

Einarsson, Tomas Ari
Wedul, Jonas Kringen

Fra Teknologi til Verdi: Additiv Tilvirkning i Nettverk

En kvalitativ studie om verdiskapende
prosesser i interorganisatoriske samarbeid

Masteroppgave i Ledelse av Teknologi

Veileder: Xinlu Qiu

Mai 2024

Einarsson, Tomas Ari
Wedul, Jonas Kringen

Fra Teknologi til Verdi: Additiv Tilvirkning i Nettverk

En kvalitativ studie om verdiskapende
prosesser i interorganisatoriske samarbeid

Masteroppgave i Ledelse av Teknologi
Veileder: Xinlu Qiu
Mai 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for økonomi
NTNU Handelshøyskolen



Kunnskap for en bedre verden

Forord

Denne masteroppgaven markerer en avslutning av det toårig masterstudiet ledelse av teknologi ved NTNU Handelshøyskolen. Prosessen vi har vært gjennom det siste semesteret har både vært krevende og lærerik. Vi har fått muligheten til å dykke dypere i teorier og teknologi som har interessert oss og bidratt til å forme denne oppgaven.

Vi vil benytte anledningen til å rette en stor takk til alle som har vært bidragsyttere gjennom denne perioden. Først vil vi rette en stor takk til vår veileder Xinlu Qiu for gode, nyttige og konstruktive tilbakemeldinger underveis. Videre vil vi takke vår kontaktperson i SINTEF, Trond Halvorsen, ditt bidrag har vært meget viktig for å kunne gjennomføre oppgaven. Vi vil også gi en stor takk til alle som var villig til å bli intervjuet som en del av vårt forskningsarbeid. Vi verdsetter at dere tok dere tid til å dele deres erfaringer og innsikt med oss, uten dere hadde det ikke vært noen oppgave.

Til sist vil vi rette en stor takk til familie og gode venner som har bidratt til å holde både humøret og motivasjonen oppe underveis. Til våre kontorkamerater, Eric Myking Rinvik og Joakim Aleksander Kristensen, takk for gode samtaler, konstruktive innspill og ikke minst felleskap under hele prosjektperioden. Sist, men ikke minst en stor takk til hverandre. Vi startet vår akademiske reise for fem år siden når vi satt ved siden av hverandre første skoledag. En bachelorgrad og mastergrad senere avslutter vi på samme vis.

Vi ønsker å inkludere et sitat som har vært av stor betydning for oss gjennom vår reise.

"Comparison is the thief of joy"

Innholdet i denne oppgaven står for forfatterenes regning.

Trondheim, mai 2024



Jonas Kringen Wedul



Tomas Ari Einarsson

Sammendrag

Denne masteroppgaven har som mål å øke forståelsen for verdiskapende prosesser i interorganisatorisk samarbeid for bedrifter som benytter additiv tilvirkning. Dette er interessant siden additiv tilvirkning er en umoden teknologi som er lite kommersialisert i Norge. Studien har et kvalitativt forskningsdesign. Det har blitt gjennomført åtte dybdeintervjuer med intervjuobjekt som engasjerer seg innenfor additiv tilvirkning og har ulike roller i forsyningskjeden. Alle intervjuobjektene er lokalisert i Norge.

Det teoretiske grunnlaget baserer seg på teori tilknyttet interorganisatorisk samarbeid, bedriftsnettverk og verdiskapende prosesser. For å analysere nettverkene og identifisere verdier benyttes en tilpasset ARA-modell. Med bakgrunn i de empiriske funnene benyttes modellen til å skape forståelse for delte ressurser, koordinerte aktiviteter og deltagende aktører i nettverkene. Videre blir dette benyttet til å identifisere relevante verdier som følge av interorganisatorisk samarbeid, men også verdier tilknyttet teknologien.

De fire rollene som er definert for oppgaven er: OEM, produsenter, slutt kunder og tjenestetilbydere. Samarbeid med bedrifter som besitter ulike roller i forsyningskjeden byr på forskjellige perspektiver. Både hva de bidrar med inn i samarbeidet, men også hvilke verdier de ønsker ut av samarbeidet er ulikt. Å identifisere behovene til de ulike rollene er viktig for å utvikle og vedlikeholde samarbeid og relasjoner.

De identifiserte nettverkene innefor additiv tilvirkning i Norge preges av tillit og åpenhet. Det er ønske om å utvide markedet for teknologien, og samarbeidene bidrar til dette. Det er fortsatt behov for å inkludere OEM i større grad, for å videre realisere utviklingen av additiv tilvirkning og tilhørende bransje. Sentralt for studien er at samarbeid og nettverk har en forsterkende effekt på de eksisterende verdiene for teknologien. Dette kommer av at aktørene i nettverkene har komplementære ressurser og aktiviteter.

Abstract

This master thesis aims to increase understanding of value-creating processes in interorganizational collaboration for companies utilizing additive manufacturing. This is interesting since additive manufacturing is an unripe technology that is not widely commercialized in Norway. The study employs a qualitative research design. Eight in-depth interviews have been conducted with individuals involved in additive manufacturing, each holding different roles in the supply chain. All interviewees are located in Norway.

The theoretical foundation is based on theories related to interorganizational collaboration, business networks, and value-creating processes. To analyze the networks and identify values, a customized ARA model is used. Based on the empirical findings, the model is utilized to understand shared resources, coordinated activities, and participating actors. Furthermore, this is used to identify relevant values resulting from interorganizational collaboration, as well as values associated with the technology.

The four roles defined for the thesis are: OEMs, manufacturers, end customers, and service providers. Collaboration with companies holding different roles in the supply chain offers various perspectives. The contributions they make to the collaboration and the values they seek to gain from it differ. Identifying the needs of the different roles is essential for developing and maintaining collaborations and relationships.

The identified networks within additive manufacturing in Norway are characterized by trust and openness. There is a desire to expand the market for the technology, and collaborations contribute to this. There is still a need to include OEMs to a greater extent to further realize the development of additive manufacturing and the associated industry. Central to the study is that collaboration and networks have an enhancing effect on the existing values of the technology. This is because the actors in the networks have complementary resources and activities.

Innholdsfortegnelse

Figurliste	vi
Tabelloversikt	vi
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn	2
1.2 Problemstilling	3
1.3 Avgrensing	4
1.4 Oppgavens oppbygging	4
2 Additiv tilvirkning	5
2.1 Situasjon i dag	6
2.2 Digitale løsninger	7
2.3 Fordeler og utfordringer ved bruk av additiv tilvirkning	8
3 Teori	10
3.1 Interorganisatorisk samarbeid	10
3.2 Nettverksteori	11
3.2.1 ARA-modellen	12
3.2.2 Tillit og relasjoner	14
3.3 Kommunikasjon mellom organisasjoner	15
3.3.1 Faktorer i kommunikasjon	16
3.3.2 Barrierer i kommunikasjon	16
3.4 Dynamikk i samarbeid	17
3.4.1 Maktbalanse	17
3.4.2 Avhengighetsforhold	18
3.4.3 Konfliktbehandling	18
3.5 Verdiskaping	19
3.5.1 Komplementaritet av ressurser	20
3.6 Teoretisk rammeverk	21
4 Metode	24
4.1 Vitenskapsteoretisk tilnærming	24
4.1.1 Forskningsdesign	25
4.2 Datainnsamling	26
4.2.1 Semistrukturert Intervju	26

4.2.2	Intervjuguide	27
4.2.3	Utvalg og rekruttering av respondenter	28
4.2.4	Gjennomføring av intervju	28
4.3	Databehandling og dataanalyse	30
4.3.1	Transkribering	30
4.3.2	Kategorisering av data	31
4.4	Forskningskvalitet	32
4.4.1	Reliabilitet	32
4.4.2	Validitet	33
4.4.3	Generaliserbarhet	34
4.5	Forskningsetiske hensyn	35
5	Empiri	36
5.1	Teknologiutvikling	36
5.1.1	Teknologiaspekt	36
5.1.2	Hvorfor additiv tilvirkning?	37
5.1.3	Fremtidsutvikling	39
5.2	Nettverksdynamikk	40
5.2.1	Kommunikasjon og tillit	43
5.3	Samarbeidsstrategier	45
5.3.1	Motivasjon for samarbeid	45
5.3.2	Fordeler ved samarbeid	47
5.3.3	Utfordringer i samarbeid	49
5.4	Verdiskapingsprosesser	50
5.4.1	Verdier ved additiv tilvirkning	50
5.4.2	Verdiskaping gjennom interorganisatorisk samarbeid	52
5.4.3	Konkurransfordeler ved additiv tilvirkning	55
5.5	Oppsummering av empiriske funn	55
6	Diskusjon	57
6.1	Forskningsspørsmål 1	57
6.1.1	Aktivitetsslenker	58
6.1.2	Ressurskoblinger	59
6.1.3	Aktørbånd	60
6.1.4	Mulige bidrag fra OEM	60
6.1.5	Verdiskaping i nettverket	61
6.2	Forskningsspørsmål 2	63

6.2.1	Utvikling gjennom interorganisatorisk samarbeid	63
6.2.2	Effekten av interorganisatorisk samarbeid på teknologien	64
6.2.3	Effekten av interorganisatorisk samarbeid på aktører	64
6.2.4	Samspill interorganisatorisk samarbeid og additiv tilvirkning	66
6.2.5	Skille mellom additiv tilvirkning og interorganisatorisk samarbeid	66
7	Konklusjon	69
7.1	Problemstillingens konklusjon	72
7.2	Praktiske implikasjoner	72
7.3	Teoretiske implikasjoner	73
7.4	Begrensninger og forslag til videre forskning	73
	Referanseliste	75
	Vedlegg A: Intervjuguide	82
	Vedlegg B: Samtykkeerklæring	85

Figurliste

1	Samspillet i ARA-modellen	14
2	Teoretisk rammeverk	21
3	Tilpasset ARA-modell	23
4	Utvalg og rekruttering av respondenter	29
5	Analysestruktur	32
6	Oppsummering av empiriske funn	56
7	Bidrag inn i nettverkene	57
8	Verdiskaping ut fra nettverkene	62
9	Spredningsdiagram for identifiserte verdier	67

Tabelloversikt

1	Fordeler med Additiv Produksjon	8
2	Utfordringer med Additiv Produksjon	9
3	Typer interessenter i verdiskaping og de tre verdi-dimensjonene	20
4	Oversikt over gjennomførte intervjuer	29
5	Konkurransfordeler ved additiv tilvirkning	55

Begreper

Begrep	Avklaring
AM	Additive manufacturing, også kjent som additiv tilvirkning. Brukes ofte synonymt med 3D-printing.
ARA	Aktører, ressurser og aktiviteter.
DAVAMS	Disrupting and Adding Value to maritime supply. Et innovasjonsprosjekt av SINTEF.
FoU	Forskning og utvikling.
IP/IPR	Intellectual Property Rights, patenter.
OEM	Original Equipment Manufacturer, de som har patenter og eierskap til produkter.
On-demand produksjon	Behovsdrevet produksjon.
SDI	Stegvis-deduktiv induksjon, en metode for analyse av kvalitativ data.

1 Introduksjon

Additiv tilvirkning, også kjent som additive manufacturing (herav AM), er en mindre kommersialisert produksjonsteknikk som tilføyer materiell for å fremstille et produkt, i motsetning til tradisjonell tilvirkning som maskinerer ut deler fra en blokk. Dette gjøres utfra data i en 3D-modell, som har ført til at begrepet 3D-printing og additiv tilvirkning brukes synonymt om hverandre (Kunovjanek mfl., 2022) De siste årene har det vist seg å være en teknologi med et stort potensial til å påvirke industri- og produksjonsvirksomhet (FFI, 2022).

Historisk sett har det meste av FoU vært gjennomført internt, hvor kun enkelte funksjoner eller produkter ble utviklet utenfor bedriften (Mowery, 1983). Gitt omfanget av AM som teknologi er det nesten umulig for en enkelt bedrift å ha alle nødvendige ressurser internt for å oppnå suksess (Powell mfl., 1996). I dag er imidlertid interorganisatorisk samarbeid vanlig for å kunne holde tritt med teknologiske fremskritt og forbli konkurransedyktig. Dermed vil det være gunstig for bedrifter som ønsker å implementere AM å bidra i den type samarbeid, både på grunn av redusert risiko og kostnader, men også at det gir tilgang til en rekke fordeler som følge av deling av ressurser og kunnskap.

Mulighetsrommet til AM er stort og trenger derfor et felles løft for å kunne aktualisere de langsiktige fordelene det kan bidra med. Et godt interorganisatorisk samarbeid vil kunne bidra til betydelige forbedringer innen logistikk, og fremme en ny generasjon av innkjøpsprosesser (Saai mfl., 2023). Fysiske produkter blir sendt digitalt dit de trengs, og produsert ved bruk av en 3D-printer der de trengs. Utviklingen bidrar til nye muligheter og behov, men også nye spørsmål til hvordan AM kan benyttes på en effektiv, lønnsom og bærekraftig måte. Spesielt siden behovet for bærekraftige løsninger er større enn aldri før og det stilles strengere krav til produksjon fra både myndigheter og forbrukere som følge av miljø- og klimautfordringer. Det er mye usikkerhet knyttet til hvordan teknologien skal utnyttes i praksis, og dermed viktig at bedrifter skal kunne se en verdiskaping av å være med på utviklingen. Det vil også si å utvikle forretningsmodeller som ivaretar flere parter og synliggjøre gevinstene AM kan bidra med, både i form av kostnadsbesparelser, kvalitetsforbedring, nye tjenester, leveringstid og klimautslipp (Halvorsen og Lamvik, 2023).

I tillegg til miljø- og klimautfordringer blir også dagens samfunn preget av pandemier, konflikter og geopolitisk uro, og dermed stadig viktigere for bedrifter å motstå de negative effektene slike hendelser har på forsyningskjeder. Denne utviklingen utfordrer bedrifters evne til å opprettholde produksjon og sikre tilstrekkelig tilgang til ressurser. Økt integrasjon og avhengighet på tvers av landegrenser gjennom utveksling av informasjon, kunnskap og økonomiske ressurser har vært en trend de siste årene. Imidlertid avdekket koronapandemien i 2020 sårbarheter i forsyningskjedene, ettersom det ble vanskeligere å frakte produkter og råmaterialer globalt. I tillegg har uro og konflikter bidratt til ytterligere press på globale forsyningskjeder. For å motvirke problemene dette medfører kan digitale lager og plattformer være en løsning. Ved å flytte produksjonen lokalt kan bedrifter bli mindre avhengige av globale forsyningskjeder og bedre håndtere ekstern uro.

Formålet med denne masteroppgaven i Ledelse av Teknologi er å utforske hvordan interorganisatorisk samarbeid påvirker verdiskaping, med vekt på bedrifter som er involvert eller interessert i å bruke additiv tilvirkning. Verdiskaping for bedrifter som samarbeider vil ha et annet verdibilde enn for en individuell bedrift. Studien vil undersøke hvordan ulike aktører i forsyningskjeden ser på samarbeid og om denne tilnærmingen kan forbedre integrasjonen av ny teknologi og øke verdiskapingen.

1.1 Bakgrunn

SINTEF har et prosjekt gående kalt DAVAMS (Disrupting and Adding Value to maritime supply), som er et innovasjonsprosjekt for næringslivet med formål om å utvikle ny kunnskap, metoder og verktøy for å støtte etableringen av en ny tjeneste for 3D-printede deler (SINTEF, 2022). De ønsker å benytte industriell 3D-printing som produksjonsmetode for digitale design-filer som kan sendes elektronisk for produksjon nær hvor de skal benyttes. Sentrale utfordringer er å måle klimabesparelse, transport og kostand for å vise hvor store gevinstene for kunde og leverandører er.

Trond Halvorsen er forsker og kontaktperson for DAVAMS. SINTEF utlyste oppgaver til masterstudenter, hvor blant annet ”3D printing og virtuelle varelager” var en av temaene. Innenfor temaet var det ganske fritt å velge hva oppgaven skulle handle om, slik som nye forretningsmodeller, innovasjonsprosess, sirkulærøkonomi og internasjonale verdikjeder. Vi tok kontakt med Trond Halvorsen for å få mer informasjon angående dette, og oppdaget at det var et prosjekt med mulighet for en aktuell masteroppgave i Ledelse av Teknologi.

1.2 Problemstilling

For å etablere nye industrielle løsninger er det vesentlig med interorganisatorisk samarbeid fordi det krever kompetansedeling på tvers av organisasjoner. Dette er relevant for AM med tanke på at det er en ung teknologi med potensial for nye løsninger. Innenfor interorganisatorisk teori blir det verdiskapende aspektet delvis oversett. Ofte er fokuset på å utvikle en løsning som følge av samarbeidet, uten at forskningen anerkjenner de verdiskapende effektene det innebærer. Derfor er det også interessant å ta med seg det verdiskapende aspektet inn i interorganisatorisk samarbeid. I tillegg er det minimalt av forskning som har sett på interorganisatorisk samarbeid i utvikling av additiv tilvirkning og mulighetene teknologien bringer.

Utgangspunktet for denne oppgaven å undersøke samspill mellom bedrifter som benytter seg av additiv tilvirkning, og har følgende problemstilling:

Hvordan bidrar interorganisatorisk samarbeid til verdiskapning for bedrifter som benytter additiv tilvirkning?

Gjennom studien benyttes AM som et verktøy for å undersøke interorganisatorisk samarbeid og de tilhørende verdiskapende prosessene. AM bringer et nytt perspektiv på teorien ved at det sees på fra perspektivet til en ung, digital teknologi.

Tilhørende forskningsspørsmål ble også utarbeidet for å ytterligere bryte ned og belyse problemstillingen:

- F1: Hva er den nåværende situasjonen for interorganisatorisk samarbeid blant bedrifter i nettverk for additiv tilvirkning, når det gjelder deltakende aktører, delte ressurser og koordinerte aktiviteter?
- F2: Hvordan påvirker interorganisatorisk samarbeid verdiskaping innenfor additiv tilvirkning?

Det første forskningsspørsmålet forsøker å forklare hvordan ulike aktører opererer i samarbeidene, samt hva de bidrar med i et interorganisatorisk samarbeid. Det andre forskningsspørsmålet søker å konkretisere verdiene og effektene som interorganisatorisk samarbeid medfører for bedrifter som benytter seg av AM.

Problemstillingen er eksplorerende og beskrivende. Den er eksplorerende siden den undersøker et relativt nytt fenomen i form av AM i kombinasjon med interorganisatorisk samarbeid. I tillegg har den en åpen tilnærming til hvordan samarbeid bidrar til verdiskaping. Problemstillingen er beskrivende siden den søker å gi en detaljert forklaring av

bidragene fra interorganisatorisk samarbeid, men også konkretisere verdiene og effektene samarbeidet har på de involverte bedriftene. Den forsøker ikke å generalisere for en spesifikk sektor, men heller gi en forståelse av hvorfor bedrifter velger å delta i interorganisatoriske samarbeid og hvilken effekt dette har på verdiskapingen. Verdiskaping blir ikke begrenset til økonomisk gevinst, selv om dette er en viktig faktor. Langsiktige gevinster, som forbedret kompetanse, økt innovasjonsevne og styrket konkurranseposisjon, blir også betraktet som verdiskapende.

1.3 Avgrensning

Primærdataen i oppgaven baserer seg på dybdeintervjuer som har gitt detaljert data, men har begrenset generaliserbarhet. Datautvalget består av åtte dybdeintervjuer med ansatte i bedrifter som engasjerer seg innen AM og er lokalisert i Norge. Intervjuene representerer situasjonen på intervjutidspunktet og fanger ikke opp endringer som har skjedd over tid. Teoretisk sett vil oppgaven inneholde teorier som er tilknyttet interorganisatorisk samarbeid, nettverk og verdiskapingsprosesser.

1.4 Oppgavens oppbygging

Oppgaven følger en tradisjonell struktur, men har i tillegg et ekstra kapittel som skal gi innsikt i teknologien og er nødvendig for å bygge forståelse og kontekst for oppgaven, uten at det er knyttet opp mot teorien.

- **Kapittel 1 Introduksjon** introduserer oppgaven og bakgrunnen for problemstillingen og tilhørende forskningsspørsmål som oppgaven søker å belyse.
- **Kapittel 2 Additiv tilvirkning** gjør rede for teknologien, for å bygge forståelse og kontekst for oppgaven.
- **Kapittel 3 Teori** gjør rede for det teoretiske grunnlaget som oppgaven bygger på.
- **Kapittel 4 Metode** presenterer metodikken for dette studiet, og begrunner metodiske valg og vurdering i tilknytning til datagrunnlaget.
- **Kapittel 5 Empiri** presenterer resultatene fra den empiriske analysen og sentrale funn.
- **Kapittel 6 Diskusjon** diskuterer resultatene opp mot det teoretiske grunnlaget.
- **Kapittel 7 Konklusjon** konkluderer oppgaven og kommer med forslag til videre forskning.

2 Additiv tilvirkning

Teknologien ble opprinnelig utviklet på 80-tallet ved metoden stereolitografi (SLA). I dag har AM utviklet seg betraktelig og har et bredt spekter av metoder og materialer som muliggjør flere bruksområder (Bhatia og Sehgal, 2023). AM kan benytte polymer, metall, legeringer, biomaterialer, komposittmaterialer, keramikk eller andre materialer (Bhatia og Sehgal, 2023). Total sett er det syv teknologier innen AM, som gjenspeiler det brede bruksområdet AM har, og peker mot funksjonalitet i flere industrier og sektorer (Equinor, 2023b).

Sammenlignet med tradisjonell tilvirkning har AM både fordeler og ulemper. AM kan benyttes til å produsere komplekse geometrier med interne strukturer, som kan være umulig med tradisjonelle metoder, eller eventuelt kreve flere intrikate operasjoner for å gjenskape (Equinor, 2023b). Dette gir AM en unik mulighet til å skreddersy produkter. Likevel er tradisjonelle metoder fortsatt bedre tilpasset masseproduksjon, som kommer på bakgrunn av at de har stordriftsfordeler, hvor AM har et mer lineært kostnadsbilde ved produksjon av samme produkt (Ziółkowski og Dyl, 2020; Brøtan, 2021). De ulike prosessene for å tilvirke et produkt påvirker hvor mye avfall som genereres. Tradisjonelle metoder fjerner material gjennom maskinering for å oppnå ønsket form. AM-prosessen minimerer avfall ved å tilføye materialer selektivt kun der det er behov for å fremstille produktet. Dette resulterer i mindre materialkostnader, avfall og miljøpåvirkning (Tofail mfl., 2018; Brøtan, 2021). Bruk av AM kan også eliminere ledetider, lager og transport (Equinor, 2023b). Dette kommer av at produksjonen kan gjøres på stedet det er behov, akkurat når det er behov.

Ved bruk av AM kan komponenter som tidligere ble produsert av flere deler bli printet som en integrert komponent, noe som eliminerer behovet for ettermontering (Christensen, 2023; Tofail mfl., 2018). Det skiller seg fra tradisjonelle tilvirkningsmetoder som ofte involverer flere prosesser, som for eksempel drilling og fresing. Additiv produksjon muliggjør flere sammensatte produkter i en enkelt prosess som reduserer behovet for montering av ulike deler (Brøtan, 2021). Valg av produksjonsmetode knyttes også til hvilket material som skal benyttes, og noen materialer er bedre egnet til ulike prosesser (Brøtan, 2021). Ettersom tradisjonell tilvirkning er godt etablert kan det peke mot at det er enklere å finne kompetanse innenfor det feltet, sammenlignet med AM som er en nyere teknologi. Dermed må også kompetanse vurderes i prosessen av å fremstille et produkt.

For at AM skal kunne integreres i forsyningskjeden må også IPR (Intellectual Property Rights) vurderes i samme prosess. Rettighetene til et produkt kan ligge hos OEM (Original Equipment Manufacturer), som vil si at det ikke er lovlig å produsere eller distribuere deres produkt uten de rette tillatelsene. Kurfess og Cass (2024) trekker frem at tradisjo-

nelle måter å beskytte IPR ikke fungerer like bra for AM produserte deler, siden det er enklere å replikere deler eller laste de ned. For at behovsdrevet, lokal produksjon skal kunne utføres må IPR for eksisterende deler være på plass, og beskyttet på riktig måte.

2.1 Situasjon i dag

I Norge begynte SINTEF allerede på slutten av 1990-tallet med forskning rundt AM-teknologi. Siden den tid har det blitt utført en rekke prosjekter akademisk, hvor blant annet NTNU, Universitetet i Agder og Forsvarets forskningsinstitutt har fokusert på bruken av AM (Christensen, 2023). I dag er flere norske bedrifter involvert innenfor teknologien. Det største nettverket for AM i Norge er Norwegian AM, som har over 50 medlemsbedrifter (NorwegianAM, 2024).

Ifølge Christensen (2023) har det tatt lengre for Norge å integrere AM-teknologien. Han nevner at det er energiindustrien som har holdt tilbake, men at de også er de som driver veksten fremover i dag. Dette skyldes de strenge standardene i energisektoren for produksjon av produkter. Uten retningslinjer for hvordan godkjente og sertifiserte deler kan produseres ved hjelp av AM, er det utfordrende å rettferdiggjøre en stor investering (Christensen, 2023). I nyere tid har det blitt utviklet AM standarder av DNV for deler produsert til maritim- og offshoreindustrien (SINTEF, 2023). Dette har gjort det mulig for store aktører innenfor energisektoren til å utforske teknologien videre, og se på hvordan den kan endre forsyningskjeden. Blant annet Equinor ser store fordeler ved AM, spesielt knyttet til digitale reservedelslager. De hadde, i 2023, 27 milliarder liggende på lager, hvor de meldte at kun en femtedel av de ville bli benyttet (Røli, 2023). Dette førte til et ønske om å finne nye måter å produsere deler på, som gir både bærekraftige og økonomiske fordeler. I Norge er ikke Equinor alene og har jobbet med flere store bedrifter som DNV, Vår Energi og Shell for å kunne realisere flere ulike prosjekter (Equinor, 2023a).

Flere eksperter mener at AM vil ha en mer fremtredende rolle frem mot 2045, i følge *Forsvarets Forskningsinstitutt* (2022). De spekulerer om en utvikling hvor det er nødvendig med kunnskap og ekspertise i hele verdikjeden til AM, for å forbli konkurransedyktig (FFI, 2022). Videre drar rapporten frem at nøkkelen for videre utvikling av AM for være kunnskap og utdanning for designere og ingeniører innen teknologien. Dette vil føre til effektiv bruk av teknologien, og er et viktig steg for å integrere AM i hvilken som helst sektor. Derimot vil ikke AM være en konkurrent til tradisjonelle produksjonsmetoder, men heller et tillegg eller subsidie som kan benyttes (FFI, 2022).

2.2 Digitale løsninger

Digitale løsninger muliggjør en økt flyt av informasjon og bedre tilkoblingsmuligheter mellom aktører. Integrasjon av AM vil kunne bidra til utvikling av både digitale lager og forsyningskjeder som kan gi mer kontroll over planlegging, styring og organisering.

Digitalt lager

Et digitalt lager er en elektronisk database som brukes til å oppbevare og administrere produkter i sanntid. AM-teknologi kan bidra til å skape digitale varelager, som består av data til 3D-modeller (Guo og Qiu, 2018). Det er flere faktorer som må ligge til rette for at det er mulig. Blant annet må det være en felles database for 3D-filer, hvor det er mulig å hente ut data for å kunne printe lokalt, gitt at IPR er i orden. Digitale varelager kan ikke eksistere uten en passende infrastruktur.

