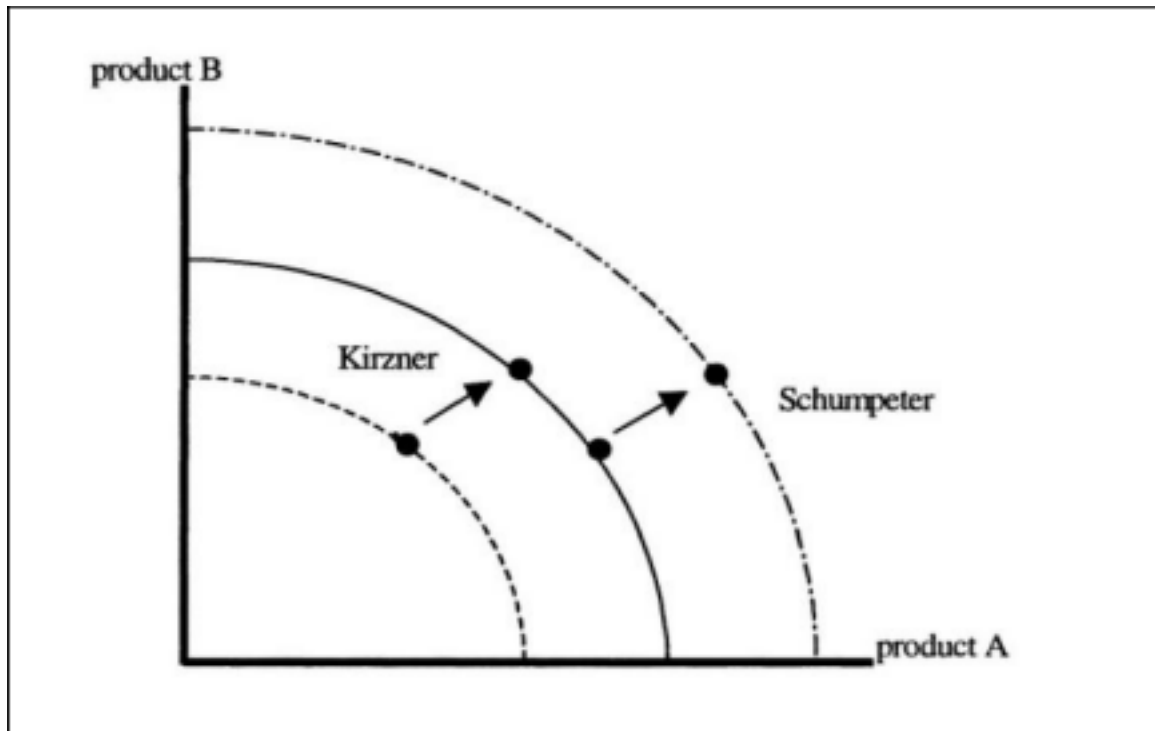
2.1 Økonomisk utvikling og vekst

2.1.1 Grunnleggende teori

Det nyklassiske perspektivet forklarer økonomisk vekst med at økt effektivitet er et spørsmål om optimalisering av ressursbruken i produksjon. Dette er basert på at all informasjon om ressurser og markedet er likt blant alle aktørene, og at dette vil bli utnyttet av alle til å maksimere sin egen profitt. Dette betyr at i det lange løp, så vil priser stabilisere seg likt med gjennomsnittlig kostnad for produksjon (Neo-Classical equilibrium), og ingen aktører vil ha en fortjeneste ut over gjennomsnittet, med mindre de er i en monopolsituasjon (Aspelund og Cabrol, 2009). Nyklassisk teori sier at økonomisk vekst er et resultat av at akkumulert fortjeneste reinvesteres i økonomisk aktivitet (Cesaretto, 1999).

Schumpeter mente at hovedforklaringen på økonomisk utvikling er at kreative endringer (nye aktiviteter, eller nye metoder å utføre eksisterende aktiviteter på) bringer økonomien ut av «likevekten», som er sentral i nyklassisk teori (Schumpeter, 1934). Han argumenterer for at dette gir innovatører/entreprenører mulighet til å oppnå større økonomiske fordeler/overskudd, frem til konkurrenter har tatt i bruk samme eller tilsvarende innovasjon.

En tredje forklaring på økonomisk vekst kalles den Østerrikske tradisjonen. I denne teorien forklares økonomisk vekst med at en aktør, entreprenøren, identifiserer svakheter i markedet og klarer å utnytte disse for å skape fortjeneste (Kirtzner, 1997).



Figur 1 Produksjonsmulighetskurve – Østerrisk (Kirzner) vs Schumpeter (Landström, 1999)

Figur 1 over, illustrerer forskjellen mellom Schumpeter og den Østerriske modellens påvirkning på produksjonsmulighetskurven (PP) (Landström, 1999). En entreprenør i den Østerriske modellen vil bringe en aktør nærmere det «perfekte» og «balanserte» markedet, mens entreprenøren i Schumpeters tilfelle, vil påvirke produksjonsmulighetskurven radikalt. Disse grunnleggende teoriene knyttet til økonomisk vekst, men også entreprenørskap og innovasjon, danner det grunnleggende teoretiske bakteppet for ulike strategiske valg organisasjoner må ta når det gjelder nye teknologier, og hvordan de skal nyttiggjøre seg disse.

2.1.2 Solow residualet og Solow paradokset

Produktivitet er et grunnleggende økonomisk mål på hvordan en teknologi bidrar i samfunnet (Brynjolfsson, 1993). Et kjernespørsmål for økonomer i de siste ti-årene av forrige århundre, var hvorfor produktiviteten fra starten av 70-årene bremsset opp, sammenlignet med de første tiårene etter krigen (Brynjolfsson, 1993). Dette syntes å sammenfalle med den raske utbredelsen og innføringen av informasjonsteknologi (IT).

Et sentralt spørsmål i vår oppgave er om KI, som «ny» teknologi, kan bidra til økt verdiskaping i telekombransjen. På bakgrunn av dette mener vi det er nødvendig å undersøke hvordan avkastning på IT-investeringer har vært historisk. Vi velger å gå litt i dybden på dette, da vi mener det er relevant i konteksten av usikkerheten ved at KI er en ny teknologi. Bedriftene må ta stilling til om de skal investere i KI nå, eller innta en mer avventende holdning. Dette er viktig både for å få ny innsikt, og for hvordan man bør forholde seg til, og tenke strategisk, når det gjelder ny teknologi. Det bidrar også til

å forstå og tolke svarene i vår forskning; -hvordan tenker ledere og andre sentrale aktører i telekombransjen når det kommer til KI og strategi?

Solow residualen og paradokset stammer fra den nobelpris-vinnende amerikanske økonomen Robert Merton Solow. Før vi går inn på selve Solow paradokset, vil vi raskt forklare det som i teorien benevnes som «the Solow Residual».

Ved å studere veksten i amerikansk økonomi fra 1909 til 1949, fant Solow at ikke all vekst kunne knyttes til økt input av kapital og arbeidskraft. Økonomisk vekst kan tilskrives mer effektiv utnyttelse av kapital og arbeidskraft, men Solow fant at kun en åttendedel kunne tilskrives input av kapital. Solow residualen er derfor den økningen i en økonomi som ikke kan tilskrives veksten i kapital og arbeidskraft. Dette forklarte Solow med innovasjoner og utvikling av teknologi (Solow, 1957, 1987a).

I 1987 lanserte han paradokset som i dag bærer hans navn. Solow sa at «you see the computer age everywhere, except in the productivity statistics». Dette ble videre drøftet av Brynjolfsson i artikkelen «The Productivity Paradox of Information Technology» (1993). Poenget her er at til tross for en økning i investeringer i IT, og en stadig utvikling av informasjonsteknologi, syntes produktiviteten å stagnere. Selv om man økte investeringene i IT, så man ikke tilsvarende økning i produktivitet.

Solow paradokset støttes av flere observasjoner og empiriske bevis gjennom både 70, 80 og tidlig 90-tall. Før IT ble en utbredt teknologi, lå den normale avkastningen på investeringer i produktivitet på 3-4%. Det man erfarte med IT var at Return On Investment (ROI) kun lå på 1% i denne perioden (Macdonald et. al., 2000). Macdonald et. al. sier at forventningene til avkastning og effektivisering når det gjelder IT, gradvis minsker fra slutten av 70-tallet og ut over 80-tallet.

«The IT Productivity Paradox» diskuteres også av Dreyfuss et. al. i en nettbasert artikkel fra Stanford Computer Science (Dreyfuss et. al., u.å.). Her sier de at det finnes få eksempler på at IT har vært en «magic bullet». Selv på siste halvdel av 1990-tallet, hvor veksten i produktivitet pr. sysselsatt var nesten det dobbelte av perioden 1972-1995, fant man at IT ikke hadde særlig større betydning enn andre innsatsfaktorer (Dreyfuss et. al., u.å.).

En stor del av rasjonale, som ligger til grunn for investeringer i IT, er at disse skal øke produktiviteten. Erfaringene knyttet til manglende vekst i produktivitet kan sies å ha redusert tilliten til IT, og hvor lønnsomt det er å investere i ny informasjonsteknologi (Macdonald et. al., 2000).

Et annet spørsmål er hvordan man måler økt produktivitet, og hvor lang tid det tar før man klarer å realisere effektene av ny teknologi. Med ny teknologi vil det ofte oppstå en «hype», eller en overdreven optimisme, til hva denne teknologien vil utgjøre i effektivitetsforbedringer og økning i produktivitet. Som vi nevnte i introduksjonen er dette når det gjelder KI, illustrert i Gartner sin «Hype cycle for emerging technologies» (Gartner, 2023a). Se Figur 7 i avsnitt 2.6. I virkeligheten opplever man i stedet ofte en midlertidig nedgang i produktivitet pga. kostnader knyttet til opplæring og kompetanse, restrukturering og organisering, og innføring av ny infrastruktur, for å støtte den nye teknologien. Dette tar gjerne mye lenger tid enn først antatt. I en studie fra tidlig 1990-tall, fant forskerne ut at ledere forventet å vente fem år før en IT-investering ble lønnsom (Brynjolfsson, 1993). Da denne studien er fra 1993, og utviklingen innen IT har gått raskt siden den tid, er den kanskje ikke helt relevant i dag. Samtidig finnes det mange eksempler på at ny teknologi har lang adopsjonstid. Et klassisk eksempel på dette er elektrisitet og den elektriske dynamoen. Det tok mange ti-år fra man fikk kjennskap til

elektrisitet, til man så en økning i produktivitet ved at fabrikker begynte å utnytte teknologien (David, 1990). Et nyere eksempel er framveksten og utbredelsen av internett med tilhørende applikasjoner. Det tok lang tid før man begynte å høste store effekter, og mange av anvendelsesområdene, og utbredelsen, var det svært få som kunne forutsi på slutten av 90-tallet.

Det er derfor grunn til å stille spørsmål om det er noe å lære av dette, eller om KI vil få større betydning for produktivitet enn tidligere teknologiutvikling. Er det grunn til å være mer optimistisk på vegne av KI som transformativ teknologi, enn det vi har erfart ved å se på historien?

2.1.3 Produktivitetsøkning og KI

Internasjonalt er det knyttet stor optimisme, og høye forventninger, til innføringen av kunstig intelligens. Ser vi på investeringer og uttalelser om strategi hos de store teknologigigantene, så sier eksempelvis Google at fokuset er «AI first». Satya Nadella (CEO, Microsoft) uttaler at KI er det «ultimate breakthrough» når det gjelder teknologi, og både Facebook, Amazon og Apple investerer tungt i KI. Dette viser en svært stor optimisme med tanke på hva denne teknologien vil gi av muligheter, og framtidig vekst og effektivisering. Men så langt har ikke dette vist seg i økonomisk vekst eller produktivetsforbedringer. Mellom 2005 og 2016 lå den samlede veksten i produktivitet på 1,3% i USA, mens den i perioden 1995 til 2004 hadde ligget på 2,8% (Brynjolfsson et. al., 2019).

Når det gjelder norske forhold, finner vi lite informasjon om hvordan KI påvirker produktivitet. I en masteroppgave fra Norges Handelshøyskole fra våren 2023 (Storkås & Einarsen, 2023), finner vi at blant de norske bedriftene som har tatt i bruk KI forventes det lavere marginer, lavere salg per ansatt og lavere avkastning på eiendeler, enn hos de bedriftene som ikke har tatt KI i bruk. Basert på denne studien, kan vi dermed ikke konkludere med at KI fører til høyere produktivitet. På den annen side finner denne studien at det er økt salgsvekst hos de som har tatt i bruk KI, noe som indikerer økt fokus på framtidig vekst i disse bedriftene. I litteraturen snakkes det også om en «AI related return of the Solow-Paradox» (Bäck et. al., 2022). Det sies nå at «AI is everywhere except in the productivity statistics». Dette forklares med at teknologien fortsatt er umoden, og at det kan forekomme en forsinket effekt av investeringer (Bäck et. al., 2022).

Hva kan det så skyldes at man på den ene siden har så stort håp og optimisme knyttet til en ny teknologi, og på den annen side ser så lite produktivetsforbedring? Brynjolfsson et. al. gir fire mulige forklaringer på dette (Brynjolfsson et. al., 2019): a) Falskt håp, b) feil i hvordan man måler produktivitet, c) konsentrert distribusjon, d) forsinkelser i implementasjon og restrukturering.

a) Falskt håp

Dette betyr at man har vært for optimistisk med tanke på hva teknologien kan bety. KI vil kanskje ikke ha den transformativ virkningen som mange tror og håper på. Det kan tenkes at teknologien vil påvirke noen sektorer mye, men samlet sett vil bety lite for den aggregerte produktiviteten. Når det gjelder KI kan man nok si at det har tatt lang tid å komme dit man er i dag, det har vært mange «KI-vintre» (Strömke, 2023, s. 56), og spørsmålet er om vi vil få nok en periode

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

med lav aktivitet dersom produktivetsparadokset nok en gang slår til for også denne teknologien.

b) Feil i hvordan man måler produktivitet

Dette betyr at man ikke klarer å måle i hvor stor grad ny teknologi bidrar til vekst og produktivitet. Kan det være slik at produksjonsgevinstene fra ny teknologi allerede er realisert, men at vi ikke klarer å måle disse? Hypotesen bak dette er at mange nye teknologier, som f.eks. smart-telefoner, sosiale nettverk, og andre nettbaserte teknologier, involverer liten pengemessig kostnad. Likevel bruker mange konsumenter svært mye tid på disse tjenestene. Dette betyr at tjenestene gir betydelig verdi og funksjon, selv om de utgjør en liten del av brutto nasjonalproduktet pga. lav relativ pris.

c) Konsentrert distribusjon

En tredje faktor Brynjolfsson et. al. peker på, er manglende økning i produktivitet fordi fordelene med den nye teknologien blir samlet hos noen få aktører. Dermed får den nye teknologien liten betydning for den totale verdiskapingen i økonomien som helhet. De som får tilgang til teknologien kan så igjen forsøke å blokkere andre i å oppnå de samme fordelene, slik at det totale potensialet i verdiskapingen ikke oppnås. Den enes gevinst går på bekostning av den andres («rent dissipation»). Problemet, mener Brynjolfsson også skyldes at IT investeringer brukes til aktiviteter i organisasjonene som ikke direkte gir økt målbar produksjon. Dette kan likevel være aktiviteter som gir andre store fordeler for organisasjonen, for eksempel ulike typer markedsarbeid (Brynjolfsson, 1993). Det er verdt å merke seg at denne forklaringen på manglende økning i produktivitet gjelder den totale verdiskapingen, og forklarer ikke nødvendigvis manglende produktivitet i en enkelt organisasjon.

d) Forsinkelser i implementasjon og restrukturering

Denne forklaringen har vi allerede vært inne på. Den sier at det tar lengre tid enn man ofte tror, før en ny teknologi får forventet effekt. En investering i IT kan ta mange år før den vises på bunnlinjen. Kompleksitet, og det at teknologien er ny, medfører at både organisasjoner og individer har behov for tid til å bygge kompetanse, før de kan høste produktivetsforbedringer. Dersom man måler effekter kun på kort sikt, kan det se ut som om investeringen ikke ga avkastning (Brynjolfsson, 1993). Brynjolfsson et. al. legger til et viktig aspekt her, nemlig at jo bredere samfunnsmessig anvendelse en teknologi har, jo lengre tid tar det fra oppfinnelse til full utnyttelse i økonomien og i samfunnet. Her argumenterer de også for at KI er en «General Purpose Technology» som vil ha vidtrekkende konsekvenser, og vil legge grunnlaget for andre innovasjoner (Brynjolfsson et. al., 2019). Dette har vi allerede sett at også kan sies om telekom på generelt grunnlag (Meld. St. 28, (2020-2021)). Det er spesielt denne forklaringen på produktivetsparadokset, som anerkjenner at både framtidsoptimismen og manglende forventning til økt produktivitet, kan eksistere på samme tid (Brynjolfsson et. al., 2019).

I en fersk studie fra Brynjolfsson et. al. (2023) undersøkte de effektivisering ved innføringen av en «conversational assistant» for kundeservicemedarbeidere. I denne studien fant de at tilgangen til KI-genererte anbefalinger økte de ansattes produktivitet,

bedret kundeopplevelsen og reduserte oppsigelser blant ansatte (turnover). Tilgangen til verktøyet økte produktiviteten med i snitt 14%. I tillegg er et av hovedfunnene at det er de medarbeiderne (support agents) med minst erfaring, og lavest kompetanse, som hadde mest utbytte av verktøyet. Her er effektivitetsøkningen på hele 39%. De flinkeste, og raskeste medarbeiderne, hadde ikke like stort utbytte. Analyser av teksten i kundesamtaler viste at de medarbeiderne med lavest kompetanse kommuniserte mer likt de med høyere kompetanse. Videre fant de at selv om systemet ikke virket, presterte de ansatte om hadde brukt det, bedre enn før innføringen.

Et annet viktig argument fra Brynjolfsson et. al. (2019), som også er relevant å ta med seg i vår studie, er at manglende øking i produktivitet i går og i dag, ikke er det samme som at dette vil være regelen for fremtiden. Som kjent er det svært vanskelig å spå, særlig om fremtiden.

2.2 Strategi og risiko

2.2.1 Risiko og usikkerhet

På grunn av de store mulighetene, og den potensielle transformativ kraften som synes å ligge i KI som ny teknologi, mener vi det også er relevant å se til noe av teorien rundt strategisk ledelse og usikkerhet. Selv om KI ikke er en ny teknologi i seg selv, representerer den raske utviklingen de siste årene, noe helt nytt og ukjent for de fleste. På samme måte som vi har beskrevet over om mulige produktivitetsøkninger, er det vanskelig å forutsi hvordan teknologien vil påvirke oss, og følgelig da heller ikke i hvor stor grad den vil føre til endringer.

Innledningsvis er det nyttig å definere forskjellen mellom begrepene risiko og usikkerhet. Frank Knight argumenterer for at dette skillet er viktig i boken «Risk, Uncertainty and Profit» (Knight, 1921, Lien et. al., 2016, s. 244). Her peker han på at risiko er situasjoner hvor beslutningstakerne ikke vet hva utfallet vil bli, men at man har en relativt god forståelse for hvilke mulige utfall man kan forvente, og sannsynligheten for hver av utfallene som kan oppstå. Usikkerhet, på den annen side, er ifølge Knight også en situasjon hvor utfallet er ukjent, men her vet man heller ikke hvilke mulige utfall som kan tenkes å inntreffe, og man kan dermed heller ikke beregne sannsynligheten for at de skal inntreffe. Et eksempel på slik, såkalt «ekte» eller «sann usikkerhet», er utviklingen av ny teknologi (Lien et. al., 2016, s. 251). Vi vet at det kommer ny teknologi, og basert på det vi har erfart tidligere, er det grunn til å tro at den kan komme til å påvirke næringsliv og samfunn. Relatert til KI kan vi si at vi ikke vet hvordan, og vi vet heller ikke sannsynligheten for at dette vil skje. Dermed kan vi i stor grad si at teorier om hvordan KI vil påvirke oss i fremtiden, representerer sann usikkerhet.

Donald Rumsfeld, tidligere forsvarsminister i USA, har blitt sitert på at forskjellen mellom risiko og usikkerhet kan oppsummeres med at risiko er «known unknowns» - som betyr at vi vet at vi ikke vet. Usikkerhet er «unknown unknowns», som er det vi ikke vet at vi ikke vet (U.S. Department of Defense, 2002). Dette siste er dermed svært vanskelig å forholde seg til.

2.2.2 Eksterne teknologiske sjokk

Lien et. al. setter usikkerhet i sammenheng med eksterne sjokk. Dette er eksterne påvirkninger som kommer brått, og gjør at omgivelsene en bedrift opererer i endrer seg betydelig (Lien et. al., 2016, s. 246). Eksempler på eksterne sjokk er regulatoriske, økonomiske og teknologiske endringer.

Med teknologiske eksterne sjokk mener vi betydelige endringer i teknologi, som gjør det mulig å effektivisere produksjonen av eksisterende tjenester eller varer. Det vil si at man kan levere tjenester med høyere eller samme kvalitet, men til en lavere pris. Dette kan også bety at man kan levere verdi til kunder på måter som tidligere ikke har vært mulig (Lien et. al., 2016, s. 251). For etablerte aktører med eksisterende teknologi, kan dette bety et teknologisk sjokk som skaper stor usikkerhet. Lien et. al. skriver at det er usikkerhet i omgivelsene, som er det første som oppstår når det gjelder teknologiske nyvinninger. Noe av årsaken til dette er at utvikling av ny teknologi ofte tar lang tid. Det er en gradvis prosess, som kan ta mange år før teknologien plutselig slår gjennom og skaper endringer. Her er historien full av eksempler, fra utviklingen av digitale kamera, til utviklingen av internett. Problemet med å vurdere ny teknologi, er at det er mange faktorer som påvirker utfallet, og hvilken retning utviklingen kan ta. Dette er det svært vanskelig for bedriftsledere å forholde seg til. Her vil det være en større andel usikkerhet enn risiko (Lien et. al., 2016, s. 252).

En annen, og mer positiv effekt av teknologiske sjokk, er at tilgangen til, og etterspørselen etter kapital, kan øke i slike perioder (Lien et. al., 2016, s.253). På grunn av entusiasmen for ny teknologi, blir mange investorer redde for å gå glipp av det neste store. Historisk så man dette under «dot.com-boomen» på sent 1990-tall, og man kan se en parallell nå under «KI-boomen» (PitchBook, 2023). Dette kan være en stor fordel for bedriftsledere som trenger investeringsmidler, men det kan også føre til ukloke og urasjonelle investeringer.

Den tredje effekten av teknologiske sjokk, er endringer i prestasjonslandskapet (Lien et. al., 2016, s. 254). Dette er den effekten som sterkest kjennetegner et teknologisk skifte, og som gjør at aktører kan ta nye posisjoner i markedet. Dette kan bety at vi får endringer i produksjonsmulighetskurven, slik vi innledet med å forklare i starten av dette kapitlet. En entreprenør som introduserer ny teknologi kan skape et skift utover i denne kurven (Landström, 1999). Ny teknologi kan også endre bransjestrukturer og forhandlingsmakt, og skape rivalisering mellom aktører (Lien et. al., 2016, s. 254). Dette kan skje ved at maktforholdet mellom aktørene endrer seg, sett i lys av hvem som har tilgang til ny teknologi og de som ikke har det.

Et annet særtrekk ved teknologi som eksternt sjokk, er at endringene som regel alltid er varige og ikke-reversible (Lien et. al., 2016, s. 254). Det er ikke mulig å få tannkremen tilbake inn i tuben. Dette betyr at det er vanskelig å vurdere om, og når, man skal ta strategiske valg knyttet til ny teknologi. Når endringen først har skjedd, vil det i mange tilfeller være for sent å bli med på toget. Her er også historien full av eksempler på at ledere og organisasjoner har valgt feil i møte med ny teknologisk utvikling. De klassiske eksemplene er Kodak og Polaroid, som ikke klarte overgangen til digitalisering i fotobransjen (Tripsas & Gavetti, 2000).

Oppsummert sier teorien knyttet til teknologiske sjokk, at det er svært vanskelig for bedriftsledere å bestemme seg for hva de skal gjøre. De må vurdere endringen på et tidligere tidspunkt enn for andre eksterne sjokk. Økonomiske og regulatoriske endringer

skjer vanligvis i et saktere tempo. Siden usikkerheten er størst før teknologien eventuelt får sitt gjennombrudd, må ledere ta beslutninger om investeringer på et tidspunkt hvor det er svært mye usikkerhet knyttet til teknologien (Lien et. al., 2016, s. 254). Dette er særlig problematisk dersom teknologien kan representere en radikal endring.

2.3 Innovasjonsteori

Når vi tenker på innovasjon i sammenheng med kunstig intelligens, tenker vi på begrepet i vid forstand. På norsk sier vi gjerne at for at noe skal regnes som en innovasjon, må være det være «nytt, nyttig og nyttiggjort» (Meld. St. 30 (2019–2020)). Helt grunnleggende sier vi at det ikke er nok at noe er funnet opp, det må også ha verdi ved at det er nyttiggjort, eller tatt i bruk, på en eller annen måte.

Schumpeter la til grunn i sin definisjon at innovasjon er «... the doing of new things or the doing of things that already are being done in a new way» (Schumpeter, 1947). En innovasjon trenger ikke være knyttet til et fysisk objekt. Eksempelvis kan en innovasjon være både et nytt produkt, en ny prosess, en ny forretningsmodell eller en organisatorisk innovasjon.

I en globalisert verden er innovasjon og innovasjonskapasitet ansett som en viktig faktor for å klare å holde seg konkurransedyktig og relevant i markedet. Det er viktig å kunne innovere for å differensiere seg med nye produkter og tjenester. I mange industrier anses teknologisk innovasjon som den viktigste driveren for konkurransemessig suksess. I boken «Strategic Management of Technological Innovation» (2005) definerer Melissa A. Schilling teknologisk innovasjon som «the act of introducing a new device, method, or material for application to commercial or practical objectives» (Schilling, 2005, s. 1). Som en illustrasjon på hvor viktig innovasjon er, skriver hun også at mange bedrifter har så mye som en tredjedel av sine inntekter fra produkter som er utviklet i løpet av de siste fem årene.

På et aggregert nivå er innovasjon viktig for å forklare økonomisk vekst. Her kommer vi tilbake til Solow-residualet, som vi beskrev tidligere i kapittelet. Som nevnt, argumenterte Solow for at den veksten i BNP, som ikke kunne tilskrives vekst i arbeidskraft og input av kapital (residual-veksten), skyldtes teknologisk utvikling. Teknologisk innovasjon økte hvor mye «output» det var mulig å få ut av tilgjengelig arbeidskraft og kapital (Solow, 1957).

Som nevnt over, kan innovasjon være mer enn et nytt produkt eller en tjeneste. Det er vanlig å kategorisere innovasjon i fire ulike dimensjoner; produkt versus prosess, radikal versus inkrementell, kompetanse-økende versus kompetanse-ødeleggende og arkitektonisk versus komponent. De ulike kategoriene krever ulik kompetanse, og påvirker organisasjonene på ulike måter (Schilling, 2005, s. 48). Årsaken til at vi ønsker å forklare innovasjons-dimensjonene, er at forståelsen av dem er kontekstavhengig, og relativ, i forhold til hvem som presenteres for innovasjonen. Dette kan være med på å forklare hvordan ledere, eller en bransje, vurderer ny teknologi i lys av innovasjonsmuligheter, samt hvilken innovasjonsstrategi man velger.