Digitale varelager fungerer spesielt godt for reservedelsstyring. Det kan benyttes til å øke effektivitet og oppnå kostnadsreduksjon ved økt tilgjengelighet, kortere ledetider og enklere stykkproduksjon (Partanen mfl., 2010; Salmi mfl., 2018). Selve kostnaden av å tilvirke en del kan være høyere ved å 3D-printe, men med hensyn til nedetid kan prisen av å produsere bli ubetydelig (Salmi mfl., 2018). Digitale lager unngår å binde kapital i reservedeler, samt reduserer behovet for store lagerplasser. Erik Andreassen ved SINTEF mener den største fordel er at det kun må lages en 3D-modell, og så kan delen printes i løpet av noen dager. Dersom du skal produsere det tradisjonelt, må du først lage en form for å støype i, som kan være tidkrevende, forteller han (Røli, 2023).

Digital forsyningskjede

AM vil kunne gjøre forsyningskjeden mer kompakt og lokal, og dermed fjerne kostnader som transport, overflødig logistikk og forbedrer kommunikasjonen mellom ulike deler av forsyningskjeden. I tradisjonelle forsyningskjeder er prosessen lineær og hvert steg er avhengig av forrige steg. Systemene er statiske og baserer seg på historiske data som planlegger og reagerer ut ifra det (Jenkins, 2022). Kontra digitale forsyningskjeder som omformer den tradisjonelle tilnærmingen til en mer integrert og nettverksbasert modell. En digital forsyningskjede sikter på å integrere interne systemer og data med ekstern informasjon. Det tillater en to-veis informasjonsdeling med full synlighet for alle interessenter og skaper et sammenhengende og transparent økosystem som har som mål å maksimere effektivitet og kostnadseffektivitet langs forsyningskjeden (Jenkins, 2022; Temmen, 2021).

2.3 Fordeler og utfordringer ved bruk av additiv tilvirkning

Tabell 1 viser en enkel oversikt over fordelene som er funnet for AM, med tilhørende kilder. Den søker å gi en enkel oversikt over hvilke fordeler teknologien kan tilby.

Tabell 1: Fordeler med Additiv Produksjon

Fordeler	Kilder
Komponenter kan bli printet som en integrert komponent, istedenfor bli produsert av flere deler. Dette eliminerer behovet for ettermontering	(Tofail mfl., 2018; Metal AM, 2018)
Redesign for optimalisering av eksisterende produkter ved å endre topologi og struktur. Det kan føre til reduisering av vekt, volum, ressursforbruk og kostnader	(Thompson mfl., 2016; Holmström og Gutowski, 2017)
Produksjon av mer komplekse geometrier, både intern og ekstern struktur	(Ford og Despeisse, 2016; Brøtan, 2021; Deloitte, 2022)
Mindre bruk av råmaterialer, dermed senking av produksjonskostnad	(Partanen mfl., 2010; Tofail mfl., 2018; Deloitte, 2022)
Lavere grad av sløsing, opp til 90%	(Khajavi mfl., 2014; Tofail mfl., 2018)
Hurtigere designendringer og prototypeutvikling	(FFI, 2022)
Reduksjon av tid til marked	(Deloitte, 2022)
Mindre behov for lagerhold	(Partanen mfl., 2010; Khajavi mfl., 2014; Tofail mfl., 2018)
Kutte transporttider og ledetider	(Ziółkowski og Dyl, 2020)
Mulighet for on-demand produksjonssystem	(Niaki og Nonino, 2017; Mandolla mfl., 2019)
Økonomisk fordel ved små batcher og stykkproduksjon	(Partanen mfl., 2010)
Rask levering av reservedeler, til en lavere kostnad	(Walter og Yrjölä, 2010; Khajavi mfl., 2014)
Kunne printe midlertidig reservedeler, til en erstatning er tilgjengelig	(Sasson og Johnson, 2016)
Integrering av AM vil kunne skape en sømløs integrasjon fra digital design til digital produksjon	(Guo og Qiu, 2018)

Tabell 2 viser utfordringene som er funnet for AM, med tilhørende kilder. Den søker å gi en enkel oversikt over hvilke utfordringer teknologien har eller kan møte på.

Tabell 2: Utfordringer med Additiv Produksjon

Utfordringer	Kilder
Begrenset designkunnskap	(Deloitte, 2022)
Begrenset produksjonsskala	(Deloitte, 2022)
Høye produksjonskostnader	(Deloitte, 2022)
Begrenset cybersikkerhet og fare for IKT-angrep	(Deloitte, 2022; FFI, 2022)
IPR beskyttelse	(Deloitte, 2022; Kurfess og Cass, 2024)
Mangel på utdanning og ekspertise innenfor AM	(Despeisse og Minshall, 2017; Thomas-Seale mfl., 2018)
Ikke robust og brukervennlig 3D-modelleringssoftware	(Camisa mfl., 2014)
Lite kunnskap innenfor materialer	(FFI, 2022)
Lite kompetanse innenfor hvordan forskjellige råmaterialer reagerer alene og sammen med andre	(S. Das mfl., 2016)
Ikke utarbeidede standarder for produksjon av 3D-printede deler	(Ituarte mfl., 2018)

3 Teori

Kapittelet har som hensikt å danne et teoretisk rammeverk som støtter opp under forskningsspørsmålene. Utforskning av relevant litteratur tilbyr innsikt i eksisterende kunnskap og forskning, men er også en metodisk tilnærming til videre analyse og diskusjon. Oppgaven fokuserer spesifikt på interorganisatorisk samarbeid og verdiskapende prosesser.

3.1 Interorganisatorisk samarbeid

Med dagens raske teknologiutvikling og stadige gjennombrudd, blir det tilnærmet umulig for en enkelt bedrift å ha alle interne ressurser som kreves for å oppnå suksess (Powell mfl., 1996). Historisk sett har det meste av FoU vært internt i egen bedrift, hvor kun enkelte funksjoner eller produkter ble utviklet utenfor bedriften (Mowery, 1983). I dag er det derimot vanlig med interorganisatoriske samarbeid for å kunne henge med den raske utviklingen og holde seg konkurransedyktig. Interorganisatorisk samarbeid går ut på å dele kompetanse på tvers av organisasjoner. Det involverer samarbeid mellom organisasjoner for å utveksle både kunnskap, ferdigheter og beste praksis (Håkansson og Snehota, 1995). For å oppnå dette blir det gjennomført eksempelvis prosjekter, workshops og seminarer, eller andre samarbeidsmetoder. Hensikten er å kunne øke kompetansenivået på tvers av organisasjoner.

Det finnes flere typer interorganisatoriske samarbeid, med alt fra FoU til markedsføringsarrangement til delt produksjon til økonomiske fellesforetak (Powell mfl., 1996). Å drive med slik samarbeid er et strategisk valg som byr på gode muligheter, men er basert på gjensidig tillit mellom bedriftene (Håkansson og Snehota, 1995). Teknologi i utvikling kan hente mye gjennom samarbeid med andre organisasjoner.

Det er flere grunner til at interorganisatorisk samarbeid er viktig. For det første er innovasjonsevnen styrket gjennom tilgang til nye perspektiv, idéer og andre ressurser (Faria mfl., 2010). Dette kan også bidra til økt konkurranseevne i markedet. Siden denne typen samarbeid kan gjøres ved å dele eller sammenslå ressurser, fører dette også til redusert risiko og kostnader knyttet til utvikling (Fenn mfl., 2010). Dette er spesielt relevant for teknologi i utvikling ettersom det krever investeringer i FoU for å skape nye løsninger for alle involverte. I tillegg kan deltakelse i slike prosjekter og samarbeid bygge nettverk og relasjoner til andre aktører innen samme industri eller sektor. Dette kan gi merverdi på lang sikt.

Tilpasningsevnen til en bedrift er også en viktig egenskap ved interorganisatorisk samarbeid. Den kan defineres som en bedrifts evne til å identifisere og kapitalisere på fremvoksende marked og nye teknologiske muligheter (Tuominen mfl., 2004). Bedriftsmarkedet

blir stadig mer kompleks og dynamisk som gjør at tilpasningsevne er kritisk for konkurransevne og suksess. Nettverk kan bidra til å bygge evnen til å tilpasse seg endringer, men også håndtere uforutsette utfordringer (Powell mfl., 1996). Det er også vanlig at flere organisasjoner innen samme sektor eller industri jobber med å utvikle like løsninger. Når dette gjøres internt, må hver organisasjon alene dekke alle ressurser og all kompetanse som kreves (Powell mfl., 1996). Dermed er det hensiktsmessig med samarbeid i nettverk for å unngå overflødig bruk av ressurser. Samlet sett kan interorganisatorisk samarbeid være en viktig del av organisasjoner sin evne til å holde seg konkurransedyktig og innovativ, samtidig som det kan redusere risiko og ressursbruk.

3.2 Nettverksteori

Nettverksteori handler om hvordan samspillet mellom organisasjoner i nettverk er og hvordan det påvirker deres evne til å lære og utvikle kompetanse gjennom informasjons- og kunnskapsutveksling (Methot mfl., 2022). Informasjon som kommer gjennom nettverket påvirkes av hvor organisasjonen befinner seg i forsyningskjeden. Organisasjoner med større mangfold av aktiviteter og mer erfaring vil ha tilgang til mer informasjon i nettverket sitt enn andre (Powell mfl., 1996). Det betyr at alle organisasjoner vil ha ulike perspektiv på nettverket de er en del av, og måten de utnytter det på vil variere. Dette kan tyde på at organisasjoner har ulike perspektiver, som kan være fordelaktig i interorganisatorisk samarbeid. De forskjellige perspektivene kan fremme diskusjon og styrke utviklingsprosessen.

En relasjon er en forbindelse mellom to enheter (som kan være organisasjoner, mennesker eller noe annet), og disse enhetene har bestemte roller hvor det følger normer for deres oppførsel (Ross og Robertson, 2007). Relasjoner kan ta ulik form, for eksempel leverandør-kunde eller konkurrent relasjon. Ofte er relasjonene komplekse og kan ta flere former. Noen kan være preget av både samarbeid og konkurranse, avhengig av konteksten og målene til organisasjonene som er involvert (Ross og Robertson, 2007). Håkansson og Snehota (1989) påpeker at relasjonene påvirkes i stor grad av omgivelsene rundt seg, men også at ut fra relasjonene skapes det et nettverk av interaksjoner som former organisasjonens identitet og effektivitet. De hevder også at en organisasjons relasjoner er det mest verdifulle ressursen en organisasjon har, siden det muliggjør tilgang til å utnytte andre parters ressurser (Håkansson og Snehota, 1989). Ved å analysere relasjonene kan muligheter og utfordringer identifiseres knyttet til samarbeid og koordinering interorganisatorisk. Nettverksteori bidrar til å øke forståelse for dynamikk og struktur i relasjoner mellom organisasjoner. Dette kan være spesielt viktig siden forhold mellom organisasjoner har blitt stadig mer relasjonsbasert sammenlignet med det tradisjonell transaksjonbaserte synet (Gil-Saura mfl., 2009).

3.2.1 ARA-modellen

Ved å gjennomføre en nettverksanalyse er det mulig å vurdere effekten av hvordan interorganisatorisk samarbeid påvirker verdiskapningen hos en organisasjon. Visualisering og analyse av relasjoner knyttet til organisasjonen kan bidra til å utvikle en forretningsstrategi som forsterker informasjonsflyten (Deloitte, 2016). En god metode for å analysere relasjon og samarbeid mellom bedrifter er å benytte Aktør-Ressurs-Aktivitet modellen, også kjent som ARA-modellen.

ARA-modellen som er utviklet av Håkansson og Snehota (1995) og består av tre ulike dimensjoner som kan benyttes til identifisere og analysere relasjoner mellom bedrifter, og hvordan dimensjonene påvirker hverandre over tid. De tre dimensjonene er aktiviteter, ressurser og aktører.

Aktiviteter

Aktiviteter refererer til de handlingene og prosessene som gjennomføres av bedrifter for å skape verdi, enten gjennom produksjon, distribusjon eller andre operasjonelle oppgaver (Håkansson og Snehota, 1995). Når bedrifter etablerer samarbeid, blir aktivitetene deres sammenkoblet, og relasjonen bygges opp av aktiviteter som forbinder interne prosesser i bedriftene. Dette fører til at aktivitetene i nettverket krysser bedriftenes grenser, noe som integrerer deres operasjoner på tvers av organisasjonene (Gadde mfl., 2003). Det fører til kjeder av aktiviteter som er gjensidig avhengig, og resulterer i en struktur tilsvarende et nettverk. Gadde, Huemer og Håkansson (2003) trekker frem at samhandling og interaksjon med andre aktører er den mest grunnleggende aktiviteten for bedrifter. Ved å samarbeide og integrere visse aktiviteter, kan aktører optimalisere sine prosesser på en måte som er vanskelig alene. Siden aktørene kan dra nytte av hverandres ressurser og kapabiliteter, kan det resultere i forbedret effektivitet, utnyttelse av ressurser og konkurranseevne (Gadde mfl., 2003).

Ressurser

Ressurser inkluderer alt fra fysiske eiendeler som maskiner og råvarer, til immaterielle eiendeler som teknologi, kunnskap og kompetanse (1995). Gjennom en relasjon kan ressursene mellom aktører knyttes nærmere sammen og komplementere hverandre. Det gjør at involverte aktører kan utnytte ressursene til de ulike partene, og dermed øke verdien av sine egne. I en relasjon vil alle sine ressurser bli påvirket, både når det gjelder hvordan de brukes og hvordan de utvikler seg (Gadde mfl., 2003). Gadde, Huemer og Håkansson (2003) nevner at for å utnytte ressursene til en annen aktør best mulig, er det nødvendig å dyrke relasjonen. En økt involvering med en aktør vil kunne føre til høye kostnader og medføre gjensidig avhengighet. Det kan være begrensende for utviklingen av bedriften

eller ressursen. Det må hele tiden tas avgjørelser i hvilken grad en aktør skal involveres i et nettverk. Det er todelt, fordi det kan være begrensende for bedriften, men ved å holde en sterk posisjon vil bedriften kunne utnytte potensialet av ressurskombinasjonen i nettverket (Gadde mfl., 2003).

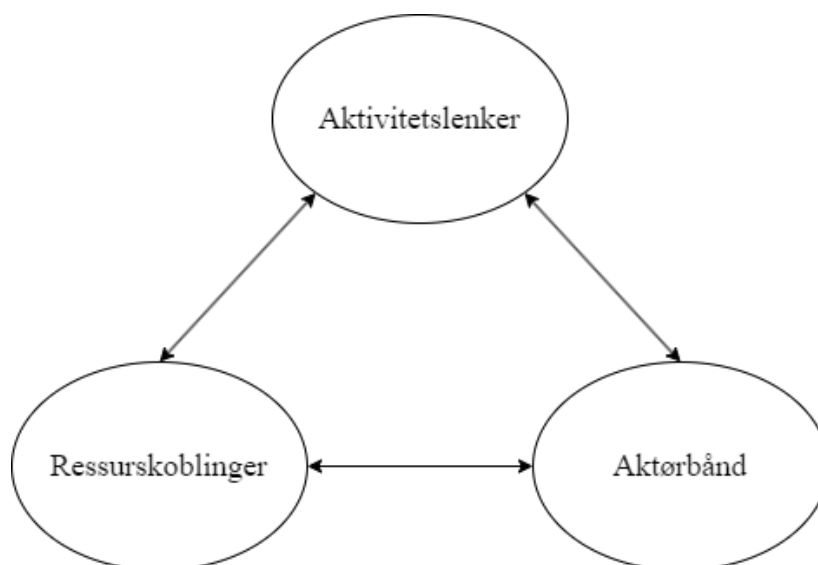
Aktører

Aktører representerer de ulike partene som er involvert i relasjoner. Det kan være individuelle personer, avdelinger eller bedrifter som samarbeider mot et felles mål (Håkansson og Snehota, 1995). Aktører utfører aktiviteter i samarbeid og konkurranse med andre bedrifter, og de besitter ressurser som kombineres med andre aktører (Gadde mfl., 2003). Innenfor et nettverk vil aktørene påvirke hverandre, som skaper potensial for utvikling. Denne gjensidige påvirkningen er en drivkraft i nettverket, og jo mer aktørene påvirker hverandre, desto større blir ambisjonen om at samarbeidet skal fungere. Hvis bare en enkelt bedrift når sine ambisjoner, vil nettverket være mindre effektivt (Gadde mfl., 2003). Ressurser og aktiviteter setter rammen for aktørdimensjonen. Aktører er også begrenset av sin oppfatning, kunnskap og evner, som gjør dem forskjellige fra hverandre (Håkansson og Snehota, 1995).

De tre dimensjonene kan være parametre for hvordan verdien av relasjoner kan vurderes og dermed hva som er mulig å få ut av samarbeidet. I følge Håkansson og Snehota (1995) har relasjoner mellom organisasjoner en profil som kommer til uttrykk i aktivitetslenker, ressurskoblinger og aktørbånd:

- **Aktivitetslenker:** Aktivitetene hos en bedrift som kan knyttes til andre bedrifter, og kan omhandle tekniske, administrative, kommersielle eller andre aktiviteter.
- **Ressurskoblinger:** Koblingen mellom ressurselementene (teknologi, materiell, kunnskap og kompetanse eller andre ikke-finansielle) hos ulike bedrifter. Ressurskoblingene er resultatet av hvordan samarbeidet har utviklet seg og kommer til uttrykk som en ressurs for bedriften.
- **Aktørbånd:** Knytter aktører sammen og påvirker hvordan de ser og forholder seg til hverandre. Båndene kommer til uttrykk i interaksjonen og reflekterer interaksjonsprosessen.

Aktørbånd, aktivitetslenker og ressurskoblinger påvirker hverandre gjensidig og er ikke uavhengige (Håkansson og Snehota, 1995). Aktører utfører aktiviteter som i gjengjeld aktiverer ressurser. Samsillet som finner sted mellom de tre momentene er bakgrunnen for endring og utvikling av relasjon og samarbeid. Det driver frem utvikling av relasjonen, og endringer i samsillet påvirker dynamikken i samarbeidet (Håkansson og Snehota,



Figur 1: Samspillet mellom de tre momentene i ARA-modellen

1995). Dette medfører behov for et helhetlig syn på relasjoner for å forstå utviklingen og samspillet i samarbeid, på tvers av organisasjoner.

3.2.2 Tillit og relasjoner

Tillit defineres av Boon og Holmes (1991) som *"A state involving confident positive expectations about another's motives with respect to oneself in situations entailing risk"* (Boon og Holmes, 1991, s. 191). Definisjonen innebærer en forventning om at to parter vil handle på en måte som er gunstig for hverandre, eller i det minste ikke skadelig, selv om muligheten for et negativt utfall er der. Utfallet av en handling kan helt eller delvis avhenge av den andre parts handlinger.

Gjentatte ganger har forskere påstått at tillit spiller en viktig rolle i vellykket samarbeid mellom organisasjoner (T. Das og Teng, 1998; Lane og Bachmann, 1998; Perks og Halliday, 2003). Gjennom ulike studier med fokus på interorganisatorisk relasjon blir to hovedmomenter tydelige, ifølge Perks og Halliday (2003). Først og fremst forstås tillit som noe tilknyttet til den nåværende tilstand av tro, selvsikkerhet, forventninger og evaluering av påliteligheten hos den man samhandler med (J. Anderson og Narus, 1984; Mohr og Spekman, 1994; Morgan og Hunt, 1994; Zaheer mfl., 1998). Basert på dette blir troverdigheten i relasjonen vurdert. Det andre hovedmomentet ser på fremtidige atferder, slik som å oppfylle sine plikter, anerkjenne partnerens behov, opptre rettferdig og ikke utnytte relasjonen kun til egen fordel (E. Anderson og Weitz, 1989; Nielson, 1998). Dette viser at tillit er tett knyttet opp mot troverdighet både fra tidligere handlinger og oppførsel, og om fremtidige handlinger blir overholdt i forhold til forventninger.

Det er mange aspekter som kan skape eller bryte tillit. Sydow (1998) trekker frem at det kan være utfordrende å styre og utvikle organisasjonell tillit over tid, og som Gillespie og Gulati (2001) påpeker, er tillit og relasjonsbygging en langvarig prosess som krever både investering av tid og ressurser. Delt mål og verdier hvor relasjonen er gjensidig avhengig vil kunne være med å fremme tillit. Begge parter må være villig til å forplikte seg til hverandre og se gjensidig verdi for relasjonen. Det er vidt kjent at tillit tar lang tid å bygge, men kan brytes ved en enkelt handling. Derfor bør det være strategier på plass for å håndtere det dynamiske og tidvis uforutsigbare ved organisasjonelle relasjoner.

3.3 Kommunikasjon mellom organisasjoner

Alle samarbeid er avhengig av kommunikasjon for å fungere, og det er en viktig dimensjon av samarbeid. Effektiv kommunikasjon er sentralt for alle organisasjoner, både internt og eksternt (Fielding, 2006). Både kommunikasjon internt og med andre organisasjoner har tre hoveddeler; sender, beskjed og mottaker. Fielding (2006) identifiserer tre funksjoner ved kommunikasjon:

1. Sikre at produkt og tjenester er av beste kvalitet og standard.
2. Hjelper personalet å generere nye idéer og tilpasse seg endringer.
3. Sikrer at de ansatte arbeider godt sammen, forstår organisasjonens mål og arbeider mot å nå de.

Funksjonene Fielding (2006) identifiserer er funnet ved å se på intern kommunikasjon i flere bedrifter, men kan også gjelde for kommunikasjon mellom bedrifter. De fremhever hvorfor kommunikasjon er viktig for produkt og tjenester, nye idéer og endringer, og sikrer at de overordnede strategiske målene nås.

Neher (1997) presenterer fem funksjoner for organisasjonell kommunikasjon:

1. Overholdelse.
2. Lederskap, motivasjon og påvirkning.
3. Bygge forståelse.
4. Problemløsning og beslutningstaking.
5. Konflikt-styring og forhandling.

Teoriene til Fielding (2006) og Neher (1997) gir innsikt i de allsidige rollene kommunikasjon spiller innenfor og mellom organisasjoner. Begge teoriene anerkjenner kommunikasjonens rolle i organisasjonene suksess, men vektlegger aspekter og funksjoner av prosessen noe ulikt. Fielding og Neher vektlegger behovet for å bygge forståelse og hvordan det påvirker kvalitet i produkt og tjenester. Strategiske mål kommer til uttrykk i begge teoriene, hvor å bygge forståelse for overordnede mål er sentralt. Fielding vektlegger særlig kommunikasjonen sin rolle i innovasjon og idégenerering. Neher har et mer reaktivt syn, og fokuserer på problemløsning og konflikthåndtering, som ikke nevnes av Fielding. Rollen som leder blir spesifisert av Neher og hvordan det er en funksjon av kommunikasjon, mens Fielding ser på samarbeid uten å spesifisere lederskap. Samlet sett gir begge perspektiver på kommunikasjonens rolle i organisasjonen både innad og utad.

3.3.1 Faktorer i kommunikasjon

Kommunikasjon er mer enn bare en beskjed som kommuniseres fra sender til mottaker. Kultur har stor påvirkning for hvordan kommunikasjon skal foregå, spesielt dersom det er internasjonalt (Bhattacharjee mfl., 2014). Både tanken bak beskjeden, følelser og hvordan den blir lagt frem har noe å si for hvordan mottaker tolker og responderer på beskjeden (White og Chapman, 1996). For å minimere misforståelser kan det være hensiktsmessig å forstå behovene til organisasjonen det kommuniseres med. Å vise at de er viktige kan også hjelpe, ifølge Fielding (2006). Dermed er det tydelig at det er essensielt å ta hensyn til hvilken organisasjon beskjeden skal formidles til.

Kanalen som kommunikasjonen foregår gjennom påvirker også beskjeden. En beskjed over e-post vil kunne tolkes forskjellig fra en beskjed gitt ansikt til ansikt siden kroppsspråk spiller en rolle i hvordan beskjeden tolkes. E-post er den vanligste formen for kommunikasjon mellom organisasjoner, men de fleste foretrekker ansikt til ansikt dersom dette lar seg gjøre i arbeidstiden (Finnerty mfl., 2014). Dette kan tyde på at kommunikasjonsledd mellom bedrifter også er klare over verdien i ansikt til ansikt kommunikasjon, men at det ofte er for tid- eller ressurskrevende. Teknologi og moderne løsninger har skapt nye muligheter for raskere kommunikasjon. Det medfører raskere tilgang til informasjon og tilbakemelding (Bhattacharjee mfl., 2014).

3.3.2 Barrierer i kommunikasjon

Barrierer i kommunikasjon kan svekke dens funksjonalitet og hensikt. For eksempel, å mislykkes i å anerkjenne mottakerens behov kan lede til kommunikasjon som ikke engasjerer, og dermed får et uønsket utfall (Fielding, 2006). Dette er særlig utfordrende når kulturelle og personlige forskjeller eksisterer, og kan resultere i at signaler blir oversett eller misforstått i tilbakemelding (White og Chapman, 1996; Bhattacharjee mfl., 2014).

Dersom en antar feilaktig at mottakeren besitter mer kunnskap eller innsikt enn det som er tilfellet, kan budskapet bli misforstått eller ignorert (Fielding, 2006). I tillegg kan ufølsom oppførsel eller språkbruk etablere avstand som hindrer åpen dialog. Videre kan barrierer som mangelfull videreføring av beskjeder, spesielt i store organisasjoner, svekke informasjonens klarhet og presisjon (Fielding, 2006).

Kommunikasjonskanalenes egenskaper kan også være en barriere. Feil valg av kanal, som for eksempel e-post når en ansikt til ansikt samtale ville vært mer passende, kan føre til at nyanse og kontekst går tapt (Fielding, 2006; Finnerty mfl., 2014). Også dårlig planlegging av kommunikasjon kan føre til at informasjon blir glemt eller formidlet på et ubeleilig tidspunkt (Fielding, 2006). Dette kan ytterligere komplisere kommunikasjonsprosessen. Fielding (2006) fant også en tendens til å at mottakere fokuserer på feil informasjon og dermed forskyver oppmerksomheten vekk fra det som er mest kritisk. Dette kan også skje dersom sender bruker et for teknisk eller overkomplisert språk. Forskjellige organisasjonskulturer kan føre til ulik tolking, dermed blir felles forståelse essensielt for å overkomme barrierene og oppnå en vellykket kommunikasjonsprosess.

3.4 Dynamikk i samarbeid

Når det kommer til interorganisatorisk samarbeid er dynamikk en vesentlig faktor som fanger opp det interaktive ved organisasjonenes relasjoner. Dynamikken utforsker hvordan organisasjoner ikke bare er forbundet gjennom samarbeid og transaksjoner, men også gjennom maktbalanser, avhengighetsforhold og konflikthåndtering. Undersøkelse av disse faktorene vil kunne avdekke mekanismer som styrker eller svekker interorganisatoriske relasjoner og dens bidrag til verdiskaping.

3.4.1 Maktbalanse

Van Marrewjik og Van den Ende (2022) understreker at maktforhold og maktbalansen ofte er lite anerkjent i studier innen interorganisasjonelle prosjekter. Det som likevel blir nevnt som den muligens viktigste faktoren til makt i slike forhold er ressurser (Aiken og Hage, 1968; Gibson, 2022). De som har mest ressurser har ofte mest innflytelse. Det er tiltrekkende å ha ressurser som den andre parten ønsker. I tillegg kan ressursen være unik, slik at den andre parten ikke har flere alternativer, som videre påvirker maktforholdet (Gibson, 2022). Ressursene kan både være finansielle, teknologiske eller knyttet til ekspertise, eller nettverk og relasjoner. Forhold hvor en part er sterkt avhengig av en annen for ressurser eller støtte, kan føre til asymmetriske maktforhold (Emerson, 1962; Pfeffer og Salancik, 1978). Dialog kan bidra til å balansere maktforholdet. Korpi (1985) mener mediering av en tredjepart kan også være nyttig for maktbalanse. Det er også mulig for de med mindre makt å bygge nettverk og allianser for å øke både innflytelse og tilgang

til ressurser. Dersom mulig, så er det positivt å utvikle ekspertise på nisje-områder for å øke verdien sin i samarbeidet (Korpi, 1985). Ved å gjennomføre disse grepene kan den gjensidige avhengigheten øke, og maktbalanse mellom partene oppstå.