Produkt-innovasjoner materialiserer seg som nye varer eller tjenester, mens en prosess-innovasjon er en endring i hvordan en organisasjon utfører sine oppgaver. Disse to innovasjonene henger ofte sammen, da produkt innovasjoner ofte medfører endringer i for eksempel prosessene for å produsere eller markedsføre et produkt.

Radikale innovasjoner kan defineres som en innovasjon som representerer noe helt nytt og forskjellig fra tidligere løsninger og praksis (Ettlie et. al., 1984). Hvor radikal en innovasjon er kan variere, men de mest ekstreme vil være helt nye for de fleste, og være vesentlig annerledes enn tidligere produkter eller prosesser. I den andre enden av skalaen finner vi inkrementelle innovasjoner, som representerer mindre endringer eller justeringer på eksisterende varer, tjenester eller løsninger (Ettlie et. al., 1984). Radikal innovasjon er forbundet med mer risiko og usikkerhet enn inkrementelle innovasjoner. Det kreves som regel store investeringer, uten at man vet om innovasjonen vil lykkes markedsmessig eller teknologisk.

En innovasjon som er kompetanse-økende, bygger på organisasjonens eksisterende kompetanse og kapabiliteter. Et eksempel på dette er nye generasjoner av mobiltelefoner, som alle bygger på forrige generasjon. En innovasjon som er kompetanse-ødeleggende, bygger ikke på eksisterende kompetanse, eller gjør eksisterende kompetanse overflødig. Et velkjent eksempel på dette er den elektroniske kalkulatoren som gjorde tidligere mekaniske kalkulatorer og deres produsenter utdaterte.

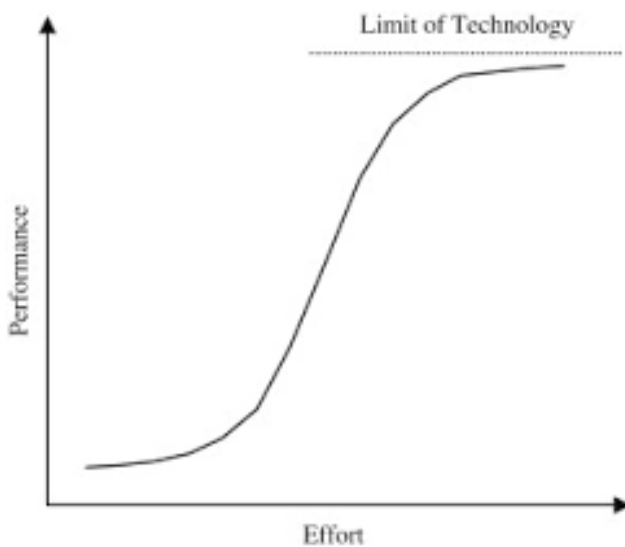
Ved arkitektonisk innovasjon endrer man den helhetlige oppbygningen og designet av et system/produkt, eller måten de ulike komponentene samhandler med hverandre (Henderson & Clark, 1990). Ved komponent innovasjon endrer man en eller flere deler av systemet/produktet, uten at man påvirker den helhetlige konfigurasjonen av systemet (Fleming & Sorenson, 2003). Dette er for eksempel en endring på varmeelementet i en kaffetrakter, som ikke påvirker funksjonaliteten til andre komponenter i produktet som helhet.

Når det gjelder spørsmålet om hvordan KI kan bidra som verktøy i innovasjonsprosesser, finner vi ikke veldig mye teori og litteratur å støtte oss på. I en studie utført blant 150 innovasjonsledere i ulike bransjer (Füller et. al., 2022), fant man de fleste av disse hadde stor tro på potensialet for at KI vil øke effektiviteten i enkelte oppgaver knyttet til innovasjon. I artikkelen sier de at dette vil variere fra bransje til bransje, men KI kan revolusjonere både innovasjonsledelse og videreutvikle «idea-to-launch» prosessen. Dette sier noe om hvor raskt man klarer å omsette idéer til ferdige produkter. Analysekraften som ligger i KI kan for eksempel gi bedre og raskere svar på hvilke teknologier, trender og kundebehov som må adresseres. Selv om man kan argumentere for at KI ikke kan være kreativ på samme måte som et menneske, kan denne prosesseringskraften gjøre at man finner muligheter for nye produkter eller tjenester man ellers ikke ville oppdaget. Dette støttes også i en artikkel av Verganti et. al (2020). Ved utvelgelse og vurdering av idéer, mener man at KI kan være et viktig verktøy, da man får muligheten til å vurdere mye mer data på en mer effektiv måte. Dette kan dermed gi gode vurderinger som heller ikke er preget av bias.

2.4 Teknologitvutvikling og adopsjon

Det er gjennomført mye forskning, og etablert en rekke anerkjente teorier, knyttet til teknologiske innovasjoner og adopsjon av disse. Schilling introduserer «S-kurver» for å beskrive teknologisk forbedring og spredning av teknologi (Schilling, 2005, s. 53).

For teknologisk forbedring innebærer dette at hvis man plotter teknologiens ytelse («performance») mot investeringer i form av tid og penger («effort»), så vil kurven vise en langsom utvikling til å begynne med, så en akselererende forbedring, så avtagende forbedring. Dette er illustrert i Figur 2 under.



Figur 2 S-kurve teknologisk forbedring (Schilling, 2005, s. 53)

Schilling mener at årsakene til at teknologien utvikles sent i tidlig fase, kan være fordi mulighetene denne gir ikke er forstått, og at det er nødvendig å utforske forskjellige måter å utvikle teknologien på. Det kan også være vanskelig å oppnå interesse hos andre til å bidra til utvikling av teknologien, før det eksisterer bevis på at den fungerer. Ettersom teknologien forstås, og har bevist at den fungerer, vil flere bidra til utviklingen både i form av tid og penger. Etter hvert som man nærmer seg begrensningene til teknologien, vil denne utviklingen avta, og til slutt flate ut. Det er verdt å merke seg at investering i teknologisk utvikling, ikke nødvendigvis er konstant i noen av disse fasene, og at det derfor kan oppstå situasjoner der kurven flater ut tidligere, eller at den ikke flater ut i det hele tatt.

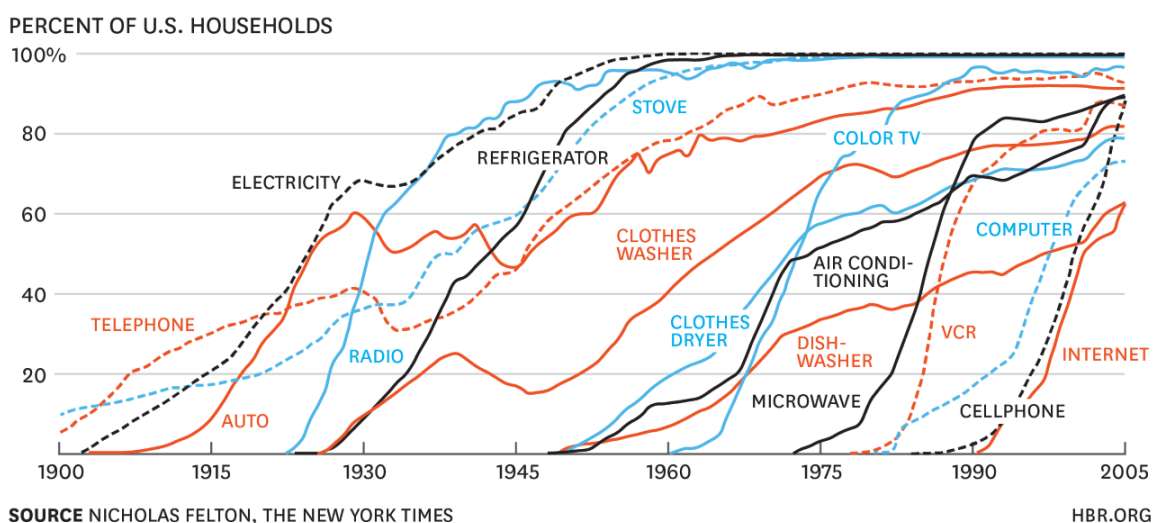
S-kurver benyttes også ofte for å beskrive spredning og faktisk anvendelse av teknologi. Da plotter vi det totale antallet brukere (adopters) av en teknologi mot en tidsakse. Som for teknologiforbedring, vil antallet brukere utvikle seg sakte i starten, akselerere etter hvert som teknologien forstås og tas i bruk av et større antall, mens den vil avta når markedet er mettet. Forskning viser at det historisk sett har tatt relativ lang tid å adoptere og anvende ny teknologi. Schilling viser til eksempelet hvor Mansfield undersøkte adopsjon av industrielle roboter i Japan, og fant at under halvparten av de aktuelle kundene hadde tatt teknologien i bruk etter 12 år, selv om de var klar over de store fordelene dette innebar (Mansfield, 1989).

Dette kan ifølge Schilling skyldes kompleksiteten forbundet med å innføre, og ta i bruk, ny teknologi. Ofte er det behov for tid til å utvikle dypere kunnskap og forståelse for hvordan teknologien fungerer, og hva denne kan benyttes til, før produktivitetsforbedringer og gevinster kan realiseres. I tillegg er det for enkelte teknologier, slik at det er behov for komplementære produkter og tjenester før teknologien kan tas i bruk av større brukergrupper. Schilling viser her til at det elektriske lyset ble utviklet så tidlig som i 1809, men at det ikke ble praktisk anvendbart før det ble lukket inn i en vakuum pære i 1875. Disse første pærene hadde en levetid på få timer, og det var ikke før Edison i 1880 patenterte en lyspære som kunne vare i 1200 timer, at denne teknologien fikk sitt store gjennombrudd og utbredelse.

Her er det på sin plass å påpeke at en S-kurve har sine begrensninger når det gjelder å spå om framtidig utvikling. Eksterne faktorer som uforutsette endringer i markedet, eller andre endringer i deler av teknologien, og eventuelle komplementære teknologier, kan korte ned eller forlenge livssyklusen (Schilling, 2005, s. 58). Gjennom sine egne utviklingsaktiviteter kan også organisasjoner påvirke formen på kurven. Det å innføre en ny teknologi avhenger av flere faktorer, som for eksempel hvilke fordeler man får av teknologien, hvordan den passer med eksisterende kapabiliteter (dvs. hvor mye innsats trengs for å benytte til den nye teknologien), hvorvidt man har komplementære ressurser og hvor mye man tror på den generelle utbredelsen av teknologien.

McGrath viser i artikkelen «The Pace of Technology Adoption is Speeding Up» (McGrath, 2013), til at forskning viser at amerikanske husholdninger adopterer ny teknologi stadig hurtigere. Som det fremgår av Figur 3 under, var adopsjonsratene for tidlige teknologier som telefon, strøm og biler mye langsommere enn for nyere teknologier som datamaskiner, mobiltelefoner og internett. Dette innebærer iht. McGrath at bedrifter i dag må agere raskere enn før for å opprettholde, og/eller oppnå, konkurransemessige fortrinn. Det er imidlertid interessant å merke seg at adopsjonskurvene fortsatt er S-formet og følger teorien.

CONSUMPTION SPREADS FASTER TODAY

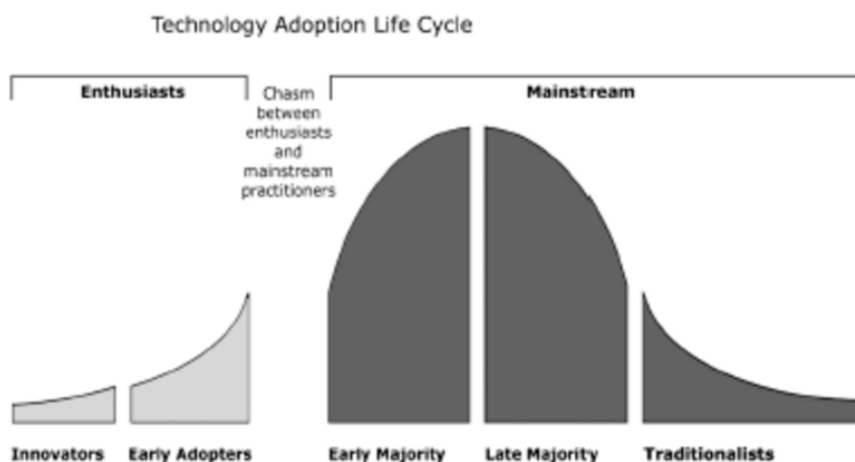


Figur 3 Adopsjonsrate for ulike teknologier (McGrath, 2013)

2.5 Timing – innføring av ny teknologi

For å unngå feilinvesteringer er det svært viktig for bedrifter å forsøke og optimalisere tidspunktet for når man introduserer og innfører ny teknologi.

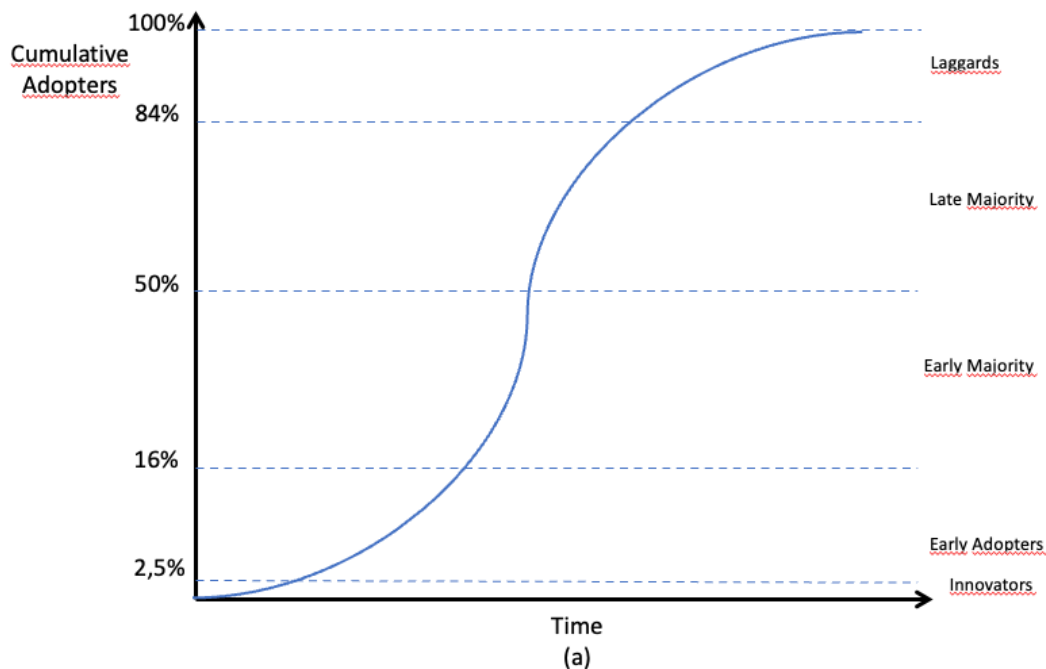
I boka *Crossing the Chasm* (Moore, 1991, s. 11-17) introduserer Moore livssyklus for adopsjon av teknologi, hvor det er fem hovedgrupper: innovatører (innovators), tidlige brukere (early adopters), tidlig majoritet (early majority), sen majoritet (late majority) og etternølere (laggards/traditionalists). Denne livssyklusmodellen ble oppdatert i 2013, med en kløft (chasm) mellom tidlige brukere og tidlig majoritet. Dette er illustrert i Figur 4 under.



Figur 4 Livssyklus adopsjon av teknologi (Moore, 1991)

Schilling har kombinert S-kurvene, forklart i avsnitt 0, med Moores livssyklus for adopsjon av teknologi som illustrert i Figur 4. (Schilling, 2005, s. 60). Resultatet er gjengitt i Figur 5 under, og viser en teknologi-diffusjonskurve med de fem hovedgruppene av teknologi-adoptører.

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?



Figur 5 Teknologi diffusjonskurve med hovedkategori av adoptører (Schilling, 2005, s. 60)

Som det fremgår av Figur 5, vil det normalt sett ta lengre tid fra innovatørene, og tidlige brukere, når brukerne i kategori tidlig majoritet, enn det tar fra tidlig majoritet til brukerne som kategoriseres som etternølere adopterer ny teknologi.

Schilling viser til tre typer av aktører; first movers, som er de første til å introdusere ny teknologi i et marked, tidlige følgere, som er tidlig ute, men ikke først og til slutt late entrants, som ikke deltar i markedet før teknologien har nådd massemarkedet (Schilling, 2005, s. 100).

Det er både fordeler og ulemper knyttet til å være tidlig/først ute (first-mover) med utvikling og innføring av ny teknologi. I henhold til Schilling kan bedrifter som er first-mover kunne bygge kundelojalitet og renomme som teknologisk ledende, tilegne seg ressurser som i enkelte tilfeller kan være begrensede (lisenser, patenter, distribusjonsrettigheter, etc), og til slutt låse kundene til sin løsning, ved at byttekostnadene fra bedriftens løsning til konkurrentenes bli høye. Det å være first mover har imidlertid også en rekke mulige ulemper. Ofte vil forsknings- og utviklingskostnader være høye. Det vil i tillegg sannsynligvis være behov for store investeringer i markedsføring for å få markedet til å forstå teknologien og dens mulige gevinster. Det er også vanlig at first-movers må utvikle distribusjonskanaler, leverandørnettverk, etc. fra grunnen av. En annen utfordring er knyttet til avhengighet til komplementære produkter, og modenheten av disse. Til slutt er det gjerne vanskelig å vite kundenes krav og forventninger til ny teknologi. Spørsmålet blir da om når det er riktig for den enkelte bedrift å investere ressurser i dette.

Schilling fremhever ni viktige faktorer/spørsmål, som bedriftene bør vurdere i forbindelse med dette:

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

1. Hvor sikre er vi på kundenes krav / forventninger?
2. Hvor stor forbedring gir den nye innovasjonen/teknologien i forhold til eksisterende løsninger?
3. Er teknologien avhengig av andre komplementære teknologier for å fungere, og er disse i så fall modne nok?
4. Påvirkes verdien av teknologien av komplementære teknologier, og er det tilstrekkelig tilgjengelighet på disse?
5. Hvor stor trussel er det for at konkurrenter inntreer i markedet?
6. Vil bransjen kunne domineres av aktører som tidlig får høy brukeradopsjon?
7. Kan bedriften tåle økonomiske tap som følge å være tidlig ute?
8. Har bedriften ressurser til å akselerere markedsakseptanse?
9. Vil bedriftens merkenavn og rykte kunne redusere kunder, leverandører og distributører sin usikkerhet?

Alle disse spørsmålene anser vi som relevante når det gjelder hvordan bedriftene i den norske telekombransjen bør posisjonere seg med tanke på innføring av KI.

2.6 Kunstig Intelligens (KI)

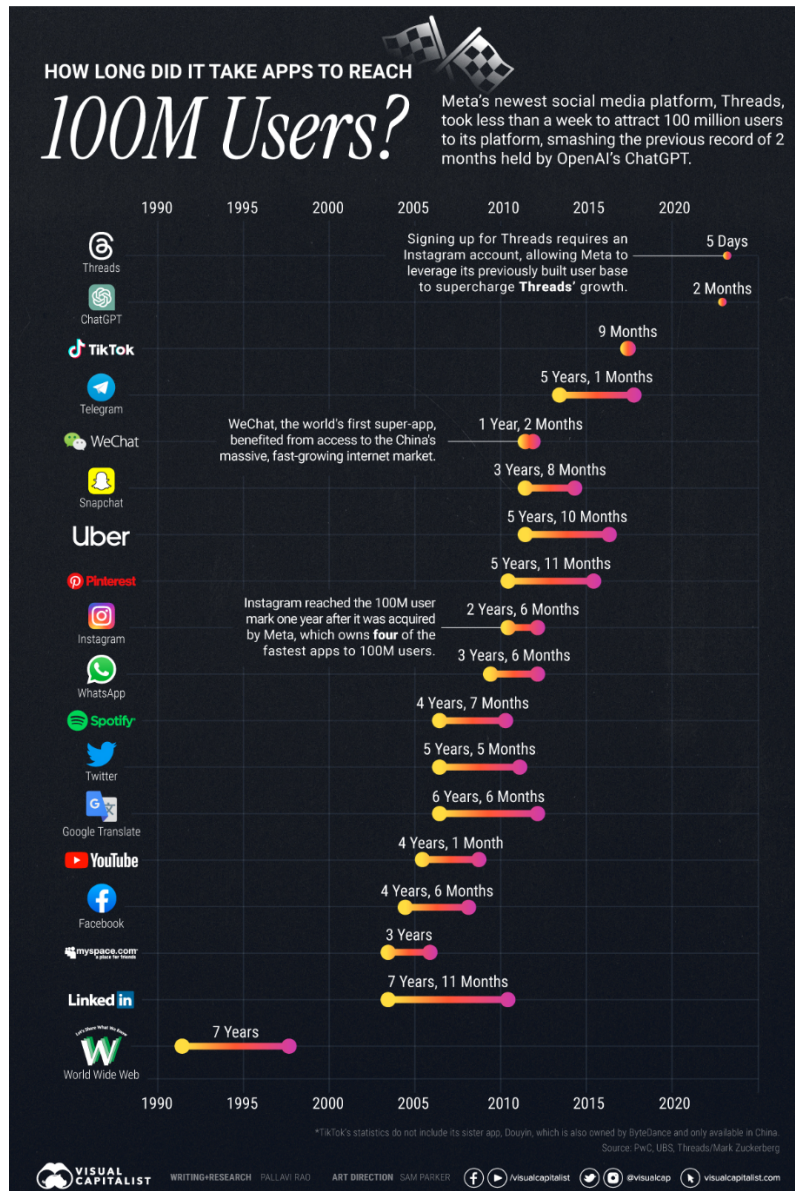
I dette avsnittet vil vi forklare litt om bakgrunn, historikk og definisjoner knyttet til KI. Videre vil vi beskrive teknologien bak de mest kjente KI-tjenestene pr. i dag, ofte omtalt som «maskinlæring» og «generativ KI».

I tillegg lister vi opp noen av de mest kjente, allment tilgjengelige KI-tjenestene. Avslutningsvis diskuterer vi noen av begrensningene med dagens teknologi, og definerer KI-begrepet vi har lagt til grunn for oppgaven.

Som vi så i avsnittet om teknologiutvikling og adopsjon av teknologi, er det en tendens til at adopsjonsraten til ny teknologi går betydelig raskere i dag enn tidligere.

Denne trenden er gjeldende for de fleste sosiale medier og internett-tjenester som oppnår suksess og utbredelse. Som det fremgår av Figur 6 under (Visual Capitalist, 2023), nådde KI-tjenesten ChatGPT 100 millioner brukere raskere enn noen annen sammenlignbar tjeneste. Som tidligere nevnt, tok det ni måneder før TikTok, og hele fire og et halvt år før Facebook nådde samme antall.

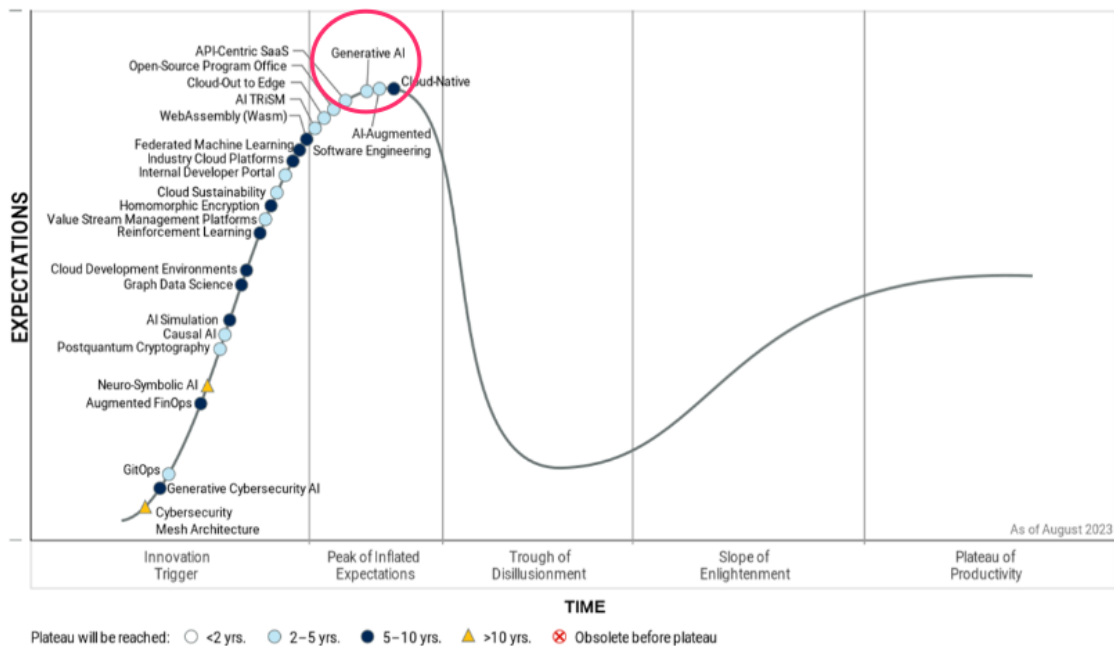
Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?



Figur 6 Adopsjonsrate for noen populære nett-tjenester (Visual Capitalist, 2023)

Analyseselskapet Gartner plasserer «Generativ AI» på toppen av sin «hype cycle» for nye teknologier (emerging technologies) i 2023. Som det fremgår av Figur 7 under, ligger generativ AI nå i fasen «peak of inflated expectations». Dette er perioden hvor mange bedrifter, som følge av publisitet knyttet til suksesshistorier rundt en ny teknologi, igangsetter initiativer (Gartner, 2023a).

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?



Gartner

Figur 7 Gartner hype cycle for emerging technologies 2023 (Gartner, 2023a)

2.6.1 Bakgrunn, historikk og definisjoner

Selv om den allmenne interessen for kunstig intelligens i stor grad oppstod i 2023, har fagområdet aner tilbake til 1950 tallet, og Alan Turings artikkel «Computing machinery and intelligence» (Turing, 1950). Her utfordret han spørsmålet om maskiner kan tenke, og foreslo en ny måte å avgjøre om maskiner var intelligente på. I etterkant av artikkelen har testen han foreslo, for å avgjøre om en maskin er intelligent, fått hans navn, «Turing testen». Den er kort fortalt en adferdstest, som sier at hvis en maskin opptrer intelligent i en «menneskelignende samtale», så er den også det.

Selv med historikk helt tilbake til 1950, har vi fortsatt ingen allmenngyldig definisjon på kunstig intelligens, og hva som legges i begrepet kan variere stort avhengig av hvem man snakker med. I kurset «Elements of AI» (Elements of AI, 2023), utviklet av Reaktor, Helsingfors Universitet og Feed, argumenterer de for at egenskaper ved KI er en mer hensiktsmessig måte å definere begrepet på. To nøkkelegenskaper, «Autonomi» (evnen til å utføre oppgaver i komplekse omgivelser uten kontinuerlig hjelp fra mennesker), og «Adaptivitet» (evnen til å forbedre prestasjonen ved å lære av erfaringer), trekkes i kurset frem som to nøkkelegenskaper til K-løsninger.

I tillegg er det en rekke beslektede fagområder. Tabell 1 under, oppsummerer noen av de viktigste. Definisjonene er hentet fra kurset «Elements of AI».

Fagområde	Definisjon
Maskinlæring	Systemer som blir bedre til å løse en bestemt oppgave når mengden av informasjon og erfaring øker.
Dyplæring	Dyplæring er en spesiell metode innen maskinlæring, der de forskjellige «lagene» i enkle beregningsenheter, er bundet sammen i et nettverk som bearbeider informasjon fra det ene laget til det neste. Denne arkitekturen er inspirert av måten hjernen bearbeider visuell informasjon på, slik som når et synsinntrykk fra øyet fraktes via netthinnen til hjernen. Denne dybden gjør at nettverket kan lære mer komplekse strukturer uten urealistisk store datamengder.
Data Science	Data science (her har vi ingen god norsk oversettelse) er en relativt ny paraplybetegnelse som omfatter maskinlæring og statistikk, visse deler av informatikk, slik som algoritmer, datalagring, og utvikling av webapplikasjoner. Data science er også en praktisk disiplin som krever forståelse av selve bruksområdet, for eksempel bedriftsøkonomi eller naturvitenskap: hvilke mål bruksområdet har, grunnleggende hypoteser samt hvilke begrensninger man skal forholde seg til. Dette krever ofte i det minste en dose kunstig intelligens (men sjelden så mye som overskriftene gir inntrykk av).
Robotikk	Robotikk vil si konstruksjon og programmering av roboter, som kan fungere i den virkelige verden, med all dens kompleksitet. På sett og vis er robotikk den største utfordringen innen kunstig intelligens, siden det krever en kombinasjon av så godt som alle delområdene under kunstig intelligens.

Tabell 1 Beslektede fagområder

2.6.2 Maskinlæring

Mye av den «kunstige intelligensen» vi ser i dag, er basert på maskinlæring, og det er derfor nyttig å gå nærmere inn på denne teknologien. Innenfor området maskinlæring er det, litt forenklet, to hovedprosesser, klassifisering av data, og sannsynlighetsberegning for et fremtidig utfall.

Det første steget i maskinlæring er å anskaffe relevante data for det utfallet og området man ønsker å lære maskinen(e) opp i. Disse dataene må ofte «vaskes» og tilpasses, slik at modellene i størst mulig grad trenes på data som er relevante for problemet vi ønsker løst.

Det neste steget, er å dele dataene i et datasett for trening av modellen, og et datasett for testing og kontroll. Datasettet for trening kjøres så igjennom en algoritme for å lage en modell, og testdataene brukes så for å validere kvaliteten på modellen.

Videre må man velge en metode for å utvikle algoritmen man ønsker å benytte i modellen. Den kan være basert på enkle metoder som lineær regresjon, beslutningstrær, eller mer avanserte metoder som «Convolutional Neural Networks».

Med lanseringen av ChatGPT i november 2022, ble kunstig intelligens kjent for store deler av verden. Tjenesten er en såkalt «generativ KI», som fremstår som allvitende og

kan svare detaljert på avanserte spørsmål, på tvers av ulike fagområder og domener. Teknologirådet definerer «generativ KI» på følgende måte (Teknologirådet, 2023):

«Maskinlæringsmodeller som kan generere unikt innhold basert på informasjonen de har blitt trent på. Dette innholdet kan være tekst, bilder, lyd og video. Selv om resultatene ofte er imponerende, er ikke systemene kreative i menneskelig forstand. Eksempler er ChatGPT og Bard som genererer tekst og Dall-E og Midjourney som genererer bilder.»

Av definisjonen ser vi at selv om resultatene som leveres av tjenestene, som er basert på generativ KI, kan være imponerende, er de basert på (store mengder) data den enkelte tjeneste har blitt opplært på gjennom maskinlæringsmodeller.

Dette medfører at tilgangen på en stor nok mengde data, med høy nok kvalitet (relevans), som benyttes for å lære opp modellene, er avgjørende for utfallet.

2.6.3 Large Language Models (LLMs)

I dag finnes det en rekke offentlig, allment tilgjengelige KI-tjenester via internett. Noen av disse er generiske, og kan produsere «alt» av innhold (hovedsakelig tekst), mens andre er mer spesialiserte, og er laget for spesifikke formål (bilder, lyd, video).

De mest kjente generative KI-tjenestene er ChatGPT, Google Bard og Microsoft Copilot. Alle disse er basert på enorme mengder allment tilgjengelige datasett (internett), og kan derfor svare på «alt» de får av spørsmål fra brukere.

Disse tjenestene er basert på Large Language Models (LLM), som er designet for å prosessere sekvensielle data (Bubeck et. al, 2023). Basert på store datamengder er disse LLMene, gjennom maskinlæringsteknikker, trent på statistisk å gjenkjenne hvilke ord som kommer etter hverandre. Dette gjør LLMene i stand til å produsere nye, meningsfulle og grammatisk korrekte setninger. Tilsvarende modeller benyttes for å kunne generere nytt innhold, som bilder, video, tale, etc.

Generative Pre-trained Transformer (GPT) er en type LLM som lærer fra data som tilgjengeliggjøres for modellen, og som kan finjusteres/tilpasses spesifikke oppgaver.

Eksempelvis kan dette benyttes i kundeservice hos en telekomoperatør. Gjennom tilgang til relevante datasett, som logger fra tidligere kundedialoger, dokumentasjon på tjenester etc., kan denne adaptasjonen av KI trenes til å vektlegge disse dataene, ved utforming av nytt innhold.

2.6.4 Begrensninger og utfordringer med dagens generative KI:

Med enhver ny teknologi finnes det også begrensninger og utfordringer. Dette gjelder også med dagens Generative KI-løsninger.

En av de største utfordringene, er mangel på relevante data, i form av store nok datasett som gir modellene godt nok grunnlag til å produsere innhold av høy kvalitet.

De allment, offentlig tilgjengelige tjenestene, er trent på store datasett. For eksempel «alt» på internett, men de er ikke utviklet eller tilpasset spesifikke formål, bransjer og/eller lokale forhold.

I artikkelen «Amerikanske språkmodeller påvirker ChatGPT. Det er problematisk.» publisert i Aftenposten, problematiserer Sven Størmer Thaulow, tre forhold knyttet til tjenestene som nå er utviklet av amerikanske selskaper (Thaulow, 2023). For det første gjør LLMene det de blir bedt om, som er å beregne sannsynlighet for hva neste ord i en setning skal være – ikke nødvendigvis det å gi riktig informasjon til brukerne. For det andre, vil resultatene som genereres, være et resultat av datasettene LLMene er trent på, inkludert underliggende verdsett som ligger til grunn i datasettet, og reflekteres i språkmodellen. Thaulows tredje innvending er relatert til at leverandørene har stor makt knyttet til å bestemme hvilke temaer som er akseptable, og at dette for ChatGPT, og andre lignende tjenester, da besluttes i USA.

I artikkelen «Yuval Noah Harari argues that AI has hacked the operating system of human civilisation» (Harari, 2023), hevder Harari at hvis vi ikke klart definerer innhold generert av KI løsninger, og skiller dette fra innhold generert av mennesker, kan det ødelegge demokratiet og samfunnet slik vi kjenner det.

Videre er det mange som ønsker begrensninger på hvilke data KI løsningene gis tilgang til, og trenes på. Nylig streiket skuespillere i Hollywood, delvis grunnet frykt for at de kan bli erstattet av KI-generert innhold, som produseres på bakgrunn av materiale som skuespillerne har bidratt til tidligere.

De store KI-tjenestene har nå gitt innholdsleverandører mulighet til å reservere seg mot at deres data benyttes til å trene KI-løsninger. Eksempelvis har Schibsted, som eier blant annet Aftenposten og VG her i Norge, reservert seg mot at deres innhold samles inn av generative KI-leverandører. Dette kan medføre at KI-løsningene blir mindre verdt, og reduserer potensialet de kunne hatt.

Avslutningsvis har KI-tjenester, til tross for at 92% av de største selskapene i USA har tatt i bruk ChatGPT internt, enda ikke hatt noen transformerende effekt på samfunnet.

2.6.5 Definisjon for bruk i oppgaven

Med «kunstig intelligens» vil vi, videre i denne oppgaven, legge til grunn tjenester som er basert på maskinlæring. Dette vil si i all hovedsak «generativ KI», og Generative Pre-Trained Transformer tjenester innenfor Large Language Models. I tillegg har vi i forbindelse med gjennomføring av intervjuer, spurt hvordan intervjuobjektene definerer kunstig intelligens. Dette er oppsummert i Tabell 4 i avsnitt 4.5.2.

2.7 utfordringer knyttet til teori- og litteratursøk

Vi har i vårt arbeid med temaet for denne studien, ikke funnet veldig mye ny teori som går spesifikt i dybden på vårt tema, slik dette framstår i dag. Mye av teorien og litteraturen vi har funnet, knyttet til kunstig intelligens, er i dag utdatert. Selv om artiklene bare er noen år gamle. Dette medfører at det er et relativt stort gap mellom dagens situasjon og tilgjengelig forskning og litteratur.

Problemstillingene man står overfor er ferske og umodne, noe som gjør at litteraturen enda ikke har kommet etter. Som nevnt over, har vi funnet noen overordnede studier knyttet til KI og innovasjon (f.eks. Füller et. al., 2022), men disse framstår som kartleggingsstudier relatert til hva man tror om framtiden. Det er derfor få tydelige konklusjoner, og høy grad av usikkerhet, til framtidig effekter. Dette gjenspeiler at KI i dag er noe helt annet enn for kort tid siden, og eldre litteratur framstår derfor som lite relevant i forhold til situasjonen vi er i nå.

På bakgrunn av dette har vi derfor fokusert på generell teori knyttet til de problemstillingene vi søker å besvare. Vi har tatt inn nyere teori der vi har funnet at denne er relevant, og ikke utdatert.

3 Metode

Vi redegjør i dette avsnittet for hvordan vi har arbeidet for å besvare forskningsspørsmålene i oppgaven.

Innledningsvis diskuteres forhold knyttet til metodevalg, før vi redegjør for vårt forskningsdesign og tilnærming. Vi legger så frem kilder vi har benyttet, og utvalgte intervjuobjekter. I avsnitt 0 vurderes dataenes reliabilitet og validitet. Avslutningsvis evalueres valgt metode, våre erfaringer med denne, samt mulige alternative metoder å løse oppgaven på.

3.1 Metodevalg

Tre av de vanlige hovedgrupper av metoder til å besvare forskningsspørsmål, er kvantitative, kvalitative og blandede metoder (Williams, 2007). Typisk velger forskere kvantitative metoder for spørsmål som krever tall og tallstørrelser, kvalitative metoder for spørsmål som krever tekst, og blandede metoder for spørsmål som krever både tall og tekst.

I vår oppgave er det viktigste å oppnå innsikt i hvilke initiativer bedriftene i norsk telekombransje har igangsatt knyttet til KI, i hvilken grad KI kan bidra til å øke produktivitet, samt hvordan bedriftene bør posisjonere seg for å innføre KI. Dette medfører at vi har lagt til grunn kvalitative metoder for å besvare forskningsspørsmålene i oppgaven.

Kvalitativ forskning har blitt beskrevet som en effektiv modell, som oppstår i naturlige omgivelser, og som gir forskeren mulighet til å utvikle en detaljert forståelse gjennom å være veldig involvert i forskningen (Creswell, 2003). Videre beskrives kvalitative forskningsmetoder som ordbasert forskning, og benyttes for å besvare spørsmål som hva, hvordan, når og hvor (Miles & Huberman, 1994).

Det finnes en rekke ulike metoder innenfor den kvalitative forskningen, noen av de meste vanlige er case-studier, databasert teoriutvikling (grounded theory), etnografi, innholdsanalyse og fenomenologi (Leedy & Ormrod, 2001).

En variant av den databaserte teoriutviklingen er Gioia-metoden (Gioia et al., 2012; Gioia, 2021), som gjennom metodisk koding av data og analyse, søker å systematisere kvalitative undersøkelser.

To viktige forutsetninger for Gioia, er at organisasjoner er sosiale konstruksjoner og sentrert rundt dette, samt at menneskene i organisasjonene er «knowledgeable agents».

Dette innebærer at metoden legger opp til at intervjuobjektene gis en tydelig stemme tidlig i datainnsamlingen, og at dette muliggjør oppdagelse av nye teorier/konsepter, og ikke bare bekreftelse av eksisterende teorier/konsepter.

I tillegg har metoden som en forutsetning at vi som forskere er kompetente, at vi evner å finne mønstre i data vi avdekker i forskningen, og at vi klarer å omsette dette til relevante teorier/konsepter.

Gioia-metoden tar utgangspunkt i at vi har veldefinerte forskningsspørsmål, om enn på et overordnet nivå. Selv om flere ulike datakilder kan benyttes, står semi-strukturerte intervjuer svært sentralt i metodikken. Formålet med de semi-strukturerte intervjuene, er å få informantene/intervjuobjektene til å dele informasjon som er relevante for våre forskningsspørsmål.

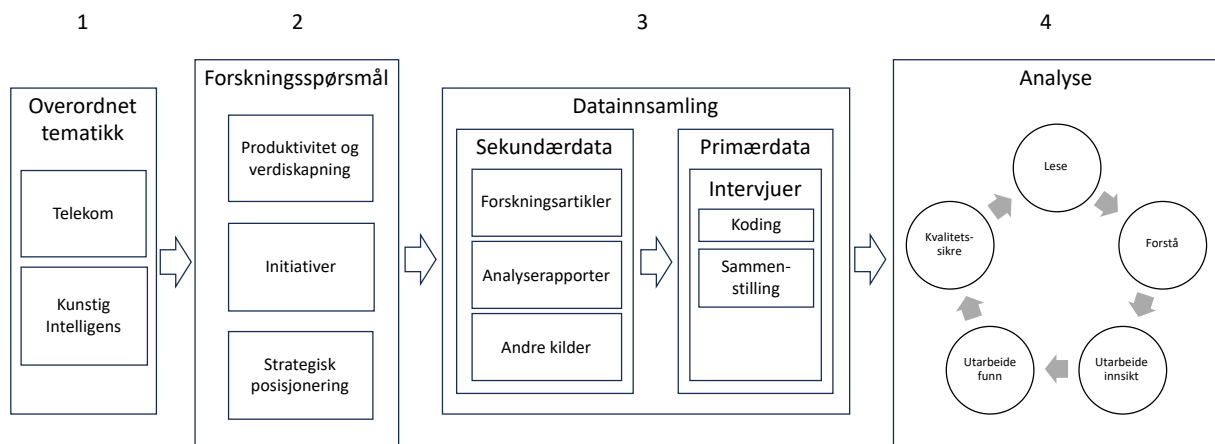
Basert på intervjuene vil man i Gioia-metoden forsøke å gruppere data i henhold til koder/kategorier. Dette danner grunnlaget for vår analyse, og eventuelle behov for nye intervjuer basert på initielle funn. Vi kan da utarbeide en datastruktur for å se om dataene gir oss et teoretisk grunnlag til å beskrive og forklare det vi har observert.

Etter den initielle analysefasen legger metoden opp til å se på relevant litteratur, for å kontrollere om våre funn bekrefter tidligere forskning, og for å se om vi er i ferd med å avdekke nye teorier/konsepter. Dette kan medføre at vi går fra en induktiv (fra empiri til teori) til en mer abduktiv (tilbake fra teori til empiri) forskningsmetode, hvor vi kombinerer funn i data og eksisterende teorier parallelt.

Vi har i oppgaven lagt de sentrale prinsippene i Gioia-metoden til grunn for vårt arbeid, og vil i det videre redegjøre for hvordan vi har benyttet metodikken. Alternative metoder diskuteres i avsnitt 3.3 «Vurdering av alternative metoder».

3.1.1 Forskningstiltærming

Figur 8 under, illustrerer stegene i vår tiltærming til forskningen.



Figur 8 Forskningstiltærming

I steg 1 startet vi arbeidet med oppgaven med å forme en overordnet tematikk knyttet til KI, og hvordan dette ville påvirke den norske telekombransjen. Basert på dette formulerte vi i steg 2, tre forskningsspørsmål som adresserte mulige produktivitetsforbedringer i bransjen, kartlegging av hvilke initiativer sentrale aktører har igangsatt, samt hvordan aktørene bør posisjonere seg for innføring av KI. I steg 3 la vi forskningsspørsmålene til grunn for innsamling av data, både i form av primærdata

(intervjuer) og sekundærdata (forskningsartikler, analyserapporter og andre relevante kilder). Vi redegjør nærmere for datakilder i avsnitt 3.1.2.

Innsamling av sekundærdata har hovedsakelig foregått via søk gjennom Google Scholar, samt observasjon av medieoppslag, informasjon fra leverandører, og gjennom søk på nøkkelord i tradisjonelle søkemotorer på internett.

På bakgrunn av innsamlede sekundærdata, samt forskningsspørsmålene, har vi gjennomført intervjuer med sentrale ressurspersoner i den norske telekombransjen. Utvalg av informanter/intervjuobjekter, er beskrevet nærmere i avsnitt 3.1.3.

I etterkant av intervjuene, har vi kodet og oppsummert disse i et regneark (xls), for sammenstilling og analyse. Koding ble gjennomført ved å lete etter nøkkelord i utsagn fra intervjuobjektene, og deretter legge disse inn i regnearket, iht. kategorisering på relevante spørsmål.

Arbeidet med koding ble gjennomført som en iterativ prosess, hvor begge forfatterne bidro, og jobbet frem konsensus om betydning av intervjuobjektene utsagn og korrekt koding.

Fullstendig kodede tabeller, og oppsummering av intervjuene, finnes i tabell 3, 4, 5 og 6 i avsnitt 4.5 «Funn i innsamlede data».

Innsamlede data ble så analysert i steg 4, og dannet grunnlaget for empiri- og diskusjons-kapitlene.

3.1.2 Datakilder

I forbindelse med oppstart av forskningsarbeidet, undersøkte vi først tilgjengelige sekundærdata knyttet til KI, telekombransjen og verdiskapingen i bransjen i Norge. Vi fant gjennom dette arbeidet en rekke rapporter utgitt av offentlige aktører og analysebyråer/firmaer. I tillegg har vi benyttet forskningsartikler knyttet til KI, samt rapporter og annen tilgjengelig informasjon, om det norske telekommarkedet og norsk telekombransje. Sekundærdatakilder er primært innhentet via Google Scholar og vi har benyttet relevante forskningsartikler, rapporter og andre kilder gjennom allment tilgjengelige medier.

For å oppnå dypere innsikt i hvordan de ulike aktørene i den norske telekombransjen tilnærmer seg KI området, har det vært nødvendig med innsamling av primærdata. Dette har vi gjennomført som semi-strukturerte intervjuer med sentrale ressurspersoner i den norske telekombransjen.

Oversikt over primære og sekundære datakilder er oppsummert i Tabell 2 under.

Kildetype	Antall kilder	Beskrivelse av kilde
Primærdata	7	Intervjuer
Sekundærdata	99	Forskningsartikler Analyserapporter Annet

Tabell 2 Datakilder

3.1.3 Utvalgte informanter / intervjuobjekter

Vi har i oppgaven ønsket å besvare spørsmål knyttet til hvordan KI vil påvirke den norske telekombransjen. I forbindelse med innsamling av primærdata, har vi av praktiske årsaker måtte begrense antall informanter og intervjuobjekter. Vi har gjennomført sju intervjuer med totalt åtte personer fra ulike aktører i bransjen.

Ved utvelgelse av informanter, la vi til grunn en rekke forskjellige kriterier, blant annet størrelse på virksomheten, geografisk plassering og marked, samt hvilke tjenester bedriften leverer. I tillegg har et viktig kriterium vært vår kjennskap til den norske telekombransjen, og aktørene i denne. Basert på kartlegging av viktige ressurspersoner i bransjen, og utvalgte bedrifter, sendte vi ut henvendelser og forespørsler til utvalgte mulige informanter.

3.1.4 Gjennomføring av intervjuer

På bakgrunn av innsamlede sekundærdata, samt forskningsspørsmålene, utviklet vi en intervjuguide (Vedlegg 1: Intervjuguide) i forkant av intervjuene med de utvalgte informantene/intervjuobjektene. Intervjuguiden bestod av spørsmål innen tre hovedkategorier:

1. Innledende spørsmål og bakgrunn
2. Overordnede spørsmål knyttet til strategi og innovasjon i bedriften
3. Spørsmål spesifikt knyttet til kunstig intelligens

For å få størst mulig utbytte fra intervjuene, startet vi med relativt åpne og enkle spørsmål. Videre kom mer spesifikke og detaljerte spørsmål konkret rettet mot studien. Svarene på disse er benyttet som data for vår analyse.

Samme intervjuguide lå til grunn for alle intervjuer, med mindre tilpasninger knyttet til intervjuobjektets rolle, og selskapets eventuelle særegenheter. Alle intervjuobjekter ble tilsendt intervjuguiden i forkant av intervjuene.

For å spare tid, innhentet vi bakgrunnsinformasjon om selskapene/bedriftene i forkant av intervjuene. Data ble så verifisert av intervjuobjektene i forbindelse med intervjuene.

Intervjuene ble gjennomført som videomøter på Microsoft Teams. Ved oppstarten av hvert enkelt intervju ble det avklart med intervjuobjektet at samtalen ble tatt opp, og lagret i 90 dager. Det ble opplyst om at intervjuene ble anonymisert i oppgaven. Vi har benyttet oss av automatisk transkribering av intervjuene, men har også utarbeidet egne notater i intervjuguiden, i forbindelse med gjennomføring av intervjuene.

Transkriberte intervjuer ble lagt til grunn for kodingen av informasjon, i henhold til beskrivelse i avsnitt 3.1.1.

3.1.5 Representativitet (Reliabilitet og validitet)

En iboende egenskap ved den kvalitative forskningen, er at metodene som benyttes i utgangspunktet legger opp til en mer subjektiv tolkning og fremgangsmåte, enn den kvantitative forskningen. Det legges vekt på uttalelser fra informanter, med utgangspunkt i deres kompetanse, meninger og erfaring (Brink, 1993).

I artikkelen «Experimental and quasi-experimental designs for research» (Campbell & Stanley, 1963), definerte de to hovedformer for validitet, intern og ekstern. I henhold til Denzin (1970), kan intern validitet benyttes for å vurdere om kvalitative forskningsfunn er representative eller sannferdige, og ikke et resultat av fremmede variable. Ekstern validitet referer til om, og i hvilken grad, forskningsfunnene kan sies å være gyldige på tvers av grupper.

I vår forskning anser vi at det er liten sannsynlighet for at funn er påvirket av fremmede variabler. Gjennom den semi-strukturerte intervjuformen, stilte vi åpne spørsmål der intervjuobjektene snakket fritt innen gitte rammer. Kodingen av intervjuene er videre utelukkende basert på transkribering og møtenotater.

I boka «Research methods in social relations» (Selltiz et al., 1976), fremheves det at pålitelighet innenfor kvalitativ forskning handler om konsistens, stabilitet og repeterbarhet. Dette er med tanke på intervjuobjektene informasjon, og forskernes evne til å innhente og dokumentere informasjonen på et nøyaktig vis. Dette innebærer at en forsker som benytter samme, eller tilsvarende metode, skal kunne reprodusere samme, eller sammenlignbare resultater, hver gang denne benyttes på samme område.

For vår forskning innebærer dette at andre ville ha kommet til samme resultat, som vi har gjort i denne studien, gjennom å benytte seg av kvalitative metoder, som Gioia, semi-strukturerte intervjuer, og innhenting av sekundærdata iht. kilder, oppgitt i avsnitt 3.1.2 «Datakilder». Vi har liten grunn til å tro at kildene ville gitt oss annen informasjon hvis vi hadde benyttet andre metoder, eller at dette ville påvirket våre funn i særlig grad.

3.2 Evaluering av valgt metode

Vår valgte metode for gjennomføring av forskningen på KI, og dens påvirkning på telekombransjen, har iboende både styrker og svakheter.

Styrken er at den har gitt forskningen et godt og bredt kvalitativt grunnlag, basert på innsamlede forskningsartikler, analyserapporter og intervjuer med sentrale ressurspersoner i den norske telekombransjen.

Den største svakheten er at denne typen intervjubasert forskning kan medføre en rekke former for bias (forutinntatte holdninger). Eksempelvis kan dette være observatørbias, gjennom at vi som forskere har påvirket dataene innsamlet i intervjuene, enten gjennom formuleringer i forbindelse med gjennomføringen av intervju, eller gjennom tolkningen av transkriberte data og kodingen av dette.

En annen form for bias er sosial ønskerverdighetsbias, som kan oppstå når intervjuobjektet gir svar som de tror forskerne ønsker å høre. Dette er det lett å tenke seg at kan oppstå, spesielt innenfor et område som KI, hvor det nok er en oppfatning om at alle nå bør ha gode strategier, planer og initiativer.

I forhold til bruk av Gioia-metoden, kan det også være utfordringer knyttet til kategorisering/merking («labeling») av data (Magnani & Gioia, 2023). Spesifikt kan det være at merking av data kan legges for tett opp til intervjuobjektene erfaringer, og at vi som forskere blir farget av ord/uttalelser, og dermed uforvarende tar informant(e)s perspektiver. Dette kan igjen føre til at vi mister «high-level»-perspektivet til forskningen, som kreves for å ha god, velfundert argumentasjon. Dette kan i henhold til Magnani og Gioia løses ved at en av forskerne tar rollen som en «djevelens advokat», og opptre som han er på utsiden av forskningen. I utarbeidelsen av denne oppgaven, har vi gjennom prosessen med koding av innsamlede data i intervjuene, delt på rollene som henholdsvis koder og «djevelens advokat», slik at vi mener at denne risikoen er redusert.

Bevissthet knyttet til tolkning, ble foreslått av Sandberg (1997), for å aktivt anerkjenne og håndtere våre subjektive oppfatninger gjennom forskningsprosessen, fremfor å overse den. Dette innebærer at forskere, gjennom prosessen, må være bevisst i forhold til sine egne tolkninger, og hvordan disse har blitt undersøkt og kontrollert. Dette har vært viktig i vårt arbeid. Vi har så langt det går, forsøkt å ha et bevisst forhold til hvordan vi har tolket og kodet informasjon som har fremkommet i intervjuer, og gjennom innsamling av informasjon gjennom forskningsartikler og andre kilder.

3.3 Vurdering av alternative metoder

I henhold til Basias og Pollalis er valget av en passende metodikk avgjørende for å utføre effektiv vitenskapelig forskning, og valget bør hovedsakelig knyttes til formålet med forskningen og de tilgjengelige metodene for å gjennomføre forskning. (Basias & Pollalis, 2018).

I vårt valg av metode stod ønsket om å oppnå innsikt i hvordan den norske telekombransjen tilnærmer seg KI-området sterkt. Vi valgte derfor tidlig en kvalitativ tilnærming, basert på innhenting av primærdata. Det er imidlertid andre metoder som kunne vært relevante og interessante. Innen den kvalitative forskningen, er bruken av case-studier spesielt aktuell. I vårt tilfelle ville vi da kunne valgt ut en eller et fåtall bedrifter for analyse. Dette anser vi som en metode som kunne gitt dypere innsikt i hvordan bedriftene som bidro inn i forskningen tilnærmer seg KI-området. Vi mener allikevel at vår valgte metode, og tilnærming, er bedre tilpasset til å besvare våre forskningsspørsmål, da de gir en større bredde i antall respondenter. En eller flere case-studier, ville etter vår oppfatning, således ikke gitt oss bedre svar på tvers av en hel bransje.

Vi kunne også lagt til grunn kvantitative metoder, gjennom eksempelvis spørreskjemaer som sendes ut til et stort antall respondenter. Dette kunne gitt oss et godt underlag for å si noe generelt om hvordan den norske telekombransjen tilnærmer seg KI-området, men lite av dybden vi har oppnådd gjennom vår valgte tilnærming. Vi mener imidlertid at funn, gjennom vår forskning, kan benyttes som underlag for en mer omfattende kvantitativ undersøkelse om hvordan bransjen som helhet nå oppfatter situasjonen knyttet til KI.