3.4.2 Avhengighetsforhold

Å bygge og vedlikeholde et balansert nivå av gjensidig avhengighet krever vurdering og balansering av verdier samarbeidet kan bringe (Emerson, 1962). Generelt vil det være viktig for bedrifter å ha klare avtaler, åpen kommunikasjon, og strategier for hvordan håndtere konflikt for å maksimere gevinsten av et samarbeid. Gjensidig avhengighet kan gjøre bedrifter mer villig til å dele på ressurser som teknologi, kunnskap og kapital (Emerson, 1962). I tillegg kan det gi tilgang til nye markeder eller økt makt i eksisterende marked, som kan være vanskelig å oppnå egen hånd. Samarbeidet i et gjensidig forhold kan drive innovasjon og utvikling, samt at risiko på investeringer og prosjekter blir delt (Korpi, 1985). Det er derimot ikke utelukkende positivt med gjensidige avhengighetsforhold. Gjensidig avhengighet kan føre til delvis tap av kontroll over egen virksomhet, siden beslutninger må koordineres og muligens godkjennes av samarbeidspartnere (Korpi, 1985). Dette går også på bekostning av fleksibiliteten til bedriften og dermed reduserer evnen til å tilpasse seg markedet eller bytte strategi. Samarbeidspartnerene kan også endre interesser og mål over tid, som kan være konfliktskapende (Emerson, 1962). Selv om samarbeidet hovedsaklig skal føre til besparelser, så kan etablering og vedlikehold av samarbeid føre til kostnader.

3.4.3 Konflikthåndtering

Dersom konflikt oppstår i samarbeid med andre organisasjoner er det fornuftig å kunne håndtere det på en effektiv måte. Dette bidrar til å bevare relasjonene, sikre videre samarbeid og måloppnåelse. Det er også viktig å minimere potensielle negative konsekvenser for alle involverte. Første steg for å håndtere konflikt vil være å identifisere rotårsaken (Verma, 1998). Det er kritisk å forstå om det er en misforståelse, feil forventning, uenighet i forhold til strategi eller noe annet (Mele, 2011). Med dette som grunnlag er det mulig å unngå feilaktige antakelser eller skyld, og heller rette fokuset mot å finne en løsning som håndterer det faktiske problemet (Cote, 2023). Faktorer for effektiv og tydelig kommunikasjon, som beskrevet tidligere, er viktig sammen med aktiv lytting. Gjennom dette bør det søkes etter en vinn-vinn løsning. En løsning hvor alle parter i konflikten får deler av løsningen tilpasset sine mål, er ønskelig, men kommer til å kreve noe kompromiss (Verma, 1998). For å finne en vinn-vinn løsning gjelder det for involverte å være fleksible og kreative, og unngå ultimatum. En slik løsning kan øke verdien og kvaliteten i samarbeidet, og styrke relasjonen videre (Verma, 1998; Mele, 2011). En god løsning har ingen verdi dersom den ikke implementeres og følges opp. Implementering av løsningen innebærer gjennomføringsevne til å handle, tildele oppgaver og sette oppnåelige frister.

Oppfølgingen vil innebære å følge fremgang, gi tilbakemelding og justere ved behov (Verma, 1998). Siste steg i enhver konflikt vil være å lære basert på erfaringer fra hele konflikthåndteringsprosessen. Dette fremmer kontinuerlig forbedring og kan gi en fordel inn mot nye samarbeidsprosjekter og relasjoner.

3.5 Verdiskaping

Verdiskaping er et begrep som defineres ulikt i litteraturen. Idsø (2022) definerer verdiskaping i økonomifaglig sammenheng som omforming av ressurser til produkter og som direkte eller indirekte dekker behov, og i tillegg kan måles i en monetær sum. Dieffenbacher (2024) mener verdiskaping involverer endring av ressurser til noe som er mer verdifullt, og på generell basis er det å lage mer av det du har. Haksever, Chaganti og Cook (2004) sier verdi kan skapes langs tre dimensjoner: ikke-finansielle, finansielle og tid. Verdiskaping handler om å endre tilgjengelige ressurser til noe mer verdifullt, men at verdiskaping i en dimensjon kan skade en annen dimensjon (Haksever mfl., 2004). Basert på disse perspektivene kan verdiskaping forstås som prosessen der ressurser transformeres gjennom ulike metoder for å skape produkter, tjenester, kunnskap eller andre verdier som er mer verdifulle enn investeringen og innsatsen. Perspektivene anerkjenner at verdiskaping ikke kun eksisterer i økonomiske termer, men at det er flere dimensjoner ved verdiskaping. Dette er spesielt relevant for samarbeid i utvikling av teknologi, ettersom det kan øke kompetanse, bidra til felles infrastruktur i industrier og skape effektivitetsgevinster over tid. Haksever, Chaganti og Cook (2004) nevner derimot potensielle avveininger mellom de ulike dimensjonene av verdiskaping. For eksempel, en strategi som maksimerer økonomisk avkastning på kort sikt, kan ha negativ innvirkning på selskapets ikke-finansielle verdier eller evne til å skape verdier over tid.

Å koordinere de ulike dimensjonene av verdiskaping krever en balansert tilnærming som ikke bare optimerer ressursbruk og verdiskaping i én enkelt dimensjon. En balansert tilnærming tar også hensyn til hvordan disse prosessene påvirker andre dimensjoner ved verdiskaping (Haksever mfl., 2004).

Litteraturen tar også for seg hvem verdien skapes for, og hvordan det oppfattes ulikt ut fra hvilken tilknytning de har til organisasjonen som skaper verdi. Det er hovedsaklig tre grupper som opplever verdiskapingen (Dieffenbacher, 2024; Haksever mfl., 2004):

- **Verdi til kunde:** Verdiskaping til kunde foregår gjennom forståelse for hvilke behov og preferanser de har. Dette forutsetter et databehov om kunden og deres oppførsel. Den finansielle dimensjonen kan innebære kvalitetsprodukter som er pålitelige og har lave operasjonskostnader. Reduksjon i pris kommer av økt effektivitet i prosessene eller forsyningskjeden hos organisasjonen. Den ikke-finansielle dimensjonen handler

om produkter som fungerer som lovt, er enkel å installere og bruke, men også at service er tilgjengelig. Også informasjon om produktet, sikkerhet eller statusen til produktet kan være eksempel på ikke-finansielle verdier organisasjoner kan gi kunden. Tids-dimensjonen er tidsbesparelsen produktet gir, inkludert oppetid og levetid. Det innebærer også hvor raskt reparasjon og leveringstid er.

- **Verdi til investor/aksjonær:** Det er essensielt å skape verdi for investorer etter som det påvirker hvor attraktiv organisasjonen verdiforslag er. Investorer ser etter muligheter med potensiale for vedvarende vekst. De finansielle verdiene kommer til uttrykk i lønnsomheten til investeringen, aksjene og generelt hvor stabil bedriften er. Ikke-finansielle verdier investorer opplever kan være trygghet ved passiv inntekt og eierskap til en veletablert organisasjon. Tidsdimensjonen for investorer innebærer deres langsiktige finansielle stabilitet dersom organisasjonen er lønnsom. Dette gir dem muligheten til å påvirke den strategiske retningen organisasjonen følger.
- **Verdi til ansatte:** Verdiskaping for kunder er viktig for å skape en engasjerende og fornøyd arbeidskapasitet, som i gjengjeld bidrar til overordnet suksess for bedriften. Finansielle verdier inkluderer lønn og andre ordninger knyttet til aksjer, bonus, ferie og pensjon. De ikke-finansielle verdiene kan være arbeidsforholdene, som inkluderer trygghet, vennlighet og samarbeid. Også fleksibilitet og mulighet til å videreutvikle seg er viktige verdier for ansatte. Tidsaspektet innebærer trygg jobb frem i tid, med goder og pensjon som er fordelaktig dersom ansatte er lojal til bedriften over tid.

Tabell 3: Typer interessenter i verdiskaping og de tre verdi-dimensjonene

Typer interessenter	Verdi-dimensjoner
Kunde	Finansielt
Investor/aksjonær	Ikke-finansielt
Ansatte	Tid

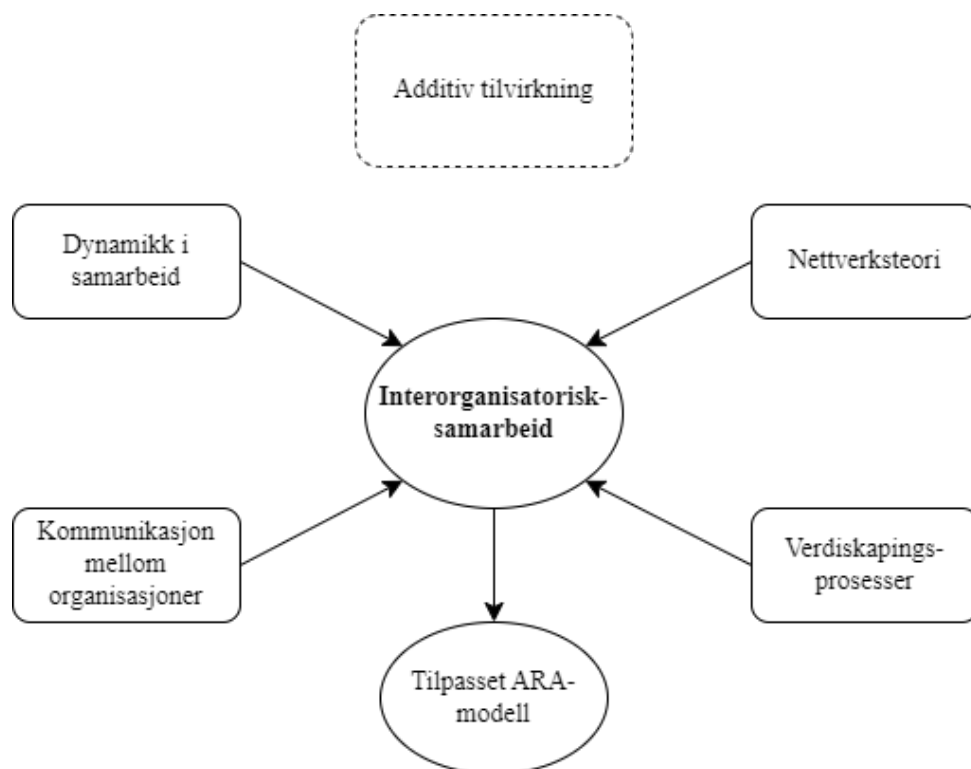
3.5.1 Komplementaritet av ressurser

Komplementære ressurser er ressurser eller kapabiliteter som gir mer verdi når de kombineres mellom to eller flere organisasjoner (Kawakami mfl., 2015). De kan forbedre sine styrker eller utfylle mangler eller begrensninger. I teknologisk utvikling kombineres ofte ressurser mellom små og store bedrifter. Dette kommer av at små og store bedrifter karakteristisk sett har komplementære ressurser, som i kombinasjon kan bidra til verdiskaping og teknologisk utvikling (King mfl., 2003). Større bedrifter kan ha større insentiver til å samarbeide, fordi de står bedre posisjonert til å kapitalisere på fordelene og verdien av samarbeid og utviklingsprosjekter. Dermed kan større bedrifter ha en tendens til å ha mindre bedrifter som partnere for å begrense hvor mye av sine verdier og kapabiliteter de

trenger å dele, sammenlignet med en større og konkurransedyktig bedrift. Av denne grunn kan ideelle organisasjoner og universiteter være fornuftig samarbeidspartnere for bedrifter som ser etter komplementære ressurser og kapabiliteter (Sinha og Cusumano, 1991).

3.6 Teoretisk rammeverk

Det teoretiske rammeverket har som hensikt å vise hvordan de relevante teoriene for oppgaven henger sammen og hvordan den kan brukes til å belyse problemstillingen. Rammeverket benyttes som grunnlag for å drøfte dataen, og viser også hvordan oppgaven bygger på eksisterende teori. Figur 2 illustrer det teoretiske rammeverket for oppgaven. Figuren inkluderer "Additiv tilvirkning" ettersom det kan sees på som et verktøy for å undersøke interorganisatorisk samarbeid med tilhørende verdiskapende prosesser. Additiv tilvirkning bringer et nytt perspektiv på teorien ved å betraktes fra perspektivet til en ung, digital teknologi.



Figur 2: Teoretisk rammeverk for oppgaven

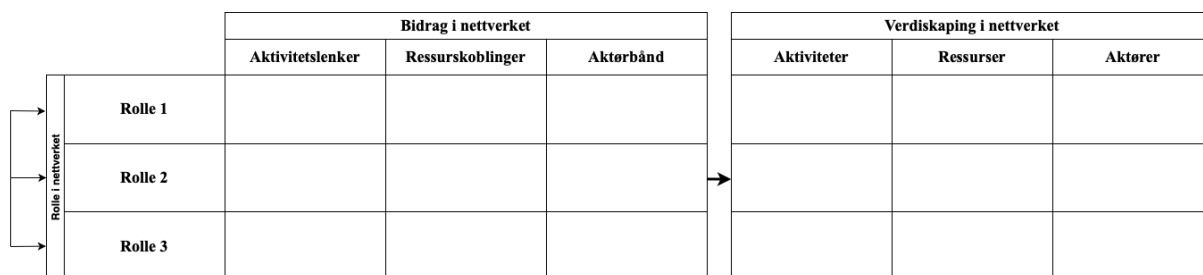
Sentralt i teorien står interorganisatorisk samarbeid. Nettverksteori benyttes til å forstå hvordan et nettverk av organisasjoner kan fremme informasjons- og kunnskapsflyt. Verdiskapingsprosessene utforsker hvordan interorganisatorisk samarbeid kan skape både økonomisk og ikke-økonomisk verdi gjennom komplementaritet av ressurser og synergi mellom organisasjoner. Alle former for samarbeid på tvers av organisasjoner har et aspekt av kommunikasjon, men også andre faktorer som fremhever det interaktive ved organi-

sasjonenes samarbeid og relasjoner. Dynamikkene mellom organisasjoner viser at de ikke bare er forbundet gjennom samarbeid og transaksjoner, men også gjennom maktbalanser, avhengighetsforhold og konflikthåndtering.

I kontekst av AM, kan nettverksteori representere en nøkkel til forståelse av hvordan interorganisatorisk samarbeid kan drive utvikling og effektivitet, for økt verdiskaping i produksjonsprosessen. AM er en teknologi som drar nytte av rask tilpasning og krever tett integrasjon mellom design, produksjon og distribusjon. Ved å anvende nettverksteori kan organisasjoner innen AM utvikle deres flyt av informasjon og kunnskap på tvers av forsyningskjeden. Kombinasjon av ressurser og informasjon er med på å skape verdi og kan dermed utnytte et større potensial fra teknologien (Pardo mfl., 2022).

Når det kommer til verdiskaping i kontekst av interorganisatorisk samarbeid, åpner det for ulike verdier som ikke nødvendigvis kvantifiseres monetært, men tar en ikke-finansiell form. Samarbeid er preget av muligheter hvor organisasjoner kan kombinere sine evner for å finne nye løsninger og dele risiko, som ikke enkeltorganisasjoner klarer alene. I denne sammenhengen blir verdiskaping et flerdimensjonalt konsept som omfavner mer enn den økonomiske verdien, det inkluderer også sosial, miljømessig og kunnskapsbasert verdi (Dieffenbacher, 2024). Samarbeid kan dermed resultere i skaping av bærekraftige løsninger, innovasjon og kompetanse som ikke bare gagnar de involverte, men også samfunnet.

Verdiskaping for bedrifter som samarbeider vil ha et annet verdibilde enn for en individuell bedrift. Selv om verdiskaping ofte er knyttet til enkelte bedrifter, så er verdiskaping sentralt i interorganisatorisk forskning. Det er derimot et mangelfullt felt (Bowman og Ambrosini, 2000). Hvorvidt bedriftene som samarbeider er konkurrenter eller ikke påvirker verdibildet. Forskjellen i resultatet av samarbeidet for de som er konkurrenter i samme marked vil være deres konkurranseposisjon (Ritala og Hurmelinna-Laukkanen, 2009). Grunnen til at bedrifter uansett vil samarbeide er at de ofte øker størrelsen på markedet, og dermed er det mulig å allokere større deler av det, enn om samarbeidet ikke hadde eksistert (Ritala og Hurmelinna-Laukkanen, 2009).



Figur 3: Tilpasset ARA-modell fra Håkansson og Snehota (1995)

Grunnlaget for analysen i oppgaven er en tilpasset ARA-modell. Figur 3 forsøker å illustrere hva de forskjellige rollene i forsyningskjeden bidrar med inn i et nettverk for AM og hvilke verdiskapende effekter de får ut av det. På venstre side vises bidragene inn i nettverket i form av aktivitetslenker, ressurskoblinger og aktørbånd. Disse er alle sammenkoblet, og fungerer ikke uten å påvirke hverandre. På høyre side vises det verdiskapende aspektet av modellen. I form av hvilke verdiskapende aktiviteter og ressurser de får ut av nettverket, i tillegg til hvilken verdiskapende effekt det har på selve aktøren. Det vil kunne vise hvordan verdiskaping er et resultat av interaksjon mellom rollene i forsyningskjeden.

4 Metode

I kapitlet om metode vil det bli redegjort for den metodiske tilnærmingen vi har anvendt, og hvordan vi har gjennomført datainnsamling. Videre begrunner vi valgene for metoder og gjør en vurdering av kvaliteten på data og datainnsamlingen. Formålet ved en forskningsmetode er å lage en plan for hvordan forskningen kan gjennomføres på best mulig måte for å belyse og svare på problemstillingen knyttet til oppgaven.

4.1 Vitenskapsteoretisk tilnærming

Forskningsmetodikk handler om virkelighetsoppfatningen til mennesker og hvordan de beskriver den. På grunn av dette er det viktig å diskutere det ontologiske og epistemologiske synet til de som utfører forskningen, og kartlegge hvilke fenomener de mener eksisterer og som er mulig å vite noe om. Videre må det vurderes hvordan det er mulig å utvikle kunnskap om disse fenomenene (Tjora, 2021). Å tilegne seg kunnskap om virkeligheten gjøres ved hjelp av ulike tilnærminger til ontologi og epistemologi.

Ontologi er den filosofiske studien av hva som grunnleggende sett finnes, og gjør ingen antagelser på forhånd at det vi observerer faktisk finnes (Bøhn, 2020). Epistemologi er teorien om erkjennelse, begrunnelse og kunnskap. Det tar for seg problemet for hvordan vi etablerer og utvikler kunnskap i henhold til ontologien (Holmen, 2023). Positivism er en vitenskapsteoretisk tilnærming som har det ontologiske synet om at det finnes generelle lovmessigheter i den sosiale og fysiske verden som kan avdekkes (Sletnes, 2023). Det epistemologiske synet i positivismen vektlegger observerbare fenomener og empirisk verifiserbar data. Videre så benyttes kvantitative data og statistiske metoder for å bekrefte de generelle lovmessighetene, og det argumenteres for at verden kan studeres på en objektiv måte. Den objektive virkeligheten kan forstås ved å opparbeide kumulativ kunnskap i positivismen (Sletnes, 2023).

Den hermeneutiske tilnærmingen skiller seg fra positivismen, både innefor ontologien og epistemologien. Hermeneutikken har det ontologiske synet at slike generelle lovmessigheter ikke eksisterer. Innenfor epistemologi så vektlegger hermeneutikken forståelsen av tekstuelle og kontekstuelle aspekter ved menneskelig atferd, og argumenterer for at menneskelig atferd og sosiale fenomener er forankret i historiske og kulturelle kontekster (Alnes, 2020). Dermed kan ikke observasjoner og fenomener alltid forstås ved bruk av generelle lovmessigheter. Viktigheten av å forstå meninger og motivasjon gjennom tolkning er viktigere enn å søke etter generelle regler. Det er heller ikke mulig å bygge opp kumulativ kunnskap på bakgrunn av at virkeligheten ikke er objektiv, men baserer seg på ulike fortolkninger og forståelser (Alnes, 2020).

I denne oppgaven undersøkes hvordan respondentene opplever interorganisatorisk samarbeide og hvordan det er verdiskapende for de involverte partene. Respondentene sitt syn på prosessene, kommunikasjon som inngår i samarbeidet, samt hvilke verdier de ser som følge av dette tolkes av oss i denne oppgaven som et fenomen. Fenomenet avhenger av respondentene sine opplevelser. På bakgrunn av det kvalitative forskningsdesignet for oppgaven og de subjektive vurderingene til respondentene, er det ifølge Thagaard (2018) en hermeneutisk tilnærming.

4.1.1 Forskningsdesign

Forskningsdesignet bør være utformet til å belyse problemstillingen og fenomenene som blir studert (Jacobsen, 2015). Formålet ved forskningsprosjektet er å gi økt innsikt i hvilke effekter interorganisatoriske samarbeid faktisk har og hvilke verdier det kan være med å skape. Prosjektet kan dermed sies å være av eksplorativ natur. Det er fornuftig å benytte et kvalitativt design for å gjennomføre prosjektet. Dette kommer av at oppgaven søker å forstå hvordan interorganisatorisk samarbeid spiller inn på AM gjennom individers subjektive tanker knyttet til fenomenet. Nærhet til respondentene gjør det enda tydeligere at forskningsprosjektet er egnet til et kvalitativt forskningsdesign. Selv om interorganisatorisk teori ikke er nytt, så er det lite eksisterende empirisk forskning knyttet til dette i sammenheng av en mindre kommersialisert teknologi, som AM. Dette medfører en induktiv metodisk tilnærming, hvor empiriske observasjoner fra respondenter blir forsøkt omgjort til teori. For å forstå helheten og kompleksiteten av interorganisatorisk samarbeid og verdiene knyttet til det, kreves et holistisk syn. Et holistisk syn anvender helheten som forklaringsprinsipp, og ser ikke på isolerte trekk (Nilstun, 2021).

Forskningsprosjektet kan betegnes ved en fenomenologisk tilnærming, fordi det søker å beskrive fenomenet og utvikle ny teori, fra individuelle dybdeintervjuer (Wæhle mfl., 2024). Av denne grunn er prosjektet av intensiv natur, og er vanskelig å generalisere til en større populasjon enn utvalget i prosjektet. Likevel kan dette skape et grunnlag for videre utvikling av hypoteser og nye oppdagelser, som kan undersøkes dypere i kvantitative studier (Wæhle mfl., 2020).

Vi innså tidlig i oppgaven at vi hadde for lite bakgrunnskunnskap både knyttet til teknologien, men også tematikken. Dette var hemmende for å utarbeide forslag til gode problemstillinger, forskningsspørsmål og intervjuguide. Dette førte til et dypdykk i både teori og teknologi, samt møter med relevante bedrifter for å underbygge kunnskapen. I begynnelsen la dette grunnlaget for utforming av problemstilling og intervjuguide for oppgaven. Dette var viktig for hvordan utformingen av forskningendesign og videre inn i datainnsamling og bearbeiding.

4.2 Datainnsamling

I dette delkapittelet vil det presenteres mer detaljert informasjon om datainnsamlingen som er gjennomført for oppgaven. Det blir brukt en induktiv metode for datainnsamlingen med et intensivt design, og søker å gå i dybden om fenomenet. Delkapittelet inkluderer valg av intervjumetode, intervjuobjekter, gjennomføring av intervjuene samt hvordan analyseprosessen blir gjennomført.

4.2.1 Semistrukturert Intervju

I kvalitativ forskning benyttes det ofte ustrukturerte eller semistrukturerte intervjuformer. Ustrukturerte intervjuer går direkte til poenget og består ofte bare av noen få punkter bestemt av personene som utfører intervjuet, med muligheter for å spørre respondenten oppfølgningsspørsmål for å få mer klarhet i spesifikke punkter. Et sânt type intervju vil ha samme karakteristikk som en samtale og fokuserer mer på hvordan og hva respondenten sier og tenker, enn selve svaret på spørsmålet som ble stilt (Greener, 2008; Bell mfl., 2018). I et semistrukturert intervju starter med en enkel intervjuguide som inneholder tema og spørsmål som skal dekkes, og er bestemt av intervjueren (Wilson, 2014). Et semistrukturert intervju vil ikke alltid følge intervjuguiden nøyaktig, men alle spørsmålene vil bli stilt i løpet av intervjuet. En lignende formulering vil bli brukt fra respondent til respondent (Bell mfl., 2018). I motsetning til strukturerte intervjuer vil respondenten ha større frihet og kan koble inn andre tema hvis det interesserer de. I tillegg gir det intervjueren mulighet til å stille oppfølgningsspørsmål til respondenten om spesifikke tema (Greener, 2008; Bell mfl., 2018).

Selv om et semistrukturert intervju gir frihet til både intervjueren og respondenten, og tillater utforskning av nye utfordringer og andre tema som dukker opp, er strukturen i intervjuet en viktig faktor. Dette sikrer at systematisk data kan samles inn rundt de sentrale temaene som ble valgt ut i intervjuguiden (Bell mfl., 2018). Ved å ha en likhet i intervjuene, uansett respondent, bidrar det til at respondentenes svar kan settes opp mot hverandre og kodes senere. Samtidig vil for mye struktur føre til at respondentenes mulighet til å utforske tema som vi ikke hadde sett for oss eller vurdert bli mindre, og dermed føre til utelatelse av viktig data (Greener, 2008).

Intervjumetoden som ble brukt for denne oppgaven besto av semistrukturerte intervjuer med flere respondenter som er involvert innenfor AM. Denne typen intervju ble valgt siden de er godt egnet for å studerer meninger, holdninger og erfaringer (Tjora, 2021). Intervjuguiden skal fungere som en agenda for intervjuet, men med muligheter for raske justeringer ettersom hvordan intervjuet utvikler seg. Siden teknologien i fokus er relativt ung og ikke høyt kommersialisert, var det ønske å beholde åpenhet og fleksibilitet for utforskning av nye mulige tema.

4.2.2 Intervjuguide

Utviklingen av en intervjuguide som stiller de riktige spørsmålene er nøkkelen til å kunne både oppnå forskningsmålene for oppgaven og samtidig sikre en konsistent og profesjonell tilnærming til intervjuene (Greener, 2008). Det er også nødvendig å balansere strukturen i guiden slik at spørsmålene ikke blir for detaljerte eller ledende, da dette kan redusere påliteligheten og nøyaktigheten av innsamlet data (Bell mfl., 2018). Ved bruk av semi-strukturert metode legger det til rette for en mer naturlig og dynamisk samtale mellom intervjuer og respondent. For å utarbeide en god intervjuguide var det viktig å sikre en solid forståelse av temaene som hadde blitt valgt i forkant, men også for å kunne stille relevante oppfølgingsspørsmål til respondentene. I tillegg til hovedintervjuguiden, Vedlegg A, ble det utviklet en ekstra guide med stikkord til hvert spørsmål. Den ble benyttet som et støttemiddel for å sikre en viss likhet i svarene hos respondentene, og at ingen viktige tema ble oversett eller utelatt.

Wilson (2014) presenterer en struktur for intervjuer som ble integrert i vår tilnærming og består av fire deler.