4 Empiri

4.1 Innledning

Vi vil her forklare og definere hva vi mener faller innenfor objektet for vår studie. Vi presenterer også funnene fra den kvalitative studien her. Vi vil gi en kort innføring i typiske aspekter ved telekom som bransje, og beskriver ulike eksempler på anvendelser av teknologien. Oppgaven går ikke i dybden på telekombransjen som sådan, men vi mener likevel at en forståelse for de mest grunnleggende komponentene og driverne, er nødvendig for å forstå hvordan KI som teknologi kan påvirke ulike deler av bransjen. Dette fungerer også som et bakteppe for funnene og analysene vi presenterer senere i oppgaven.

4.2 Avgrensninger og definisjoner

4.2.1 Telekom

Som nevnt i innledningen er analyseenheten for denne oppgaven norsk telekombransje. Vi har strukket begrepet noe, og har også inkludert innholdsleverandører i dette bransjebegrepet. Dette vil si at våre informanter representerer typiske telekomaktører med egen infrastruktur (netteiere) og egne sluttbrukere, men vi inkluderer også en leverandør av teknologi og nettverkskomponenter, samt en innholdsleverandør av underholdningstjenester. Dette er en såkalt «Over-The-Top»-leverandør (OTT) som distribuerer innhold via nettene til de klassiske telekomselskapene. Vi har inkludert leverandørene av teknologi og innholdstjenester, da disse, sammen med netteierne, representerer et økosystem som er gjensidig avhengige av hverandre. Sammen skaper disse aktørene en interessant dynamikk. Noen av selskapene er dessuten fullintegreerte, og representerer både distributørleddet og innholdsleddet. Vi har valgt å ikke studere mobiloperatører uten eget nett.

Telekomsektoren refereres også til som «Ekomsektoren», og vi bruker i denne oppgaven både begrepene «telekom» og «ekom» om samme sektor/bransje.

4.3 Særtrekk ved telekom og norsk telekombransje

4.3.1 Kort historikk og nyere utviklingstrekk

Norsk telekom sin historie kan trekkes tilbake til opprettelsen av Telegrafverket i 1855. I 1968 endret navnet seg til Televerket. Som kjent er dette forløperen til dagens Telenor, som skiftet navn fra Televerket i 1995 (Store Norsk Leksikon). Etter at telekommunikasjonsmonopolet forsvant i 1998, har det vært fri konkurranse i det norske telekom-markedet.

I dag domineres det norske markedet av noen få, store nasjonale aktører (Telenor, Telia, Altibox/ICE, GlobalConnect), men det finnes også mange små og mellomstore aktører med sterk markedsposisjon lokalt og regionalt (NKOM, 2023a).

Etter at telemonopolet ble oppløst, har bransjen endret seg vesentlig, og Telenor er for eksempel ikke den største fast-nett operatøren i Norge lenger (NKOM, 2023a). De siste 10 til 15 årene har det vært en sterk teknologiutvikling, hvor det gamle kobbernettet har blitt erstattet med fiber, og mobilnettene har gått fra primært å støtte tale, til å støtte høyhastighets dataoverføring. I den samme perioden har vi sett framveksten av stadig flere innholdstilbydere, som distribuerer sitt innhold uten å eie egen infrastruktur. (Meld. St. 28, 2020-2021).

Historisk sett var de tradisjonelle ekomnettene vertikalt integrerte slik at overføringstjenesten var knyttet sammen med bruken. Eksempler på dette er telefoni og kringkasting. I dag deler mobil- og bredbåndnettene på kapasiteten, og overfører de ulike tjenestene i parallell (Meld. St. 28, 2020-2021). På mange måter kan man si at dagens telenett er det samme som internett, og at utviklingen de siste 25 årene har være sammenfallende med utviklingen av internett. Et bilde på den formidable utviklingen i et globalt perspektiv, er at i 2023 vil antallet enheter som er tilkoblet et IP-nett være tre ganger jordens befolkning. Mer enn 70 prosent av jordens befolkning vil ha mobil-konnektivitet i 2023 (Cisco, 2020).

Telekommunikasjonstjenester har mange anvendelsesområder, og kan på mange måter betraktes som en basisteknologi i vårt moderne samfunn (Meld. St. 28, (2020-2021)). En basisteknologi kjennetegnes ved at den er en innsatsfaktor i en rekke andre varer og tjenester. Dette betyr at teknologien som bransjen representerer understøtter annen innovasjon, og er viktig for langsiktig økonomisk vekst og økt velferd i samfunnet (Samfunnsøkonomisk analyse, 2021).

I dag er de store trendene i markedet innføringen av 5G, Internet of Things (IoT) og KI. Innføringen av 5G har enda til gode å skape de store endringene og forretningsmodellene som aktørene reklamerte med, men på sikt vil nok teknologien få stor betydning. Spesielt gjelder dette tjenester som har krav til lav forsinkelse (low latency), og for enkelte kunder som ønsker å benytte egne private mobilnett. IoT har det vært snakk om i mange år, men nå begynner man å se praktiske anvendelser i bransjevertikaler, som f.eks. styringssystemer for lys i det offentlige, samt vann og avløp i kommunal sektor (NTE, 2023). Felles for disse nye tjenestene er at de krever nettverkstilgang og telekombasert infrastruktur.

Når det gjelder KI er vi usikre på om dette i seg selv vil genere tjenester som telekombransjen vil kunne selge til sluttbrukere. Denne teknologien er nok mer et verktøy

for effektivisering av ulike steg i verdikjeden og daglig drift. Fellesnevneren er at alle som skal benytte KI er avhengige av nettilgang via en telekomaktør.

4.3.2 Karakteristikker og utfordringer

Telekombransjen er en kapitalintensiv bransje, som på grunn av en kontinuerlig og rask teknologiutvikling, samt økende trafikk i nettene, stadig må investere i oppgraderinger i nettverkene. Kundene stiller høye krav til fast og mobil infrastruktur, både i form av dekning, hastighet og tilgjengelighet. Det konsumeres stadig mer innhold via f.eks. strømmetjenester, og dette fører til at nettverkene stadig må oppgraderes til nye generasjoner av teknologi. Som nevnt i innledningen til studien, ble det i 2022 investert til sammen ca. 14 milliarder NOK i telekominfrastruktur i Norge (NKOM, 2023a).

Den teknologiske utviklingen er en sterk driver for investeringsbehovet i bransjen. De siste 15 til 20 årene har denne vært formidabel, både i mobil- og i fastnett-segmentet. I løpet av denne perioden har vi gått fra 2G til 5G i mobilnettene, og fra ADSL (kobbernett) til høyhastighets fiber, som aksessform i fastnettene. Som eksempel var høyeste hastighet til en privatkunde på fiber i 2007 10 Mbps, mens den i dag er 1000 Mbps, og vi står på terskelen til at standard aksesseshastighet er 10 000 Mbps. Denne utviklingen medfører store investeringsbehov for tilbyderne i bransjen, og i et marked med stor konkurranse og høye forventninger fra kundene, står valget mellom å investere eller forsvinne.

Den høye investeringsgraden betyr at effektiv drift og skalafordeler blir veldig viktige. For å kunne ha en høy lønnsomhet, må hver enhet produseres til lavest mulig kostnad. Dette har ført til at aktørene har fokusert mye på effektiviseringstiltak. Trafikken i nettene til alle tilbydere øker med i snitt 30% hvert år (Cisco, 2022). Dette betyr at nettene må oppgraderes kontinuerlig, noe som betyr stadige reinvesteringer i nettverkselektronikk for å øke kapasiteten. Det aller meste av denne trafikkøkningen kommer fra applikasjoner og tjenester fra andre aktører, slik at inntekten ikke tilfaller telekomaktørene. Dette er en av hovedutfordringene til aktørene i det moderne bredbånds- og telekommarkedet. Den største delen av veksten og fortjenesten, blir værende hos aktører som benytter nettverkene til telekomaktørene, for å distribuere innhold og tjenester til konsumentene.

Det er ingen grunn til å anta at denne utviklingen vil avta framover. Derfor er det helt sentralt for de aktørene som eier fysisk infrastruktur, å klare og ta ut verdi ved å effektivisere, slik at man får høyest mulig ROI.

4.3.3 Verdikjede

Vi skal ikke gå inn på detaljerte forklaringer av forretningsmodellene, og de ulike verdikjedene, som er typiske i telekombransjen i denne oppgaven. Det som imidlertid gjør det relevant med noe bakgrunnsinformasjon, er mulighetsrommet som ligger i forbedringer og effektiviseringer av verdikjedene, og tilhørende komponenter. Vi skal komme tilbake til dette, og vise eksempler på hvordan KI kan spille en rolle her.

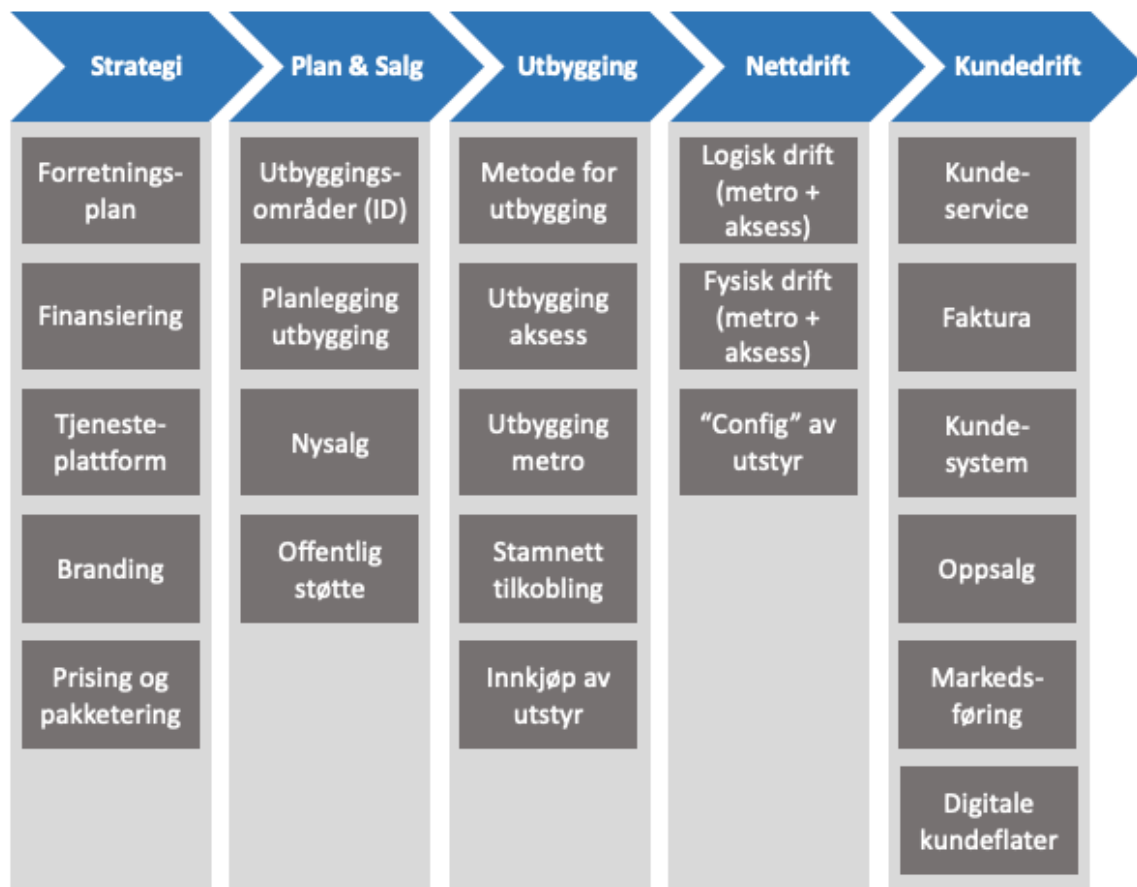
Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

For å forstå telekom-operatørens aktiviteter, fra teknologi til kunde, kan rammeverket illustrert i Figur 9 under, benyttes.

Customer	consumer		business (retail)	business (wholesale)	
Value Chain	component	subsystem	network system		device
	network		service	content/application	
Business Activities	production	operation & maintenance	sales		after-sales
Network	fixed line		mobile	satellite	

Figur 9 Rammeverk for kategorisering av telekom-operatører (Czarnecki & Dietze, 2017, s. 19)

Den typiske verdikjeden i telekom kan være komplisert å framstille på en overordnet måte. Et særtrekk ved verdikjedene i telekom, er at de kan være svært lange, og involvere mange ulike ledd fra bestilling til ferdig levert tjeneste. Verdikjedene varierer dessuten fra tjeneste til tjeneste, og mellom de ulike operatørene. En annen karakteristikk, er at en tilsynelatende enkel leveranse, som f.eks. en ny fiberaksess eller et Fast Trådløst Bredbånds-abonnement (FTB), involverer en rekke systemer. I tillegg kreves det komplekse samhandlinger, som traverserer mange ledd og enheter i organisasjonen. Verdikjeden kan framstilles skjematisk, som vist i Figur 10 under.



Figur 10 Typisk verdikjede telekom (Harald Wium Lie, Analysis Mason)

4.3.4 Verdiskaping og økonomisk betydning

I 2019 var sluttbrukeromsetningen til alle de om lag 160 tilbyderne av elektroniske kommunikasjonstjenester i Norge på ca. 34,6 milliarder kroner. Dette er uten merverdiavgift, og inkluderer heller ikke sluttbrukerutstyr som f.eks. mobiltelefoner eller dekodere til TV. Omsetningen til TV-abonnement var i tillegg på nesten 10 milliarder samme år (Meld. St. 28, (2020-2021)). Mobiltjenester utgjør en økende andel, og utgjorde i 2019 60% av den totale omsetningen i sektoren. I Samfunnsøkonomisk analyse fra 2021, som omhandler ekomsektoren, sies det at denne sektoren er blant næringene i Norge med høyest verdiskaping per årsverk (Samfunnsøkonomisk analyse 2021). Sektoren er dessuten en viktig bidragsyter til verdiskaping, gjennom kjøp av varer og tjenester fra andre næringer.

Det var i 2019 sysselsatt ca. 12 000 årsverk i ekomsektoren (Samfunnsøkonomisk analyse, 2021). Sysselsettingen i sektoren er redusert med ca. 30 prosent siden tidlig 1990-tall, men verdiskapingen har samlet sett økt i samme periode. Samlet bruttoprodukt for alle næringer i Norge var i 2020 ca. 3010 milliarder kroner (Samfunnsøkonomisk analyse, 2021). I 2019 var den totale verdiskapingen

(bruttoprodukt) i bransjen på 37 milliarder (Samfunnsøkonomisk analyse 2021). Dette utgjør 1,2 prosent av den totale verdiskapingen i norsk økonomi i samme periode.

Når det gjelder ulike segment av kunder, utgjør telekom tjenester en stor andel av konsumet i norske husholdninger. I 2018 utgjorde disse tjenestene 2,4 prosent av det samlede husholdningskonsumet (Meld. St. 28, (2020-2021)). Sett i forhold til sektorens størrelse er dette en relativt stor andel. Disse tjenestene er typisk mobiltjenester, bredbånd og TV-distribusjon.

4.4 Praktisk anvendelse av KI i telekom

I dette avsnittet introduserer vi mulige bruksområder/anvendelsesområder for KI i telekomindustrien. Vi presenterer eksempler på praktisk anvendelse av KI fra litteraturen om emnet, fra egne erfaringer og fra empiri. Vi mener dette er relevant for å vise mulighetene som ligger i teknologien for bransjen. Dette danner dessuten noe av grunnlaget for å diskutere hvor bransjen står i dag, med tanke på modenhet og motivasjon, og for hvordan man skal ta i bruk ny teknologi for ytterligere effektivisering og vekst.

KI har vært anvendt og aktuelt i telekom i lengre tid. Så langt er det ekspertsystemer, og til en viss grad maskinlæring, som har vært de dominerende anvendelsesområdene (Qi et. al., 2007). I teorien finner vi at ekspertsystemer har vært i bruk siden slutten av 80-tallet, for å diagnostisere utstyr (Qi et. al., 2007, Macleish, 1988). Enkelte store internasjonale telekom-aktører, har i flere ti-år brukt betydelige ressurser på utviklingen av en rekke KI-applikasjoner (Balmer et. al., 2020).

I teorien er KI ansett til å kunne ha stor betydning for telekombransjen. Bransjen er teknologidrevet, og karakteriseres av nettverk med en stadig økende kompleksitet, og med store forventninger til kvalitet. Samtidig genererer nettene, og kundene, store mengder data som kan anvendes i ulike KI-applikasjoner. I artikkelen av Balmer et. al., poengteres det at det innen telekom er et stort potensial ved å bruke kunstig intelligens (2020). Det antas at KI kan redusere kostnader ved utrulling av nett, forbedre kvaliteten i nettverkene, redusere kundeservicekostnader/gi bedre kundeservice, og støtte utviklingen av nye tjenester (Balmer et. al., 2020).

4.4.1 Kundeservice

Som tidligere nevnt er telekom en utpreget stordriftsbransje, hvor skalafordeler er essensielt for å oppnå gode resultat. Kundeservice ansees derfor som et av områdene hvor man ser for seg en rask implementering, og store gevinster, ved bruk av KI. Kundeservice er for de fleste operatører svært dyrt, slik at potensialet for å realisere besparelser her er stort. Samtidig ser vi at telekombransjen i Norge scorer lavt på kundetilfredshet (EPSI, 2023 og NKOM 2023b). Potensialet ved å bruke KI vurderes derfor som stor, både for å effektivisere driften, og for å forbedre kvaliteten.

Et konkret og ferskt eksempel fra empirien som kan nevnes her, er fra NTE Telekom AS (NTE), som utvikler en KI-applikasjon som skal støtte medarbeiderne på egen kundeservice for bredbånd. Her benytter man en variant av ChatGPT, som man trener på

data fra ulike datakilder. Tanken er at KI skal hjelpe den enkelte kundeservicemedarbeider med å hente relevante data fra ulike systemer, og på bakgrunn av dette foreslå løsninger. På denne måten er det mulig å øke både kvaliteten, og effektiviteten, på behandlingen av den enkelte samtale. Den enkelte kundebehandler kan uten bruk av KI-løsninger bruke lang tid på å finne frem i ulike fagsystemer. I tillegg skal KI-løsningen logge det som er blitt gjort i kundeservice-systemet, slik at kvaliteten på tjenesten som leveres til kunden forbedres dersom kunden tar kontakt igjen senere. Målbildet for denne innføringen er redusert svartid, redusert behandlingstid, økt kundetilfredshet og bedre utnyttelse av ressursene. Dette medfører altså et potensiale for både kvalitetsforbedring og effektivisering. I tillegg er det en prioritert oppgave å øke medarbeidertilfredshet, gjennom at den enkelte ansatte på kundeservice får bedre bistand, ved hjelp av KI, til å løse sakene som kommer inn fra kundene.

NTE gjennomførte nylig en pilot av denne tjenesten, og det ble her målt tidsbruk på å hente informasjon i aktive samtaler med kunder. Sammenlignet med tidsbruken før innføringen av KI som støtteverktøy, fant man en gjennomsnittlig tidsbesparelse på 89% når kundebehandlerne brukte KI til å søke opp informasjon relatert til kundenes spørsmål. Kvaliteten på de KI-genererte svarene ble målt til å være like god som før KI ble tatt i bruk. Business-caset for prosjektet antar en årlig besparelse, ved full utnyttelse av teknologien, som tilsvarer ca. 10% av dagens totale kostnader til kundeservice. Som eksempel ser man for seg en reduksjon i saksbehandlingstid på over 8 100 timer totalt pr. år. Forutsetninger for disse tallene er redusert svartid, økt svarprosent, økt kundetilfredshet og frigjort kapasitet.

Et internasjonalt eksempel på noe av det samme ser vi fra AT&T i USA (New York Times, 2023). Her brukes KI i kundeservice på mye av samme måten som i NTE Telekom. En viktig forskjell er at i USA er frykten større for at folk skal miste jobben på grunn av KI, enn det vi ser i Norge. Dette kommer vi tilbake til senere i oppgaven.

4.4.2 Nettverk og infrastruktur

Andre eksempler på et anvendelsesområder for KI, er innen nettverksdesign, planlegging og utrulling av infrastruktur. Her finnes det eksempler på at KI er benyttet til å optimalisere antallet optiske noder i et fibernett. Dette reduserer investerings- og driftskostnader knyttet til utrulling og drift av nett (Balmer et. al., 2019).

Et annet eksempel er planleggingen av 5G infrastruktur, hvor det kreves et høyere antall basestasjoner enn i tidligere generasjon av mobilnett. Dette betyr at det er mange faktorer å ta hensyn til, når man skal designe et kostoptimalt nett med god kvalitet. Faktorene knyttet til arkitektur øker eksponentielt med 5G, og i en internasjonal undersøkelse utført i 2019, mener flere av respondentene at det i fremtiden kun vil være KI som er i stand til å designe et nettverk med høy ytelse. Dette baserer seg på at kompleksiteten blir så stor, at et menneske ikke klarer å forholde seg til alle elementene som er av betydning (Balmer et. al., 2019).

Dette leder oss videre til å se på den andre viktige dimensjonen for de aktørene som eier og drifter egen infrastruktur, nemlig effektivisering av den operasjonelle driften. Drift og forvaltning av moderne nettverk er en svært viktig del av oppgavene til alle aktører med egen infrastruktur i bransjen. Det å opprettholde stabile nett, med god kvalitet, er en stor driftskostnad for de fleste operatører. Derfor er det svært viktig for lønnsomheten at

nettene driftes så effektivt som mulig, og at feil oppdages og rettes så raskt som mulig. Helst bør man drive proaktiv feilretting, og finne driftsproblemer før de utvikler seg til reelle feil i nettet.

Med stadig økende trafikk består mye av driften i å optimalisere nettens dimensjonering. Fra teorien finner vi flere eksempler, og forslag, til hvordan KI kan anvendes til dette. KI kan f.eks. supportere dynamisk dimensjonering av kjernenett (backbone), og automatisk rekonfigurere nettverkselementer basert på trafikkflyt. (Morales et al., 2017). Dette kan gjøres ved at neurale/nevrane nettverk predikerer ulike scenarier, og allokere ressurser i nettet til riktig tid og sted, etter behov.

Enkelte internasjonale operatører mener at KI kan spille en rolle i 5G nettverk, ved at man benytter såkalt «beamforming». Dette betyr at båndbredde prioriteres på spesifikke lokasjoner og celler, slik at trafikkstyringen optimaliseres. Her er det spesielt utstyrleverandørene som benytter KI til å optimalisere (Balmer et. al., 2020). Utviklingen her bekreftes av våre funn, hvor en av aktørene planlegger å bruke KI for spektrum-allokering og til å optimalisere bruken av båndbredde i 5G nettet. Her kommer dessuten bærekraftelementet inn, hvor en av aktørene bruker KI for å aktivt slå av basestasjoner i perioder med lite trafikk, slik at man sparer strøm.

KI kan også benyttes til å optimalisere optiske komponenter, som f.eks. nivået på lasere i fibernettverk. Dette er viktig i store fibernett, hvor antallet optiske komponenter, i rutere og WDM-utstyr, kommer opp i et stort antall (Zibar et. al., 2015).

Et annet eksempel er bruk av KI for å raskt identifisere og diagnostisere feil i nettet. KI kan også brukes til å predikere feil før de skjer, slik at man kan drive proaktiv feilretting og vedlikehold. Man kan også se for seg ulike «self-healing» scenarioer, der KI gjør tiltak basert på prediksjoner eller analyser av feilsituasjoner. En forutsetning for dette er at nettverkene går over til å være fleksible og programmerbare; såkalte Software Defined Networks (SDN) (Sendra et. al., 2017).

Når det gjelder vedlikehold, antas det at KI kan brukes til å predikere dette. Dette betyr at teknologien bidrar til å bedre kvalitet og optimalisering av driftskostnader, ved at vedlikehold utføres til riktig tidspunkt (Wedde & Farooq, 2006). Et praktisk eksempel fra en av bedriftene i vår studie, er bruk av KI for å predikere batterilevetid på noder med backup-strøm. Her brukes KI for å optimalisere når batterier må byttes. Dette betyr også mindre CO2 utslipp, ved at det blir færre antall bilturer ut i felt, for å sjekke hvilke batterier som må byttes.

4.4.3 Sikkerhet

Cybersikkerhet er et svært komplekst område, hvor rask detektering og håndtering basert på store mengder data er essensielt. Her er det åpenbart at KI kan spille en stor rolle. Et eksempel er i håndteringen av tjenestenektangrep (DDoS), hvor KI kan benyttes til å analysere mønster i trafikken, og detektere og automatisk stoppe uønsket trafikk, samtidig som relevante data slippes gjennom (Xu et al., 2017. Netscout, 2023). Det antas også at KI kan spille en signifikant rolle i f.eks. svindel deteksjon.

4.4.4 Salg og markedsføring

Når det gjelder salg og markedsføring av tjenester, finner vi ikke mange nye eksempler fra litteraturen på at KI kan anvendes. En eldre artikkel foreslår en «data mining algoritme» for å forutsi churn (oppsigelser) (Au et. al., 2003). Men dette er nok ikke basert på det vi kaller KI i dag.

Et tenkt eksempel, er å benytte KI for å overvåke sosiale medier, i den hensikt å fange opp meldinger knyttet til misnøye med pris eller kvalitet. Dette kan så brukes til å lage «heat-maps» over områder, hvor man setter inn målrettede salgs- og markedsressurser.

4.5 Funn i innsamlede data

I dette avsnittet oppsummerer vi våre funn, basert på intervjuene vi har gjennomført med sentrale ressurspersoner i den norske telekombransjen. Funnene er delt inn i fire hovedbolker: den norske telekombransjens innovasjonsevne, bedriftenes tilnærming til KI, KI og påvirkning på den norske telekombransjen, og til slutt utfordringer og usikkerhet knyttet til KI.

4.5.1 Den norske telekombransjens innovasjonsevne

Innledningsvis har vi oppsummert funn knyttet til intervjuobjektene oppfatning og syn på hvordan eget selskap generelt jobber med innovasjon. Vi spurte i tillegg om hvordan bedriftene jobber med innovasjon i forhold til partnerskap med leverandører, kunder og andre forretningspartnere. Videre har vi oppsummert intervjuobjektene syn på den norske telekombransjens totale innovasjonsevne. Dette er relevant i forhold til evnen til nyskaping, vekst og verdiskaping, og bidrar til å analysere hvordan KI kan påvirke dette. Svarene er oppsummert i Tabell 3 under.

Intervjuobjekt	Hvordan eget selskap jobber med innovasjon	Innovasjon via partnerskap/leverandører	Syn på norsk telekombransjens innovasjonsevne
1	Opportunistisk / ad-hoc	Tett samarbeid	Lite innovativ
2	Strategisk	Tett samarbeid	Delvis innovative
3	Taktisk	Ikke relevant	Delvis innovative
4	Strategisk	Tett samarbeid	Leverandørstyrte
5	Strategisk	Tett samarbeid	Delvis innovative
6	Strategisk	Tett samarbeid	Verdensklasse på bedriftsmarkedet Henger etter på underholdning/pri vat siden
7 og 8	Strategisk	Tett samarbeid	Delvis innovative

Tabell 3 Oppsummering funn – bedriftenes tilnærming til innovasjon

Som det fremgår av funnene oppsummert i Tabell 3 over, oppfatter fem av åtte respondenter at bedriften de jobber i har en strategisk tilnærming til innovasjon. Alle åtte respondenter svarer at innovasjon skjer gjennom tett samarbeid via partnerskap, og/eller leverandører. Respondentene er noe mer splittet i synet på den norske telekombransjens innovasjonsevne, men i sum er oppfatningen at bransjen kun er delvis innovativ. Noen respondenter mener også at det er et manglende fokus på innovasjon i toppledelsen hos norske aktører, og at dette da er et problem for innovasjonskulturen i hele organisasjonen.

Informantene oppfatter at den norske telekombransjen kan bli langt mer innovative, selv om de etter egen oppfatning jobber strategisk, og i tett samarbeid med partnere og/eller leverandører.

Det klare flertallet av informantene mener at KI kun i begrenset grad vil ha påvirkning på innovasjon og innovasjonsprosesser.

4.5.2 Bedriftenes tilnærming til KI

Videre spurte vi informantene om deres definisjon av KI, hvilke initiativer bedriftene har igangsatt knyttet til KI, samt hvilken tilnærming (strategisk, taktisk, operativ) bedriften har til KI. Dette er underlag for besvarelse av forskningsspørsmål 2 «Hvilke initiativer har bedriftene igangsatt knyttet til innføring og bruk av kunstig intelligens?». Svarene er oppsummert i Tabell 4 under.

Intervjuobjekt	Definisjon av KI	Bedriftens initiativer knyttet til KI	Bedriftens tilnærming til KI
1	Generativ KI / Maskinlæring	Kundeservice pilot	Operativ
2	Generativ KI / Maskinlæring	Automatisering av kundedialog Tilgjengeliggjøring av dokumentasjon Øke kvalitet på data	Strategisk
3	Generativ KI / Maskinlæring	Automatisering av kundedialog Utnytte verdien av data i bransjen	Ikke relevant
4	Generativ KI / Maskinlæring	Effektivisering av driftsprosesser	Strategisk
5	Generativ KI / Maskinlæring	Automatisering av driftsprosesser Avviks- og sårbarhetsanalyser på produkter	Strategisk
6	Generativ KI / Maskinlæring	Kundeservice / Chatbot	Taktisk / Operativ

7 og 8	Generativ KI / Maskinlæring	Effektivisering av driftsprosesser Automatisering av kundedialog	Strategisk
--------	--------------------------------	---	------------

Tabell 4 Oppsummering funn – bedriftenes tilnærming til KI

Informantene hadde relativt like definisjoner av KI, oppsummert kan alle svarene klassifiseres som typen «Generativ KI/maskinlæring». Når det gjelder bedriftenes egne initiativer knyttet til KI, er det langt større spredning blant respondentene. Fem av syv bedrifter svarer at de er i gang med ulike former for automatisering av kundedialog, enten i form av chatbot'er, ulike former for støtte til kundeservice agenter, eller som støtte til oppsøkende selgere/markedsressurser. I tillegg har tre av syv igangsatt initiativer knyttet til automatisering, og/eller effektivisering av driftsprosesser med KI verktøy. To av bedriftene har igangsatt initiativer knyttet til å øke kvaliteten, og/eller i bedre grad utnytte verdien av data, som samles inn gjennom de ulike systemene i verdikjeden. En av bedriftene har igangsatt et initiativ knyttet til utnyttelse av KI i forbindelse med avviks- og sårbarhetsanalyse av produkter og tjenester som benyttes, og/eller produseres, av virksomheten. Til slutt oppfatter fire av åtte respondenter, at egen bedrift har en strategisk tilnærming til innføringen av KI, mens to av respondentene oppfatter at bedriften har en mer operativ tilnærming.

Disse resultatene underbygger at bedriftene i den norske telekombransjen har igangsatt initiativer knyttet til KI. Alle initiativene som er igangsatt, og nevnes, av respondentene er av operativ karakter, og tar sikte på å automatisere/effektivisere eksisterende prosesser som kundestøtte, og/eller andre driftsrelaterte oppgaver. Vi ser altså et avvik i oppfatningen av at egen bedrift har en strategisk tilnærming til KI.

4.5.3 KI og påvirkning på den norske telekombransjen

Informantene ble videre spurt om deres syn på hvordan KI vil påvirke egen bedrift, og/eller bransjen, hvordan bransjen burde posisjonere seg i forhold til KI, og hvordan KI vil påvirke det norske telekommarkedet. Dette er underlag for å besvare forskningsspørsmål 1 «Vil kunstig intelligens bidra til økt produktivitet og verdiskaping i den norske telekombransjen?» og 3 «Hvordan bør bedriftene posisjonere seg med tanke på innføring av kunstig intelligens?» Resultatene er oppsummert i Tabell 5 under.

Intervjuobjekt	Syn på hvordan KI vil påvirke selskapet/bransjen	Syn på hvordan bransjen bør posisjonere seg i forhold til KI	KIs påvirkning på det norske telekommarkedet
1	Ansatte vil få andre oppgaver	Opportunistisk	Konsolidering og skalering
2	Ansatte vil få andre oppgaver	Strategisk	Konsolidering og skalering
3	Ansatte vil få andre oppgaver	Strategisk	Partnerskap
4	Konkurransesituasjonen vil endre seg	Strategisk	Konsolidering og samarbeid
5	Ansatte vil få andre oppgaver	Strategisk	Partnerskap
6	Ansatte vil få andre oppgaver	Opportunistisk	Konsolidering og skalering
7 og 8	Konkurransesituasjonen vil endre seg	Strategisk	Partnerskap

Tabell 5 Oppsummering funn – bedriftenes syn på KI og påvirkning på bransjen

Fem av åtte informanter oppfatter at det alltid vil være behov for kompetanse, og at ansatte som blir berørt av innføringen av KI vil få andre arbeidsoppgaver. To av informantene mener at KI vil medføre at konkurransesituasjonen i det norske telekommarkedet vil endre seg. Videre er det kun to av informantene som mener at bransjen som helhet bør innta en opportunistisk posisjon ift. innføringen av KI, mens resten mener at det bør ligge en strategisk tilnærming til grunn. I synet på KIs påvirkning på det norske telekommarkedet er informantene delte. Fire mener at KI vil medføre økt konsolidering og skalering, mens tre mener at det vil medføre mer/flere partnerskap i bransjen.

Et av de viktigste funnene er at informantene er relativt unisone i sitt syn på at innføringen av KI ikke vil medføre noen store oppsigelsesrunder, eller massive nedbemanningsprosesser, i den norske telekombransjen. Tvert imot er det etter de flestes oppfatning, et stort behov for kompetanse på KI, og at ansatte som blir berørte av dette vil få seg andre arbeidsoppgaver. Et annet funn er at de fleste informantene mener at bransjen bør innta en strategisk holdning til innføringen av KI, og at KI vil medføre økt konsolidering og samarbeid i markedet. Dette kan innebære at aktørene ser at det er behov for større datasett, for å kunne ta i bruk KI-løsninger på et mer taktisk og strategisk nivå enn det er mulig å gjøre i dag. I dag er det begrensede datasett tilgjengelig for de fleste aktørene som ikke er av nasjonal/internasjonalt størrelse.

4.5.4 Usikkerhet og utfordringer knyttet til innføring av KI

Vi spurte intervjuobjektene om deres syn på hva de største utfordringene med innføringen av KI er, hvor stor grad av usikkerhet de oppfatter at innføringen av KI medfører, samt hvordan de sammenligner innføringen av KI med andre større, historiske teknologiskift. Svarene er oppsummert i Tabell 6 under.

Intervjuobjekt	Største utfordring med innføring av KI	Grad av usikkerhet knyttet til innføring av KI	KI sammenlignet med andre teknologiske endringer
1	Menneskelige faktorer	Stor usikkerhet	Øker produktivitet - fortsatt behov for ansatte/mennesker
2	Datakvalitet og informasjonslekkasjer	Noe usikkerhet	Ikke besvart
3	For lite visjonær ledelse	Stor usikkerhet	Ikke besvart
4	Mangel på kompetanse	Stor usikkerhet	Øker produktivitet - fortsatt behov for ansatte/mennesker
5	Mangel på kompetanse	Noe usikkerhet	Ikke besvart
6	Konfidensialitet og sensitive data	Noe usikkerhet	Ikke besvart
7 og 8	Mangel på data (mengde og kvalitet) Kompetanse	Noe usikkerhet	Sammenlignet med overgang fra «feature» telefoner til smart-telefoner

Tabell 6 Oppsummering funn – bedriftenes syn på usikkerhet og utfordringer med KI

Respondentene er splittet i sitt syn på hva de største utfordringene med innføringen av KI er. Mangel på kompetanse, manglende kvalitet og mengde på data, samt for lite visjonære ledere er nevnt. Fire informanter mener det er noe usikkerhet knyttet til innføringen av KI, mens tre mener det er stor grad av usikkerhet. Kun tre av respondentene besvarte spørsmålet knyttet til hvordan de sammenlignet KI med andre teknologiske endringer, men ingen av disse så på KI som en transformativ eller revolusjonerende teknologi. Tvert imot ble det nevnt at KI er en teknologi som forventes å øke produktiviteten i bransjen, men at det fortsatt vil være behov for ansatte med kompetanse. En av respondentene sammenlignet innføringen av KI med overgangen fra mobiltelefoner til iPhone/smarttelefoner med apper, som tilgjengeliggjorde internett-tjenester på håndholdte enheter.

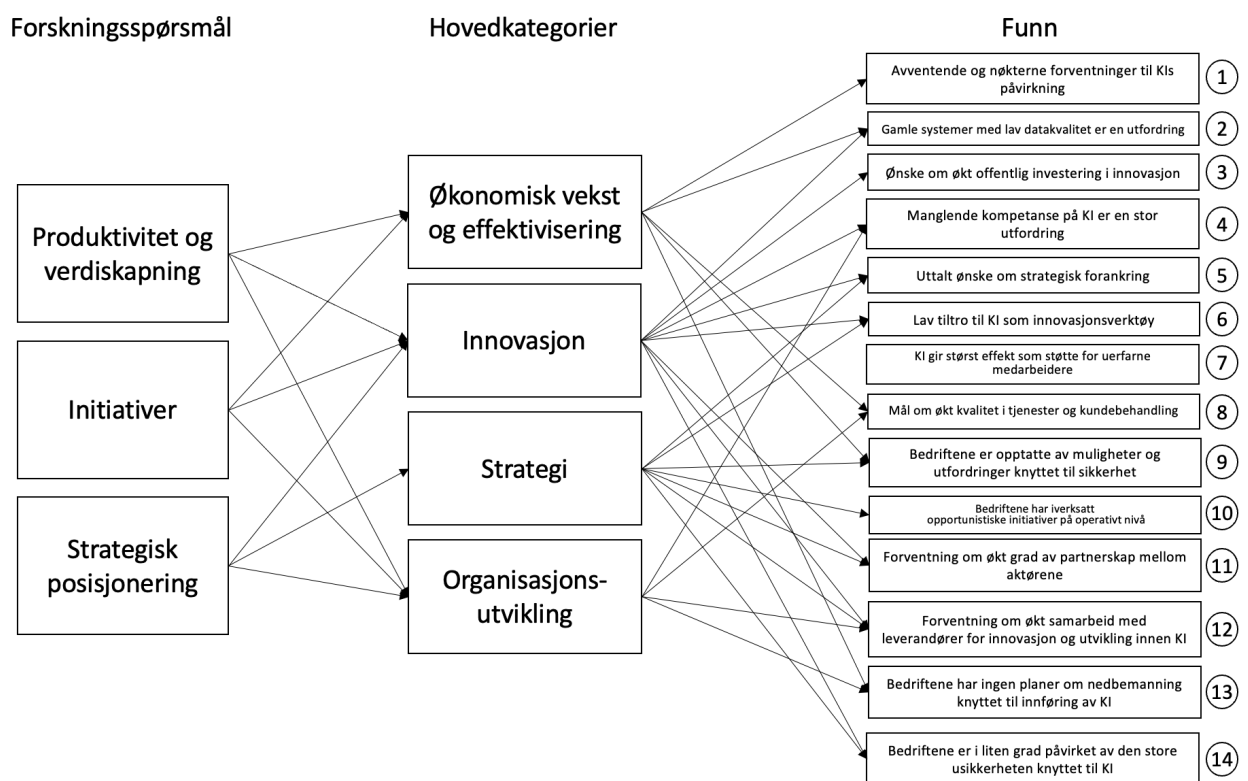
Oppsummert har respondentene ulik oppfatning av hva de største utfordringene med innføringen av KI vil være, mens kun tre mener det er stor usikkerhet knyttet til dette. Dette kan tolkes som at oppfatningen av hva KI er, hva det kan benyttes til på kort sikt, samt kunnskap og kompetanse om KI er forskjellig.

5 Diskusjon

I dette kapitlet diskuterer vi de mest sentrale forskningsfunnene fra studien vår. Vi tar utgangspunkt i forskningsspørsmålene og teorien vi presenterte i kapittel 2. Vi vil i diskusjonen komme tilbake til noen av de praktiske eksemplene på anvendelse av KI fra empirien. Eksemplene fra empirien er særlig relevant for forskningsspørsmålet knyttet til hvilke initiativer bedriftene i studien har igangsatt, eller planlegger. Videre i kapitlet diskuterer vi også funnene våre opp mot teorier om økonomisk vekst og strategisk ledelse.

Totalt har vi identifisert 14 funn i vår studie. Forskningsspørsmålene tok utgangspunkt i tre hovedtemaer: produktivitet og verdiskaping, bedriftenes initiativer, og strategisk posisjonering. Basert på tilgjengelig teori beskrevet i kapittel 2, samt empirien i kapittel 4, har vi kategorisert funnene i fire hovedkategorier: økonomisk vekst og effektivisering, innovasjon, strategi, og organisasjonsutvikling.

Figur 11 under, illustrerer sammenhengen mellom temaene som lå til grunn for forskningsspørsmålene, hovedkategorier, samt de spesifikke funn vi har avdekket gjennom studien.



Figur 11 Oppsummering av funn

5.1 Produktivitet og verdiskaping

5.1.1 Utfordringer knyttet til økonomisk vekst

Som nevnt over, har ekom siden 1990 vært en av sektorene med høyest verdiskaping blant næringene i Norge (Samfunnsøkonomisk analyse, 2021). Dette kan tyde på at industrien har effektivisert, og hentet ut vekst, gjennom adaptasjon av ny teknologi og nye tjenester. Det vi ønsker å diskutere her, er om sektoren kan ta ut ytterligere effekter knyttet til innføringen av KI. Vil man klare å utnytte potensialet som ligger i teknologien, og har aktørene i næringen troen på lovnadene fra innovatørene og «the early adapters» (Moore, 1991)?

Et sentralt tema for alle bedriftsledere i møtet med ny teknologi, er spørsmålet om denne vil bidra til økonomisk vekst gjennom enten produktivetsøkning eller effektivisering. I teorikapitlet så vi på dette problemet i en historisk kontekst, og vi ser at erfaringene knyttet til manglende vekst i produktivitet kan sies å ha redusert forventningene til investeringer i ny informasjonsteknologi (Macdonald et. al., 2000). Vi er usikre på i hvor stor grad det er bevissthet rundt dette blant våre respondenter, men noen av svarene hos enkelte når det gjelder forventninger til KI kan nok sees i denne sammenhengen. Det mange nå spør seg, er om KI vil endre på Solow-paradokset. Vil man se økt produktivitet raskere enn ved tidligere eksempler på innføring av ny teknologi?

Fra studien vår ser vi at flertallet ikke vurderer KI som en transformativ teknologi, men at man har forventninger til økt produktivitet. Dette kan bety at man ikke tror på de store omveltende og disruptive endringene, men forventer at KI vil være en del av en naturlig og organisk teknologiutvikling, som man gradvis vil høste fruktene av. En av respondentene sammenligner KI med overgangen til smarttelefoner, og vi vet jo hva dette hadde å si for utviklingen i mobilbransjen, og for utviklingen av nye mobiltjenester og apper.

Ut fra svarene i undersøkelsen, virker det som om alle har en nøktern holdning til hva teknologien vil bety, og man kan nok også trekke den konklusjonen at forventningene er moderate. Dette betyr at man er klar over at teknologien er i en tidlig fase, og at den er på toppen av hype-kurven slik vi presenterte i kapittel to. Empirien fra NTE, viser på den annen side at mange av våre respondenter kanskje undervurderer potensialet. De fleste initiativer er på et tidlig stadium, og med begrensede eksempler på praktiske adaptasjoner, er det forståelig at forventningene kan være moderate i bedriftene.

Når det gjelder vekstutfordringene i bransjen, så er alle respondentene klar over disse. De har sentrale posisjoner i sine selskap, og jobber med disse utfordringene til daglig. Spørsmålet er så om KI kan løse noen av vekstutfordringen og bidra til endringer i konkurransebildet mellom aktørene. I studien finner vi noen initiativer som kan bidra til økt effektivisering, men vi finner få prosjekter med disruptiv eller transformativ potensiale. Dette taler for at en moderat forventning er fornuftig. Her må vi ta høyde for at det finnes initiativer med mer transformativt potensiale. Disse kan være av så konfidensiell karakter at respondentene ikke vil snakke om dem, og at det er derfor de ikke blir forelagt oss i forbindelse med vår studie.

Vi finner som sagt noen operative initiativer i praktisk bruk av KI. Eksempelet fra NTE har vi diskutert over, og det viser noe av potensialet i både effektivisering og

kvalitetsforbedring. Indirekte kan slike adaptasjoner av teknologien bidra til at de aktørene som evner å ta i bruk KI i praksis, får et konkurransefortrinn framfor de aktørene som ikke evner dette. I en situasjon med avtakende vekst i antall kunder, vil effektivisering og kvalitetsforbedring i ettermarkedsarbeidet, kunne bli en viktig differensiator mellom aktørene. I en bransje, som i tillegg sliter med generelt lav kundetilfredshet (EPSI, 2023 og NKOM 2023b), tror vi dette vil være svært viktig. Man må gi kundene best mulig service til lavest mulig kostnad. Som vi diskuterte over, og viste i empirien, vil bruken av KI i kundeservice også gi umiddelbare effektiviseringer.

De andre eksemplene fra empirien vil antakelig begrenses til å gi indirekte effekter, og der vi nå befinner oss i utviklingen og adaptasjonen av KI, er det ikke mulig for oss å måle om teknologien på generelt grunnlag vil motbevise Solow-paradokset. Vi kan kun vise til empirien, og vurdere potensialet som ligger i ulike adaptasjoner og den videre teknologiske utviklingen.

De fleste av våre respondenter er mer forsiktige i sine forventninger enn sine utenlandske kollegaer. Dette synes vi er en interessant observasjon. I en undersøkelse utført av Microsoft og EY, fant man at 89% av respondentene forventet at KI vil skape forretningsmessig verdi, ved å optimalisere selskapets virksomhet i fremtiden (Microsoft, 2019). I denne undersøkelsen deltok ledere fra flere sektorer, og kanskje svarer våre respondenter mer edruelig på grunn av en høyere forståelse for kompleksiteten som ligger i ny teknologi.

Flere av våre respondenter uttrykker at en av de største barrierene for å få effekt av KI er gamle driftssystemer og lav datakvalitet. Et særlig problem for norske aktører, som vil utvikle egne KI-applikasjoner, er også tilgangen på store nok datasett til å trene KI-applikasjonene. Dette bekreftes også av en undersøkelse utført av Gartner blant IT-ledere i ulike telekomselskap. Her pekes det på at en av hovedutfordringene med å implementere KI i telekomindustrien er tilgangen til data (Gartner, 2022). Vi vil komme tilbake til disse problemstillingene senere i kapittelet.

Oppsummert mener vi at bransjen har en noe avslappet og avventende tilnærming til innføringen av KI. Det kan virke som at det er et manglende ledelsesmessig fokus på hvilke muligheter teknologien kan medføre, og at de ikke er forberedt på den mulige transformativ effekten KI kan ha på samfunnet generelt og bransjen spesielt.

5.1.2 Vil KI bidra til å øke innovasjonsevnen?

I intervjuene svarer flertallet av informantene at innovasjonsevnen i norsk telekom er delvis svak, og at det ligger et potensiale for mer innovasjon. Bransjen har vært flinke til å drive inkrementell innovasjon, dvs. finpusset på eksisterende verdikjeder og tjenester. Dette har bidratt til at bransjen har utviklet seg fra et telemonopol, basert på tellerskritt og kobbernett, til en bransje med mange forskjellige aktører, som leverer avanserte tjenester i konkurranse på mobil- og fiberbaserte nettverk.

Spørsmålet er om det er et potensiale for mer innovasjon og utvikling enn det aktørene i den norske telekombransjen historisk sett har klart. Her er det en av informantene som påpeker at vi mangler gode rammebetingelser fra det offentlige, særlig for å kunne skalere innovasjoner til ferdige kommersielle tjenester. Det finnes «lommer» med miljøer som er gode på utvikling og innovasjon hos norske telekombedrifter, men i en bransje preget av globale aktører, og global innovasjon, kreves det mye kapital for å kunne

skalere. Med bedre rammebetingelser fra staten (f.eks. støtte), ville det blitt enklere å drive innovasjon i større skala enn det vi ser i dag. Som vi var inne på i teoridelen kan innovasjon og utvikling være risikofyllt og kostbart. Dette betyr at det trengs støtte til finansiering for å øke motivasjonen hos aktørene til å drive med innovasjonsaktiviteter.

Et annet problem som våre respondenter peker på, er mangelen på kompetanse. Det er allerede i dag en kamp om de beste hodene, og skal man utnytte KI til innovasjon må man ha ressurser med spisskompetanse. Som nevnt i avsnitt 5.1.1 er det også en utfordring at tilgangen til nok data med god kvalitet er begrenset. Dette understøttes av funnene i studien. Skal man trene opp egne språkmodeller, og få god kvalitet på disse, trenger man tilgang til store mengder data med tilstrekkelig kvalitet. Dette kan være et problem for norske aktører. Vi vil komme tilbake til disse to aspektene senere i kapitlet.

Som tidligere nevnt kommer det av frem i intervjuene kritiske syn på innovasjonsfokuset i bransjen. Det er en oppfatning fra flere om at dette må komme fra toppledelsen i selskapene. Dersom topplederen i det enkelte selskapet ikke har utvikling og innovasjonsfokus, er det ikke sannsynlig at det vil skje noe med dette lenger ned i organisasjonen heller. Dette gjelder ikke minst nå, med utviklingen og potensialet vi ser med KI. Samtidig mener vi at noen av eksemplene fra empirien viser at de som lykkes på et tidlig stadium, er de organisasjonene som har en praktisk og lite formell tilnærming til utvikling. Vi mener at de organisasjonene hvor folk får utforske, og prøve seg fram med ulike prosjekter, vil kunne ha bedre forutsetninger for å lykkes med å ta fram praktiske og nyttige KI-løsninger. På dette stadiet i utviklingen av KI, og med den usikkerheten som råder, kan dette være en god framgangsmåte. Dette betyr at man bør ha en «effectuation-tilnærming» (Sarasvathy, 2001) til innovasjon og utvikling. En slik tilnærming mener vi er særlig viktig i scenarier preget av usikkerhet og raske omveltninger, hvor man er nødt til å ta utgangspunkt i det man har tilgjengelig for å fornye seg, eller skape noe nytt.

Manglende fokus på innovasjon bekreftes for øvrig i en undersøkelse utført av Statistisk Sentralbyrå om innovasjon i næringslivet (Statistisk sentralbyrå, 2023). Innenfor hovednæringen telekom har andelen som rapporterer om innovasjonsaktivitet gått ned fra 71 til 57 prosent, fra 2016-2018 til den siste undersøkelsen for perioden 2020-2022.

Det kan sees på som et paradoks at vi som et av verdens mest digitale land ikke klarer å utvikle mer nyskapende teknologi selv. På indeksen som måler digital modenhet i EU/EØS området rangeres Norge som nummer fem (The Digital Economy and Society Index, 2022). Vi er en velstående nasjon med høy grad av tillit i samfunnet. Vi har også et høyt utdanningsnivå, så mange betingelser burde være til stede for en større innovasjonstakt/innovasjonsgrad, enn det vi historisk har hatt innenfor IT og telekomsektoren. På den annen side er det et spørsmål om utfordringene knyttet til effektiviseringer, og store reinvesteringer i infrastruktur, har bidratt til å hemme innovasjonsgraden i bransjen.

Når det gjelder spørsmålet om hvordan KI kan påvirke innovasjonsevnen, og være et verktøy i innovasjonsprosesser, fikk vi ikke mange klare svar i studien. Vi har heller ikke funnet mange praktiske eksempler på adaptasjon av KI i innovasjon og innovasjonsprosesser. Dette er da også det området hvor de fleste av våre respondenter har vært mest skeptiske til hvor mye KI faktisk kan bidra. Det klare flertallet av informantene mener at KI kun i begrenset grad vil ha påvirkning på innovasjon og innovasjonsprosesser. Som vi så i kapittel to, deles ikke dette synet av alle i litteraturen (Füller et. al., 2022, Verganti et. al., 2020).

Vi tror flertallet av våre respondenter undervurderer potensialet i KI når det gjelder innovasjon. Innovasjon er som regel et resultat av langsiktig og krevende arbeid. Man må vurdere ulike muligheter og indentifisere de som er mest lovende. Her kan KI gi stor verdi ved at langt flere variabler kan vurderes mye raskere enn det som har vært mulig tidligere. På bakgrunn av den datakraften som nå finnes i kunstig intelligens, er det en mulighet for KI vil kunne bety svært mye for effektiviteten i innovasjonsprosesser. KI gjør at man maksimerer antallet vurderinger som må utføres. Dette gjør at man kan komme raskere fra en idé til et salgbart produkt. Forklaringen på vårt funn her, kan være relatert til en umodenhet og manglende innsikt i hva teknologien i praksis kan bidra med. Så langt har vi nok ikke sett mange praktiske eksempler på KI i innovasjonsprosjekter heller, noe som også kan forklare svarene vi får fra respondentene.

Det har skjedd mye med telekomindustrien de siste 30 årene, og man har beveget seg fra tellerskritt til å transportere store datamengder via fiberoptiske kabler. Antakeligvis er vi i verdenstoppen når det gjelder effektiv drift (dette bekreftes også av våre respondenter). Spørsmålet den norske telekombransjen kanskje bør stille seg, er om ny teknologi, eller nye tjenester, kan utvikles i Norge. Dette ville i så fall bety at en større del av verdiskapingen blir værende her, og kan eksporteres i stedet for å importeres.

Når det gjelder svarene fra våre respondenter, må disse også tolkes i lys av at vi her har snakket med mange toppledere, som ikke nødvendigvis har spisskompetanse på teknologi. Som nevnt i avsnitt 5.1.1, registrerer vi en viss skepsis til hva KI faktisk kan bidra med. Men siden vi er i en tidlig fase av modenhet, klarer man ikke foreløpig å se for seg en praktisk anvendelse av teknologien i et innovasjonsperspektiv.

Vi bemerker at flertallet i vår studie mener de driver strategisk med innovasjon. Dette kan kanskje virke noe selvmotsigende, ettersom vi ser få radikale innovasjoner fra selskapene disse representerer. Her snakker vi nok om innovasjon i vid forstand, slik at dette antakelig gjelder både verdikjedemessige, organisatoriske og andre inkrementelle innovasjoner. Vår oppfatning er at bransjen har kommet med få innovasjoner som er disruptive slik Schumpeter (1934) og Christensen (1997) definerte dette, og at det i de siste årene har kommet få nye tjenester som har flyttet PP-kurven utover.

I likhet med Brynjolfsson (2019) tror vi at KI mest sannsynlig vil være en basisteknologi, som i stor grad vil legge til rette for, og understøtte, annen innovasjon og utvikling.

5.2 Bedriftenes initiativer

5.2.1 Muligheter og utfordringer knyttet til praktisk anvendelse av KI i telekom

Sentralt i vår studie står spørsmålet om hvordan KI vil påvirke produktivitet og verdiskaping. I dette avsnittet diskuterer vi mulige bruksområder/anvendelsesområder for KI i telekomindustrien knyttet til effektivisering på ulike områder. Relatert til våre funn fra empiri og informasjon fra respondentene, ser vi på hvilke muligheter og utfordringer som ligger i adopsjon av teknologien.