- Intervjuets første del innebærer en innledende fase hvor både intervjuer og respondent får mulighet til å presentere seg selv og deres bakgrunn. I tillegg til å presentere bedriften og deres oppfatning rundt bruken av AM. Dette legger grunnlaget for å etablere tillit og åpner opp for en bedre forståelse av respondentens og bedriftens perspektiv.
- Den andre delen av intervjuet fokuserer på den empiriske delen av oppgaven og består av tre tema som skulle utforskes: additiv tilvirkning, interorganisatorisk samarbeid og verdiskaping. Det er i denne delen de fleste spørsmålene blir stilt og skaper det empiriske grunnlaget for analysen i oppgaven. Spørsmålene er utarbeidet av oss basert på det teoretiske grunnlaget.
- I den tredje delen av intervjuet blir det stilt oppfølgingsspørsmål for å avklare eventuelle misforståelser eller uklarheter fra tidligere svar. Dette gir respondentene muligheten til å gi mer utfyllende svar på tidligere spørsmål eller komme med eventuelle

tillegg, som de ikke hadde kommet på underveis. Siste spørsmål som ble stilt var ”Er det noe du/dere har lyst å legge til?”. Denne tilnærmingen blir brukt for å gi respondentene muligheten til å dele relevant informasjon som ikke hadde blitt utforsket tidligere, eller hvis det skulle vise seg at noe viktig hadde blitt utelatt.

- I fjerde del blir respondentene informert om deres rettigheter knyttet til forskningsprosessen, samt hvordan de innsamlede dataene vil bli behandlet. De takkes også for deres deltagelse og bidrag til studien.

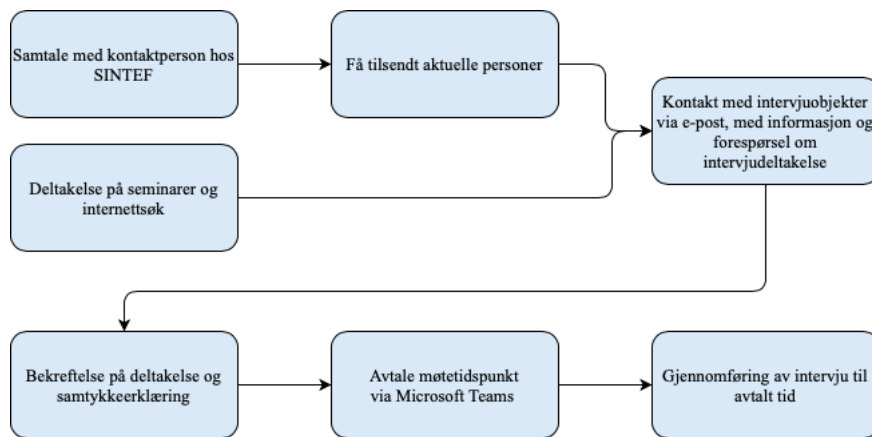
4.2.3 Utvalg og rekruttering av respondenter

Tjora (2021) peker på betydningen av å velge informanter med varierende innsikt og engasjement knyttet til tema, da disse har større potensial til å bidra konstruktivt til studien. For denne studiene krevdes det at respondentene var engasjert innenfor AM. Det ble både brukt respondenter fra virksomheter som er engasjert i interorganisatoriske samarbeid, og noen som ikke var det. Dette var viktig for helhetsbildet og representasjon av flere perspektiv.

Gjennom vår kontaktperson i SINTEF, seminarer og søk på internett ble det funnet relevante kontaktpersoner som vi så på som aktuelle til studiet. Kontaktpersonen vår i SINTEF bidro med et bredt nettverk som gjorde det enklere for oss å få kontaktinformasjonen til aktuelle respondenter, og var en viktig mellomperson for å kunne gjennomføre studiet. Det ble kontaktet virksomheter langs hele forsyningskjeden fra OEM til sluttkunde. Dette var et bevisst valg for å kunne sammenligne de forskjellige standpunktene til virksomhetene og hvordan posisjonen deres påvirket valgene deres. I løpet av denne prosessen ble det sendt ut totalt ti e-poster med informasjonsskriv om forskingen og en forespørsel om de hadde lyst å delta, hvor åtte takket ja til å være med. Dermed er bakgrunnen for deltakelsen frivillig og informert. De som takket ja ble tilsendt intervjuguiden i forkant. Dette var for å forsikre at deltakerne var forberedt på hva slags type spørsmål og tema som skulle gjennomgås, samt kunne gjøres seg opp noen tanker rundt spørsmålene.

4.2.4 Gjennomføring av intervju

Samtlige intervjuer ble gjennomført i løpet av starten av april til starten av mai, og hadde i gjennomsnitt en varighet på 37 minutter. Intervjuene ble gjennomført på Microsoft Teams siden virksomhetene er plassert på forskjellige geografiske områder i Norge. Det ville derfor ikke være praktisk med tanke på tid og ressurser å gjennomføre intervjuene ansikt til ansikt. Selv om dette vil hatt noen fordeler over digitale intervjumetoder. For eksempel gir det bedre utveksling av informasjon siden både intervjueren og respondenten er i stand til å se og tolke kroppsspråk, og vil dermed være med på å skape mer tillit og flyt



Figur 4: Utvalg og rekruttering av respondenter

i intervjuet (Fielding, 2006). Fordelen med digitale intervju er at de ikke må forholde seg til et sted for oppmøte, og det er enklere å finne tid i kalenderen. Ved bruk av Microsoft Teams ville også alle respondentene ha lik utgangspunkt og dermed en lik forskningsmetode for alle intervjuene. De forskjellige respondentene fått roller basert på deres bedrift rolle i industrien. Det deles opp i fire forskjellige roller:

- OEM: Er leverandør av deler og produkter som de eier IPR på.
- Produsent: Er bedrifter som produserer AM-produkter, og nødvendigvis ikke har IPR.
- Sluttkunde: Er bedrifter som mottar AM-produkter.
- Tjenestetilbyder: Er tredjepart som tilrettelegger for interaksjon og besitter kunnskap om AM.

Oversikten over gjennomførte intervjuer er presentert i Tabell 4.

Tabell 4: Oversikt over gjennomførte intervjuer

Intervjuobjekt	Stilling	Varighet	Dato
Produsent 1	Salgssjef	30 min	09.04.2024
Produsent 2	Daglig leder	35 min	10.04.2024
Produsent 3	AM Prosjektingeniør	35 min	10.04.2024
Sluttkunde 1	AM Ingeniør	30 min	11.04.2024
Sluttkunde 2	AM Prosjektleder	35 min	23.04.2024
Sluttkunde 3	AM Ambassadør	30 min	02.05.2024
Tjenestetilbyder 1	Senior Ingeniør	60 min	05.04.2024
Tjenestetilbyder 2	Forretningsutvikler	40 min	17.04.2024

Vi gjennomførte intervjuene med faste roller. Den ene var fasilitator for intervjuet, imens den andre sto hovedsaklig for notering og oppfølgningsspørsmål. Dette skapte likhet i intervjuene og sørget for samme standard. Transkriberingsverktøyet til Microsoft Teams ble brukt som et hjelpemiddel for å enklere bearbeide og prosessere intervjuene i ettertid, og er nærmere beskrevet i kapittel 4.3.1. I etterkant av hvert intervju diskuterte vi innholdet sammen, og hvordan vi oppfattet intervjuet. Dette ble gjort for å kunne kartlegge eventuelle funn med en gang, imens det var friskt i minne.

4.3 Databehandling og dataanalyse

Dette delkapittelet vil gi en oversikt over hvordan rådata har blitt analysert og behandlet i dette studiet. Hovedmålet med denne prosessen er å redusere kompleksiteten av rådata. Det vil gjøres gjennom koding av intervjutranskripsjonene for å identifisere mønstre, tema og relasjoner mellom respondentene. Videre vil analysen innebære en iterativ tilnærming, hvor kodete data vil bli organisert, sammenlignet og undersøkt for å avdekke dypere innsikter i respondentenes perspektiver og erfaringer.

4.3.1 Transkribering

Dataanalysen startet med at intervjuene som hadde blitt gjennomført ble transkribert. Dette ble gjort ved hjelp av transkriberingsverktøyet til Microsoft Teams, som bruker avansert tale-til-tekst-teknologi for å automatisere prosessen. Dette gjorde prosessen mer effektiv og smidig. Transkriberingsverktøyet håndterer generelt tydelig tale godt, men støter på utfordringer med dialekter, fagspesifikke uttrykk og perioder med lav lyd kvalitet. Manuell gjennomgang ble utført for å sikre at transkripsjonene var nøyaktige. Gjennomgangen innebar å lese gjennom den genererte transkripsjonen og høre på lydopptaket, og korrigere feil som ikke ble oppdaget av verktøyet. En grundig gjennomgang av intervjuene medførte også en bedre kjennskap til data og gjorde det mulig å identifisere viktige innspill og sitater tidlig i kodingen. Selv om bruk av transkriberingsverktøyet sparte tid, skal det merkes at enhver feil i transkripsjonen kunne føre til misforståelse av respondentenes meninger eller betydning. Derfor var det viktig for analysen at begge forskerne leste og hørte gjennom intervjuene i etterkant for å sikre riktig forståelse.

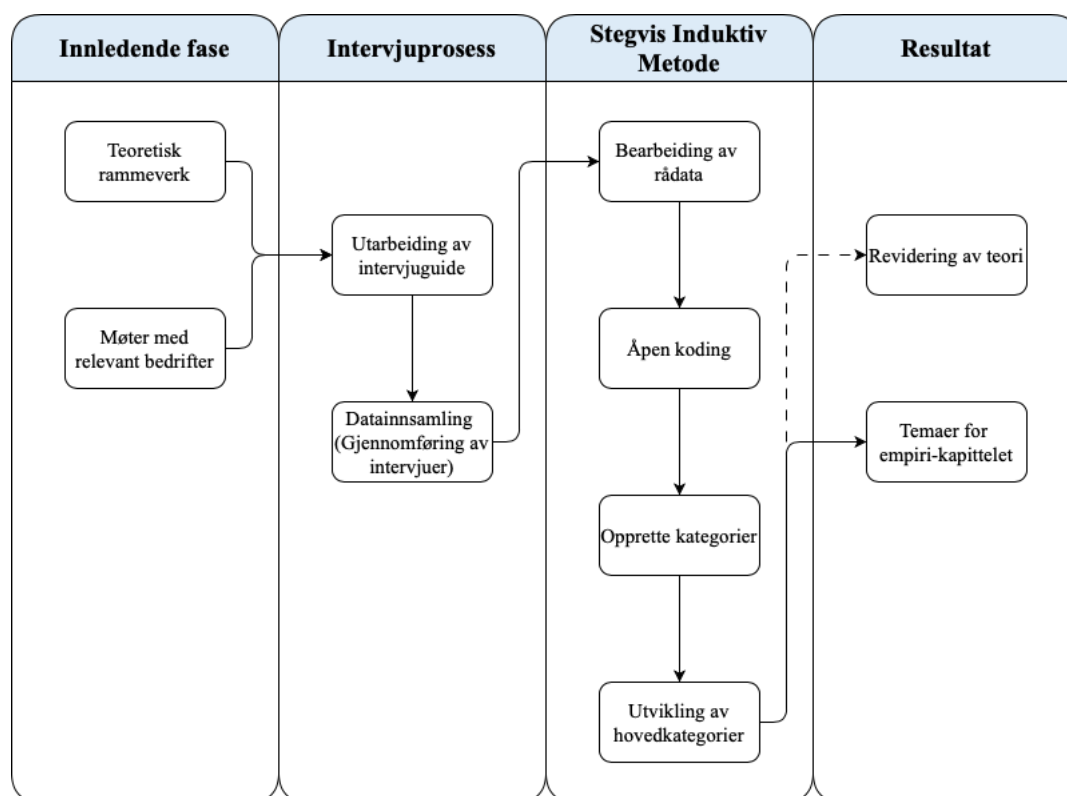
4.3.2 Kategorisering av data

Etter at intervjuene ble transkribert, var neste steg i dataanalysen å kode materialet for å identifisere mønstre, tema og viktige innsikter. Analysemetoden som benyttes i forskningsprosjektet er en *Stegvis-Deduktiv Induktiv metode* (SDI) som innebærer å arbeide i etapper fra rådata til konsepter eller teorier. SDI metoden er godt egnet for små prosjekter hvor en gjentatt teoretisk sampling ikke er realistisk. Metoden preges av teoretiske motivasjoner og ambisjoner (Tjora, 2018). Det er en induktiv empirisk drevet metode, og avviser på ikke betydningen av teori, men står som en kontrast til forskning som er bevis- eller dokumentasjonsdrevet. Kort sagt har SDI-modellen nysgjerrighet som utgangspunkt og generaliserbar forståelse som mål (Tjora, 2018).

Målet med SDI-modellen er delt inn tre deler. (1) Å trekke ut essensen i det empiriske materialet, (2) å redusere materialets volum og (3) å legge til rette for idégenerering på basis av detaljer i empirien (Tjora, 2018). Ifølge Tjora (2018) vil det å vektlegge en induktiv empirinær koding muliggjøre redusert påvirkning av ulike forventninger og teorier, som enhver forsker mer eller mindre eksplisitt vil trekke med seg inn i analysen. En rendyrket induksjon er ikke praktisk gjennomførbart, så vil et kodingsarbeid basert på empirisk finlesning bidra til en så induktiv førstefase i analysen som mulig. En induktiv empirinær koding skal ligge svært tett på empirien og bruker gjerne begreper som allerede finnes i datagrunnlaget. Det vil si å bruke begreper og ord som blir sagt i intervjuene. Poenget med dette er at kodene skal ligne tett på deltakerutsagnene (Tjora, 2018). Selve kodingen forgår ved å starte med første transkribering og opprette koder ut ifra dokumentet, dvs. et ord, en frase, en setning eller et helt avsnitt. Etter det, forsetter man med kodene fra første dokumentet i nye dokumenter og lager nye koder der det trengs.

Figur 5 viser en enkel oversikt over prosessene som er gjort for denne oppgaven. Den viser enkelt hvordan analyseprosessen er gjennomført. Første steg vil være transkribering og bearbeiding av intervjuene. Det blir videre kodet og gruppert. Tilslutt blir gruppene samlet inn i hovedkategorier som kobles opp til oppgavens problemstilling.

Kodingsprosessen ble utført ved å systematisk gå gjennom de transkriberte intervjuene for å identifisere og merke relevante uttrykk, setninger og tema. Denne kodingen ble utført manuelt i Microsoft Excel, som gjorde det mulig å oppdage nyanser og subtile sammenhenger som ikke nødvendigvis kunne fanges opp av et automatisert verktøy. Det ble gjennomført åtte dybdeintervjuer til denne oppgaven. Ut ifra intervjuene ble det utviklet 347 koder som ble videre fordelt i 25 kategorier. Videre ble det valgt ut fem hovedkategorier som er *Teknologiutvikling*, *Samarbeidsstrategier*, *Nettverksdynamikk*, *Verdiskapingsprosesser* og *Annet*. *Annet* innebærer koder som kan anses som funn, men er ikke relevant for oppgaven.



Figur 5: Analysestruktur

4.4 Forskningskvalitet

Kvaliteten til et forskningsprosjekt påvirkes av ulike faktorer og tilnærmingen til forskningen. I følge Tjora (2021) benyttes ofte tre kriterier til å vurdere kvaliteten av forskningen: reliabilitet, validitet og generaliserbarhet. Jacobsen (2022) mener derimot det er to krav som skal stilles til empirien: den må være gyldig og relevant (validitet), og den må være pålitelig og troverdig (reliabilitet). Dette tyder på at spesielt reliabiliteten og validiteten er viktig for kvaliteten av forskningen og dens empiri. Allikevel er generaliserbarhet en faktor som bør tas hensyn til. Gjennom dette delkapittelet blir forskningskvaliteten vurdert opp mot de tre kriteriene reliabilitet, validitet og generaliserbarhet.

4.4.1 Reliabilitet

Reliabiliteten er en indikator på hvor pålitelig og troverdig oppgaven er (D. Jacobsen, 2022). Gjennomføringen av forskningen skal være gjort på en slik måte at ingen åpenbare feil kan påvirke empiri og resultater som kan gi grunnlag for å ikke stole på oppgaven. Reliabiliteten viser konsistensen og stabiliteten i data. Dersom data er reliabel så vil målingen være lik om den gjentas under samme betingelser (Svartdal, 2020). For å oppnå så korrekte og upartiske resultater som mulig er det viktig å dokumentere studiens fremgangsmåte nøye.

Denne oppgaven er kvalitativ, og har blitt gjennomført med intervjuguide og semi-strukturerte dybdeintervju. Denne tilnærmingen begrenser hvor enkelt det er å gjennomføre en identisk studie. Det finnes derimot tiltak som kan styrke reliabiliteten i kvalitative studier. Intervjuobjektene bør ikke oppsummeres basert på vår oppfatning, men bør heller gjengis på en verbal måte av hva som faktisk ble sagt (Ryen, 2002). Ryen (2002) presenterer tre tiltak for å øke påliteligheten for forskning:

1. Ta lydopptak for å kunne presist gjengi uttskrifter fra intervjuene.
2. Ikke kategorisere material individuelt, men la ulike forskere kategorisere slik at det er mulig å sammenligne og unngå deler av de subjektive tolkningen.
3. Redegjøre for prosedyrene ved datainnsamling.

Alle intervjuene som ble gjennomført i oppgaven ble gjort på Microsoft Teams med deres opptaksfunksjon, og er derfor med å styrke oppgavens reliabilitet. Opptakene la grunnlaget for å transkribere intervjuene og sikret at ingen informasjon gikk tapt. En risiko ved å notere underveis i intervjuet er at informasjonen blir mangelfull og ikke blir presentert nøyaktig. Når det kommer til å kategorisere materialet fra intervjuene så ble dette gjort i fellesskap for å videre styrke reliabiliteten ved å minimere den subjektive tolkningen. Ryen (2002) nevner også at større utdrag fra intervjudata øker påliteligheten, og at forskernes egne gjengivelser fra intervjuer kan bli preget av subjektiv tolkning. Derfor har vi forsøkt å ha så store og komplette sitat fra intervjuet som mulig, slik at de får korrekt og helhetlig presentasjon.

Vi har også vært bevisst på hvordan problemstillingen er formulert, og hvorfor den ble utviklet, og har beskrevet dette for å skape pålitelighet. Agenda for intervju og intervjuguide er presentert for å kunne redegjøre for prosedyrene for vår datainnsamling. Også prosessen for hvordan respondentene ble utvalgt er beskrevet for å skape forståelse for hvordan vi har gått frem for å skaffe et datagrunnlag. Denne redegjøringen mener vi har økt reliabiliteten for vår datainnsamling og datagrunnlag.

4.4.2 Validitet

Validiteten, også kjent som gyldighet eller troverdighet, er en indikator på hvor relevant eller passende daten er for å belyse problemstillingen eller fenomenene som skal undersøkes (Grønmo mfl., 2024). Validitet skiller seg fra reliabilitet. Selv om reliabilitet sier noe om hvor repeterbar og pålitelig data er, vil den ikke ha høy kvalitet uten at den også er valid. Derfor bør begge målene benyttes for å sikre kvalitet på data. Ofte skilles validitet i indre og ytre validitet. Indre validitet betyr at forskningen har foregått på en forsvarlig måte

slik at konklusjonene omkring årsakssammenheng er gyldig i relasjon til forskningsbetingelsene. Dersom årsakssammenhengen er gyldig, men også kan generaliseres til et større utvalg eller andre situasjoner, har den også en høy ytre validitet (Grønmo mfl., 2024). Den ytre validiteten er knyttet til generaliserbarhet, som blir omtalt i kapittel 4.4.3.

Ifølge Jacobsen (2022) er vurderingen av validitet knyttet til om informasjonen er samlet inn fra riktige kilder. Utvalg av respondenter ble gjort med veiledning fra kontaktperson i SINTEF. Dette gjorde ikke bare prosessen mer effektiv, men var med å sikre at de som ble kontaktet faktisk hadde korrekt og relevante erfaringer for det som skal belyses.

Intervjuguiden utarbeidet vi selv etter teorigrunnet var tilstrekkelig. For å kvalitetssikre spørsmålene fulgte vi tips fra kontaktperson i SINTEF og reviderte den i samspill med veileder. Etter første intervju ble intervjuguiden vurdert til revidering, men vi endte opp med å beholde den opprinnelige. Konklusjonen var at den var tilstrekkelig, og at vi heller ville vektlegge at alle fikk lik intervjuguide. En usikkerhet knyttet til intervjuene er at respondentene styrer selv hvilken informasjon de deler og kan velge å ikke dele informasjon de anser som negativ. En god intervjuguide kan muligens være med å redusere noe av denne usikkerheten, og vi har prøvd å være bevisst på dette for å redusere feilkilder.

4.4.3 Generaliserbarhet

Grønmo, Dahlum og Svartdal (2024) sier forskning har en ytre validitet dersom årsakssammenhengen kan generaliseres til et større utvalg eller andre situasjoner. Ifølge Tjora (2021) er forskningens generaliserbarhet knyttet til hvor relevant den er utenfor de enhetene som faktisk er undersøkt. For kvantitativ forskning brukes ofte statistikk til å generalisere, men for kvalitativ forskning kreves det et annet syn. Både Jacobsen (2022) og Tjora (2021) benytter heller begrepet overførbarhet i kontekst av generaliserbarhet for kvalitativ forskning.

I kvalitativ forskning vil det være mer naturlig å se på en teoretisk generalisering, og avdekke eller belyse fenomener og spesifikke forutsetninger knyttet til fenomenet. Siden forskningen har et lite utvalg er det et svakt grunnlag for å generalisere til en hel populasjon. Likevel, ifølge Jacobsen (2022) er det mulig å generalisere til en viss grad. Denne generaliseringen gjelder for andre enheter i samme utvalg, men kan også være overførbart til andre utvalg under visse forutsetninger.

Vi kan ikke garantere at funnene som har blitt gjort for denne oppgaven gjelder i andre kontekster.

4.5 Forskningsetiske hensyn

Ifølge *Den nasjonale forskningsetiske komité for naturvitenskap og teknologi* (NENT, 2019) så er forskningsetiske retningslinjer definert som ”verdier, normer og institusjonelle ordninger som bidrar til å konstituere og regulere vitenskapelig virksomhet”. I gjennomførelse av masteroppgaven er det flere etiske og juridiske hensyn som vi må forholde oss til i henhold til datainnsamlingen. Dette innebærer at intervjuobjektene gir informert samtykke på forhånd av deltakelse i forskningen. Deltakerene har fått tilstrekkelig med informasjon på forhånd i form av samtykkeerklæringen, samt at de fikk mulighet til å se over intervjuguiden for å vurdere om de ønsket å ta del eller forberede seg. Den utsendte samtykkeerklæringen ligger i Vedlegg B.

Det var også krav om å søke tillatelse til å innhente og behandle personopplysninger fra informanter gjennom Sikt. Alle bedriftene og intervjuobjektene er fullstendig anonymisert i oppgaven. Dersom det var sitater som kunne spores til de enkelte personene ble det gitt mulighet for de å trekke sitatet ut av oppgaven. Samtlige av intervjuobjektene ga tillatelse for taleopptak og transkribering av intervjuene, samt at de ble informert at de kunne trekke seg på hvilket som helst tidspunkt. Dersom dette hadde blitt aktuelt, ville all data relatert til intervjuet og intervjuobjektet blitt slettet.

5 Empiri

I dette kapitlet presenteres de empiriske funnene fra datainnsamlingen i forbindelse med oppgaven. Det empiriske grunnlaget baserer seg på de gjennomførte dybdeintervjuene og har blitt kodet og kategorisert i henhold til SDI-metoden.

5.1 Teknologitviking

Gjennom alle intervjuene kommer det tydelig frem at additiv tilvirkning er en relativt ung teknologi og at markedet for teknologien fortsatt kan betegnes som umodent. Det er en teknologi med en økende interesse, men det går sakte. I utvalget er det variasjon i hvor lenge bedriftene har drevet med additiv tilvirkning, alt fra 2011 til 2023.

5.1.1 Teknologiaspekt

Teknologien er ny på landsbasis og ingen har trådt veien før, dermed finnes det få standard måter å drive med AM på. Det medfører at det finnes lite grunnlag for sammenligning av AM kontra tradisjonell tilvirkning og dermed vanskelig å rettferdiggjøre bruken. Sluttkunde 2 deler at i flere år har de proaktivt jobbet med å implementere teknologien, både innad og eksternt, men fortsatt er det mange som ikke vet hva det er, også innad i bedriften. For å kunne innføre AM så må det bli vurdert på lik linje som tradisjonell tilvirkning. Bedrifter og personer må ”tenke AM”. Produsentene merker at siden det er lite utbredt så er det vanskelig å få aktuelle caser og muligheter som viser potensialet. Det er nødvendig for å kunne trene opp personell og maskiner for å finne ut hva som er gunstig å produsere ved bruk av AM, og hva som ikke egner seg for det. Siden bedrifter har mangel på caser medfører det at når det kommer aktuelle caser så er ikke systemet eller samarbeidet på plass. Og som Tjenestetilbyder 1 trekker frem, så er det ikke den tekniske barrieren som hindrer utviklingen, men den kommersielle adopsjonen går sakte. Det trekkes frem at kundene ikke vet hva teknologien er og ikke er kjent med fordelene det tilbyr, som geometrisk frihet. Sluttkunde 1 deler at:

Så det er jo litt av greien med å rett å slett presentere det som en mulighet, at det her er mulig fra ingeniørsiden.

- Sluttkunde 1

Andre land som Tyskland og Frankrike har hoppet på toget med å prøve teknologien ganske bredt og så i etterkant identifisert de gode bruksbehovene. Der har de sett at AM er både effektiv og konkurransedyktig på pris, men ikke minst at det gir en den friheten tilslutt. I Norge er det de store energiselskapene som har satset på AM og har identifisert

sine verdier og behov for AM. Deretter har de tatt stegene for å lære opp sin organisasjon og skape det markedet de trenger. Produsent 2 forsøker å få andre bedrifter til å gjøre det samme. Dette kan gjøres ved å dedikere en person til å se på AM potensialet i sin bedrift, og videreføre det innad i bedriften. Utifra dette kan det bli skapt et marked, på en fremgangsmåte som er bedre enn å stå og prikke det her på alle.

Samtlige av respondentene understreker at AM ikke er kommersielt enda og det bidrar til utfordringer. Produsent 2 trekker frem at de ser fordelene av at produksjonsbedrifter etablerer samarbeid, selv om dette kan være problematisk senere, og jobber med å få informasjon ut og interessen opp. Samtidig tror Produsent 1 at om det hadde vært flere produksjonsbedrifter i Norge som drev med AM, så hadde det ført til bedre miljø rundt teknologien og økt interesse. På den andre siden ser ikke Produsent 2 store fordeler av at det skal være flere som leverer tjenesten, men ser begge sider av saken. Flere leverandører vil hjelpe markedet å vokse, men samtidig så er ikke produksjonskapasitet problemet i dag. Produsent 2 opplever det som paradoksalt, siden det vil være vanskelig for alle å fylle kapasiteten sin.

5.1.2 Hvorfor additiv tilvirkning?

I samtlige intervjuer kommer det tydelig frem at potensialet til AM er stort og at det er en teknologi som vil være viktig i fremtiden. I intervjuene er det også konsensus om at AM vil kunne bidra til å redusere kostnader i form av digitalt reservedelslager og on-demand produksjon. Sluttkunde 2 underbygger dette:

Jeg bruker å si det at AM er en del av noe som er større og det er større er digitalt lager, og digitalt lager er del av noe større, og det er digitalt forsyningsnettverk.

- Sluttkunde 2

Ikke bare vil det være et verktøy som bedrifter kan bruke, men det vil også muliggjøre for produksjon av deler som ikke er mulig å produsere tradisjonelt. Flere nevner at det er mulig å sammenstille deler, ved å eksempelvis gå ifra fem deler som skal monteres til én 3D-printet del. Produsent 3 trekker frem dette som en nyttig fordel som ikke bare fører til mindre materialbruk, kontra tradisjonell tilvirkning, men at det kan være med å forbedre funksjonen til delen.

De beste effektene får vi av for eksempel ting som er kanskje laget konvensjonelt, men så ser vi at OK ved å bruke additiv tilvirkning så kan vi sammenstille flere enheter, og dermed gjøre det her utrolig konkurransedyktig ved å serieprodusere dette.

- Tjenestetilbyder 2

Andre fordeler som blir nevnt er kvalitet, designfrihet, kostnadsreduksjon, bærekraft, leveringstid og redusering av alternativkostnader. Designfrihet har blitt nevnt regelmessig, men i dag er det en utfordring at deler blir designet for tradisjonell tilvirkning og ikke AM, og at det mangler kunnskap rundt 3D-tegning. I form av kostnadsreduksjon trekker Tjenestetilbyder 1 frem at:

Det koster også mer å ha å ha det på lageret. Koster masse penger, så der er det et stort potensial for å effektivisere det ved hjelp av ikke bare 3D printing, men at du har det i en digital form sånn at du kan produsere når du trenger det istedenfor. Det er en driver og det er en stor driver.

- Tjenestetilbyder 1

AM blir beskrevet som en bærekraftig metode av flere av respondentene i utvalget. Bærekraftperspektivet kan begrunnes med at metoden har en begrenset betinget etterspørsel etter materialer siden produksjonen er pulverbasert, dermed bruker du bare det materialet du trenger. Ved mindre betinget etterspørsel vil forsyningskjedene bli mer robuste og påvirkes mindre av geopolitisk uro. AM muliggjør også for mindre klimagassutslipp, som Sluttkunde 1 forklarer ved:

[...] det jo klart at hvis du kan si at du printer en bit med norsk vannkraft på havna i Norge og sender den rett ut, så har du et ganske godt regnestykke mot å få en støpt bit på lasteskip fra Kina.

- Sluttkunde 1

Redusering av leveringstid og alternativkostnader er de driverne som blir nevnt hyppigst. Lange reiseveier kan føre til lang leveringstid på kritiske produkter. Produsent 3 påpeker at selv om en 3D-printet del koster 20% mer så vil det spare relativt store summer hvis nedetiden reduseres. Utvalget består av flere bedrifter som har en tilknytning til Nord-Norge. Produsent 2 deler at det er vanskelig å beregne leveringstid fra utlandet til Nord-Norge, som resulterer i usikkerhet. Dermed er geografisk plassering høyaktuell i forhold til de stereotypiske fordelene som blir nevnt rundt AM. Sluttkunde 1 begrunner:

Mange av de faktorene er jo at du rett og slett ikke må involvere resten av verden. Du har mulighet til å produsere i Norge, eller til og med i nærheten av en havn som er nærmest.

- Sluttkunde 1

Sluttkunde 2 trekker frem fordelene ved lokal produksjon som at du kan printe deler når du trenger de, der du trenger de. For at det skal fungere må det utvikles samarbeid hvor kunnskap og erfaringer kan deles i felleskap, for å finne de gode use-casene for AM. Det vil si at industrien tilegner seg til å identifisere og se nytteverdien av teknologien. Som Produsent 2 trekker frem må det legges merke til det totaløkonomiske rundt hele produksjonen. Eksempelvis at det er unødvendig mange reservedeler som forblir lagervare og tilslutt skrapes, som i ettertid har bidratt til en unødvendig investering og bærekraftsavtrykk.

Selv om AM kommer med flere fordeler knyttet til produksjon så vil det ha sine begrensninger. Det vil være produkter som ikke egner seg til produksjon ved bruk av AM, spesielt masseproduserte varer. Produsent 3 beskriver derfor AM som et verktøy i en verktøykasse, og begrunner det med at det ikke skal erstatte den tradisjonelle produksjonen. Det vil heller være en komplementær produksjonsmetode. Produsent 1 deler denne opplevelsen:

Vi har maskinering og additive manufacturing og kan da lage delene der vi mener er smartest å lage delen.

- Produsent 1

5.1.3 Fremtidsutvikling

Det er en økende interesse for faget, men det vokser sakte. Det blir flere aktualiserte caser som fører til at flere selskaper blir interessert i utviklingen. I denne utviklingen ser Tjenestetilbyder 1 at det er et behov for en tredjepart som er med på å godkjenne og hjelpe leverandører, og dermed kommunisere det ut til sluttkunde. Tjenestetilbyder 1 ser også at den økende interessen så vil det være en fordel å være foran i utviklingen av AM. I respondentutvalget er det enighet om at AM vil bidra i fremtiden, men Sluttkunde 1 trekker frem:

Det er masse ting som må på plass for at du skal kunne bruke AM i det hele tatt, både på teknisk side og organisatorisk side og sånne ting. Å være den som begynner vil alltid finne problemer og løsninger.

- Sluttkunde 1

Sluttkunde 1 har drevet med AM i mer enn 10 år og ser at de samme problemene fortsatt trekkes frem, men at utviklingen har kommet lengre. Printing er foreløpig det minste problemet, det er alt før som må på plass. Produsent 3 nevner at 3D-printing hadde et tidlig ”boom” i 2013, men klarte ikke å levere den kvaliteten som ble etterspurt. Nå som teknologien begynner å komme på det nivået og leverer gode egenskaper på materialfronten, så er det et underliggende bias fra tidligere som påvirker oppfatningen av AM.

Det er også noe vi har hørt fra folk som har vært innom da, at dette holdt jeg på med for 10 år siden og det funket ikke. Men det funker ganske greit nå.

- Produsent 3

For at det skal være en fremtid for AM i Norge vil det være viktig å finne de gode samarbeidsmodellene som gjør at bedrifter vil dele funn og utfordringer. Her trekker tjenestetilbyderne inn at det vil være viktig å være åpen og transparent i samarbeidene, og at det er nøkkelen for å sikre at problemene rundt AM vil bli løst.

5.2 Nettverksdynamikk

I respondentutvalget er 6 av 8 bedrifter som er en del av et nettverk. En av de to bedriftene som ikke er tilknyttet et nettverk, forklarer dette valget med at det norske miljøet for AM er svært lite. Den andre bedriften er heller ikke medlem av et nettverk for øyeblikket, men det er en vurdering som skal foretas snart siden de har et prosjekt gående som skal ta aktivt i bruk AM. Produsent 2 begrunner valget deres om å være i et nettverk:

Samarbeidene er vi jo avhengig av for at det er noen som er god på noe. Noen har en type teknologi som kanskje egner seg mye bedre til en type produksjon enn det vi har, for eksempel.

- Sluttkunde 2

Innføring av ny teknologi krever mye arbeid og tid, men ikke minst investering. Tjenestetilbyder 2 trekker frem at støtte fra de store energiselskapene gjorde det mulig å utvikle teknologien med en viss kommersiell aktivitet i bunnen. I tillegg førte det til etablering av nettverksrelasjoner og at teknologien kunne etablere seg innenfor andre sektorer. Tjenestetilbyder 2 trekker også frem at samarbeidet i starten var nødvendig for å bygge kunnskap i forhold til potensielle behov og muligheter for AM, men også at det var et langsiktig perspektiv for bruk av digitale varelager og on-demand produksjon.

Det er en ny teknologi som vi mener er i vekst, og vi ønsker å være med på. Det er et kappløp om egentlig kompetanse know how, men ikke minst også nettverk og de samarbeidskonstellasjonene du kan få på plass, ikke sant.

- Tjenestetilbyder 2

Et nettverk for AM vil være en god måte å spre teknologien og få potensielle caser for å øke kunnskapen i miljøet, men også interessen eksternt. Samtidig vil et nettverk være en slags promotering for bedrifter som deltar, ved at bedrifter gjør seg kjent i industrien og viser hva de kan tilby fremfor andre bedrifter. Tjenestetilbyder 2 sin bedrift var med på å utvikle et lokalt nettverk for 3D-printing i Nord-Norge, kalt 3D Print Go. Produsent 2 og Sluttkunde 3 er begge medlemmer i dette nettverket. De begrunner deltakelsen med at de kan diskutere problemstillinger sammen med andre bedrifter, men også for å spre kunnskap, kompetanse og forståelse. Sluttkunde 2 beskriver nettverket som et samarbeid mellom hele næringskjeden. Tjenestetilbyder 2 begrunner valget med etablering av nettverket at teknologien skapte stor interesse og forankring, og beskriver formålet som:

Altså formålet kan jeg si var jo egentlig. Det var jo flere ting, men i all hovedsak formålet var nummer én, bygge kompetanse og kunnskap og ferdigheter om 3D printing blant medlemsbedrifter i Finnmark og det vil si skal vi få utnyttet den her teknologi og potensialet som finnes i det, så må jo folk vite hva det er og hva kan vi bruke det til [...] Og så nummer 2 var jo selvfølgelig å kommersialisere den her teknologien, altså ta den virkelig i bruk og se. Finnes det både altså prototyper vi kan produsere, finnes det ting som jevnlig ryker, og som vi kan på en måte skalere og lage noe på kontinuerlig basis, så det var liksom den. Og så kanskje siste var jo å knytte til oss nettverk og FoU som gjør at vi kunne fått kommunisert ut det vi holder på med, men ikke minst delt ideen og ressurser med andre.

- Tjenestetilbyder 2

I utvalget kommer det frem at nettverkene er viktig for utviklingen av ny teknologi. Det blir vanskelig å skulle drive det fremover alene og derfor begrunner Sluttkunde 2 at de er aktive i flere nettverk som strekker seg langt utenfor selskapet. Sluttkunde 2 har vært en viktig del av satsingen innen AM, hvertfall i Nord-Norge og satset på bedrifter som produserer, verifiserer og etterbehandler. Sluttkunde 2 beskriver at de velger å være aktive i nettverkene rundt seg fordi etablering av et digitalt forsyningsnettverk innebærer en stor transformasjon. Dette krever involvering av hele økosystemet for å lykkes. Her trekker Produsent 2 dog frem, for at det skal fungere må hele nettverket se en verdi av investeringen som blir gjort.

Ja, vi ønsker å få det til. Det er jo det at vi skal få speedet opp prosessen med å ta i bruk AM som teknologi utenfor selskapet også, fordi det gagner oss.
- Sluttkunde 2

[...] Fordi det er jo klart det at det skal bringe verdi for dem og at det er ikke sånn at de bare skal sitte og gi input til oss, altså, hvis ikke de får en verdi av deltakelsen i nettverket eller det å produsere og bruke AM. Så er det ikke poeng i det.

- Produsent 2

Flere av respondentene nevner at det må vises hvordan teknologien er fordelaktig for alle og spesielt at OEM skal se verdien av bruken. Det begrunnes med at OEM har patenter og rettigheter til produkter som er ønskelig å produsere ved bruk av AM. Produsentene trekker dette synet frem, at hvis OEM er med så vil de kunne få tilgang til flere caser og i tillegg få muligheten til å produsere deler som de ikke har rettigheter til. Sluttkunde 2 ser verdien av det:

Vi må finne de gode use-casene og finne verdien for kundene sånn at de får, holdt på si, avkastning for deres ressursbruk med å være en del av nettverket.
- Produsent 2

En form for et midlertidig nettverk som blir nevnt gjennom intervjuene er Joint Industry Projects (JIP), som er en måte for bedrifter å samarbeide på tvers av bransjen. Her kan bedrifter møte felles bransje- og teknologiske utfordringer. Tjenestetilbyder 1 arrangerer flere JIP og trekker frem at det bidrar like mye til utviklingen av produktet som det gjør til å utvide nettverket og lærdom for bedriften. Tjenestetilbyder 1 beskriver JIP som:

Lage en arena for industrien og for å samarbeide for å lage en slags felles retning. Så det passer veldig godt inn hvor det er en ny teknologi som skal inn og som folk skal begynne å bruke. Som medfører en del usikkerhet og det er jo snakk om å håndtere den usikkerheten best mulig.

- Tjenestetilbyder 1

I respondentutvalget er det forskjellig størrelse på bedriftene og dermed variert tilgang på ressurser. Det oppfattes at dette har lite å si i nettverkene siden de har en flat struktur, som vil si at alle i nettverket stiller likt. Fortsatt vil det kunne oppstå ujevnheter, men det oppfattes som at de større bedriftene deler godt med ressurser og erfaringer med andre, og at de får mye tilbake. Produsent 2 trekker frem at nettverkene har bidratt til mye god erfaring, men også potensielle kunder og samarbeidspartnere. Som Tjenestetilbyder 2 understreker:

Jeg tror at det viktigste har vært egentlig å fått videreført, altså ikke videreført, men tilført kompetanse og kunnskap inntil de ressurspersoner for det. Det gjør dem også bedre egnet til å identifisere case, ikke sant? For det er litt av problemet med ny teknologi.

- Tjenestetilbyder 2

Nettverkene er også en viktig del for å sikre at sluttkunde får levert et kvalitetsprodukt tilslutt. AM er som nevnt et bredt begrep og omfatter flere forskjellige teknologityper. Dermed er det vanskelig for en bedrift å levere en helhetlig løsning alene. Produsent 3 trekker frem så er nettverket deres med på å sikre at printede produkter får riktig etterbehandling, og de er avhengig av flere ledd fra produksjon til sluttkunde.

I dag er energibransjen største pådriveren for utviklingen av AM, og uten store aktører som Equinor og Vår Energi så hadde det vært tynt med aktuelle kunder. Det er selskaper som har mye kapital og kan derfor bruke det på å utforske nye teknologier, noe som vil være vanskelig for mindre bedrifter. I intervjuene kommer det frem at dette ikke har store konsekvenser i nettverkene for AM. Det er konsensus om å utvikle teknologien videre, sånn at det blir mer kommersialisert og AM kan brukes mer kunderettet. Det legges merke til av respondentene at det kan være utfordrende for kunder å tilpasse seg og forstå bruken.

5.2.1 Kommunikasjon og tillit

Samtlige av respondentene trekker frem *National Conferance on Additive Manufacturing* (NAMC) som en god bidragsyter til utviklingen av teknologien, men også for å få det kommersialisert og kommunisert ut til flere. I tillegg deltar også deler av respondentene på konferanser utenlands, som skaper forståelse for hvordan teknologien brukes globalt.

Det er få i Norge som jobber med AM, så de opplever at de sitter i en boble. Sluttkunde 1 formidler at det må kommunisere ut til kunder at AM er en mulighet, men det oppfattes som vanskelig og utfordrende å overbevise personer om dette. Det understreker Sluttkunde 3 med at det er mangel på kunnskap og anerkjennelse av at teknologien er på lik linje med andre metoder. Her blir begrepet "AM-mindset" trukket inn, som Produsent 2 også har vært inne på, som vil si at AM skal vurderes på lik linje med andre produksjonsteknikker.

Vi må tenke på litt annerledes måte enn du gjør til vanlig. Du utfordrer både mange av de etablerte forståelsene som man har, og det må man på en måte fjerne om man må begynne å tenke 3D-print. Det er litt annen måte å tenke på. [...] Så må folk forstå ikke at alle skal være eksperter på 3D-print, men folk må forstå mulighetsrommet til 3D-print, at her er 3D-print et alternativ.

- Sluttkunde 3

Flere av respondentene trekker frem at deling av ressurser og ideer med andre bedrifter ikke er et problem, og siden AM miljøet i Norge er forholdsvis rolig så vil det ikke være noe grunn til å løpe rundt med ekstremt skarpe albuer. Samtidig mener flere at det er en balanse i hva som deles med andre og at man skal være forsiktig med hva som deles eksternt.

Men hvis man klarer å skille da på hva man skal oppnå og hvordan man oppnår det, så kan du kanskje dele det med hva og holde litt igjen på det med hvordan ikke sant? Og da har du beskyttet verdien din litt

- Tjenestetilbyder 1

Det beskrives som et politisk spill siden alle har noe å vinne, men også tape. Det er alltid en risiko å dele for mye, men som Tjenestetilbyder 1 trekker frem, så vil det å ikke dele noe føre til at ingen vil høre på deg i nettverkene. Sluttkunde 2 ser en risiko ved å dele ideer, ikke fordi de er redd for å miste konkurransefortrinn eller design, men for at andre kan selskaper skal bruke idéene feil. Eventuelle negative konsekvenser av slik bruk reflekteres tilbake på dem, og derfor må det opprettes systemer som ivaretar det risikoaspektet som oppstår.

Det kommer tydelig frem at nettverkene som har blitt opprettet er spesielt viktig i den fasen AM er i akkurat nå. For videre utvikling må det samarbeides mellom bedrifter. Sluttkunde 2 trekker frem at åpenhet mellom bedrifter i nettverket bidrar sterkt, og at en åpenbar effekt som er hentet ut fra de satsingene er kompetansebygging. Åpenheten bidrar også til at bedrifter i nettverket er tydelig på når de ikke ser verdien av bruken og omvendt. Sluttkunde 3 beskriver det som:

Det blir litt gi og ta. Vi får mye gratis og vi er veldig åpen på når det kommer til additiv tilvirkning og deler egentlig alt.

- Sluttkunde 3

Nettverkene innenfor AM beskrives som tillitsbasert og punkter som åpenhet, transparens og ærlighet trekkes frem som sentrale. Tjenestetilbyderne, i dette tilfellet, er sentrale personer for etableringen av nettverkene. De trekker frem at selv om det skal være transparent så må det fortsatt være et lukket system for at informasjon ikke skal flyte overalt. Det påpekes også at for å oppnå åpenhet må det være en underliggende tillit i nettverket. Tjenestetilbyder 1 trekker dermed frem at tilliten må bygges opp ved at bedrifter faktisk er aktive i nettverket og ikke bare tar til seg godene. Sluttkunde 2 fremhever at det kan være forskjell på internasjonale nettverk og nasjonale nettverk. I enkelte kulturer og nasjoner så må den tilliten bygges opp over tid, mens i Norge eksistere det en viss grad av

tillit på forhånd. Denne tilliten kan enten forsterkes eller brytes ned. Sluttkunde 2 ser at kulturelle forskjeller kan påvirke åpenheten i et nettverk, men poengterer at de opplever et veldig godt samarbeidsklima i dag.

5.3 Samarbeidsstrategier

Alle respondenter har tatt del i samarbeid på ett eller annet vis. Motivasjonen eller formålet varierer noe, men alle ser verdien av samarbeid. De fleste er motivert for å samarbeide for å skape ett større marked for AM i Norge. Samarbeid kan også være en strategi for å spre kunnskap til andre bedrifter, men også for å skaffe kunder. En viktig driver for samarbeidene er økt kommersialisering og større marked for AM. Andre viktige faktorer som blir nevnt er å utvikle AM-teknologien ved finne aktuelle use-caser med andre bedrifter. Flertallet tenker effektene AM har som teknologi blir større i samarbeid, og at de derfor tenker samarbeidet er verdiskapende. Respondentene ser også potensielle utfordringer ved samarbeid, som kan bli tydeligere lengre frem i tid.

5.3.1 Motivasjon for samarbeid

Den viktigste driveren for å ta del i samarbeid er å spre kunnskap om AM ut i industrien, og skape synlighet for egen bedrift og teknologien. Produsentene sitter på mye kunnskap, men anerkjenner at det er langt fra nok kompetanse og ressurser i markedet. Tjenestetilbyder 2 deler også tanken om at kunnskap angående AM mangler, til og med hos noen produsenter. Produsent 1 har også et kynisk syn på samarbeid, og trekker frem at de ofte gjør det for å få flere kunder. Motivasjonen med å synliggjøre seg gjelder for flere av respondentene når det kommer til å ta del i samarbeid. Produsent 2 sier følgende:

Den viktigste driveren er jo kunnskap. Vi ser jo mer kunnskap industrien tilegner seg til å identifisere og se nytteverdien av det her, jo mer marked generes det, sånn isolert sett.

- Produsent 2

Funnene viser at involvering av hele forsyningskjeden også trekkes frem som motivasjon for samarbeid. I forsyningskjeden har ulike bedrifter ulike roller, og dermed er det viktig å ta høyde for de ulike perspektivene. Tjenestetilbyder 2 trekker frem OEM som en viktig del av forsyningskjeden, fordi de kan generere nye caser og engasjere flere bransjer. Det vil kreve nye løsninger og samarbeid ettersom OEM har patenter og eierskap. AM økosystemet kan ikke bygges av en bedrift, men sannsynlighet for å lykkes med AM er større gjennom samarbeid. Sluttkunde 2 er motivert for å involvere så mange som mulig for å lykkes med forsyningskjeden. Tjenestetilbyder 1 forklarer dette:

Det å starte et sånt samarbeid og løse problemer sammen. Altså hele supply-chainen, hvor sluttbrukeren kan ha en arena hvor de kan høre på leverandørene og motsatt, så kan de forstå hva de er opptatt av. Forstå hva slags smertepunkter de har, som er veldig nyttig og det gjør det mulig å starte med noe nytt som ny teknologi. Det hadde ikke gått uten, tror jeg.

- Tjenestetilbyder 1

Redusert investeringskostand og risiko er også en drivende faktor for å samarbeide når det kommer til AM. Det kommer tydelig frem at det kan være kostbart å investere i teknologien selv, og dermed øker risiko for å tape på investeringen. Både Produsent 2 og Sluttkunde 1 deler opplevelser knyttet til dette, og forteller at det er mange ulike former for 3D-printing. Dermed er det fornuftig å samarbeide med noen som har andre printere enn deg selv. Det hjelper teknologien generelt og gir kunden en bedre opplevelse. Tjenestetilbyder 1 deler sine tanker om risiko og investering:

Risikoen øker hvis du må kjøpe alle de maskinene og foreta den investeringen selv.

- Tjenestetilbyder 1

Flere respondenter motiveres av muligheten ved lokal produksjon. Sluttkundene har et ønske om å sikre seg tilbudet lokalt i Norge, og trekker spesielt frem fordelene ved å unngå å involvere resten av verden. Produsent 2 deler begeistringen av lokal produksjon og har et ønske om å kunne skape et tilbud på avsidesliggende steder, som Nord-Norge. Tjenestetilbyder 2 underbygger dette:

Jeg tror appellen med at vi kan faktisk sitte i Finnmark og produsere ting. Det vil si ikke nødvendigvis kopiere andre, men faktisk produserer nye ting som gjør at du får kanskje utviklet noe nytt i fra Finnmark, eller en plass som er langt unna.

- Tjenestetilbyder 2

Samtlige er enige i at det er bakgrunn og motivasjon for å samarbeide med andre bedrifter når det kommer til AM. Gjennom datainnsamlingen kommer det ikke frem noen som motsetter seg interorganisatorisk samarbeid, men det er ulik grad av involvering. Respondentene trekker derimot frem ulike motivasjoner og motiver for hvorfor de ønsker å samarbeide, uten at de strider mot hverandre.

5.3.2 Fordeler ved samarbeid

Gjennom datainnsamlingen kom det frem fra alle respondenter at de hadde positive opplevelser knyttet til interorganisatorisk samarbeid. Både organisatoriske faktorer og tekniske faktorer kommer til uttrykk fra respondentene utfra ulike samarbeid de har deltatt på, eller er en del av. Noen av respondentene fremhever også hva de tror kan bli fordelaktig i sine samarbeid, men som de ikke nødvendigvis har kapitalisert på foreløpig.

I et vellykket samarbeid øker sjansen for at AM lykkes og at et økosystem kan opprettes for teknologien. Tjenestetilbyder 2 trekker frem at det ikke er en etablert infrastruktur for øyeblikket. Det blir enklere for andre bedrifter å ta del i teknologien og samarbeidet dersom infrastrukturen og kompetansen allerede er etablert. Funnene viser at de som prøver å skape dette nå, skaper for mer enn bare seg selv og egne behov. Følgende sitater underbygger de nevnte punktene:

Gjør du det bare for deg selv får du ikke et økosystem hvor folk kan tilby og velge det beste produktet.

- Tjenestetilbyder 1

Det er at vi tror vi som selskap ikke får til det her alene. Vi tror at det er mye større sjanse for å lykkes med det vi ser for oss AM kan stå for, dersom man står sammen.

- Sluttkunde 2

AM er en samling av flere typer 3D-printing og enhver produsent har ikke mulighet til å tilby alle typer selv. Det er bedre å la andre produsenter gjøre de delene som en selv ikke er god på, eller har behov for å gjøre selv. Produsent 2 trekker frem muligheten ved å samarbeide med andre produsenter som tilbyr andre typer produksjon, slik at det er mulig å referere kunder til hverandre. Dette gir i gjengjeld et mer fornøyd kundemarked. Produsent 2 og Sluttkunde 1 viser tydelig frem de nevnte fordelene i følgende sitat:

Så samarbeidene er vi jo avhengig av for at det er noen som er god på noe. Noen har en type teknologi som kanskje egner seg mye bedre til en type produksjon enn det vi har, for eksempel.

- Produsent 2

Så det er vel egentlig å gjøre det du er best på, så finne noen andre som kan gjøre de tingene som du trenger, men du ikke har behov for å gjøre selv. Da bør du ha et godt samarbeid.

- Sluttkunde 1

Samtlige fremhver at det er en ung teknologi eller en teknologi i tidlig fase av sin adopsjon. Denne fasen krever samarbeid og åpenhet, hvor bedriftene må hjelpe hverandre. Produsent 2 tenker at alle har et felles mål for øyeblikket om å generere et større marked, og dermed er det enklere å samarbeide og være åpen. Ingen av respondentene motstiller seg åpenhet, men samtlige gjør en vurdering på hva de skal dele og ikke. Tjenestetilbyder 1 foreslår at det er mulig å dele hva som skal gjøres, men at det kan være fornuftig å holde tilbake på hvordan det gjøres. Sluttkunde 2 sier følgende om tidlig fase:

Ja vi tenker det at, og spesielt nå i den her fasen, må man samarbeide, og det samarbeidet er i veldig stor grad basert på åpenhet oss imellom. Så vi har ikke noen hemmeligheter.

- Sluttkunde 2

Produsentene påpeker at teknisk kompetanse utvikles ved å kjøre case sammen med kunder. Det gir både muligheter for å øke egen kompetanse, men også skaffe kunder og bidra til synlighet for bruksområdene til AM. Produsent 1 understreker også at flere av samarbeidene er for å skaffe betalende kunder og få større belegg i maskinene. Produsent 1 og 2 sier følgende om deres tekniske utvikling:

I starten så var SINTEF viktig å ha med for den lærdommen for å fortære komme videre, og for å benytte 3D-printerne på en fornuftig og riktig måte.

- Produsent 1

Så vi har bygd både teknisk kompetanse for at casene gir oss grunn til å produsere, og produksjonen gir oss erfaring på det. Også i forhold til design og til alle de delprosessene som inngår i annen produksjonen bygger vi og erfaring på. Og jeg føler også at kundene har fått ut av samarbeidet at de har sett en ny tilgjengelig teknologi, som de kan utnytte.

- Produsent 2

5.3.3 utfordringer i samarbeid

Alle respondenter har opplevd eller kunne se potensielle utfordringer knyttet til samarbeidene rundt AM. Totalt sett ble det nevnt flere fordeler enn utfordringer i datagrunnlaget.

Samarbeid kan være frustrerende og tregt når ting må gjennom flere ledd. Avvik i agenda og motiv kan føre til langsomme prosesser. Tjenestetilbyder 1 trekker frem en utfordring ved at samarbeid kan bli mer fokusert på problemer enn løsninger. Samarbeidsprosessen kan også bli vanskelig dersom du havner i samarbeid med en person som ikke bryr seg. Tjenestetilbyder 2 deler at det er viktig å finne de rette personene å samarbeide med i andre bedrifter.

Det er tregt. Tregt og frustrerende. Det er tøft, tøft å overtale andre folk som har andre agendaer og motiver enn deg selv.