Det er naturlig at KI kan komme raskt til anvendelse i telekombransjen, da nettverkene allerede er «smarte», eller har kapabiliteter til å installere KI-elementer relativt raskt.

Dette er i kontrast til andre nettverk, som for eksempel strømnettene, som først må digitaliseres gjennom ulike smart-grid løsninger.

5.2.2 Kundeservice

Det området de fleste av våre respondenter nevner som både framtidig, og pågående initiativ for KI, er kundeservice. Som vi så i eksemplet fra NTE, er det et potensiale her for betydelige effektiviseringer, selv på innføring av KI i et beskjedent omfang for relativt enkle tjenester. Relaterer vi dette vil teorien om svak produktivitetsøkning ved innføring av ny teknologi, kan vi si at Brynjolfssons argument stemmer. Det vil si at man ikke automatisk skal tro at KI vil gi samme svake produktivitetsøkning som man har sett i tidligere tider for IT innføringer. KI kan vise seg å være den teknologien som bryter med Solow-paradokset.

Funnene fra pilotinnføringen av KI i NTE, tyder på en teknologi med stort potensiale for effektivisering og produktivitetsøkning. Det kan være verdt å nevne at det er hos de minst erfarne, og minst kompetente medarbeiderne, man antar at effekten er størst. Dette samsvarer med studien utført av Brynjolfsson et. al. (2023), som vi viste til i teorien. Det antas at KI her hjelper de med lavest produktivitet opp på nivået med de mest erfarne og effektive medarbeiderne. På kort sikt kan effekten av teknologien være minst hos de som allerede jobber raskt og har høyt kunnskapsnivå. Men dette kan endre seg etter hvert som applikasjonene og teknologien blir bedre og mer moden. Da kan det hende at alle opplever en nytte av verktøyet, og får en økt produktivitet, uavhengig av kunnskapsnivå og erfaring.

Man kan anta at KI også vil gi store forbedringer når det gjelder økning i kvalitet. Dersom man kan bruke KI til å logge en kundeforholdelse på en objektiv måte, med et klart og godt språk, kan det på sikt føre til at kunder får mer effektiv behandling, ved gjentatte henvendelser til kundeservice. Et stort problem i dag er at saksbehandlere ikke får oversikt over hva som er gjort for kundene tidligere, slik at man må starte dialogen på nytt. Her kan man få effekt, selv hos de mest erfarne og dyktige medarbeiderne, ved at informasjonen som logges er objektiv og ikke preget av medarbeiderens subjektive forståelse. Slike effekter er det ikke så lett å måle, men på sikt kan det gi mer fornøyde kunder og mindre churn (oppsigelser fra kunder). Som nevnt, er telekombransjen en bransje som scorer lavt på kundetilfredshet, slik at de tilbyderne som klarer å øke denne på en effektiv måte, vil ha en konkurransemessig fordel.

5.2.3 Nettutvikling, planlegging og drift

Fra vår studie finner vi at det kun er to av aktørene som har konkrete initiativer knyttet til nettverksdrift og nettdesign. Den ene av disse er en av netteierne, den andre er leverandøren av nettverksstyr.

Som nevnt tidligere i oppgaven, planlegger netteieren å bruke KI til spektrum-allokering og til å optimalisere bruken av båndbredde i 5G-nettet. Her påpeker respondentene viktigheten av bærekraft. Dette er spesielt viktig for aktører med operasjoner i andre land, hvor vi ikke har like stor grad av forsyningssikkerhet, og tilgang til fornybar energi, som i Norge. Aktøren bruker KI for å aktivt slå av basestasjoner i perioder med lite

trafikk, slik at man sparer strøm. Det er ingen andre respondenter som i sine svar i særlig stor grad kommer inn på problemstillinger knyttet til bærekraft, men det kan også skyldes at vi ikke spurte spesifikt om dette.

At leverandøren av nettverksutstyr jobber aktivt med KI, kommer ikke som noen overraskelse. Her har man jobbet med KI i mange år allerede. Det at det kun er den ene aktøren på operatørsiden som har konkrete KI-initiativer knyttet til nettdrift, kan være relatert til ressurser og kompetanse. Kompetanse og ressursbehov diskuterer vi mer utfyllende senere i oppgaven.

Som vi var inne på i avsnitt 5.1.1, er det en utfordring når det gjelder å få utnyttet KI, at aktørene i Norge sitter på store mengder data, men at dataene har lav kvalitet. Dette, sammen med mange gamle drifts-systemer, gjør det ekstra krevende å bruke KI til å realisere gevinster knyttet til effektivisering. Dette problematiseres av flere respondenter. Resultatet blir dårlig dersom man har lav kvalitet på data inn i maskinlæringen som ligger til grunn for KI systemene, og det blir ofte en ressurskrevende og langtekkelig prosess dersom gamle systemer skal integreres og tilpasses nye KI applikasjoner. Her finner vi et interessant perspektiv fra den av aktørene i vår studie som har internasjonal tilstedeværelse. Deres erfaring er at utviklingstempoet er mye høyere andre steder i verden. Spesielt gjelder dette i Asia. Her har de hoppet over en eller to generasjoner med teknologi, og har dermed ikke den samme teknologiske arven å ta hensyn til. En av forklaringene til at vi har denne situasjonen i Norge, tror vi er at vi har hatt en lang utvikling med flere generasjoner av teknologier. Dette har gjort at det på systemsiden er mange gamle fagsystemer (såkalte legacy systemer), som man må ta hensyn til. Dette skyldes at de gamle teknologiene blir hengende igjen, selv om man har tatt i bruk neste generasjon.

Dersom man først lykkes med bruk av KI i drift og utvikling av nettverk og infrastruktur, kan verdien være stor. I moderne telenett er kompleksiteten høy, med svært mange parametere å ta hensyn til. Det er derfor nærliggende å tro at KI kan bli en viktig teknologi for å designe god nettverksarkitektur. Vi finner ingen helt konkrete eksempler fra våre intervjuer på bruken av KI i selve designfasen, men de fleste informantene anerkjenner potensialet som ligger her. Den største aktøren nevner spesifikt at KI vil ha en indirekte verdi, ved at den vil frigjøre mental kapasitet, slik at man får brukt denne til å løse andre oppgaver, og at KI vil bidra til at man tar bedre avgjørelser.

Oppsummert kan vi si at KI-baserte systemer kan analysere store mengder data og detektere, predikere og lokalisere unormale tilstander i nettverkene. Dette betyr nettsorkestrering i stor skala. Dette finner vi støtte for i empirien. Som beskrevet over, kan dette ha stor betydning i en bransje, hvor effektiv og kostoptimal drift er en nødvendighet for å holde de operasjonelle kostnadene (OPEX) nede. Vår oppfatning er at informantene anerkjenner dette, men at det foreløpig er få konkrete initiativ når det gjelder adaptasjon av KI for nettdesign og nettverksdrift. Dette tror vi skyldes at teknologien først nå begynner å bli moden, og at vi er i en tidlig fase. Dessuten tror vi mye av automasjonen som har pågått i lang tid i bransjen ikke kan kalles KI, eller ikke har utviklet seg langt nok i retningen av maskinlæring enda. Her må vi minne om respondentenes definisjon av KI, som alle var basert på Generativ KI og maskinlæring. Vi må også ta hensyn til respondentenes roller som ledere, og ikke spesialister på teknologien.

Et spørsmål her er om KI blir for komplekst for netteierne å implementere. Teknologien kan bli for dyr, og vil kreve for mange ressurser. Dette kan bety at det kun blir leverandørene av nettverkskomponenter som har ressursene til å implementere KI. Her

stiller vi oss spørsmålet om dette på sikt kan gjøre noe med maktbalansen i bransjen, mellom utstysleverandørene og netteierne? Dersom få av ressursene hos netteierne har kompetansen som kreves, vil tillit til leverandørene være helt sentralt. Vi kommer tilbake til dette spørsmålet under vår diskusjon om strategi og posisjonering under.

5.2.4 Sikkerhet

Cybersikkerhet, og beskyttelse mot digitale trusler og sårbarheter, er svært viktig. Dette blir stadig mer aktuelt, særlig sett i lys av den globale sikkerhetssituasjonen. Vi spurte ikke spesifikt om cybersikkerhet i vår studie. Vi velger likevel å ta med et kort avsnitt om dette, da det ble påpekt av flere respondenter som en viktig dimensjon hvor KI antas å ha stor betydning. Det kommer frem at KI ses på både som en mulighet og en trussel innen cybersikkerhet. Et eksempel på en trussel er deep-fakes (stemme og bildemanipulering). Her må aktørene komme opp med løsninger for å møte nye sikkerhetsutfordringer, samtidig som reguleringer og lovgivning blir viktig. I tillegg er det mulig å benytte KI for å tidlig detektere mulige angrep og datainnbrudd.

Det er etter vår mening positivt at fokuset på cybersikkerhet og sårbarhet har økt den siste tiden. Både hos myndigheter, bedrifter og i befolkning generelt. Den siste tidens globale urolighet har nok bidratt til dette, samt noen alvorlige eksempler på både kommuner og bedrifter som har blitt rammet av digitale angrep. Dette betyr at sikkerhet er noe alle telekomoperatører må ta på det største alvor. Relatert til økonomisk vekst og produktivitet, vil vi hevde at de operatørene som ikke har kontroll på sikkerhet i egen infrastruktur, og som ikke evner å tilby gode sikkerhetstjenester til sine kunder, raskt vil bli ansett som useriøse, og vil bli valgt bort i markedet. Vi ser det som positivt at så mange av våre respondenter tar opp dette som tema, til tross for at vi ikke spesifikt spurte om dette. Det lover bra for den generelle modenheten, og det sikkerhetsfokuset som alle aktørene må ha i sin organisasjon.

5.2.5 Salg og markedsføring

Vi har ikke funnet eksempler på bruk av KI til salg og markedsføring hos våre respondenter, men vi mener at det innen dette området både kan, og vil være en mulighet for effektiv og praktisk anvendelse av teknologien. Det tenkte eksemplet fra empirikapittelet kan gi konkret verdi i økt salg, og dermed raskt bidra til økt verdiskaping hos de aktørene som tar dette i bruk. Det at vi ikke finner konkrete eksempler i våre intervjuer, kan skyldes at dette er aktiviteter som aktørene anser for å være konkurransesensitive, slik at de ikke ønsker å dele dette med oss. Hvorvidt en slik bruk av teknologien, som i eksempelet over, har personverndimensjoner, ligger det utenfor denne oppgavens rammer å diskutere. Men her er det allerede, og vi antar vi det vil komme, regulatoriske forhold som man må ta hensyn til. Spesielt GDPR-lovgivingen er sentral her.

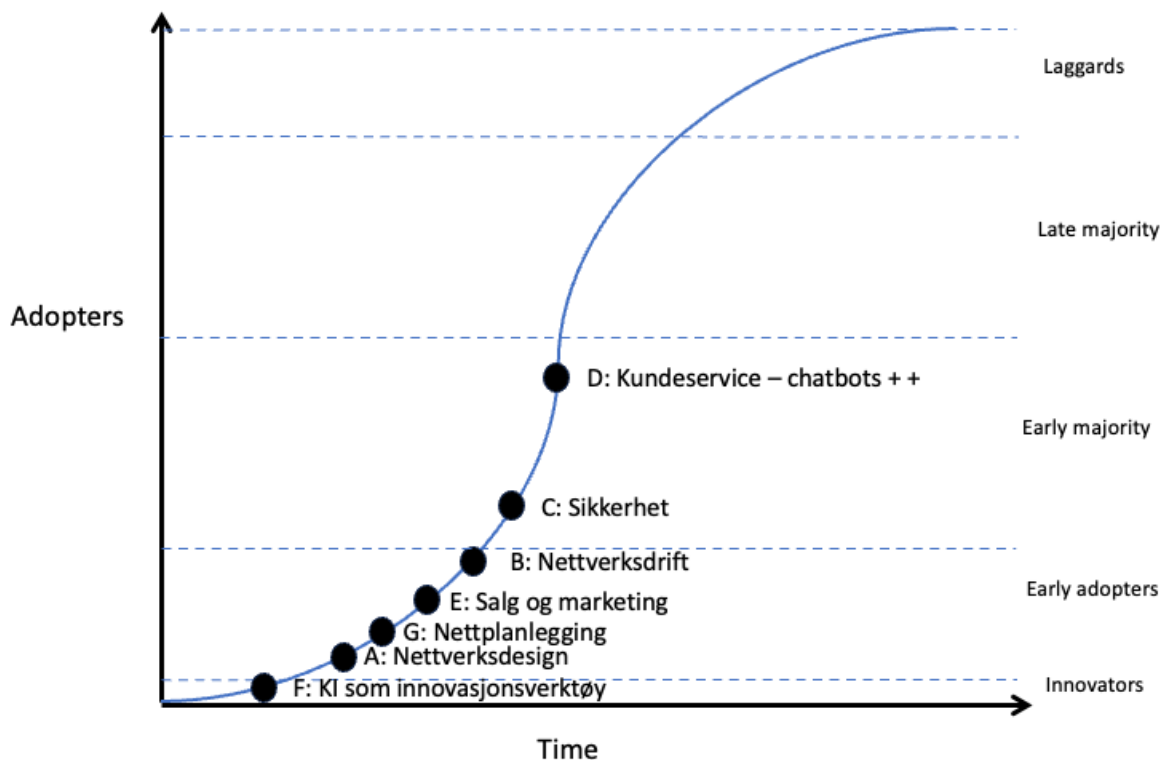
5.2.6 Oppsummering av KI-initiativer og adaptasjonsgrad

Vi anser det som positivt at alle respondentene i våre intervjuer, nevner flere initiativer som er planlagt eller er igangsatt innen KI. Dette står delvis i kontrast til NHO sin undersøkelse, som vi viste til i innledningen, og kan tolkes som at telekombransjen er bedre rustet enn andre deler av norsk næringsliv. Fordi telekombransjen er teknologidrevet, er det etter vår oppfatning helt nødvendig at toppledere og premissgivere i bransjen har fokus på KI, og mulighetene som teknologien kan gi.

Avslutningsvis i dette avsnittet vil vi knytte noen av initiativene fra empirien og intervjuene, tilbake til teorien om adaptasjon og timing. Her viste vi S-kurvene over teknologisk forbedring og adaptasjon/diffusjon. Basert på empirien, og informasjon fra respondentene, kan vi sette opp en S-kurve over utbredelsen (diffusjon), og adaptasjon av de ulike eksemplene på KI-initiativer i norsk telekombransje.

Figur 12 og Tabell 7 under, viser vår vurdering av hvor langt de ulike initiativene har kommet i utviklingen. Kurven viser hvilket stadium organisasjonene er på når det gjelder adaptasjon, og anvendelse av teknologien. Kurven kan også leses som en tradisjonell S-kurve, hvor man i starten må bruke mye ressurser med relativt liten økning i ytelse (effektivitet), og med stadig høyere ytelse etter hvert som teknologien utvikler seg.

S-kurve for diffusjon av KI initiativer i norsk telekombransje



Figur 12 S-kurve for diffusjon av KI initiativer i norsk telekombransje (basert på Schilling, 2005, s. 60)

Initiativ	Status
A	Her gjenstår det mye før man ser store effekter på tvers av bransjen. Finner lite empiri i praksis. Krever mye utvikling. Stort potensiale.
B	Stort potensial, men som for design så kreves det fortsatt en del utvikling. Stor tilgang på data og stort potensiale. Viktig for kvalitetsforbedring og bærekraft/strømsparing.
C	Krever kontinuerlig utvikling. Usikkert om dette vil nå noen limit i utviklingen. Tidlig fase her også.
D	Stort potensial for gevinst med relativt lav innsats.
E	Usikkerhet her på grunn av regulatoriske forhold. Begrenset potensiale og antar at den når en grense for videre utvikling raskere enn mange andre initiativer.
F	Veldig tidlig fase. Lite empiri og lav forståelse enda. Antatt stort potensiale på sikt.
G	Tidlig fase. Stort potensiale spesielt i avanserte 5G nett.

Tabell 7 Forklaring til figur 12

En diffusjonskurve er på mange måte en funksjon av en S-kurve over teknologiforbedring/utvikling. Etter hvert som teknologien blir mer moden, vil utbredelsen bli større, i og med at flere ser nytten av den, og blir sikrere på en adaptasjon i egen organisasjon. Dette tror vi også vil være tilfelle for kunstig intelligens og tilhørende teknologiutvikling. Mange initiativer er i tidlig fase og under utprøving, men vi tror at etter hvert som organisasjonene blir tryggere på teknologien, vil de se nytteverdien i større grad enn i dag, og flere og flere vil ta ulike deler av KI i bruk. Leverandørene av teknologi vil sannsynligvis oppleve det samme, når det gjelder etterspørsel etter ulike typer standardiserte KI-verktøy.

Her vil vi gjenta det vi nevnte i teorikapittelet om at det er begrensninger i å bruke en S-kurve for å spå om framtidig utvikling og utbredelse av en teknologi. Eksterne faktorer, og ikke minst den utviklingshastigheten vi nå ser innenfor KI, kan bidra til at kurven blir brattere enn det vi tror. Her kan vi også trekke trådene tilbake til Solow-paradokset. Det kan, som vi har nevnt tidligere, vise seg at KI bryter med paradokset, og at vi vil se produktivitetsøkninger raskere enn ved tidligere teknologiutvikling i IT-sektoren.

5.3 Strategisk valg og posisjonering

Som vi har diskutert tidligere er det knyttet mye usikkerhet til innføringen av KI. Bedriftsledere må derfor nå ta stilling til hvordan bedriften bør tenke strategisk knyttet til en usikker fremtid. Flere av våre spørsmål, i forbindelse med intervjuene, er knyttet til hvordan de som ledere håndterer usikkerhet i forhold til innføring av ny teknologi.

5.3.1 Strategisk eller opportunistisk tilnærming

Her fant vi at det var litt ulik oppfatning av om bedriftene hadde en strategisk eller opportunistisk tilnærming til KI. Overvekten av respondentene mente de selv hadde en strategisk tilnærming, men som vi nevnte i forrige kapittel, har de fleste igangsatt initiativer av operativ karakter. Her finner vi at bedriftene selv mener å ha en strategisk tilnærming til KI, mens man i realiteten har en opportunistisk tilnærming til mulighetene som teknologien gir. To av respondentene sier rett ut at de mener bransjen bør forholde seg opportunistisk. Det som kan tale for at denne holdningen er riktig, er nettopp den store usikkerheten man her står overfor. Bare i løpet av den tiden vi har arbeidet med denne studien, har teknologien utviklet seg med stadig nye applikasjoner og bruksområder. I slike tider kan det være fornuftig å ha en tilnærming som ikke låser hverken seg selv, eller organisasjonen, i for faste strategiske rammer.

5.3.2 Konkurransesituasjonen og partnerskap

Når det gjelder spørsmålet om KI vil påvirke konkurransesituasjonen, viser funnene fra undersøkelsen at de fleste tror det kan komme noen endringer. De fleste mener ulike partnerskap vil bli enda viktigere enn tidligere. Den norske telekombransjen består, som tidligere beskrevet, av mange små og mellomstore aktører med begrenset tilgang til ressurser. Dette er typisk kommunalt eide selskap, i tilknytning til det lokale e-verket. I bransjen i dag ser vi noen strategiske partnerskap mellom aktører, som sammen har greid å ta ut stordriftsfordeler, kombinert med lokal forankring (smådriftsfordeler).

Det at respondentene framhever viktigheten av partnerskap, er en interessant observasjon, som kan tolkes i flere retninger. For det første er telekom en bransje hvor man allerede har sett ulike konsolideringer de siste årene. Altibox har, for eksempel, kjøpt hele eller deler av flere mindre fiberselskap. Ofte ser man at det er stordriftsfordelene, som er den store beveggrunnen til oppkjøp eller fusjoner av ulike selskap. Dette kan bli forsterket av KI som teknologi, og kan være noe av grunnen til at våre respondenter svarer slik de her gjør.

KI kan bety at aktørene må finne nye samarbeidsmodeller, og kanskje revurdere sitt økosystem og partnere. En mulig løsning er å vurdere «coopetion» (Velu, 2018) i større grad enn tidligere. Det vil si at man må samarbeide på noen områder, samtidig som man er konkurrenter på andre arenaer. Dette kalles også av enkelte å være «frenemies». I boken Innovasjonskapasitet skriver Meyer et. al. (2022, s. 226), om norsk finansbransje, som i flere år har samarbeidet om løsninger. Dette samarbeidet har vært svært viktig, og det siste eksemplet er fra videreutviklingen av Vipps, hvor flere banker ble invitert inn på eiersiden (Meyer et. al. 2022, s. 227-232). Kanskje må norsk telekombransje tenke mer som aktører i norsk finansteknologi (fintech) i framtiden? Dette kan være avgjørende for at norske aktører skal være konkurransedyktige mot de store internasjonale aktørene. Utnyttelse av data på tvers av organisasjoner kan være et eksempel på et slik samarbeid. Som nevnt over, kan tilgangen til nok treningsdata, være et hinder for en effektiv utnyttelse av KI.

Et ankepunkt mot for stor grad av samarbeid kan være at det fører til at alle tilbydere blir helt like, og at man kan ende opp i en situasjon hvor det eneste man kan konkurrere med er pris. Samtidig mener også noen av våre respondenter at teknologien vil bli så

allment tilgjengelig, at det ikke vil være behov for å samarbeide om teknologisk utvikling. Dette kan være positivt for mindre aktører, ved at disse får tilgang til samme teknologi som de store aktørene. Men selv om teknologien er lett tilgjengelig, vil det likevel være et spørsmål om å ha nok treningsdata, og god nok kvalitet på denne.

En av våre respondenter mente at KI ikke vil være et spørsmål om å få konkurransefortrinn foran andre, men at det handler om å ikke havne bak konkurrentene sine, da alle de andre også vil benytte den samme teknologien. Aktører som tilbyr like produkter og tjenester, som jo telekomaktørene i stor grad gjør, vil ikke få konkurransemessige fortrinn på grunn av f.eks. Generativ KI. Imidlertid kan aktører som ikke innfører, og tar i bruk teknologien, risikere å havne utenfor markedet. Bedriftene er helt nødt til å effektivisere, automatisere og være mest mulig digitale. Dette er et «matter of staying in the game». I dette perspektivet vil ikke KI gi noen varig konkurransemessig fordel, siden alle andre også vil ha tilgang til, og bruke den samme teknologien.

Dersom man skal utfordre dette, og bruke KI til å virkelig skape seg en «blue ocean» innen ett eller flere segment eller tjenester (Chan Kim & Mauborgne, 2015), trenger man etter vår mening kompetanse og ressurser i egen organisasjon. Dette kan være en mulighet, dersom man bruker disse strategisk til å skape seg varige konkurransefortrinn. Ved å bruke standard (off the shelf) applikasjoner fra leverandører, mister man muligheten til å tilpasse, og utvikle, basert på egen situasjon og scenarier. På den annen side er det svært krevende å skulle bygge gode KI-applikasjoner fra bunnen av, både pga. kompetansen som kreves, og manglende tilgang til nok data til å trene modellene. Etter vår mening kan løsningen være et samarbeid med leverandører, uten at man gjør seg avhengige av disse, og at man benytter disse samarbeidene til å bygge kompetanse i egen organisasjon. Man bør gjøre strategiske valg basert på hva det er som kan tilbys av leverandørene. Dette vil øke effektiviteten. Hva som bør utvikles selv, bør man vurdere ut fra strategiske målbilder, og langsiktig planlegging.

Så langt ser man at KI er mest utbredt hos de store aktørene. Dette kan være forårsaket av kostnader knyttet til å investere i KI, og tilgangen til data (Balmer et. al., 2020). Men, som Balmer et. al. påpeker i sin artikkel, kan det hende at de samme fordelene kommer de mindre aktørene tilgode, gjennom standardiserte applikasjoner, levert fra leverandører av software og hardware.

5.3.3 Ressurser, kompetanse og leverandøravhengighet

En viktig faktor, som vi allerede har vært inne på, er tilgangen på kompetanse. Både teorien, og våre respondenter, sier entydig at tilgangen til ressurser med kompetanse på KI blir sentralt for å kunne nyttiggjøre seg av teknologien. Dette kommer på toppen av en allerede anstrengt situasjon, når det gjelder tilgangen til teknisk spisskompetanse i bransjen. Dette kan bety at noen aktører blir for små til å klare å implementere og nyttiggjøre seg av teknologien. På sikt kan dette bety tapte markedsposisjoner, eller at man havner bak de større aktørene, som klarer å produsere sine tjenester og drifte sine nettverk mer effektivt. Disse vil allerede ha stordriftsfordeler som de mindre selskapene mangler. Dessuten kan det være mer utfordrende å skaffe spisskompetanse innen KI for de regionale aktørene som har base i distriktene.

Et annet spørsmål, som er relatert til tilgangen på ressurser med riktig kompetanse, er om dette blir et så stort problem for aktørene at det kun er de store leverandørene som vil ha tilgang til dette. Tilgangen til ressurser med riktig kompetanse er kritisk for å kunne utnytte KI. Man trenger data, men også folk som forstår disse dataene, hva de betyr og hva de representerer, slik at de tolkes riktig, og brukes riktig i treningen av en KI-applikasjon. Det samme gjelder ved utvikling av både nettverk og nye tjenester.

Dersom man gjør seg avhengig av leverandørene, mister man den strategiske fleksibiliteten og valgfriheten, man vil besitte dersom man har kompetanse i egen organisasjon. I våre intervjuer har vi funnet at flere tror det vil være nødvendig å basere seg på leverandørene, ut ifra en argumentasjon om at det kun er disse, som vil ha nok ressurser og kompetanse til å utvikle teknologien til anvendbare applikasjoner og tjenester. Her mener vi det er viktig at bedriftene kritisk vurderer hvilke effekter dette vil kunne ha på lang sikt. Vi ser allerede at utviklingen av den underliggende teknologien styres av de store internasjonale selskapene som OpenAI, Microsoft og Google. Telekombransjen kjennetegnes også av noen få leverandører med store markedsandeler (f.eks. Microsoft og Cisco). Disse vil sannsynligvis i større grad tilby en «one-size fits-all» modell, noe som på sikt ikke vil gi noen av aktørene muligheten til å differensiere seg fra de andre.

Som nevnt i avsnitt 5.3.2 vil bedriftene ikke ha konkurransemessige fortrinn, dersom alle gjør seg avhengige av de samme leverandørene og løsninger. Da er man bare like god som konkurrentene, og pris blir da raskt det eneste konkurransemiddelet. Dersom man lener seg for mye på leverandørene, vil man heller ikke klare å bygge egen KI-kompetanse, noe som også kan svekke egen innovasjons- og utviklingsevne over tid. Dersom man skal skape egne adaptasjoner av teknologien, vil det kreves god KI-kompetanse i organisasjonene. Dette vil gi aktørene mulighet til å styre utviklingen selv, og kunne gi muligheter for lokale tilpasninger, som ikke de store leverandørene har mulighet til. Med høy grad av leverandøravhengighet vil man kunne miste store deler av sitt strategiske spillerom. En av respondentene sier her at man kan kjøpe selve datamodellene, men at man ikke må gi fra seg innholdet, eller prosesseringen av data. Her må man være forsiktig, slik at man ikke gir fra seg dette, og her trenger aktørene kompetanse «in-house».

Et annet tankekors med leverandøravhengighet er sikkerhet og beredskap. Dersom man legger all kompetanse og utvikling til leverandørene vil dette, etter vårt syn, svekke beredskapen i organisasjonene. Skulle man komme i en akutt situasjon, hvor man må improvisere, og endre, f.eks. nettverket sitt raskt, trenger man egne folk som har kompetanse på hvordan teknologien fungerer, og hvordan den er anvendt.