- Tjenestetilbyder 1

Potensielt kan det være utfordrende at nåværende samarbeidspartnere blir fremtidig konkurrenter. Produsent 2 tenker at i fremtiden kan de som er involvert i samarbeidene bli sterke konkurrenter, men at på nåværende tidspunkt er samarbeidet nødvendig for å utfylle hverandre. En annen potensiell utfordring som blir nevnt er å dele informasjon, spesielt angående unike eller strategiske kapabiliteter. Derimot er det ingen som forteller at disse utfordringene har funnet sted ennå. Produsent 2 sine tanker om potensielle utfordringer:

For øyeblikket, så ser jeg ikke noe negativt eller ulemper ved det (samarbeid). Kanskje en gang i fremtiden, hvis vi skal liksom spekulere, så er jo en potensiell ulempe hvis vi samarbeider mellom flere produsenter, og det blir litt kniving mellom casene, og det blir litt uenighet om hvem og hvordan teknologi som skal brukes.

- Produsent 2

Kulturelle forskjeller og forskjeller på kryss av landegrensene kan også vise seg å være utfordrende. Ingen konkrete utfordringer kommer frem i datainnsamlingen, men det kommer til uttrykk at det er en risiko å være klar over at er der. Produsent 2 og Sluttkunde 2 nevner også risiko ved at det er ingen garanti at de du samarbeider med er like åpen som deg selv. Bedriftene bør være klar over risiko ved kulturelle forskjeller, eller ulik grad av åpenhet.

Det er veldig lite som produseres i Norge. Dermed må vi snakke med utlendinger, det vil si som ikke nødvendigvis forstår måten vi tenker på.

- Tjenestetilbyder 2

Har ikke opplevd det, men vi er i Norge, og vi er jo i stor grad veldig åpen på veldig mange områder. Så kan det nok være litt sånne kulturelle forskjeller i og med at vi jobber med selskap som er både fra UK, USA, Australia og Frankrike og at det kan være noen kulturelle forskjeller som gjør at ikke alt er likt som hjemme.

- Sluttkunde 2

Det kommer frem at å stå utenfor samarbeid også kan være utfordrende i seg selv. Det kan føre til at bedriften mister verdifulle muligheter. Sluttkunde 1 mener at du ikke nødvendigvis trenger å lede samarbeid og utvikling, men at du likevel bør følge etter.

5.4 Verdiskapingsprosesser

I datainnsamlingen uttrykker alle respondenter sine oppfatninger av hvordan samarbeid og nettverk er med å utvikle deres verdier, både knyttet til det tekniske, organisatoriske og utviklingen av AM økosystemet. Flere påpeker at det også er viktig å sikre sine egne verdier i slike situasjoner, men samtidig bidra for å tjene på fordelene samarbeid og nettverk bringer. Oppfatningen av verdiskaping er forskjellig fra respondent til respondent, og hvilke verdier de ønsker skapt eller har oppnådd.

5.4.1 Verdier ved additiv tilvirkning

Samtlige nevner verdier som AM er med å påvirke direkte, uansett om de er avhengig av et samarbeid eller et nettverk.

Lokal produksjon eller geografisk frihet kan vise seg å være verdiskapende for flere av respondentene. AM muliggjør lokal produksjon som kan redusere nedetid. Produsent 4 fremhever også at med kortere leveransevei så er det større leveringstrygghet, fordi du reduserer antallet aktører et produkt må innom. I tider med ekstern uro, som pandemi og konflikter, kan deglobalisering av forsyningskjeden gjøre det mulig å opprettholde produksjon og vedlikehold, fordi nødvendig produkter kan skaffes lokalt. Verdien av lokal produksjon kommer til uttrykk hos Produsent 2 og 3:

Den geografiske plasseringen er veldig høyaktuell i forhold til alle de her stereotypiske tingene man nevner med nedetid og redusert nedetid og kortere leveranse vei og trygge leveranse-veien og sånne ting.

- Produsent 2

(Lokale produksjonssentre) hvor de har klart å dokumentere ganske grov kostnadsbesparelse da, basert på mer lokalisert produksjon fremfor at man på en måte har de lange, komplekse og integrerte forsyningskjedene da.

- Produsent 3

AM kan være en verdifull bærekraftsfordel for bedrifter som bruker teknologien på riktig måte. Det er en bærekraftig produksjonsmetode, og det er fordelaktig med tanke på hvor viktig bærekraft har blitt globalt. Sluttkundene ser at de kan redusere lagerbeholdningen sin og heller printe reservedeler ved behov, og kutte unødvendig avfall. Sluttkunde 1 ser med tanke på fremtidige CO2-rapporteringer at AM kan være fordelaktig, siden det fremmer lokal produksjon, kortere leveransevei og mindre materialbruk.

Det er jo kommet en bærekraftig og bærekraftig produksjonsmetodikk her. Dette blir mer og mer vektlagt både i industrien og i verden. Vi har mye lettere for å garantere leveransetiden og lignende ting.

- Produsent 2

Maskinerte utgaven, da måtte du begynne med 240 kilo rustfritt stål også maskinerte du ned til 15 kilo. Vi brukte 12 kilo pulver totalt, og den er rundt 12 kilo. Så bare på logistikk og transportsider var det jo en veldig stor oppside.

- Sluttkunde 1

Ved tradisjonell tilvirkning så kreves det ofte flere prosesser for å fremstille et produkt. Prosessene krever flere operasjoner og dermed kostnader. AM muliggjør geometrisk frihet og kan redusere prosessene som kreves for å fremstille et produkt. Tjenestetilbyder 2 trekker frem hvor enkelt prototyping kan gjøres, som er spesielt viktig i utvikling av nye produkter og løsninger.

AM gjør prosessen med å opprettholde produksjon og vedlikehold enklere ved muligheten til å printe utdaterte deler. Dette fører til at gammelt utstyr kan vedlikeholdes. Sluttbruker 2 og 3 understreker at AM gjør det enklere å erstatte mindre deler av et produkt og bidrar til økt levetid. Dette er spesielt verdifullt i forhold til haleproduksjon for olje og gass:

Og da er det litt tilbake til de årene her med felt som er i haleproduksjonen som kan ligge i haleproduksjonen lenge. Så for at man har løsninger som gjør at vedlikeholdet av dem kan opprettholdes også på gammelt utstyr, og at man kanskje unngår én modifikasjon eller ti for å holde produksjonen i gang i noen år til.

- Sluttkunde 2

Å kunne øke verdiforslaget sitt ved å tilby flere produksjonstyper kommer også frem som verdiskapende for AM. Teknologien kan benyttes som en supplerende produksjonsmetode og kan øke opplevd kunde verdi. Tjenestetilbyder 2 tror det er sannsynlig at de store aktørene ønsker å ha det som en del av sitt verdiforslag i fremtiden. Produsent 1 fremhever at de kan tilby kundene sine større verdi ved å ha AM tilgjengelig:

Ved at vi har flere produksjonsmetoder og kan velge den beste metoden å få frem delene på som kunden ønsker.

- Produsent 1

5.4.2 Verdiskaping gjennom interorganisatorisk samarbeid

Flertallet av respondentene ser interorganisatorisk samarbeid som verdiskapende fordi det synliggjør problemer for alle. Det bidrar til å motivere bedrifter til å jobbe mot én felles løsning. Produsenter og tjenestetilbydere ser verdien av å løse problemer sammen siden det synliggjør at de har evnene deres. Tjenestetilbyder 1 mener at du kan løse problemer innenfor AM alene, men det er fornuftig å gjøre sammen:

Erfaringen med det er at det gir veldig mye tilbake fordi du kan finne ut av ting sammen. Det er mye lettere å løse et problem hvis du sitter alene og skriver, løser det så er du ferdig. Men når du kommer og viser "Hei, vi har løst problemet" så er det ingen som tror på det fordi alle må løse det. Alle må være med på det og skjønne problemet og løsningen.

- Tjenestetilbyder 1

Det kommer frem i datainnsamlingen at samarbeidet er viktig for å finne verdi for kunden, samtidig som produsentene kan løse case ved å hjelpe kunden. Tjenestetilbyder 2 mener det bør være insentiv for å delta, slik at alle oppfatter verdiskaping uansett hvilken rolle de har. Det kommer frem at det er sentralt at ingen skal føle at å ta del i samarbeid eller nettverk for AM er unødvendig bruk av tid og ressurser.

Vi må finne de gode use-casene og finne verdien for kundene, sånn at de får, holdt på å si, avkastning for deres ressursbruk med å være en del av nettverket.

- Produsent 2

Egenskapene til AM bidrar til lokal verdiskaping og mindre komplekse verdikjeder. Produsent 3 trekker frem at de ønsker å fremme produksjon i Norge og unngå komplekse verdikjeder. For avsidesliggende steder så kan nettverk for AM være en løsning på å øke attraktivitet og sikre verdiskaping. Tjenestetilbyder 2 forteller at de har vært med å utdanne lokale ressurser for å beholde de i samme region. Produsent 2 trekker særlig frem at deres region i Nord-Norge opplever positive effekter som følge av AM-nettverk:

Vi er jo i en region som har stadig fraflytning, så noe som er verdiskapende for oss er jo kunne bidra til å skape arbeidsplasser og interessante arbeidsplasser her.

- Produsent 2

Foreløpig er ikke industrien etablert, så de verdiskapende effektene av samarbeidet er redusert. Det kommer frem i datainnsamlingen at de positive effektene av AM vil forsterkes etterhvert som samarbeidene og nettverkene utvikles. Tjenestetilbyder 1 tror også de største selskapene ser etableringen av et AM økosystem som en langsiktig strategi. De setter av penger til å kjøre prosjekter fordi verdien av å forenkle og etablere AM økosystemet, er større enn investeringen.

Det er det nettverket som er med på å bygge opp da, for at vi klarer ikke det som et enkelt selskap å få til en industri som står på egne føtter, da må det flere til for at det skal være grunnlag.

- Sluttkunde 2

Det kommer frem i datainnsamlingen at noen samarbeid ikke direkte har som formål å benytte AM, men heller fremstille et enkelt produkt på best mulig måte. Datainnsamlingen avdekket samarbeider hvor AM ble valgt som løsning, der andre produksjonsmetoder ble vurdert. Både Produsent 1 og Sluttkunde 1 forteller at slike prosjekt også bidrar til teknisk kunnskap, og at de har møtt kravene for prosjektet.

Ut fra det arbeidet, så var hovedgreien at det ble et produkt. Så de har printet flere av de og de har blitt satt ut, og det funker som det skal.

- Sluttkunde 1

Det kommer også frem at verdiskapende effekter har kommet tidligere enn forventet på grunn av godt samarbeid. Prosessen har gjort at teknologien har blitt tatt raskere enn om alt skulle blitt gjort internt. Produsent 1 forteller om deres samarbeid med SINTEF, som gjorde det enklere for de å ta i bruk 3D-printere, både med tanke på effektivitet og korrekt bruk. Sluttkunde 3 forteller at de har kommet lengre på 2 år enn forventet:

Jeg tror man fast-tracker veldig mye med å gjøre det vi har gjort. Vi har lært mye av det. Ja, siden det går mye fortere når du kan slippe å finne ut alt på egenhånd. Det må gå et mye lengre løp før du på en måte har fått samme erfaringen, mens hvis du heller kan få input ifra hva alle andre har erfart, så lærer du mye fortere.

- Sluttkunde 3

5.4.3 Konkurransfordeler ved additiv tilvirkning

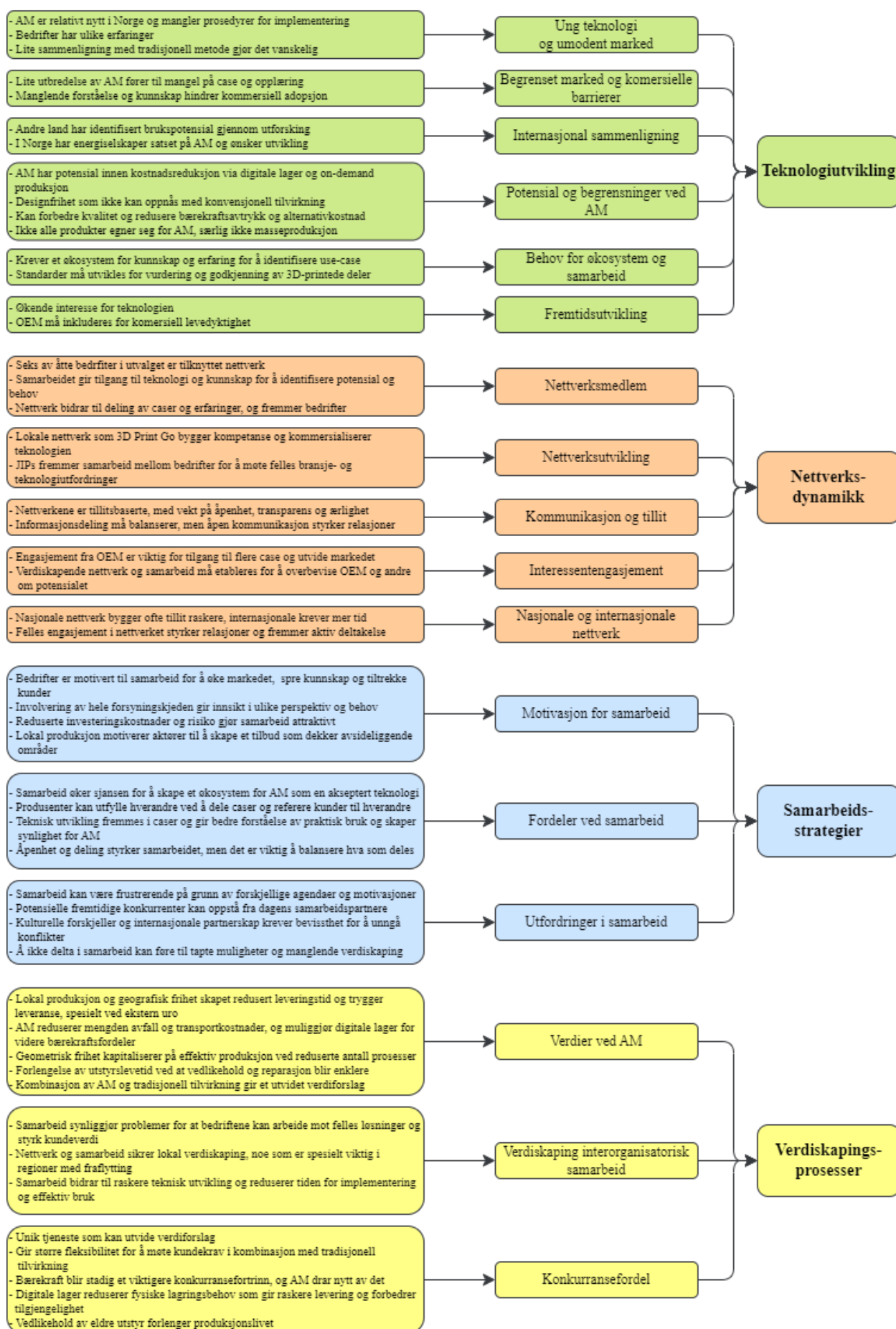
Samtlige forteller om enten opplevde konkurransfordeler eller hva de tror vil være en konkurransfordel for deres bedrift inn i fremtiden, når det gjelder AM. Det kommer frem ulike opplevelser, men også overlappende punkter blant respondentene. Konkurransfordelene presenteres i Tabell 5.

Tabell 5: Konkurransfordeler ved additiv tilvirkning

Intervjuobjekt	Konkurransfordel?	Hva?
Produsent 1	Ja	Utvidet antall produksjonsmetoder, kan tilpasse etter beste metode eller kundens ønske.
Produsent 2	Ja	Bærekraftig produksjonsmetode som blir mer vektlagt. Enklere å garantere leveransetid.
Produsent 3	Ja	Kan tilby mer ut mot kunde. Implementering kan være enklere med AM i visse tilfeller.
Sluttkunde 1	Ja	Ha en andel av reservedelslageret digitalt og printe ved behov.
Sluttkunde 2	Ja	Enklere å drive vedlikehold, spesielt slik at gammelt utstyr opprettholdes. Kan dermed ha felt lengre i haleproduksjon.
Sluttkunde 3	Ja	Bærekraftig og reduserer utslipp. Redusere deler på lager med overgang til digitalt lager.
Tjenestetilbyder 1	Ja	Være foran andre og gjøre det ingen andre kan for å selge timer.
Tjenestetilbyder 2	Ja	Kan skape et digitalt varelager, tror det bringer med seg mange besparelser.

5.5 Oppsummering av empiriske funn

Oppgavens empiriske grunnlag er delt inn i fire deler: *Teknologiutvikling, samarbeidsstrategier, nettverksdynamikk og verdiskapingsprosesser*. I oppsummeringen presenteres funnene fra de fire delene i Figur 6.



Figur 6: Oppsummering av empiriske funn

6 Diskusjon

I dette kapittelet vil de empiriske funnene fra foregående kapittel diskuteres og settes i kontekst med teoretiske rammeverket som er utviklet for denne oppgaven. Underkapittelet er kategorisert etter forskningsspørsmålene som er utarbeidet. Hensikten er å utdype forståelsen av hvordan interorganisatorisk samarbeid kan bidra til verdiskaping.

6.1 Forskningsspørsmål 1

I dette delkapittelet diskuteres forskningsspørsmål 1: *Hva er den nåværende situasjonen for interorganisatorisk samarbeid blant bedrifter i nettverk for additiv tilvirkning, når det gjelder deltakende aktører, delte ressurser og koordinerte aktiviteter?* Forskningsspørsmålet blir diskutert ut ifra den tilpassede ARA-modellen fra det teoretiske rammeverket, og er presentert i Figur 7. Modellen tar for seg et nettverksperspektiv på hvilke aktører som deltar og hvordan de blir oppfattet i nettverket, og hvilke aktiviteter og ressurser aktørene bidrar med. Ved bruk av denne modellen settes de tre faktorene i ARA-modellen i fokus, og videre i Figur 8 blir det forbundet med hvilken verdiskaping de bidrar med for de forskjellige rollene i nettverket. Figurene vil bidra til å visualisere bidragene i nettverket og verdiskapingen. Den tar også for seg inkludering av OEM og hvilke muligheter det bidrar til for andre aktører.

		Bidrag i nettverket		
		Aktivitetlenker	Ressurskoblinger	Aktørbånd
Rolle	Produsent	<ul style="list-style-type: none"> • Produserer etter case • Viser nytteverdi • Lokal produksjon • Promotering av teknologien 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknisk kompetanse • Optimalisering av deler • Teknisk kunnskap og ferdigheter 	<ul style="list-style-type: none"> • Deling av teknologi seg i mellom • Åpenhet • Kommunikasjon • Tillit
	Sluttkunde	<ul style="list-style-type: none"> • Testing og validering • Generere marked • FoU • Promotering av teknologien 	<ul style="list-style-type: none"> • Investering • Støtteordninger • Innflytelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Åpenhet • Kommunikasjon • Tillit
	Tjenestetilbyder	<ul style="list-style-type: none"> • Forretningsutvikling • Initiativer til AM • Tredje part • Promotering av teknologien 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommersialisering • Nettverk 	<ul style="list-style-type: none"> • Åpenhet • Kommunikasjon • Tillit
X		Mulige bidrag fra OEM		
	OEM	<ul style="list-style-type: none"> • Flere case-muligheter • Promotering i andre bransjer 	<ul style="list-style-type: none"> • Patenter og rettigheter • Material kompetanse • Erfaringer 	<ul style="list-style-type: none"> • Andre bransjer • Pålitelig aktør

Figur 7: Bidrag inn i nettverkene

Hver enkelt boks viser hva produsenter, sluttkunde og tjenestetilbyder tar med seg inn i nettverket. Alle aktørbåndene inneholder åpenhet, tillit og gode kommunikasjonska-

ner, som identifisert i empirien. Alle i nettverket har også beskrevet promotering og markedsføring av AM som en viktig aktivitet de utfører.

6.1.1 Aktivitetslenker

Aktivitetene i nettverket er det som kobler bedriftene sammen, og er noe av de viktigste en bedrift gjør. Som Gadde, Huemer og Håkansson (2003) trekker frem er interaksjon med andre bedrifter en av de viktigste aktivitetene for en bedrift, siden det er med på å bygge tillit og forhold, selv med konkurrerende bedrifter. Respondentene trekker frem at de aktivitetene som foregår i nettverket bidrar til både intern utvikling, men også for bransjen generelt. Aktivitetene i nettverket er forskjellige og komplementære. Aktivitetene bidrar til ressurskaping i form av kompetanse, kunnskap og erfaringer, samt teknologisk utvikling. Samarbeidet mellom bedriftene er den aktiviteten som bidrar klart mest, og at det bidrar med å redusere tiden det tar å kommersialisere AM. Det fremskynder også realiseringen av de økonomiske og bærekraftige fordelene som teknologien tilbyr.

Det er en gjensidig avhengighet mellom bedriftene i nettverket, hvor hver enkelt bedrift har sin egen rolle og bidrag. Rollene er avhengig av hverandre for å kunne levere et produkt, og det er samspillet mellom aktivitetene til de forskjellige rollene som kobler de sammen. Produsent vil være avhengig av sluttkunden og motsatt, for å ha tilgang til marked og produkter. Tjenestetilbyderene vil være viktige for begge parter for å finne de riktige aktørene, men også finne de riktige initiativene til AM. Ut fra intervjuene så er tjenestetilbyderene en slags tredjepart som fasiliterer for samarbeid og harmonisering innenfor AM. Emerson (1962) trekker frem at en gjensidig avhengighet bidrar til at bedrifter er mer villig til å dele ressurser. Dette ser vi igjen i respondentutvalget. I nettverkene er det lite motstand til å dele kompetanse og erfaringer med andre aktører, som stammer fra tilliten og åpenheten som er i nettverket.

Det er en oppfatning blant de som er aktive i nettverket at fordelene av å utvikle AM er klar, men at en utfordring kan være å overbevise andre internt i bedriften om teknologiens verdi. Det er tydelig at aktivitetene innenfor nettverket må bli mer kommersielle, og at de fordelene som blir trukket frem blir kommunisert ut til riktige aktører. Det må utvikles samarbeidsmodeller som er fordelaktig for alle i forsyningskjeden og konkrete fordeler må vises frem for å kunne overtale andre aktører. Selv om det er mye tillit og åpenhet innad i nettverket, må den eksterne tilliten til både aktørene og teknologien bygges opp. Det overordnede målet med nettverkene og utviklingen av AM er økonomisk gevinst, ved å opprettelse av on-demand produksjon og digitale varelager. Fordeler tilknyttet bærekraft vil også realiseres ved denne utviklingen.

6.1.2 Ressurskoblinger

Fra et ressursperspektiv er nettverket rundt AM en kritisk ressurs. Dette kommer i form av kompetanse- og kunnskapsdeling, samt erfaringer som deles fra de ulike aktører innad i nettverket. Bedrifter med god kunnskap innenfor AM viser stor åpenhet og er ikke tilbakeholdne med å dele sin ekspertise med andre interesserte bedrifter. Dette bidrar til å redusere kompetansemangelen innenfor sektoren, og gjør samarbeid til en nødvendighet for å oppbygge ressurser. Nettverket fungerer som en platform for utveksling av ressurser, ikke bare immaterielle ressurser som kunnskap og erfaring, men også ressurser som kapital og maskiner som er nødvendig for å starte og opprettholde operasjoner innen AM. For en bedrift som arbeider med eller ønsker å begynne med AM, utgjør et slikt nettverk en sentral ressurs. AM er en omfattende teknologi som består av flere produksjonsmetoder og av den grunn, som nevnt i respondentutvalget, er det vanskelig å levere en helhetlig løsning alene. Det vil være mulig for en bedrift å levere et ferdig produkt fra en av produksjonsmetodene, men det vil snevre inn markedet for bedriften. Nettverket er med på å øke markedsstørrelsen ved at bedrifter innad i nettverket kan bruke andre aktører som ressurser, ved at de tilbyr en annen løsning som kanskje vil være mer fordelaktig for et produkt. King, Covin og Hegarty (2003) kaller dette for komplementære ressurser. Det er ressurser som gir mer verdi når de kombineres på tvers av aktører ved at det kan styrke og utfylle mangler eller begrensninger en bedrift har.

Sinha og Cusumano (1991) trekker frem at de større bedriftene har en tendens til å samarbeide med mindre bedrifter for å begrense hvor mye av sine verdier og kapabiliteter de trenger å dele. I denne oppgaven ser vi derimot at nettverket består av både store og små bedrifter, og det er ingen begrensning på hva de deler seg i mellom. Nettverkene ekskluderer ingen og vil derfor inkludere konkurrerende bedrifter. Respondentene nevner ikke dette som en utfordring, på bakgrunn av at hovedfokuset med nettverkene er teknologi- og markedsutvikling. Håkansson og Snehota (1995) og Gadde, Huemer og Håkansson (2003) påpeker at det er fordelaktig å være involvert med konkurrerende bedrifter siden det er en ressurs i seg selv. Denne tilnærmingen antas ikke bare å være verdiskapende på kort sikt, men også å legge grunnlaget for fremtidig konkurransevne.

Figur 7 viser de forskjellige ressursbidragene til bedriftene i nettverkene. Alene er ressursene svekket, men ved å kombinere ressursene med aktivitetene i nettverket ser vi en verdiskaping. Hver enkelt rolle har med seg viktige faktorer som spiller inn for at AM skal kunne fungere i praksis.

6.1.3 Aktørbånd

Nettverket er avhengig av aktørbåndene som knyttes mellom bedriftene. Det er aktørbåndene som gjør det mulig for at interorganisatorisk samarbeid skal fungere, og at aktiviteter og ressurser deles mellom bedrifter. Det kommer frem i intervjuene at nettverkene er tillitsbaserte og det er åpenhet i samarbeidene. Det begrunnes med at AM er relativt nytt og det anses ikke som ustrategisk å samarbeide med andre aktører som er interessert innenfor bransjen.

Det kommer frem i intervjuene at det er de store energiselskapene som har ledet veien for AM hittil, og at de er en viktig brikke for utviklingen. De store aktørene har tilgang til større mengder ressurser enn de mindre aktørene i nettverket, og som Aiken og Hage (1968) og Gibson (2022) trekker frem er ressurser den viktigste faktoren til makt. I denne oppgaven oppfattes ikke en asymmetrisk maktbalanse mellom aktørene som deltar i nettverket. Respondentene beskriver nettverket med en flat struktur og at de store aktørene støtter de mindre bedriftene for at de skal kunne vokse og finne sine egne markeder, og dermed bli uavhengig. Slike relasjoner er avgjørende for at nye og mindre bedrifter skal kunne etablere seg og vokse. Spesielt i startfasen kan det være avgjørende for en ny bedrifts overlevelse og suksess. Denne støtten er med på å skape et miljø av tillit og åpen kommunikasjon, som letter samarbeid og utvikling. Markedsutviklingen vil være fordelaktig for alle aktører siden det er med på å skape interesse rundt AM.

I tillegg til å styrke forretningsforbindelser og bygge tillit, hjelper nettverket med å akselerere adopsjonen og implementeringen av AM blant bedrifter i nettverket. Aktørene i nettverket gir hverandre nødvendig støtte, noe som bidrar til å fremskynde læringskurven og adopsjonsprosessen for alle involverte. Produsentene i nettverket tjener på denne involveringen ved at de identifiserer de gode use-casene og mottar kontinuerlig tilbakemelding på sine produkter. Fra intervjuene ser vi også at en viktig faktor for utviklingen og kommersialiseringen av AM er engasjering av de riktige individene innenfor hver organisasjon. Dette står delvis i kontrast til Håkansson og Snehot (Håkansson og Snehot, 1989) sitt nettverksperspektiv, som fokuserer mer på relasjonene mellom bedrifter fremfor enkeltindivider. Det er fordelaktig å identifisere og samarbeide med de riktige individene innad i en bedrift for å fremme teknologien.

6.1.4 Mulige bidrag fra OEM

I intervjuene fremkommer det at en viktig faktor som mangler i utviklingen av AM, er integrasjonen av OEM-aktører. I respondentutvalget er det ingen bedrifter som er betegnet som OEM, og det blir nevnt at de involverer seg mindre. OEM-aktørene er avgjørende siden de kontrollerer store deler av forsyningskjeden og har tilgang til omfattende markeder. De vil kunne akselerere standardisering og aksepten av AM ved å legitimere teknologien

gjennom deres nettverk og produkter. Mangel på en så viktig aktør kan være med å hemme teknologiadopsjonen, siden de bringer både ressurser og markedstilgang som er viktig for kommersiell suksess. Årsaken til OEM sitt fravær i nettverkene kan være mangfoldig. Det kan antas at det skyldes frykt for å påvirke etablerte forretningsmodeller negativt, eller en mangel for hvordan AM kan integreres for å skape verdi i deres operasjoner.

Vi anser inkluderingen av OEM som et viktig steg for å få utnyttet AM sitt fulle potensial, samt for å skape en forsyningskjede som bruker 3D-printede produkter. Det vil være rimelig å anta at inkluderingen av OEM vil føre til at produsentene vil få flere case-muligheter, men også tilgang til produkter de ikke har kunnet produsere tidligere, på grunn av rettigheter og patenter. Samtidig vil OEM-aktørene kunne bidra med verdifull kompetanse, materialegenskaper, erfaringer innenfor produksjon og tilføye et nytt perspektiv på utviklingen. De vil også kunne være med på å utvide kundebasen til AM ved å tilby produkter i andre bransjer. Dette kan potensielt gjøre produsentene mindre avhengig av energibransjen. OEM kan opptre med en pålitelighet og innflytelse inn i nettverket som vil være fordelaktig for promotering av teknologien til bedrifter og personer som ikke er kjent med AM.

6.1.5 Verdiskaping i nettverket

Figur 8 er en fortsettelse av Figur 7. Figur 8 visualiserer forskjellige verdiskapende aktiviteter og ressurser som hver rolle får ut av bidragene sine i nettverket, samt hvilke verdiskapende effekter det har på selve aktøren. Modellen viser en balanse mellom bidrag og verdiskaping. De forskjellige rollene tar nytte av hverandres aktiviteter og ressurser, og skaper verdi ut ifra det. Nettverket innebærer fordeler for alle involverte parter.

		Verdiskaping i nettverket		
		Aktiviteter	Ressurser	Aktører
Rolle	Produsent	<ul style="list-style-type: none"> • Feedback fra case • Større belegg på maskiner • Markedsføring 	<ul style="list-style-type: none"> • Utvidet tilvirkningsmetodikk • Mer erfaring 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommersielt grunnlag • Møte kundebehov • Tillit • Synlighet
	Sluttkunde	<ul style="list-style-type: none"> • Bærekraftig produksjon • On-demand produksjon • Digitale varelager 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunnskap og kompetanse • Kostnadsbesparelse • Effektiv bruk • Raskere implementering 	<ul style="list-style-type: none"> • AM økosystem • Tillit
	Tjenestetilbyder	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifisering • Kompetansehus 	<ul style="list-style-type: none"> • Langsiktig posisjonering • Synergier • Større nettverk 	<ul style="list-style-type: none"> • Synlighet • Tillit
X		Mulig verdiskaping for OEM		
	OEM	<ul style="list-style-type: none"> • Bærekraftig produksjonsteknikk • Mulighet for sirkulær kjede • Ny måte å møte kundebehov 	<ul style="list-style-type: none"> • Ny forretningsmodell • Innovative løsninger • Tilpassingsevne 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunderelasjoner • Tillit • Innflytelse

Figur 8: Verdiskaping ut fra nettverkene

En produsent vil gjennom nettverket få forbedret sin markedsføring og dermed få et større belegg på maskinene sine, som fører til mer erfaring innenfor AM. Videre kan nettverket gi tilgang til et bredere spekter av tilvirkningsmetodikker innen AM.

For sluttkunder vil nettverket muliggjøre opprettelsen av digitale varelager, og dermed en bærekraftig og on-demand produksjon. I form av ressurser tar sluttkundene til seg mye kunnskap og kompetanse ut av nettverket, i tillegg til at de kan få en mer effektiv bruk og raskere implementering av teknologien. Tjenestetilbyderne i nettverket tar også til seg mye kunnskap og vil være en viktig faktor for videre utvikling av nettverket. Ressursmessig er det størrelsen av nettverket og den langsiktige posisjonen som skaper en verdi for tjenestetilbyderne.

Verdiskapingen på selve aktøren i nettverket er tilnærmet lik for de rollene som bidrar, men med noen forskjeller. Produsentene vil kunne bli mer kommersielle, og med mer erfaring enklere møte kundebehov. Alle rollene vil se verdien av mer tillit i nettverket, men også økt bruk vil synliggjøre både bedriftene og teknologien. Sluttkundene vil kunne begynne å realisere starten av et AM økosystem, men det er fortsatt mangler før dette kan bli en realitet. Blant manglene er engasjement av OEM-aktører.

Figur 8 viser også verdiskapingen en eventuell OEM-aktør vil kunne få ut av et nettverk for AM. Verdien for OEM er antakelser basert på innspill fra respondentene. Fra nettverket vil de kunne se mulighetene til å bruke en bærekraftig produksjon, samt en ny måte å kunne møte kundebehov på. Integreringen av AM hos OEM vil også åpne opp for mulighetene til en sirkulær kjede i produksjonen. Verdiskapende ressurser ut fra nettverket

vil kunne være innovative løsninger og en forbedret tilpasningsevne til markedsendringer og kundebehov.

6.2 Forskningsspørsmål 2

I denne delen diskuteres forskningsspørsmål 2: *Hvordan påvirker interorganisatorisk samarbeid verdiskaping innenfor additiv tilvirkning?*. Den tar også for seg hvilke verdier som kommer til uttrykk. I empirien kommer det frem både verdiskaping som bedriftene har oppnådd, men også hva de ønsker eller er mulig å få ut av sine samarbeid eller nettverk. Vi forsøker også å utforske og skille på hva som er verdiskapende som følge av interorganisatorisk samarbeid, og hva som er verdiskapende som følge av AM.

6.2.1 Utvikling gjennom interorganisatorisk samarbeid

Gjennom datainnsamlingen kommer det frem at alle fikk noe ut av sine samarbeid og nettverk. Tilgang til ny teknologi og ulike produksjonsmetoder ga bedriftene nye erfaringer, som gjorde at de selv kunne utvikle seg og sine metoder. Denne tilgangen på kunnskap er et sentralt mål innenfor interorganisatorisk samarbeid. Håkansson og Snehota (1995) forteller at interorganisatorisk samarbeid går ut på å dele kompetanse på tvers av organisasjoner for å utveksle både kunnskap, ferdigheter og beste praksis. Dette ser vi går igjen blant respondentene, men i empirien er det derimot ikke enighet om hva som er beste praksis. Dette kommer av at AM består av et bredt spekter av metoder, og hvilken som er best til en bestemt case er det nødvendigvis ikke konsensus om. Blant bedriftene er det likevel forståelse for hvilke metoder som ikke passer seg, og det byr på muligheter til å dele case med hverandre for å skape komplementaritet av ressurser (King mfl., 2003). Det er en prosess å finne beste praksis, som muliggjøres ved å dele kunnskap og teknologi innad i samarbeid og nettverk.

Økosystemet for AM har begynt å ta form som et resultat av nettverkene som eksisterer. Dette har ført til at det er mulig å hente verdiskapende effekter innenfor AM, fordi det involverer store deler av forsyningskjeden. Det bringer nye perspektiv, som er med å drive utviklingen og fremme diskusjoner. I empirien kom det frem at OEM manglet, og flere ser på de som en viktig del for å blant annet generere case. Derimot har økosystemet utviklet seg tilstrekkelig, og effektene AM har som teknologi har allerede har begynt å bli realisert. For eksempel muligheter til lokal produksjon i Nord-Norge.

6.2.2 Effekten av interorganisatorisk samarbeid på teknologien

Interorganisatorisk samarbeid spiller en kritisk rolle i å fremskynde teknologisk utvikling for AM. Deling av kunnskap og ressurser reduserer barrierene for utvikling. For eksempel, så har samarbeid mellom akademiske institusjoner som SINTEF og industrielle aktører som Produsent 1 ført til utvikling av nye tilvirkningsteknikker. Dette er verdifullt i tidlig fase. Det bør fortsette å være en felles innsats i forskningsprosjekter for å standardisere prosesser, som er rimelig å anta vil bidra til konsistens og pålitelighet i produksjonsresultatene. Det kan også bidra til å løfte frem teknologien på generell basis, og gjøre det enklere for nye bedrifter å ta i bruk AM.

Det kommer frem at mye av verdiene interorganisatorisk samarbeid har vært med å skape er økt effekt av det som stereotypisk ansees som fordeler ved AM. Dette inkluderer geografisk frihet, redusert avfall og transport, og produksjon og vedlikehold av utdaterte deler. Det kommer derimot ikke tydelig frem i hvor stor grad interorganisatorisk samarbeid påvirker fordelene ved AM. Verdiene det bringer frem er veldig tydelig ut mot kunde, fordi det er knyttet til effektivitet i prosesser eller forsyningskjeden (Haksever mfl., 2004). Mangelen på standard metode og standarder for AM generelt gjør at bedrifter ikke kan sikre kvaliteten fullstendig ut mot kunde. Produktet kan være like godt, men innenfor teknologien er det ikke alltid mulig å dokumentere dette, så verdien ut mot kunden blir noe svekket.

Samarbeidene har gjort det enklere for bedrifter å ta i bruk teknologien, og dermed kan flere bedrifter gi et utvidet verdiforslag ved å tilby en ny produksjonsmetode. Dette bidrar til verdiskaping innenfor de tre gruppene: kunde, investor/aksjonær og ansatte, som Haksever, Chaganti og Cook (2004) presenterer. Relatert til kunden så blir det enklere å møte deres behov og preferanser. Dette kommer spesielt av den geometriske friheten AM tilbyr i produksjon. Investorer ser etter muligheter med potensiale for vedvarende vekst og et utvidet verdiforslag. En ung teknologi kan være attraktiv for investorer, men de ser også etter stabilitet noe AM ikke tilbyr for øyeblikket. Verdien for de ansatte innebærer fleksibilitet og muligheter til å videreutvikle seg ved å benytte ulike produksjonsmetoder. De positive tankene respondentene har til AM kan peke mot at de ser på det som engasjerende, og i gjengjeld kan bidra til suksess for bedriften.

6.2.3 Effekten av interorganisatorisk samarbeid på aktører

Interorganisatorisk samarbeid innen AM bringer med seg fordeler for de involverte organisasjonene, ikke minst når det gjelder nettverksbygging og utvikling av relasjoner. På generell basis får mindre organisasjoner muligheter til å knytte kontakter og bygge relasjoner med større, etablerte selskaper. Slike samarbeid kan være avgjørende for overlevelse og vekst i industri utsatt for konkurranse, og i følge King, Covin og Hegarty (2003) kan

denne kombinasjonen bidra til verdiskaping og teknologisk utvikling. For eksempel kan vellykkede samarbeidsprosjekt gi mindre aktører en plattform hvor de kan markedsføre sin tekniske kompetanse. Dette kan skape nye forretningsmuligheter, og bygge gjensidig avhengige forhold (Korpi, 1985). Produsent 2 har blant annet fått midler fra Sluttkunde 2 og 3, og de har foreløpig klart å sikre gevinster for begge parter.

Utviklingen av AM akselereres raskt internt i bedrifter ved interorganisatorisk samarbeid. Sluttkunde 3 la spesielt vekt på dette, og forteller konkret om at de har opplevd akselerering av deres prosesser ved å ta i bruk AM som en del av forsyningskjeden sin. Dette baserer seg på delte erfaringer, og gjør at de raskere kan hente verdi utfra implementeringen. Dette er også ressursbesparende ettersom det tar kortere tid, og innebærer mindre risiko når behovet for å løse alt internt blir minimert.

En unik verdi som interorganisatorisk samarbeid innenfor AM bidrar med, er lokal produksjon. Lokale nettverk i Nord-Norge har vært viktig for å kunne kapitalisere på geografisk frihet. Dette viser at fordeler ved AM kan føre til industri ved avsidesliggende områder gjennom de rette nettverkene og samarbeidskonstellasjonene. Gjennom datainnsamlingen kommer det frem at lokal verdiskaping og generering av interessante arbeidsplasser var viktig for noen av respondentene som befant seg i Nord-Norge. Dette viser at samfunnsmessige utfordringer også kan håndteres ved AM. Det er vanskelig å vite om dette kan gjelde for flere unge teknologier, men for AM har det vært vellykket. Det kan også være en måte for bedrifter å få støtte fra offentlige institusjoner ved å vise til at lokale nettverk har ført til verdiskaping for regionen.

I tider med ekstern uro kan deglobalisering av forsyningskjeden være viktig for å sikre tilgang til deler, og opprettholde produksjon og vedlikehold. Det kommer frem at faktorer som konflikter og pandemi har vært med å legge press på å finne nye løsninger for forsyningskjedene. AM presenterer et stort mulighetsrom i disse omstendighetene, hvor tradisjonelle forsyningskjeder ikke er tilstrekkelig. Ekstern uro kan ha vært med å bidra til at nettverkene har tatt form, eller bidratt til akselererte prosesser for å opprette nettverk. Skiftet mot lokal produksjon gjøres gjennom utvikling av interorganisatoriske nettverk, og bidrar til robusthet og fleksibilitet til å møte dynamiske markedsbehov.

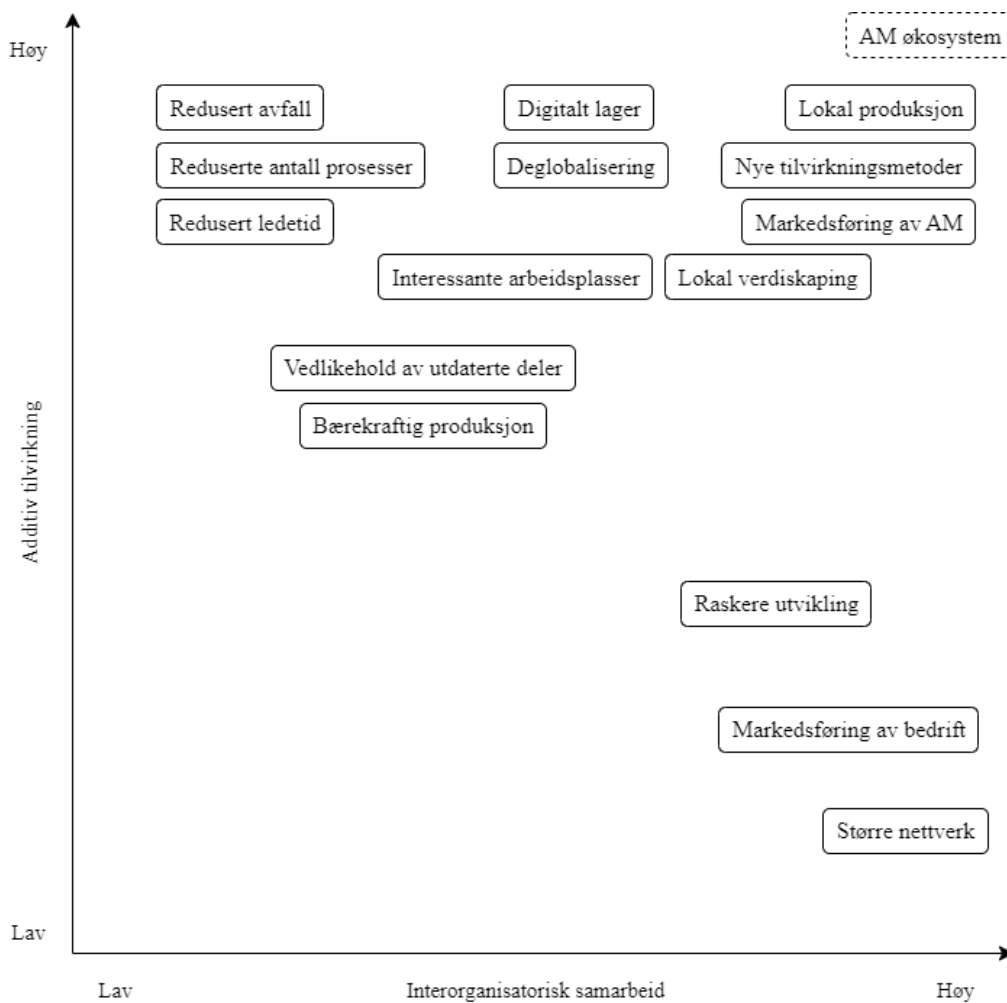
6.2.4 Samspill interorganisatorisk samarbeid og additiv tilvirkning

Ut fra empirien kommer det frem at ikke bare samarbeid påvirker teknologien, men at teknologien også er med å fostre samarbeid og nettverk. Spesielt tre potensielle effekter har blitt identifisert:

1. **Gjensidig forsterkende effekter:** AM påvirkes positivt av interorganisatorisk samarbeid, samtidig som fremskritt innen teknologien selv bidrar til å styrke slike samarbeid. For eksempel kan en ny produksjonsteknikk kreve kompetanse og investeringer som best håndteres i samarbeid.
2. **Nettverksutvikling gjennom teknologi:** Teknologi kan danne relasjoner mellom ulike aktører, og tilrettelegger for et utvidet samarbeid. For eksempel kan AM føre til samarbeid med utdannings- eller akademiske institusjoner for forskning og utvikling.
3. **Dynamikk i industrien:** Små og mellomstore bedrifter kan ta større del i utviklingsprosjekter som hovedsaklig var forbeholdt større selskaper med tilstrekkelige ressurser. For eksempel blir mindre bedrifter som produserer kun ved AM sentrale for store aktører fordi de sitter på unik kompetanse.

6.2.5 Skille mellom additiv tilvirkning og interorganisatorisk samarbeid

Flere verdier har blitt identifisert, men det er vanskelig å skille i hvilken grad de kommer fra interorganisatorisk samarbeid eller om det er teknologien som er verdiskapende i seg selv. De verdiskapende prosessene er nyansert/dynamiske og kan bli påvirket av både teknologiens fordeler og interorganisatoriske fordeler. For å illustrere dette er det utarbeidet et spredningsdiagram som visualiserer i hvilken grad interorganisatorisk samarbeid og AM påvirker den gitte verdien i diagrammet.



Figur 9: Hvordan interorganisatorisk samarbeid og additiv tilvirkning påvirker identifiserte verdier

Øverst til venstre er det tre verdier som er sterkt knyttet til hva AM kan gjøre som teknologi, derimot er de ikke totalt upåvirket av samarbeid. Eksempelvis så er redusert antall prosesser en verdi som kommer fra AM, som kan produsere unik geometri. Digitalt lager og deglobalisering ligger høyt på AM og moderat innenfor interorganisatorisk samarbeid. Digitalt lager og deglobalisering av forsyningskjeder avhenger i større grad av samarbeid, fordi det er to verdier som krever løsninger eksternt ut fra bedriften.

Relativt sentralt innenfor begge verdier finner vi vedlikehold av utdaterte deler og bærekraftig produksjon. Bærekraftig produksjon kan begrunnes med at det avhenger av både redusert avfall, men også lokal produksjon som avhenger av gode nettverk for å kunne opprettes. Vedlikehold av utdaterte deler er i praksis knyttet til teknologi for enkel modellering og printing, hvor det er mulighet for å skanne utdaterte deler for å produsere de på ny. Den nye skannede delen kan lagres digitalt, og eventuelt benyttes av andre. Interessante arbeidsplasser og lokal verdiskaping er noe høyere innenfor begge aksene. Fra empirien kom det frem at de kunne tilby interessante arbeidsplasser ved å drive med AM, men at dette først ble aktuelt på grunn av nettverkene de hadde opprettet i regionen.

Ned mot høyre er det tre verdier som tydelig skiller seg fra resten. Raskere utvikling internt baserer seg aller mest på erfaringer som andre i samarbeidet har delt. Markedsføring av bedrift foregår i aller høyeste grad gjennom nettverk og samarbeid, men det er rimelig å vurdere at noe av markedsføringen skjer som følge av at AM er en ung og spennende teknologi. Det samme gjelder for større nettverk, men at teknologien er spennende er ikke nødvendigvis nok for å utvide nettverket og bygge nye relasjoner.

De tre identifiserte verdiene oppe til høyre i figuren, ekskludert AM økosystem, anser vi i stor grad som avhengig av begge faktorene for å være verdiskapende. Lokal produksjon baserer seg fullstendig på AM og er avhengig av et nettverk for å ha en reel funksjon og derav verdi. Det er også rimelig å anta at utvikling av nye tilvirkningsmetoder baserer seg sterkt på samarbeid ettersom dette kommer frem i empirien, men også fordi FoU ofte gjøres eksternt. Markedsføring av AM bør gjøres i nettverk og kanaler til andre bedrifter for å kommunisere bruksområdene til teknologien. Vi anser også at teknologien er markedsførende i seg selv med hensyn til dens potensial og tilknytning til digitale løsninger.

AM økosystem er satt inn i figuren med stiplet linje og representerer en kulminasjon som baserer seg fullstendig på begge faktorer. Det kan sies å være en samling av alle punkter i figuren, som ikke er fullstendig realisert frem til nå.

7 Konklusjon

Formålet med masteroppgaven har vært å undersøke sammenhengen mellom interorganisatorisk samarbeid og verdiskaping med fokus på bedrifter som driver med additiv tilvirkning i Norge. Problemstillingen som ble formulert for studien er:

Hvordan bidrar interorganisatorisk samarbeid til verdiskaping for bedrifter som benytter additiv tilvirkning?

For å belyse problemstillingen ble det formulert to forskningsspørsmål. I konklusjonen vil det forsøkes å gi konkrete svar på forskningsspørsmålene for å besvare den overordnede problemstillingen.

F1: Hva er den nåværende situasjonen for interorganisatorisk samarbeid blant bedrifter i nettverk for additiv tilvirkning, når det gjelder deltakende aktører, delte ressurser og koordinerte aktiviteter?

Nettverket for AM viser seg å være en viktig faktor for utviklingen og det er konsensus om det i respondentutvalget. Det er få som er imot å delta i nettverkene og de fleste ser verdien av å dele både aktiviteter og ressurser med andre bedrifter.

I oppgaven blir aktørene i nettverkene delt opp i produsenter, sluttkunder, tjenestetilbydere og OEM. Tre av disse deltar aktivt i nettverkene, men som det kommer frem er det mangel på inklusjon av OEM-aktører. Det er ingen som har et godt svar på hvorfor det er sånn, men det antas at det mangler gode samarbeidsmodeller som ivaretar OEM sin interesse. Det kan også være at OEM ikke ser verdien av integreringen, siden de allerede har en forretningsmodell som egner seg for de.

De forskjellige aktørene bringer forskjellige aktiviteter og ressurser til nettverket. Produzentene leverer en teknisk kompetanse og teknologi som trengs for produksjon, og tilfører nettverket med erfaringer. Sluttkundene er godt engasjert i nettverkene. Dette er ressurssterke bedrifter som bidrar både med kompetanse og kunnskap, samt investeringer og støtteordninger. Dette er også aktører med sterk innflytelse, som er viktig for AM sin markedsutvikling. Tjenestetilbyderne fasiliterer samarbeid og harmonisering innenfor AM, ved å tilby forretningsutvikling og standardisering.

Nettverket er preget av en høy grad av åpenhet, tillit og har gode kommunikasjonskanaler. Dette fremmer deling av ressurser som kompetanse, kunnskap og erfaringer blant deltakerne i nettverket. Nettverket fungerer som en slags platform for deltakerne, der alle har ulike ressurser tilgjengelig og en kombinasjon av de vil ha en komplementær effekt. For eksempel kan en aktør være spesialisert på en bestemt AM-teknologi, mens en annen aktør har ekspertise innenfor en annen teknologi. Gjennom samarbeid kan de tilby en helhetlig løsning som dekker et bredere spekter av kundebehov. Nettverket gjør det også mulig for bedrifter å samarbeide om investeringer, og ved å dele økonomiske ressurser kan bedriftene redusere risiko og kostnader knyttet til implementering.

Nettverket for AM er en viktig aktivitet i seg selv og binder aktørene sammen. Aktivitetene som foregår bidrar til å skape nye ressurser, ved å utnytte eksisterende ressurser på en effektiv måte. Det gjennomføres felles JIP, markedsføring og konferanser. Nettverket gjør det mulig å dele risiko, kostnader og gevinster, samt akselerere innovasjon ved å kombinere ressurser fra flere aktører. Det fører til en utvikling som ingen enkeltbedrift kunne oppnådd alene. Markedsføringen er med på å øke bevisstheten om teknologien og fordelene den bidrar med. Det er essensielt for bedrifter å vise AM-potensialet og suksesshistorier for å tiltrekke interesse fra ellers uinteresserte parter. En nøkkelaktivitet som blir muliggjort med nettverket og AM er lokal produksjon. Lokal produksjon gir verdier innenfor leveringstid, transportkostnader og bærekraft.

Interaksjonen mellom aktørene i nettverket viser seg å være åpen, noe som er viktig for å koordinere aktiviteter og kombinere ressurser effektivt. Dynamikken mellom aktørene er avgjørende, siden nettverket påvirkes av tillit, forpliktelser, makt og avhengighetsforhold. Relasjonene må utvikles og styrkes over tid for å bygge et robust nettverk. Samlet sett viser intervjuene at nettverkene er viktig for AM, men at teknologien står overfor utfordringer knyttet til integrasjon av nøkkelaktører og utvikling av passende samarbeidsmodeller. Ved å møte disse utfordringene kan det antas at AM kan bli utnyttet til sitt potensial, og samtidig realisere betydelige fordeler for alle involverte parter, inkludert OEM.

Deling av ressurser og koordinering av aktiviteter i AM-nettverket skaper en sterkere og mer integrert industri. Ved å utnytte opparbeidet kunnskap og erfaringer kan bedriftene oppnå større effektivitet og verdi. Nettverket fremmer ikke bare intern utvikling, men bidrar også til bransjens vekst og utvikling som helhet.

F2: Hvordan påvirker interorganisatorisk samarbeid verdiskaping innenfor additiv tilvirkning?

Interorganisatorisk samarbeid spiller en kritisk rolle i verdiskapingen innen AM, både direkte og indirekte. Tilgang til ny teknologi og deling av kunnskap har gjort at bedriftene har kunnet utvikle seg og forbedret sine produksjonsmetoder. Betydningen av kompetansedeling på tvers av organisasjoner har vært vesentlig, og slike samarbeid har gjort det mulig for bedrifter å raskere adoptere AM-teknologier og redusere barrieren for utvikling.

Videre har økosystemet for AM utviklet seg betydelig som et resultat av etablerte nettverk. Nettverket har bidratt til å integrere store deler av forsyningskjeden, noe som har ført til økt verdiskaping. Eksempler på samarbeid mellom forskningsinstitusjoner og industrielle aktører har vist at det kan lede til utvikling av nye tilvirkningsteknikker. Dette illustrerer også hvordan delte ressurser og kunnskap har fremskyndet teknologisk utvikling, og øker verdiforslaget ut mot kunde. Det bør derimot nevnes at det er identifisert en mangelfull rolle fra forsyningskjeden som ennå ikke er godt integrert, nemlig OEM. OEM kan være med å bidra til økt marked og verdiskaping for bedrifter innenfor AM, dersom de kan integreres på en måte som er gjensidig verdiskapende for de også.

Det er tydelig at interorganisatorisk samarbeid har styrket de fordelene som AM bringer, som geografisk frihet, redusert avfall og muligheten for lokal produksjon. Fordelene har igjen muliggjort raskere implementering og bruk av AM i ulike bedrifter. Det har skapt verdi for både kunder og ansatte, samt at det er attraktivt for investorer.

Samarbeidet har også ført til lokal verdiskaping, spesielt i regioner som Nord-Norge, hvor lokale nettverk har skapt interessante arbeidsplasser. Dette viser at interorganisatoriske nettverk kan håndtere samfunnsmessige utfordringer og bidra til økonomisk utvikling i avsidesliggende områder.