5.3.4 Organisasjonsutvikling

Relatert til behovet for kompetanse, er frykten for tap av arbeidsplasser, ved at folk vil bli erstattet av kunstig intelligens. Det som gjør KI spesielt sammenlignet med andre, tidligere teknologier, er at hastigheten på utviklingen går raskere enn før, og at antall oppgaver som kan automatiseres er mye større enn tidligere. Eliminering av arbeidsplasser har vært et aspekt som mange frykter, og som det har blitt skrevet en del om i media. Fra USA ser vi fra den tidligere nevnte artikkelen fra New York Times, at kundeservicemedarbeideren frykter at hun er med på å trene opp det som skal erstatte henne (New York Times, 2023). Internasjonale undersøkelser har tidligere spådd at nye

automasjonsteknologier vil eliminere 14% av alle jobber i verden i løpet av 15 til 20 år (OECD, 2019).

Ingen av våre respondenter tror at innføringen av KI vil føre til masseoppsigelser. Det er interessant at enkelte ser på KI først og fremst som et organisasjonsprosjekt, hvor trening og opplæring av de ansatte er det som blir sentralt for å lykkes med teknologien. Her oppfatter vi at alle våre respondenter viser en rasjonell tilnærming, knyttet til hva teknologien faktisk vil bety. Dette kan kanskje sies å være et kortsiktig perspektiv, som er farget av hvor mye kompetanse man faktisk har om KI på det nåværende tidspunkt. Likevel mener vi at dette synet er fornuftig med tanke på status i utviklingen av teknologien slik den framstår nå. Et positivt syn på organisasjonsutvikling kan også ha stor betydning, når man skal få dratt i gang nye prosjekter knyttet til KI. Involvering av de ansatte i KI initiativer er viktig for å skape nye muligheter både for bedriftene og de ansatte. Dette kan skape mer entusiasme og eierskap hos den enkelte enn om det skapes en frykt for å bli gjort overflødig. Dette synet på effektivisering knyttet til menneskelige ressurser, skiller seg i vesentlig grad fra det vi tidligere har sett av spådommer. Dette kan være et særnorsk fenomen, relatert til at vi er et lite land med et relativt lite fagmiljø, og et begrenset antall menneskelige ressurser. Kanskje er dette også en funksjon av at vi et land med relativt høy grad av digitalisering, og effektivisering, slik at effektene av KI vil være noe annerledes med tanke på sysselsettingsgrad enn i andre land, som for eksempel USA.

Fremdeles er det stor usikkert, men det blir stadig mer fokus på andre påvirkninger på arbeidsmarkedet enn at folk mister jobben. Dette ser vi i den siste rapporten fra OECD (2023). Nå er fokuset ikke lenger på hvor mange som kan miste jobben, men hvordan teknologien vil påvirke måten vi jobber på. I rapporten fra OECD, fremheves det at KI så langt, har påvirket kvaliteten på arbeidet som utføres, og ikke først og fremst kvantiteten. Her kan vi trekke linjene tilbake til det vi har skrevet tidligere om økonomisk vekst og ny teknologi. Kanskje vil det ta litt tid før vi ser de store produktivetsforbedringene, og økonomiske resultatene, også i dette tilfellet av ny teknologi. Kanskje er det først og fremst kvalitetsforbedringer som vil være den største effekten.

Ovennevnte rapport fra OECD fremhever at det så langt ikke er bevis for at KI har en signifikant negativ påvirkning på antall ansatte, men de sier også at dette kan være et resultat av at adaptasjonen av KI fortsatt er relativt lav. Det kan ta tid før vi ser denne effekten. På den annen side vil KI også skape nye jobber, og dette fremheves også av enkelte av våre respondenter. Her bruker mange historiske eksempler fra tidligere tiders teknologiske utvikling.

Oppsummert mener vi det er bra at våre respondenter har et positivt syn på KI sin påvirkning på de ansatte. Det er positivt at de har fokus på at det kanskje må gjøres organisatoriske tilpasninger og opplæring av ansatte, i stedet for å kutte i antallet stillinger.

5.3.5 Strategi, usikkerhet og timing

Kan utviklingen av KI gå så raskt, og føre til så store endringer, at de aktørene som ikke henger med opplever dette som et teknologisk, eksternt sjokk? Dette vil i så fall representere betydelige utfordringer for beslutningstakerne, som skal respondere på

sjokket. Det kan argumenteres for at den raske utviklingen av KI representerer sann/ekte usikkerhet. I slike situasjoner er det viktig å posisjonere seg for mange ulike utfall. Kjennskap til bedriften, og det lokale markedet, kan være det som vil skille de som overlever fra de som ikke gjør det.

Mange teknologier kommer aldri til anvendelse, slik at man strategisk sett må vurdere når, og i hvilken grad, man skal involvere og investere. Skal man være tidlig ute, eller vente og se hvordan utviklingen går? Som vi så i avsnitt 2.5 kan det medføre både fordeler og ulemper med å være tidlig ute med ny teknologi. Bedriftene må ta stilling til de ni faktorene/spørsmålene Schilling introduserer som relevante, i forbindelse med vurderinger knyttet til innføring av nye teknologier. Er man tidlig ute kan man høste konkurransemessige fordeler av dette, men man risikerer også å brenne ressurser på feil veivalg, dersom teknologien endrer seg vesentlig i forhold til det man trodde.

Et konkret, og relativt nylig, eksempel på viktigheten av å være tidlig ute er utviklingen av digitale betalingsløsninger. Her måtte DNB vurdere den reelle muligheten for at den Danske Bank ville kunne ta store deler av markedet dersom de var først ute. Her var hypotesen at den aktøren som klarte å etablere sin løsning først, ville vinne markedsandeler som de andre ville slite med å ta tilbake senere. Dette førte til en svært rask utvikling av Vipps i regi av DNB (Meyer et. al., 2022, s. 220).

Basert på svarene fra våre respondenter kan vi ikke se at KI, og den siste tidens utvikling av denne teknologien, oppleves som noe «eksternt sjokk». De fleste vurderer det til å være «noe usikkerhet» knyttet til innføringen av KI. I de utdypende svarene viser alle en modenhet og en nøkternhet, som tyder på at man klarer å forholde seg til en usikker framtid. Dette kunne kanskje forklares med naivitet, men vi mener at måten alle svarer og ordlegger seg på, ikke vitner om dette. Vi ser få klare og tydelig KI-strategier, og som vi allerede har vært inn på, har de fleste en operativ og opportunistisk holdning. Respondentene svarer også at usikkerheten knyttet til KI ikke påvirker den generelle investeringsviljen. Man vurderer altså ikke framtiden som veldig negativ.

Kan det så ligge en fare i dette? Dersom vi skulle komme med en kritisk bemerkning, tror vi de fleste burde ha en tydeligere strategi når det gjelder ulike framtidsscenarier. Det fremstår ikke som om noen har kartlagt ulike utfall teknologien kan gi. Her burde man kanskje inntatt en mer aktiv posisjon, og startet på ulike initiativ, som f.eks. å utforske ulike samarbeidsmodeller. Dette kunne bidratt til en trygghet ved at man hadde flere opsjoner og valg basert på ulike framtidig utfall. En metode, likt med det Nagji og Tuff skriver om innovasjonsporteføljer (Nagji & Tuff, 2012), kan være en mulig framgangsmåte.

5.4 Råd til bransjen vedrørende innføring av KI

Jeff Bezos, grunnlegger av Amazon, uttalte på Amazons «re:Invent» konferanse i 2012:

I very frequently get the question: 'What's going to change in the next 10 years?' And that is a very interesting question; it's a very common one. I almost never get the question: 'What's not going to change in the next 10 years?' And I submit to you that that second question is actually the more important of the two — because you can build a business strategy around the things that are stable in time (..)

Hans poeng er altså at det er viktigere å fokusere på hva som ikke vil forandre seg de neste ti årene, enn hva som vil forandre seg. Det første er relatert til hva kundene vil ha over tid, og man kan derfor basere forretningsstrategien sin på dette. Så for bedriftene i den norske telekombransjen blir spørsmålet da hva som kan antas å være konstant, og ikke vil forandres, selv etter innføring av KI?

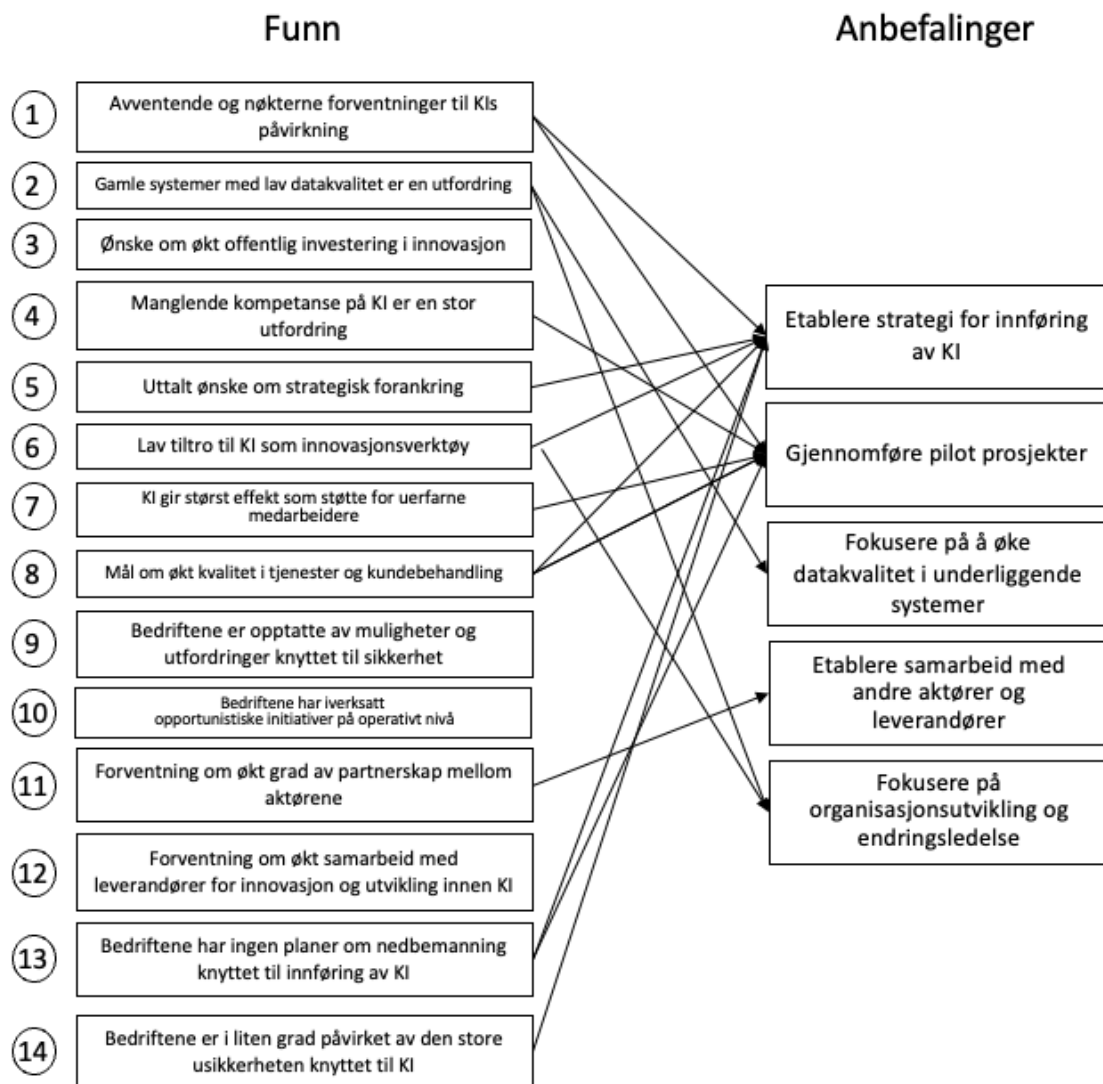
Vi tror at kundene alltid vil være opptatt av muligheten for å kommunisere med omverdenen, så hovedproduktet og kjernen i leveransene til nettleverandørene vil være konnektivitet. I tillegg vil det alltid være behov for å levere disse tjenestene med god og effektiv kundebehandling, både i form av salgs- og markedsapparater, samt hjelp og bistand i kundeforholdet gjennom kundeservice/støtte. Dette understøttes av Bezos i intervjuet, hvor han sier at det alltid vil være behov for å forstå mennesker (kundene), og at de vil ha produkter/tjenester så raskt så mulig, til en så lav pris som mulig.

Forsker George Westerman hos Massachusetts Institute of Technology (MIT), hevder i artikkelen «Your company doesn't need a digital strategy» (Westerman, 2017), at når det kommer til digital transformasjon, er det ikke det digitale som er svaret – men transformasjon. Relaterer vi dette til KI, kan vi derfor si at teknologien ikke er det interessante, men hva vi skal anvende den til, og hvordan den kan understøtte transformasjon.

Når vi da ser dette i kontekst av empiri og funn, fremlagt i kapittel 4, og diskusjonen i kapittel 5, mener vi at det utkrystalliserer seg noen tydelige anbefalinger. Disse mener vi er:

- At bedriftene etablerer konkrete KI-strategier
- Gjennomfører pilotprosjekter
- Fokuserer på å øke kvaliteten på eksisterende data og data som produseres i underliggende fagsystemer
- Inngår samarbeid med leverandører og andre aktører.
- Fokus på organisasjonsutvikling og endringsledelse

Våre anbefalinger, med referanse til relevante funn er oppsummert i Figur 13 under.



Figur 13 Oppsummering av anbefalinger

5.4.1 Etablere strategi for innføring av KI

Flertallet av respondentene vi snakket med fremhevet viktigheten av å ha en strategisk tilnærming til innføringen av KI, men de fleste har få eller ingen initiativer som er forankret i dette. Samtidig observerer vi, som nevnt, en lav vurdering av usikkerhet. Vi mener derfor at det er viktig at ledelsen i bedriftene behandler innføringen av KI på et strategisk nivå for å identifisere muligheter og trusler som teknologien medfører. Vi tror at bedriftene som tidlig etablerer gode, konkrete KI strategier, vil ha et fortrinn og vil kunne ta markedsandeler og/eller oppnå kostnadsfordeler i det svært konkurranseutsatte norske telekommarkedet.

Med utgangspunkt i utfordringene bransjen står overfor, mener vi aktørene må innovere i nye tjenester for å skape nye inntekter, og at de må effektivisere for å øke inntjeningen. Her vil det være viktig med en god strategi, ettersom KI kan være et viktig verktøy som

kan bidra til å realisere dette. En stor utfordring er at kostnadene går opp, mens prisen på tjenestene som leveres til kunde (inntekter) er relativt stabile. Med manglende vekst, og økte kostnader, vil bunnlinjen (EBIT) sakte, men sikkert svekkes. Konkurransesituasjonen kan bli påvirket ved at det vil gå et skille mellom de som klarer å effektivisere, og de som ikke klarer det. De som klarer å utnytte KI best kan derfor potensielt få massive effekter.

Skal bransjen ta de nødvendig skritt videre er det viktig at lederne har visjoner og vyer. Vi mener dette mangler i stor grad i dag.

5.4.2 Gjennomføre pilot-prosjekter

Bedriftene bør etter vår mening fokusere på initiativer der KI kan gi en relativ umiddelbar effekt uten for store investeringer. Eksempelet fra NTE, hvor det er gjennomført en pilot på KI assisterte løsninger for kundeservice, viser dette. Ved å gjennomføre pilot-prosjekter vil bedriftene kunne adressere utfordringen knyttet til mangel på kompetanse og manglende erfaring med KI løsninger. Dette bør være prosjekter hvor løsningene identifiseres som sentrale og som rask vil gi effekt. Såkalte lavt-hengende frukt. Dette vil bety at man unngår massive investeringer i ny teknologi, hvor risikoen for å feile historisk sett er stor. Uansett mener vi det er en større risiko å ikke sette i gang initiativer, enn det er å gjøre det.

5.4.3 Fokusere på å øke datakvalitet i underliggende systemer

Som vi allerede har vært inne på i teoridelen om KI, er det avgjørende med tilgang til stor nok mengde data, med høy nok kvalitet. Det er nevnt flere steder i diskusjonen at en av hovedutfordringen bransjen har for å bygge gode KI-løsninger, er lav datakvalitet. Det blir derfor viktig for bedriftene å fokusere på å øke kvaliteten på de dataene som produseres i underliggende systemer, og sikre at disse kan benyttes for å bygge KI-løsninger. Det er svært ressurskrevende å rydde i gamle data, og dette kan vise seg å bli en av de store hindringene for effektiv utnyttelse av KI. I tillegg til dette har bransjen i stor grad svært mange gamle fagsystemer på grunn av den gradvise teknologiutviklingen vi har sett de siste 30 årene. Her er det viktig å migrere data ut av gamle systemer og få avsluttet eldre generasjoner med teknologier. En stor og kompleks systemportefølje, vil være en kostnadsdriver for effektiv utnyttelse av KI, ved at man må enten migrere data, eller lage APIer mellom mange ulike systemer. Dette må man også ta høyde for når man planlegger, og budsjetterer for nye KI-prosjekter.

5.4.4 Etablere samarbeid med andre aktører og med leverandører

Her mener vi bransjen bør lære av norske finansaktører som har samarbeidet om utvikling av felles infrastruktur i mange år. Dette kan være en måte å holde globale konkurrenter unna markedet. Her er det viktig at man unngår silo-tankegang og skaper arenaer og en kultur for deling av data. Dette tror vi imidlertid kan sitte langt inne hos mange aktører i bransjen, da dette ikke har vært nødvendig for noen så langt.

Aktørene bør søke å utnytte sitt «Business Ecosystem» i utviklingen av kunstig intelligens. Dersom man utfører en analyse av de ulike aktørene som utgjør sitt eget økosystem, kan man oppdage nye muligheter for å sette mer fart på utviklingen. Det kan vise seg at økosystemet er større enn først antatt. Her bør man prøve å finne partnere som kan utfylle det man selv mangler, og dermed senke risikoen, og øke sjansene for å lykkes. Dette kan være både leverandører og andre aktører.

Når det gjelder leverandørsamarbeid er det svært viktig å huske på hvem som skal sette agendaen. Særlig gjelder dette i utviklingen av nye tjenester. Det er ikke sikkert leverandørene vet hva sluttkunden vil ha. Vi mener det er selskapene, som jo er kundeeiere, som er best i stand til å vurdere dette.

5.4.5 Fokus på organisasjonsutvikling og endringsledelse

KI vil kreve et kompetanseløft hos både ledere og medarbeidere. Her må ledere anerkjenne, at det vil kreves tid og ressurser for å oppdatere kompetansen som er nødvendig for en effektiv utnyttelse av teknologien. Her kan det komme en midlertidig nedgang i produktivitet, men den mener vi i så fall vil være kortvarig. Faren ved å ikke heve kompetansen, er at man ikke klarer å ta ut effektiviseringsgevinstene ved at teknologien ikke utnyttes godt nok.

Selv om våre informanter ikke oppfatter at innføringen av KI vil medføre massive nedbemanning, mener vi at det vil være behov for organisasjonsendringer som følge av at enkelte arbeidsoppgaver vil forsvinne. Selv om det ikke vil være behov for nedbemanning, vil endringer uansett kunne medføre uro og støy blant de ansatte i bedriftene. Her vil det være viktig med god endringsledelse, hvor man er tett på medarbeiderne, og involverer godt i disse prosessene.

5.4.6 Andre råd

Vårt råd til ledere i bransjen er også å være oppmerksomme på såkalt «strategic isomorphism» (Deephouse, 1996). I den fasen vi nå befinner oss, når det gjelder utviklingen av kunstig intelligens, kan man lett bli påvirket til å handle likt med alle andre. Man kan føle at man må gjøre det samme som alle andre, selv om man ikke ser verdien av dette. Dette trenger ikke være den riktige måten å tilnærme seg en usikker framtid.

Det også viktig å unngå en tro på at «KI vil løse alt». Det vil KI ikke gjøre, og en balanse mellom en offensiv strategi, kombinert med en viss mengde edruelighet og skepsis, tror vi er det beste. Her kan vi gjenta det vi nevnte i starten av avsnittet. Det er ikke teknologien i seg selv som er det viktige, men hva den kan bidra til å løse. Her må hver enkelt bedrift analysere hva som er de sentrale utfordringene, og så se om man kan benytte KI til å adressere disse.

Det mangler ikke på teknologievangelister med skråsikre meninger om framtiden innen dette fagfeltet, og i bransjen for øvrig. Her er det en fare for at ledere kan bli revet med, uten at man har en klar mening om *hvorfor*. Som vi diskuterte i avsnitt 5.3.5, så er det ikke nødvendigvis viktigst å være først ute, men å ha et bevisst forhold til *når*, *hvilke* aktiviteter og *nytteverdien* av disse.

5.5 Regulatoriske forhold

Det er ikke til å komme utenom at det er en del skepsis og frykt knyttet til utviklingen av kunstig intelligens. Alt er ikke bare fryd og gammen, og mange sentrale aktører innen KI, har kommet med dystre spådommer om en framtid der maskinene kan ta over, og menneskeheten gå under. Mange KI-teknologer signerte i mars 2023 et opprop for å sette utviklingen på pause (Wired, 2023).

Et spørsmål vi stilte oss før vi gjennomførte den kvalitative studien, var om noen av svarene ville bære preg av en slags underliggende frykt for KI. Vi erfarte derimot ikke dette som noen faktor. Våre respondenter oppleves utelukkende positive til utviklingen innen KI, og de synes ikke å frykte at KI skal utvikle noe «God problem».

Noe våre respondenter må forholde seg til i framtiden, er kommende reguleringer knyttet til KI. EU sin ferske «AI Act» trådte i kraft 9. desember (European Parliament, 2023). Her tydeliggjør EU hva som ikke er en akseptabel bruk av teknologien. Målsetningen er å skape et KI-landskap som er etisk, sikkert og til å stole på. Vi tror ikke dette vil gi aktører i bransjen som vi studerer særlige utfordringer. Bransjen er vant til å tilpasse seg til både norske og internasjonale reguleringer, men AI Act er noe nytt man må forholde seg til, og sørge for å være på rett side av.

KI-reguleringen som nå kommer kan på mange måter sammenlignes med den europeiske databeskyttelsesforordningen (GDPR), som kom for noen år siden. Her er det viktig at aktørene jobber etisk og følger disse reguleringene, og vi antar at dette blir særlig viktig når det gjelder bruken av KI i salg-, markeds-, og kundeserviceoppgaver. Dersom man bryter disse forordningene, er bøtesatsene svært høye. Bransjen må dessuten være sitt ansvar bevisst, også indirekte, ettersom man distribuerer alt av digitalt innhold over infrastrukturen man eier. Med økende forfalskninger, digital manipulasjon og svindel generert av kunstig intelligens, må man balansere nøytralitet og ikke-diskriminering av innhold, mot samfunnsansvar og sikkerhet. Dette tror vi kan bli en krevende øvelse, og her trenger aktørene tydelige lovhjemler og reguleringer å forholde seg til.

5.6 Begrensninger i studien og videre forskning

Studien vi har gjennomført, knyttet til innføringen av KI i den norske telekombransjen, har av naturlige årsaker noen begrensninger. Vi redegjør for de viktigste i dette avsnittet.

Som diskutert i avsnitt 0 har det vært utfordrende å finne oppdatert, relevant teori som kan legges til grunn for å besvare forskningsspørsmålene i oppgaven. Vi har derfor basert oppgaven på mer generell, eksisterende og tilgjengelig teori og forskning, knyttet til økonomisk vekst, innovasjon og teknologiadopsjon. Vi har så relatert dette til problemstillingene som innføringen av KI medfører for den norske telekombransjen.

I avsnitt 3.2, hvor vi evaluerer metodikken som ble benyttet i oppgaven, fremheves det en rekke former for bias som kan oppstå ved gjennomføring av forskning. Den norske telekombransjen er liten, markedet er modent, og de fleste aktørene kjenner hverandre og hvilke initiativer som er igangsatt i de ulike bedriftene. Det kan derfor tenkes at det er et element av sosial ønskerdighetsbias (common methods) blant respondentene, da bedriften kan fremstå som en etternøler (laggard) hvis den ikke har en klar strategi, planer og initiativer innenfor et så mye omtalt emne som KI.

Den norske telekombransjen er langt fremme teknologisk. Aktørene har god kompetanse på nye teknologier, og det investeres tungt i løsninger som bidrar til produktivitetssøkninger. Dette kan medføre at funnene i våre undersøkelser har begrenset overføringsverdi til andre bransjer, som ikke har kommet like langt i digitaliseringen og teknologisk utvikling.

På særlig et punkt mener vi det bør forskes videre, og gjøres ytterligere undersøkelser. Det bør være muligheter for å bruke KI som middel til å gjøre telekombransjen mer bærekraftig. At vi ikke har fokusert mer på dette i vår studie kan sees på som en svakhet, men det skyldes at vi har vært nødt til å avgrense omfanget. Telekombransjen bidrar både til bærekraftig utvikling, og til fornybarsamfunnet, gjennom å tilby digital kommunikasjon mellom mennesker og organisasjoner. På samme tid forbrukes det mye energi for å produsere disse tjenestene i nettsentraler og datasentre. Det bør derfor forskes mer på hvordan bransjen kan få et mindre klimaavtrykk, og på hvordan KI kan bidra til dette. Intelligent ressursstyring for å få ned strømforbruket ved hjelp av KI, som vi nevnte tidligere i oppgaven, er et praktisk og godt eksempel på dette.

6 Konklusjon

«We tend to overestimate the effect of a technology in the short run and underestimate the effect in the long run.» - Roy Amara

Arbeidet og forskningen i denne studien har hatt som mål å skaffe ny innsikt i hvordan en ny, og potensielt revolusjonerende teknologi, vil kunne påvirke en hel bransje. Teknologien som kunstig intelligens representerer har høy generell interesse, og utviklingen går svært raskt. KI vil mest sannsynlig påvirke de aller fleste områder av samfunnet – inkludert telekombransjen.

Vi synes det har vært interessant å se hvordan sentrale personer i en spesifikk bransje forholder seg til usikkerheten, men også mulighetene, som teknologien representerer. I tillegg ville vi se helt konkret hvordan man i praksis skal kunne gjøre seg nytte av KI for å skape mer vekst og mer verdiskaping.

Som utgangspunkt for arbeidet har vi hatt følgende forskningsspørsmål:

1. Vil kunstig intelligens bidra til økt produktivitet og verdiskaping i den norske telekombransjen?
2. Hvilke initiativer har bedriftene igangsatt knyttet til innføring og bruk av kunstig intelligens?
3. Hvordan bør bedriftene posisjonere seg med tanke på innføring av kunstig intelligens?

Studien viser at KI har potensiale til å bidra til økt effektivitet, produktivitet og verdiskaping. De bedriftene som evner å ta i bruk teknologien kan oppnå konkurransemessige fortrinn. Gjennom de ulike use-casene ser vi praktiske eksempler på at det ligger et stort potensial i å utnytte teknologien på riktig måte. Utviklingen går veldig raskt, og bare i løpet av den tiden vi har gjennomført denne studien, har det dukket opp nye eksempler på at teknologien adopteres innen stadig flere områder, og i større omfang.

Det som er usikkert er i hvor stor grad, og hvor raskt, vi vil se effektivitetsforbedringer som følge av KI. Her er det mye usikkerhet, siden vi er i en tidlig fase av utviklingen, men KI kan vise seg å være en teknologi som bryter med Solow-paradokset. Vi mener det er grunn til å tro at KI vil få større, og raskere betydning for verdiskaping enn ved tidligere teknologiutvikling. Empirien som ligger til grunn for vår studie, mener vi gir grunnlag for å være mer optimistisk på vegne av KI som transformativ teknologi, enn det vi har erfart ved å se på historien.

Dessuten viser studien at man kan få indirekte verdiskaping gjennom kvalitetsforbedringer. Dette kan føre til at man beholder kunder, ved at disse opplever bedre service og bedre kvalitet på tjenestene, som igjen kan bidra til å påvirke konkurransesituasjonen mellom aktørene.

Studien viser også at det er igangsatt flere KI-initiativer hos norske telekomaktører. I hvor stor grad disse vil føre til økt verdiskaping og effektivisering, mener vi det er for tidlig å si noe konkret om.

På et overordnet nivå viser studien at våre respondenter ikke er blendet av «hysten» som råder rundt KI. De viser alle en nøkternhet til hva teknologien kan bidra med, når det gjelder effektivitet og verdiskaping. Informantene har naturlig nok større utfordringer med å forutsi hva effektene vil være på lang sikt.

Med noen unntak savner vi klare og tydelige strategier hos aktørene. Her mener vi at bransjen som helhet bør starte flere initiativer, både i egne bedrifter, men også gjennom samarbeid og partnerskap. Hos mange av aktørene er KI-initiativene få, og de fleste av disse er igjen helt i startfasen. Vi oppfatter dessuten at noen aktører kan være litt preget av den siste tids gjennombrudd og blest om kunstig intelligens, slik at noen av prosjektene man i dag kaller KI, for to år siden ville vært kalt prosessforbedring, automatisering eller digitalisering. Her bør aktørene passe på så de ikke lurer seg selv, ved at man tror at man har en KI-strategi, uten at man egentlig ser den virkelige verdien og potensialet som ligger i teknologien. Det er en risiko for at man er rammet av sosialt ønskevridningsbias, noe som kan medføre at man blir akterutseilt, utvikler feil kompetanse, eller satser på feil initiativer.

Ved oppstart av studien hadde vi et syn på den norske telekombransjen som relativt lite innovativ. Vår oppfatning var at man i denne bransjen kun driver inkrementell utvikling av en gammel forretningsmodell, hvor den største endringen har vært overgangen fra tellerskritt til megabit per sekund. Gjennom både empiri, og intervjuene med respondentene, finner vi støtte for at det, med noen få unntak, stort sett drives inkrementell innovasjon. For å øke innovasjonsevnen i bransjen, fremhever respondentene viktigheten av at det etableres gode rammebetingelser fra både myndigheter og ledelsen i de ulike organisasjonene.

Et av de mest sentrale og overraskende funnene, er at ingen av respondentene anser at innføringen av KI vil medføre store nedbemanningsprosesser. De fleste påpeker at de forventer at de ansatte må jobbe annerledes enn tidligere, og at en av de største hindringene for innføring av KI, er mangel på mennesker med kompetanse på teknologien. Respondentene tror at det vil bli skapt nye arbeidsplasser, og at ansatte får frigjort tid til mer interessante oppgaver, som følge av at KI vil utføre de «kjedelige» rutinejobbene. I tillegg er det en tro på at KI vil bidra til at ansatte får nye, kraftfulle verktøy, som gjør dem mer effektive i utførelsen av sine arbeidsoppgaver.

Et annet funn er at alle respondentene ser positivt på samarbeid med både leverandører og andre aktører i bransjen. Norge er et lite land, med få ressurser og en begrenset mengde data. Dette tilsier at aktørene bør finne nye måter å samarbeide på. Vi tror derfor dette er helt vesentlig for å lykkes med KI.

Vi innledet dette kapittelet med et sitat fra Roy Amara, også kalt «Roy Amaras lov» (Amara, 1988). Dette sitatet mener vi på mange måter kan oppsummere mye av studien. Sitatet beskriver både optimismen, engasjementet og forventningene som knytter seg til en ny teknologi. Samtidig har historien vist oss at det kan ta lang tid før vi ser effektene av nye teknologier, samt at det ofte er svært vanskelig å forutse disse. Spørsmålet er om det denne gangen vil gå raskere enn tidligere.

Vil KI bli «digitaliseringens hellige gral», eller vil det også denne gangen være et blaff av aktivitet, som igjen går over i en ny KI-vinter. Etter hvert som teknologien modnes, og bedriftene får kompetanse og innsikt i mulige anvendelsesområder, blir det interessant å se hvordan teknologien vil påvirke verdiskaping og utvikling.

7 Referanser

- Amara, R. (1988). What we have learned about forecasting and planning. *Futures*, 20(4), 385-401. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(88\)90061-4](https://doi.org/10.1016/0016-3287(88)90061-4)
- Aspelund A. & Cabrol M. (2009). Internationalization as an Act of Entrepreneurship: Economic Effects and Examples. M. V. Bradshad & P. T. Carrington (Red.), *Entrepreneurship and its Economic Significance, Behavior and Effects*. Nova Science Publishers, Inc.
- Au, W. H., Chan, K. C., & Yao, X. (2003). A novel evolutionary data mining algorithm with applications to churn prediction. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, Vol. 7(6).
- Balmer, R. E., Levin, S. L. & Schmidt, S. (2020). Artificial Intelligence Applications in Telecommunications and other network industries. *Telecommunications Policy*, 44(6). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101977>
- Basias, N. & Pollalis, Y. (2018). Quantitative and Qualitative Research in Business & Technology: Justifying a Suitable Research Methodology. *Review of Integrative Business and Economics Research*, Vol. 7(1). https://buscompress.com/uploads/3/4/9/8/34980536/riber_7-s1_sp_h17-083_91-105.pdf
- Brink, H.I.L. (1993). Validity and reliability in qualitative research. *Curationis*, 16(2). <https://doi.org/10.4102/curationis.v16i2.1396>
- Brynjolfsson, E. (1993). The Productivity Paradox of information Technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 66-77. <http://dx.doi.org/10.1145/163298.163309>
- Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C. (2019). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics. A. Agrawal, J. Gans, A. Goldfarb (Red.), *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, 23-57. University of Chicago Press. <http://www.nber.org/books/agra-1>
- Brynjolfsson, E., Li, D. & Raymond, L. R. (2023). Generative AI at work. *National bureau of economic research*. <https://doi.org/10.3386/w31161>
- Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J., Horvitz, E., Kamar, E., Lee, P., Tat Lee, Y., Li, Y., Lundberg, S., Nori, H., Palangi, H., Ribeiro, M. T. & Zhang, Y. (2023, 13. april). *Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with gpt-4*. Cornell University. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>
- Bäck, A., Hajikhani, A., Jäger, A., Schubert, T. & Suominen, A. (2022). *Return of the Solow-paradox in AI? AI-adoption and firm productivity*. Lund University, CIRCLE - Centre for Innovation Research.
- Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1963). Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research. *Handbook of Research on Teaching*. Houghton Mifflin Company <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/48969/1/76.pdf>

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

- Cesaretto, S. (1999). Savings and economic growth in neoclassical theory. *Cambridge Journal of Economics*, 24(6), 771-793. <https://www.jstor.org/stable/23600444>
- Chan Kim, W. & Mauborgne, R. (2015). *Blue Ocean Strategy*. Harvard Business Review Press
- Christensen, C. M. (1997). *Innovator's Dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press
- Cisco Systems (2020, 9. mars). *Cisco Annual Internet Report (2018 – 2023) White Paper*. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>
- Cisco Systems (2022). *VNI Complete Forecast Highlights*. https://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights/pdf/Global_Device_Growth_Traffic_Profiles.pdf
- CNN Business (2023, 26. januar). *ChatGPT passes exams from law and business schools*. <https://edition.cnn.com/2023/01/26/tech/chatgpt-passes-exams/index.html>
- Creswell, J. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (2. utg.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications
- Czarnecki, C. & Dietze, C. (2017). *Reference Architecture for the Telecommunications Industry. Transformation of Strategy, Organization, Processes, Data, and Applications*. Springer. <https://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-46757-3>
- David, P. A. (1990). The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox. *The American Economic Review*, 80(2), 355-361. <https://www.jstor.org/stable/2006600>
- Deephouse, L. (1996). Does Isomorphism Legitimate?. *The Academy of Management Journal*, Vol. 39(4), 1024-1039. <https://doi.org/10.2307/256722>
- Denzin, N. K. (1970). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Aldine Publishing Company.
- Dreyfuss, E., Gadson, A., Riding, T. & Wang, A. (u.å.). The IT Productivity Paradox. <https://cs.stanford.edu/people/eroberts/cs201/projects/productivity-paradox/index.html>
- E24 (2023, 10. september). *NHO: Kun én av to bedrifter tester ut kunstig intelligens*. <https://e24.no/teknologi/i/0QxazE/nho-kun-en-av-to-bedrifter-tester-ut-kunstig-intelligens>
- Elements of AI. (2023). *Elements of AI free online course*. <https://www.elementsofai.com/no/>
- EPSI. (2023). *Kundetilfredshet Bredbåndsbransjen 2023*. <https://www.epsi-norway.org/bransjestudier/bredband/>
- Ettlie, J. E., Bridges, W. P. & O'Keefe, R. D. (1984). Organization Strategy and Structural Differences for Radical versus Incremental Innovation. *Management Science*, 30(6), 682-695. <https://www.jstor.org/stable/2631748>
- European Parliament. (2023, 9. Desember). *Artificial Intelligence Act: deal on comprehensive rules for trustworthy AI*. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press->

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

room/20231206IPR15699/artificial-intelligence-act-deal-on-comprehensive-rules-for-trustworthy-ai

- Fleming, L. & Sorenson, O. (2003). Navigating the Technology Landscape of Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(2), 15-23.
https://www.researchgate.net/publication/285501504_Navigating_the_technology_landscape_of_innovation
- Füller, J., Hutter, K., Wahl, J., Bilgram, V. & Tekic, Z. (2022). How AI revolutionizes innovation management – Perceptions and implementation preferences of AI-based innovators. *Technological Forecasting and Social Change*, 178(6).
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121598>
- Gartner (2022, 19. august). *AI in Organizations: A Telecommunications Perspective*. *
<https://www.gartner.com/document/code/773767?ref=ddisp&refval=773767>
*) Krever innlogging. Rapporten kan forelegges ved behov. Dette er avklart med Gartner.
- Gartner (2023a, 16. august). *Gartner Places Generative AI on the Peak of Inflated Expectations on the 2023 Hype Cycle for Emerging Technologies*.
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-08-16-gartner-places-generative-ai-on-the-peak-of-inflated-expectations-on-the-2023-hype-cycle-for-emerging-technologies>
- Gartner (2023b, 16. oktober). *Top 10 Strategic Technology Trends for 2024*.
<https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2024>
- Gioia, D, Corley K. & Hamilton, A. L. (2012). "Seeking qualitative rigor in inductive research. Notes on the Gioia methodology." *Organizational Research Methods* 16(1), 15-31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Gioia, D. (2021). A Systematic Methodology for Doing Qualitative Research. *The Journal of Applied Behavioral Science* 2021, Vol. 57(1), 20–29.
<https://doi.org/10.1177/0021886320982715>
- Harari, Y. N. (2023, 28. april). Yuval Noah Harari argues that AI has hacked the operating system of human civilization. *The Economist*.
<https://www.economist.com/by-invitation/2023/04/28/yuval-noah-harari-argues-that-ai-has-hacked-the-operating-system-of-human-civilisation>
- Health IT Analytics (2023, 14. februar). *ChatGPT Passes US Medical Licensing Exam Without Clinician Input*. <https://healthitanalytics.com/news/chatgpt-passes-us-medical-licensing-exam-without-clinician-input>
- Henderson R. M. & Clark K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30. <https://www.jstor.org/stable/2393549>
- Kirtzner, I. M. (1997). Entrepreneurial Discovery and the Competitive Market Process: An Austrian Approach. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 60-85.
<https://www.jstor.org/stable/2729693>
- Knight, F. H. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Houghton Mifflin Company, The Riverside Press.
- Landström, H. (1999). *Entreprenørskapets Rötter*. Studentlitteratur.

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

- Leedy, P. & Ormrod, J. (2001). *Practical research: Planning and design* (7. Utg.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall. Thousand Oaks: SAGE Publications
- Lien, L. B., Baardsen, T. O. & Knudsen, E. S. (2016). *Strategiboken*. Fagbokforlaget
- Macdonald, S., Anderson, P. & Kimbel, D. (2000). Measurement or Management? Revisiting the Productivity Paradox of Information Technology. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, 69(4), 601-617. <https://doi.org/10.3790/vjh.69.4.601>
- Macleish, K. J. (1988). Mapping the integration of artificial intelligence into telecommunications. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 6(5), 892-898. <https://doi.org/10.1109/49.641>
- Magnani, G. & Gioia, D. (2023). Using the Gioia Methodology in international business and entrepreneurship research. *International Business Review*, 32(2). <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2022.102097>
- Mansfield, E. (1989). Technological Change in Robotics: Japan and the United States. *Managerial and Decision Economics*, 10, 19-25. <http://www.jstor.org/stable/2487207>
- McGrath, R. (2013, 25. september). *The Pace of Technology Adoption is Speeding Up*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2013/11/the-pace-of-technology-adoption-is-speeding-up>
- Meld. St. 28 (2020-2021). *Vår felles digitale grunnmur. Mobil-, bredbånds- og internettjenester*. Det Kongelige Kommunal- og Moderniseringsdepartement. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20202021/id2842784/>
- Meld. St. 30 (2019-2020). *En innovativ offentlig sektor — Kultur, ledelse og kompetanse*. Kommunal- og distriktsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-30-20192020/id2715113/>
- Meyer, C. B., Stensaker, I. G., Bjerke, R. & Haueng, A. C. (2022). *Innovasjonskapasitet*. Fagbokforlaget.
- Microsoft (2020). *Artificial Intelligence in Europe. How 307 Major Companies Benefit from AI*. <https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/EN-CNTNT-eBook-ArtificialIntelligenceinEurope-SRGCM1059.pdf>
- Miles, M. & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis*. SAGE Publications.
- Moore, Geoffrey A. (1991). *Crossing the Chasm* (3. utg). Harper Business Essentials.
- Morales, F., Ruiz, M., Gifre, L., Contreras, L. M., Lopez, V., Velasco, L. (2017). Virtual network topology adaptability based on data analytics for traffic prediction. *Journal of Optical Communications and Networking*, 9(1), A35-A45.
- Nagji, B. & Tuff, G. (2012). Managing your innovation portfolio. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2012/05/managing-your-innovation-portfolio>
- Netscout. (2023, 24. oktober). *Artificial Intelligence and Machine Learning Enable Adaptive DDoS Protection*. <https://www.netscout.com/blog/artificial-intelligence-and-machine-learning-enable-adaptive>
- New York Times. (2023, 22. juli). *'Training My Replacement': Inside a Call Center Worker's Battle With A.I.* <https://www.nytimes.com/2023/07/19/business/call-center-workers-battle-with-ai.html>

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

- NHO (2023, 10. september). *Kun 15 prosent av bedrifter bruker AI i daglig drift*. <https://www.nho.no/tema/digitalisering/artikler/kun-1-av-2-bedrifter-tester-ut-kunstig-intelligensi/>
- NKOM (2023a, 25. mai). *Ekonommarkedet i Norge 2022*. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet. https://nkom.no/statistikk/statiske-rapporter-og-analyser/_/attachment/download/cba9f5c7-a034-42a4-bb66-ff87a5b5685d:8712419ee263a709792d3ee7fbb32300c83fa5d3/Ekonommarkedet%20i%20Norge%202022.pdf
- NKOM (2023b, 15. oktober). *Lav kundetilfredshet for bredbåndsbransjen*. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet. <https://nkom.no/aktuelt/lav-kundetilfredshet-for-bredb%C3%A5ndsbransjen-h%C3%A5per-p%C3%A5-bedring>
- NRK (2023, 7. september). *Regjeringen med milliardatsning på KI: – Vil forandre samfunnet på måter vi fortsatt ikke forstår*. <https://www.nrk.no/norge/regjeringen-med-milliardsatsning-pa-kunstig-intelligens-1.16546093>
- NTE (2023, 12. juni). *Nå skal vannforbruket måles automatisk*. <https://nte.no/blogg/na-skal-vannforbruket-males-automatisk/?queryID=e0a6468cdb7f99daf5215ac824a7c621>
- OECD (2019, 25. april). *OECD Employment Outlook 2019. The Future of Work*. <https://doi.org/10.1787/9ee00155-en>
- OECD (2023, 11. juli). *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market*. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>
- PitchBook (2023, 14. april). *Generative AI startups jockey for VC dollars*. <https://pitchbook.com/news/articles/Amazon-Bedrock-generative-ai-q1-2023-vc-deals>
- Qi, J., Wu, F., Li, L & Shu, H. (2007). Artificial intelligence applications in the telecommunications industry. *Expert systems*, 24(4), 271-291.
- Reuters (2023, 2. februar). *ChatGPT sets record for fastest-growing user base - analyst note*. <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/>
- Samfunnsøkonomisk analyse (2021, 1. mars). *Ekonomsektorens betydning for norsk økonomi. Rapport 04-2021*. <https://www.samfunnsokonomisk-analyse.no/rapporter/2021/8/17/r04-2021-ekonomsektorens-betydning-for-norsk-ekonomi>
- Sandberg, J. (1997). Are Phenomenographic Results Reliable? *Higher Education Research & Development*, 16(2), 203-212. <https://doi.org/10.1080/0729436970160207>
- Sarasvathy, S. D. (2001). Causation and Effectuation: Toward a Theoretical Shift from Economic Inevitability to Entrepreneurial Contingency. *The Academy of Management Review*, 26(2), 243-263. <https://doi.org/10.2307/259121>
- Schilling, M. A. (2005). *Strategic Management of Technological Innovation*. (7. Utg). McGraw-Hill Education
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Transaction Publishers.

- Schumpeter, J. A. (1947). The Creative Response in Economic History. *The Journal of Economic History*, 7(2), 149-159. <https://www.jstor.org/stable/2113338>
- Sendra, S., Rego, A., Lloret, J., Jimenez, J. M. & Romero, O. (2017). Including artificial intelligence in a routing protocol using software defined networks. *2017 IEEE International Conference on Communications Workshops (ICC Workshops)*, 670-674.
- Selltiz, C., Jahod, M., Deutsch, M & Cook, S. W. (1976). *Research methods in social relations* (3. utg). Holt, Rinehart and Winston.
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Solow, R. M. (1987a). Growth Theory and After. *The American Economic Review*, 78(3), 307-317. <https://www.jstor.org/stable/1809135>
- Solow, R. M. (1987b). We'd better watch out. *New York Times Book Review*, 36. <https://www.standupeconomist.com/pdf/misc/solow-computer-productivity.pdf>
- Statistisk Sentralbyrå. (2023, 3. juli). *Innovasjon i næringslivet*. <https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/forskning-og-innovasjon-i-naeringslivet/statistikk/innovasjon-i-naeringslivet>
- Store Norske Leksikon. (2023, 1. august). *Telenor*. <https://snl.no/Telenor>
- Storkås E. & Einarsen S. A. (2023). Artificial Intelligence and Firm Performance in Norway. [Masteroppgave]. Norwegian School of Economics.
- Strümke, I. (2023). *Maskiner som tenker - algoritmenes hemmeligheter og veien til kunstig intelligens*. Kagge forlag.
- Teknologirådet. (2023, 11. august). *Ordliste for kunstig intelligens*. <https://teknologiradet.no/ordliste-for-kunstig-intelligens/>
- Thaulow, S. S. (2023, 29. Juni). Amerikanske språkmodeller påvirker ChatGPT. Det er problematisk. *Aftenposten, debatt*. <https://www.aftenposten.no/meninger/debatt/i/3Eea2X/amerikanske-spraakmodeller-paavirker-chatgpt-det-er-problematisk>
- The Digital Economy and Society Index (2022). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- Tripsas, M. & Gavetti, G. (2000). Capabilities, Cognition, And Inertia: Evidence from Digital Imaging. *Strategic Management Journal. Strat. Mgmt. J.*, 21(10-11), 1147-1161. <https://www.jstor.org/stable/3094431>
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind, Volume LIX* (236), 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- U.S. Department of Defense (2002, 12. februar). DoD News Briefing - Secretary Rumsfeld and Gen. Myers. <https://web.archive.org/web/20160406235718/http://archive.defense.gov/Transcripts/Transcript.aspx?TranscriptID=2636>
- Zibar, D., de Carvalho, L. H. H., Piels, M., Doberstein, A., Diniz, J., Nebendahl, B., Franciscangelis, C., Estaran, J., Haisch, H., Gonzalez, N. G., de Oliveira, J. C. R. F. & Monroy, I. T. (2015). Application of machine learning techniques for amplitude

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

- and phase noise characterization. *Journal of Lightwave Technology*, 33(7), 1333–1343. <https://doi.org/10.1109/JLT.2015.2394808>
- Velu, C. (2018). Coopetition and Business Models. A. S. Fernandez, P. Chiambaretto, F. Le Roy, W. Czakon (Red.), *The Routledge Companion to Coopetition Strategies*. Routledge. <http://dx.doi.org/10.4324/9781315185644-32>
- Verganti, R., Vendraminelli, L. & Iansiti, M. (2020). Innovation and design in the age of artificial intelligence. *Journal of Product Innovation Management*, 37(3), 212–227. <https://doi.org/10.1111/jpim.12523>
- Visual Capitalist (2023, 13. juli). *How Long it Took for Popular Apps to Reach 100 Million Users*. <https://www.visualcapitalist.com/threads-100-million-users/>
- Wedde, H. F., & Farooq, M. (2006). A comprehensive review of nature inspired routing algorithms for fixed telecommunication networks. *Journal of Systems Architecture*, 52(8–9), 461–484. <https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2006.02.005>
- Westerman, G. (2017). Your Company Doesn't Need a Digital Strategy. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/your-company-doesnt-need-a-digital-strategy/>
- Williams, C. (2007). Research Methods. *Journal of Business & Economic Research*, 5 (3). <https://doi.org/10.19030/jber.v5i3.2532>
- Wired (2023, 17. august). *A Letter Prompted Talk of AI Doomsday. Many Who Signed Weren't Actually AI Doomers*. <https://www.wired.com/story/letter-prompted-talk-of-ai-doomsday-many-who-signed-werent-actually-doomers/>
- Xu, G., Mu, Y., & Liu, J. (2017). Inclusion of artificial intelligence in communication networks and services. *ITU Journal: ICT Discoveries, Special Issue, 1*, 1–6.

Vedlegg 1: Intervjuguide

Innledning og bakgrunn

- Presentere oss og bakgrunn for oppgaven
- Forklare formålet med:
 - o oppgaven og problemstilling / forskning
 - o intervjuet og hvordan resultatet blir samlet inn (kvalitativt) og benyttet (sammenstilt med andre intervjuer)
- Presentere og informere om hvordan intervjuet blir gjennomført
 - o Semistrukturert
 - En samtale med en plan for hvilke temaer vi ønsker å snakke med intervjuobjektet om.
 - Enkle innledende spørsmål med bakgrunnsinfo
 - Alle intervjuobjekter får de samme overordnede spørsmål, men kan få forskjellige oppfølgingsspørsmål
- Gi intervjuobjektet mulighet til å opptre anonymt
- Samle inn formelt samtykke for intervjuet?
- Gjøre oppmerksom på at vi tar opp intervjuet og transkriberer det.
 - o Be om bekreftelse/godkjenning av transkribering slik at vi har korrekte sitater/fakta?

Innledende spørsmål

- Bakgrunnsinformasjon om bedriften
 - o Bedriftsnavn
 - o Eierskap: Norsk
 - o Antall ansatte:
 - o Geografisk spredning: Innlandet
 - o Tjenester: mobil / fastnett / fiber / underholdning / annet
 - o Segment: Privat / bedrift / offentlig /
 - o Omsetning (2022):
- Bakgrunnsinformasjon om intervjuobjektet
 - o Navn:
 - o Rolle og ansvar som ligger i denne:
 - o Antall år i selskapet og nåværende rolle:

Strategi og innovasjonsprosesser i selskapet

- Kan du si litt generelt om hvordan selskapet jobber med innovasjon og hvordan dette arbeidet er organisert?
- Hvordan jobber selskapet med partnere og leverandører med tanke på strategi og innovasjon?
- Hvordan anser du at den norske telekom bransjen som helhet jobber med innovasjon?
 - o Leverandørstyrt fra «utlandet» eller «norskskapte»?
 - o Inkrementelle forbedringer vs. «reelle» nyskapende innovasjoner

Kunstig intelligens

- Hvordan definerer din bedrift kunstig intelligens (AI)?
 - o Ulike begreper som «maskinlæring», «dyplæring», «naturlig språkmodeller», etc
- Hvilke initiativer har bedriften igangsatt knyttet til innføring og bruk av kunstig intelligens (AI)?
 - o Strategisk / taktisk / operasjonelt?
- Hvordan anser du at bedriften kan utnytte potensialet i kunstig intelligens på kort (1-3 år), mellomlang (3-5 år) og lang sikt (5-10 år)?
- Med utgangspunkt og bakgrunn i det vi vet i 2023 om tilstanden til dagens løsninger for kunstig intelligens, og det som forventes av utvikling innen området i nær fremtid, hva er dine tanker om hvordan følgende vil påvirkes:
 - o Behovet for arbeidskraft?
 - o Support-tjenester?
 - o Innovasjon og utviklingen av nye tjenester?
 - o Er det spesifikke områder du tror vil utvikle seg mest, eller hvor AI kan ha størst betydning?
 - Hva tenker du om network operations/network management – kvalitet i nettene?
 - Hva tenker du om service management – kvalitetskontroll på tjenestenivå?
 - Hva tenker du om AI innen salg og marketing?
 - Hva tenker du om AI innen kundeservice?
 - Hva tenker du om AI innen network roll-out (bygging av infrastruktur) – redusert byggekost/bedre kostnadsestimater?
- Har du noen tanker om hvordan de ulike aktørene i det norske telekom markedet skal posisjonere seg/hvilken strategi skal de velge med tanke på

Hvordan vil kunstig intelligens påvirke verdiskaping og utvikling i den norske telekombransjen?

kunstig intelligens?

- Når de gjelder AI som hjelpemiddel i innovasjonsprosesser
 - o Hva tror du er de største gevinstene?
 - o Hva tror du er de største utfordringene?
 - Organisatorisk?
 - Kompetanse og ressurstilgang?
 - Strategisk?
 - Krever det andre måte å jobbe på? Økosystemer? Open innovation? Deling av data?
- Hvordan vil innføringen av kunstig intelligens påvirke konkurransesituasjonen i det norske telekom markedet?
 - o Vil det bare være plass til noen få store aktører eller vil markedet fortsatt være preget av mange tilbydere?
 - o Ser du / dere nye aktører som etablerer seg i markedet?
- Hvordan vurderer du utviklingen av AI i lys av risiko og usikkerhet
 - o Hvordan påvirker det dine beslutninger om framtidige investeringer?
 - o Vurderer du framtiden mer usikker enn tidligere?
 - o Hva tenker du det er viktig å ta hensyn til, eller vurdere, når det gjelder AI som ny teknologi

Avsluttende spørsmål

- Med utgangspunkt i formålet med oppgaven og intervjuet, er det ting vi ikke har tenkt på som du tenker vil være verdifullt å legge til?
- Hvis det skulle være oppfølgingsspørsmål på bakgrunn av opplysninger i intervjuet, fra andre intervjuobjekter og kilder, eller funn vi gjør i forbindelse med oppgaven, er det greit om vi kontakter deg med eventuelle oppfølgingsspørsmål?