For å visualisere hvordan interorganisatorisk samarbeid og AM påvirker de identifiserte verdiene, presenterer Figur 9 et spredningsdiagram som viser denne dynamikken. Figuren illustrer hvordan visse verdier hovedsakelig er knyttet til AM-teknologi, mens andre er avhengige av samarbeidsforhold.

Sammenfattende viser oppgaven at interorganisatorisk samarbeid ikke bare fremmer teknologisk utvikling, men også fungerer som en katalysator for videre samarbeid og nettverksbygging. Det gjensidige forholdet mellom teknologi og samarbeid er det viktig for å realisere potensialet av AM og skape verdier i bransjen.

7.1 Problemstillingens konklusjon

Oppsummert så bidrar interorganisatorisk samarbeid til verdiskaping fordi det bidrar til å bygge nettverk og relasjoner. I disse nettverkene og relasjonene deles ressurser som komplementerer hverandre og øker de verdiskapende effektene teknologien har. Interorganisatoriske samarbeid består av flere ulike aktører som bygger et solid grunnlag av kompetanse og kunnskap. Bedrifter som velger å involverer seg i nettverkene som etableres, vil ha en unik tilgang til ressurser og kompetanse. Sammen med åpenheten og tilliten som preger nettverkene skaper det effektive samarbeid, men er også med på å akselerere utviklingen og implementeringen av teknologien. Både synligheten til bedriftene og teknologien utvides gjennom samarbeid, og er med å bidra til å øke størrelsen på markedet.

7.2 Praktiske implikasjoner

Studiet vil ha praktiske implikasjoner for bedrifter som ønsker å enten implementere eller allerede engasjerer seg innenfor AM, men ønsker å utvikle seg. Studien belyser hvordan bedrifter kan dra nytte av hverandre ved å dele erfaringer slik at de raskere kan benytte seg av AM på en korrekt og effektiv måte. Videre belyser oppgaven også at for teknologi som ikke er kommersiell, er det fordelaktig å involvere hele forsyningskjeden for å hente større positive effekter fra teknologien. Derimot bør bedriftene være klar over at dette er en prosess som kan oppleves treg og frustrerende, ettersom mange ledd er involvert i det praktiske. Åpenhet og tillit kan være viktige faktorer for å unngå problemer i prosessene med andre personer og bedrifter.

Økt bevissthet rundt viktigheten av standarder og felles forståelse er viktig ved ny teknologi. Både fordi det sikrer kunder at de får et tilstrekkelig produkt, men også at de forstår verdien av produktet. Interorganisatorisk samarbeid kan bidra til å etablere standarder, men det kan også benyttes som markedsføring ut mot kunde for å visualisere verdien en teknologi har.

Interorganisatorisk samarbeid har potensial til å styrke lokal verdiskaping, spesielt i avsidesliggende regioner. Ved å utnytte lokale nettverk kan bedrifter skape arbeidsplasser og tiltrekke seg investeringer. I dette tilfellet er det spesielt knyttet til AM, men å satse på ung teknologi kan uansett vise seg å bidra til økonomisk utvikling, ettersom det skaper attraktive muligheter lokalt.

7.3 Teoretiske implikasjoner

Denne oppgaven bidrar teoretisk innenfor forståelsen av verdiskapende prosesser i interorganisatorisk samarbeid. Funnene nyanserer teorien om nettverk og verdiskapingsprosesser ved å vise hvordan komplementaritet av ressurser og samarbeid mellom organisasjoner kan fremskynde utvikling og effektivitet i produksjonsprosesser.

Studien vår bekrefter tidligere forskning som peker på viktighetene av tillit og kommunikasjon i interorganisatorisk samarbeid. Empirien viser at åpenhet og tillit er en kritisk faktor i å realisere fordeler ved AM, som validerer teorier om tillit og samarbeid. Teorien sier at tillit ofte tar tid å utvikle, derimot så kom det til uttrykk i empirien at tilliten allerede var tilstede i nettverkene ved begynnelsen.

En av de teoretiske implikasjonene fra studien er relevansen for norske bedrifter. Mye av den eksisterende teorien om interorganisatorisk samarbeid er forsket på i internasjonal kontekst, og dermed har vår forskning bidratt til å spesifikt ta for seg norske samarbeid. Studien har bidratt til innsikt om tillit og samarbeid i Norge, som kan skille seg fra samarbeid internasjonalt. Norge ligger ikke sentralt i verden og har avsidesliggende regioner som kan medføre andre forventninger i samarbeid, og hvilke verdier som er viktige.

7.4 Begrensninger og forslag til videre forskning

Denne masteroppgaven har visse begrensninger. Som studenter har vi hatt begrenset tid og ressurser til å gjennomføre prosjektet. Dette har resultert i en begrenset mengde data som kunne innhentes og analyseres innenfor tidsrammen. Studien er basert på et fåtall respondenter, med kun ett intervju per respondent. Selv om det kunne vært nyttig å gjennomføre flere intervjuer for å få en dypere forståelse av samarbeidene, gir de innsamlede dataene et godt innblikk i utviklingen og samarbeidet innen AM i Norge.

Det er verdt å nevne at AM er en relativt ny teknologi, og det er derfor få personer i Norge som er aktive innenfor denne sektoren. Spesielt mangler studien representasjon fra OEM. Inkludering av OEM-aktører kunne ha gitt et mer fullstendig bilde av deres perspektiv på utviklingen og samarbeidet innen AM. Videre kunne det vært interessant å utforske insentivene til OEM innad i nettverket, og hvordan deres inklusjon kunne bidratt til raskere implementering og utvikling.

Alle respondentene kommer fra virksomheter eller stillinger som er tilknyttet AM, som kan introdusere en form for bias. Denne avgrensningen var bevisst fra starten av studien, men for videre forskning kunne det være aktuelt å inkludere intervjuer med bedrifter som ikke er involvert i AM, for å få et bredere perspektiv.

Intervjuene for denne oppgaven ble gjennomført digitalt, noe som kan ha påvirket svarene fra respondentene. Digitale intervjuer kan begrense samtaleflyten og forskerne har mindre kontroll over eksterne påvirkninger som kan forstyrre respondentene.

For videre forskning vil det være interessant å utforske samarbeidsnettverkene dypere og bygge en mer helhetlig forståelse av hvordan det foregår i praksis. Siden teknologien er fortsatt relativt ung og umoden, ville det vært interessant å se utviklingen over tid, og om de faktiske fordelene som blir nevnt blir realisert.

I tillegg kunne det vært interessant å følge et spesifikt nettverk og de involverte bedriftene der. Dette ville bedre fanget opp hva de ulike rollene bidrar med og gitt en bedre innsikt i samarbeids- og verdiskapningsprosesser over tid.

Referanseliste

- Aiken, M. og Hage, J. (1968). «Organizational Interdependence and Intra-Organizational Structure». I: *American Sociological Review* 33.6, s. 912–930. URL: <https://www.jstor.org/stable/2092683> (sjekket 19. mar. 2024).
- Alnes, J. (des. 2020). *positivisme*. URL: <https://snl.no/positivisme> (sjekket 12. apr. 2024).
- Anderson, E. og Weitz, B. (1989). «Determinants of continuity in conventional industrial channel dyads». I: *Marketing science* 8.4, s. 310–323.
- Anderson, J. og Narus, J. (1984). «A model of the distributor's perspective of distributor-manufacturer working relationships». I: *Journal of marketing* 48.4, s. 62–74.
- Bell, E., Bryman, A. og Harley, B. (2018). *Business Research Methods*. Oxford, England, UK: Oxford University Press.
- Bhatia, A. og Sehgal, A. (2023). «Additive manufacturing materials, methods and applications: A review». I: *Materials Today Proceedings* 81, s. 1060–1067. DOI: 10.1016/j.matpr.2021.04.379.
- Bhattacharjee, D., Haque, T. og Uddin, A. (2014). «Business-to-Business Marketing Communications: A Descriptive Study». I: *GITMAN Journal of Management* 12.4, s. 1–29. URL: https://www.researchgate.net/publication/267644596_Business-to-Business_Marketing_Communications_A_Descriptive_Study (sjekket 12. mar. 2024).
- Boon, S. D. og Holmes, J. G. (1991). «The dynamics of Interpersonal Trust: Resolving Uncertainty in the Face of Risk». I: *Cooperation and Prosocial Behavior*. Cambridge University Press, s. 190–211.
- Bowman, C. og Ambrosini, V. (2000). «Value Creation Versus Value Capture: Towards a Coherent Definition of Value in Strategy». I: *British Journal of Management* 11.1, s. 1–15. DOI: 10.1111/1467-8551.00147.
- Brøtan, V. (mar. 2021). «Additiv produksjon kan gi mer bærekraftige produkter med mindre avfall». I: *SINTEFblogg*. URL: <https://blogg.sintef.no/vareproduksjon-nb/additiv-produksjon-barekraft> (sjekket 11. feb. 2024).
- Bøhn, E. (jul. 2020). *ontologi*. URL: <https://snl.no/ontologi> (sjekket 12. apr. 2024).
- Camisa, J. mfl. (2014). «Additive Manufacturing and 3D Printing for Oil and Gas - Transformative Potential and Technology Constraints». I: *OnePetro*. URL: <https://onepetro.org/ISOPEIOPEC/proceedings/ISOPE14/All-ISOPE14/ISOPE-I-14-595/14219> (sjekket 11. mar. 2024).
- Christensen, John Petter Næss (2023). «Slowly but surely: Industrialising metal Additive Manufacturing the Norwegian way». I: *Metal AM*. URL: <https://www.metal-am.com/metal-additive-manufacturing-magazine-archive/metal-additive-manufacturing-vol-9-no-3-autumn-2023/> (sjekket 25. feb. 2024).

- Cote, C. (2023). *5 Strategies for Conflict Resolution in the Workplace*. [Online; accessed 21. Mar 2024]. URL: <https://online.hbs.edu/blog/post/strategies-for-conflict-resolution-in-the-workplace>.
- Das, S., Bourell, D. og Babu, S. (2016). «Metallic materials for 3D printing». I: *MRS Bull.* 41.10, s. 729–741. DOI: 10.1557/mrs.2016.217.
- Das, TK. og Teng, B. (1998). «Between Trust and Control: Developing Confidence in Partner Cooperation in Alliances». I: *Academy of Management Review*. URL: <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/amr.1998.926623> (sjekket 19. mar. 2024).
- Deloitte (2016). *Organizational network analysis*. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/human-capital/articles/organizational-network-analysis.html> (sjekket 1. mar. 2024).
- (jun. 2022). URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/operations/Deloitte_Challenges_of_Additive_Manufacturing.pdf (sjekket 7. mar. 2024).
- Despeisse, M. og Minshall, T. (2017). *Skills and Education for Additive Manufacturing: A Review of Emerging Issues*. DOI: 10.1007/978-3-319-66923-6_34.
- Dieffenbacher, S. (2024). «Value Creation Definition, Model, and Examples in Business». I: *Digital Leadership*. URL: <https://digitalleadership.com/blog/value-creation> (sjekket 3. apr. 2024).
- Emerson, R. (1962). *Power-Dependence Relations*. URL: <https://www.jstor.org/stable/2089716> (sjekket 19. mar. 2024).
- Equinor (feb. 2023a). *3D-printing – fra «science fiction» til industriell virkelighet*. URL: <https://www.equinor.com/no/magasin/3d-printing-og-innovasjon> (sjekket 29. feb. 2024).
- (2023b). *3D-printing og metalladditiv produksjon (AM)*. URL: <https://www.equinor.com/no/energi/3d-printing> (sjekket 28. feb. 2024).
- Faria, P. de, Lima, F. og Santos, R. (2010). «Cooperation in innovation activities: The importance of partners». I: *Research Policy* 39.8, s. 1082–1092. DOI: 10.1016/j.respol.2010.05.003.
- Fenn, P. mfl. (2010). «Enterprise Liability, Risk Pooling, and Diagnostic Care». I: *Journal of Public Administration Research and Theory* 20, s. 225–242. DOI: 10.1093/jopart/muq026.
- FFI (feb. 2022). URL: <https://www.ffi.no/publikasjoner/arkiv/additiv-tilvirkning-mot-2045-trender-og-implikasjoner-for-forsvaret> (sjekket 29. feb. 2024).
- Fielding, M (2006). *Effective communication in organisations*. Juta Academic.
- Finnerty, A., Kalimeri, K. og Pianesi, F. (2014). «Towards Happier Organisations: Understanding the Relationship between Communication and Productivity». I: *Social Informatics*. Cham, Switzerland: Springer, s. 462–477. ISBN: 978-3-319-13734-6. DOI: 10.1007/978-3-319-13734-6_33.

- Ford, S. og Despeisse, M. (2016). «Additive manufacturing and sustainability: an exploratory study of the advantages and challenges». I: *J. Cleaner Prod.* 137, s. 1573–1587. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.04.150.
- Gadde, L., Huemer, L. og Håkansson, H. (2003). «Strategizing in industrial networks». I: *Industrial Marketing Management* 32.5, s. 357–364. DOI: 10.1016/S0019-8501(03)00009-9.
- Gibson, K. (aug. 2022). *4 Strategies for Shifting the Power Balance in Your Business*. URL: <https://online.hbs.edu/blog/post/shift-of-power-balance-in-business> (sjekket 18. mar. 2024).
- Gil-Saura, I., Frasquet-Deltoro, M og Cervera-Taulet, A. (2009). «The value of B2B relationships». I: *Industrial Management & Data Systems* 109.5, s. 593–609. DOI: 10.1108/02635570910957605.
- Gillespie, J. og Gulati, R. (2001). «Alliances and Joint Ventures: Organizational». I: s. 392–397. DOI: 10.1016/B0-08-043076-7/04262-5.
- Greener, S. (2008). *Business Research Methods*. Ventus Publishing Aps.
- Grønmo, S., Dahlum, S. og Svartdal, F. (feb. 2024). *validitet*. URL: <https://snl.no/validitet> (sjekket 16. apr. 2024).
- Guo, L. og Qiu, J. (2018). «Combination of cloud manufacturing and 3D printing: research progress and prospect». I: *Int. J. Adv. Manuf. Technol.* 96.5-8. DOI: 10.1007/s00170-018-1717-3.
- Haksever, C., Chaganti, R. og Cook, R. (2004). «A Model of Value Creation: Strategic View». I: *Journal of Business Ethics* 49.3, s. 295–307. DOI: 10.1023/B:BUSI.0000017968.21563.05.
- Halvorsen, T. og Lamvik, G. (mar. 2023). *Debatt: Når kommer «reservedelenes Spotify»?* URL: https://www.dn.no/innlegg/3d-printing/skipsfart/teknologi/nar-kommer-reservedelenes-spotify/2-1-1421675?zeph_r_sso_ott=7fy3FS (sjekket 7. mai 2024).
- Holmen, H. (sep. 2023). *epistemologi*. URL: <https://snl.no/epistemologi> (sjekket 12. apr. 2024).
- Holmström, J. og Gutowski, T. (2017). «Additive Manufacturing in Operations and Supply Chain Management: No Sustainability Benefit or Virtuous Knock-On Opportunities?» I: *J. Ind. Ecol.* 21.S1, S21–S24. DOI: 10.1111/jiec.12580.
- Håkansson, H og Snehota, I. (1995). *Developing Relationships in Business Networks*. Routledge.
- (1989). «No business is an island: The network concept of business strategy». I: *Scandinavian Journal of Management* 5.3, s. 187–200. DOI: 10.1016/0956-5221(89)90026-2.
- Idsø, Johannes (des. 2022). *verdiskaping – Store norske leksikon*. URL: <https://snl.no/verdiskaping> (sjekket 3. apr. 2024).
- Ituarte, I. mfl. (2018). *Additive Manufacturing Validation Methods, Technology Transfer Based on Case Studies*. DOI: 10.1007/978-3-319-76084-1_7.

- Jacobsen, D (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Cappelen Damm Akademisk.
- (2022). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?*
- Jenkins, A. (2022). *Digital Supply Chain Explained*. URL: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/digital-supply-chain.shtml> (sjekket 18. mar. 2024).
- Kawakami, T., Barczak, G. og Durmuşoğlu, S. (2015). «Information Technology Tools in New Product Development: The Impact of Complementary Resources». I: *Journal of Product Innovation Management* 32.4, s. 622–635. DOI: 10.1111/jpim.12244.
- Khajavi, S., Partanen, J. og Holmström, J. (2014). «Additive manufacturing in the spare parts supply chain». I: *Comput. Ind.* 65.1, s. 50–63. DOI: 10.1016/j.compind.2013.07.008.
- King, D., Covin, J. og Hegarty, W. (2003). «Complementary Resources and the Exploitation of Technological Innovations». I: *Management Faculty Research and Publications* 29.4. DOI: 10.1016/S0149-2063_03_00026-6.
- Korpi, W. (1985). «Power Resources Approach vs. Action and Conflict: On Causal and Intentional Explanations in the Study of Power». I: *Sociological Theory* 3.2, s. 31–45. URL: <https://www.jstor.org/stable/202223> (sjekket 19. mar. 2024).
- Kunovjanek, M., Knofius, N. og Reiner, G. (2022). «Additive manufacturing and supply chains – a systematic review». I: *Production Planning & Control*. DOI: 10.1080/09537287.2020.1857874.
- Kurfess, T. og Cass, W. J. (2024). *Rethinking Additive Manufacturing and Intellectual Property Protection*. DOI: 10.5437/08956308X5705256.
- Lane, Christel og Bachmann, Reinhard (1998). *Trust within and between organizations: Conceptual issues and empirical applications*. Oxford University Press.
- Mandolla, C. mfl. (2019). «Building a digital twin for additive manufacturing through the exploitation of blockchain: A case analysis of the aircraft industry». I: *Comput. Ind.* 109, s. 134–152. DOI: 10.1016/j.compind.2019.04.011.
- Marrewijk, A. van og Den Ende, L. (2022). «Shaping interorganizational strategic projects through power relations and strategic practices». I: *Int. J. Project Manage.* 40.4, s. 426–438. DOI: 10.1016/j.ijproman.2022.03.008.
- Mele, C. (2011). «Conflicts and value co-creation in project networks». I: *Industrial Marketing Management* 40.8, s. 1377–1385. DOI: 10.1016/j.indmarman.2011.06.033.
- Metal AM (jun. 2018). *Huisman and RAMLAB to produce 'world's heaviest' wire-arc additively manufactured crane hook*. URL: <https://www.metal-am.com/huisman-and-ramlab-to-produce-worlds-heaviest-wire-arc-additively-manufactured-crane-hook> (sjekket 7. mar. 2024).
- Methot, J. R., Zaman, N. og Shim, H. (2022). «Social Network Analysis in Organizations». I: *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. DOI: 10.1093/acrefore/9780190224851.013.228.

- Mohr, J. og Spekman, R. (1994). «Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behavior, and conflict resolution techniques». I: *Strategic management journal* 15.2, s. 135–152.
- Morgan, R. og Hunt, S. (1994). «The commitment-trust theory of relationship marketing». I: *Journal of marketing* 58.3, s. 20–38.
- Mowery, D. C. (1983). «The relationship between intrafirm and contractual forms of industrial research in American manufacturing, 1900-1940». I: *Explorations in Economic History* 20.4, s. 351–374. URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/exehis/v20y1983i4p351-374.html> (sjekket 18. feb. 2024).
- Neher, W. W. (1997). *Organizational Communication: Challenges of Change, Diversity, and Continuity*. Allyn og Bacon.
- NENT (feb. 2019). *Forskningsetiske retningslinjer for naturvitenskap og teknologi*. URL: <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/nat-tek/forskningsetiske-retningslinjer-for-naturvitenskap-og-teknologi> (sjekket 10. mai 2024).
- Niaki, M. og Nonino, F. (2017). *The Management of Additive Manufacturing: Enhancing Business Value*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Nielson, C. (1998). «An empirical examination of the role of “closeness” in industrial buyer-seller relationships». I: *European journal of Marketing* 32.5/6, s. 441–463.
- Nilstun, C. (nov. 2021). *holisme*. URL: <https://snl.no/holisme> (sjekket 13. apr. 2024).
- NorwegianAM (mai 2024). *Members – Norwegian AM*. URL: <https://norwegianam.no/members> (sjekket 10. mai 2024).
- Pardo, C., Wei, R. og Ivens, B. S. (2022). «Integrating the business networks and internet of things perspectives: A system of systems (SoS) approach for industrial markets». I: *Industrial Marketing Management* 104, s. 258–275. DOI: 10.1016/j.indmarman.2022.04.012.
- Partanen, J. mfl. (2010). «Rapid manufacturing in the spare parts supply chain: Alternative approaches to capacity deployment». I: *Journal of Manufacturing Technology Management* 21.6, s. 687–697. DOI: 10.1108/17410381011063996.
- Perks, H. og Halliday, S. (2003). «Sources, Signs and Signalling for Fast Trust Creation in Organisational Relationships». I: *European Management Journal* 21.3, s. 338–350. DOI: 10.1016/S0263-2373(03)00049-5.
- Pfeffer, J. og Salancik, G. D. (1978). *The external control of organizations. A resource dependence perspective*. Harper & Row.
- Powell, W. W., Koput, K. W. og Smith-Doerr, L. (1996). «Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology». I: *Administrative Science Quarterly* 41.1, s. 116–145. DOI: <https://doi.org/10.2307/2393988>.
- Ritala, P. og Hurmelinna-Laukkanen, P. (2009). «What’s in it for me? Creating and appropriating value in innovation-related coopetition». I: *Technovation* 29.12, s. 819–828. DOI: 10.1016/j.technovation.2009.07.002.

- Ross, W. T. og Robertson, D. C. (2007). «Compound Relationships between Firms». I: *Journal of Marketing* 71.3, s. 108–123. URL: <https://www.jstor.org/stable/30163984>.
- Ryen, A. (2002). *Det kvalitative intervjuet - Fra vitenskapsteori til feltarbeid*.
- Røli, O. (feb. 2023). «Inni denne konteinaren står det som kan revolusjonera industrien». I: *NRK*. URL: <https://www.nrk.no/vestland/reservedelar-fyller-opp-lagra-til-equinor--meiner-ny-fabrikk-kan-loysa-problemet-1.16272506>.
- Salmi, M. mfl. (2018). *Digital Spare Parts*. Finland. URL: <https://aaltodoc.aalto.fi/items/a1c177c0-45b3-422e-9f03-2588547ac496> (sjekket 8. mar. 2024).
- Sasson, A. og Johnson, J. (2016). «The 3D Printing Order: Variability, Supercenters and Supply Chain Reconfigurations». I: *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 46.1, s. 82–94. DOI: 10.1108/IJPDLM-10-2015-0257.
- Sinha, D. og Cusumano, M. A. (sep. 1991). «Complementary Resources and Cooperative Research: A Model of Research Joint Ventures Among Competitors». I: *Management Science*.
- SINTEF (jul. 2022). *Additiv tilvirkning av maritime reservedeler – En ny digital og bærekraftig forsyningskjede*. URL: <https://www.sintef.no/prosjekter/2022/additiv-tilvirkning-av-maritime-reservedeler-en-ny-digital-og-barekraftig-forsyningskjede> (sjekket 8. feb. 2024).
- (feb. 2023). URL: <https://www.sintef.no/contentassets/ab3e19d64cd844fe93c4896df55c9fce/additiv-tilvirkning-brosjyre-sintef-2023.pdf> (sjekket 29. feb. 2024).
- Sletnes, K. (mar. 2023). *positivisme*. URL: <https://snl.no/positivisme> (sjekket 12. apr. 2024).
- Svartdal, F. (apr. 2020). *reliabilitet*. URL: <https://snl.no/reliabilitet> (sjekket 16. apr. 2024).
- Sydow, J. (1998). «Understanding the constitution of interorganizational trust». I: *Trust within and between organizations: Conceptual issues and empirical applications*, s. 31–63.
- Saai, A. mfl. (jun. 2023). *Slik skal det bli lettere for skip å velge 3D-printede reservedeler*. URL: <https://www.tu.no/artikler/slik-skal-det-bli-lettere-for-skip-a-velge-3d-printede-reservedeler/532477> (sjekket 7. mai 2024).
- Temmen, Marian (2021). «Linear Supply Chain vs Digital Supply Networks - Marian Temmen - Medium». I: *Medium*. URL: <https://marian-temmen.medium.com/linear-supply-chain-vs-digital-supply-networks-74919b3a95b6> (sjekket 18. mar. 2024).
- Thagaard, T (2018). *Systematikk og innlevelse - en innføring i kvalitative metoder*. Fagbokforlaget.
- Thomas-Seale, L. mfl. (2018). «The barriers to the progression of additive manufacture: Perspectives from UK industry». I: *Int. J. Prod. Econ.* 198, s. 104–118. DOI: 10.1016/j.ijpe.2018.02.003.

- Thompson, M. mfl. (2016). «Design for Additive Manufacturing: Trends, opportunities, considerations, and constraints». I: *CIRP Ann.* 65.2, s. 737–760. DOI: 10.1016/j.cirp.2016.05.004.
- Tjora, A. (2018). *Viten skapt - Kvalitativ analyse og teoriutvikling*. Cappelen Damm Akademisk.
- (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal.
- Tofail, S. mfl. (2018). «Additive manufacturing: scientific and technological challenges, market uptake and opportunities». I: *Mater. Today* 21.1, s. 22–37. DOI: 10.1016/j.mattod.2017.07.001.
- Tuominen, M., Rajala, A. og Möller, K. (2004). «How does adaptability drive firm innovativeness?» I: *Journal of Business Research* 57.5, s. 495–506. DOI: 10.1016/S0148-2963(02)00316-8.
- Verma, V. K. (1998). «Conflict management». I: *The project management institute: Project management handbook*, s. 353–364.
- Walter, M. og Yrjölä, H. (2010). «Rapid manufacturing and its impact on supply chain management». I: *Journal of Manufacturing Technology Management*. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Rapid-manufacturing-in-the-spare-parts-supply-to-Holmstr%C3%B6m-Partanen/e59cd30596cd6c6c5cef4907fb4f0252438ae8a6> (sjekket 11. mar. 2024).
- White, K. og Chapman, E. (1996). *Organizational Communication: An Introduction to Communication and Human Relation Strategies*. Ginn Pr.
- Wilson, C (2014). *Interview Techniques for UX Practitioners*. Morgan Kaufmann. DOI: 10.1016/C2012-0-06209-6.
- Wæhle, E., Dahlum, S. og Grønmo, S. (mai 2020). *case-studie*. URL: <https://snl.no/case-studie> (sjekket 13. apr. 2024).
- (feb. 2024). *fenomologi*. URL: <https://snl.no/fenomenologi> (sjekket 13. apr. 2024).
- Zaheer, A., McEvily, B. og Perrone, V. (1998). «Does trust matter? Exploring the effects of interorganizational and interpersonal trust on performance». I: *Organization science* 9.2, s. 141–159.
- Ziółkowski, M. og Dyl, T. (2020). «Possible Applications of Additive Manufacturing Technologies in Shipbuilding: A Review». I: *Machines* 8.4. DOI: 10.3390/machines8040084.

Vedlegg

Vedlegg A: Intervjuguide

Vedlegg B: Samtykkeerklæring

Vedlegg A: Intervjuguide

Intervjuguide

Innledning

- Introduksjon av intervjuobjekt
 - Hva jobber du som?
 - Hva jobber bedriften din med?
 - Hvilket marked/industri operer dere i?
 - Hva slags kunder har dere?

Additiv tilvirkning

1. Hva er deres/din erfaring i forbindelse ved bruken av additiv tilvirkning?
2. Hvordan er din bedrift engasjert innenfor additiv tilvirkning i dag?
3. Hva ser du/dere på som de viktigste driverne bak utviklingen av additiv tilvirkning?

Interorganisatorisk samarbeid

1. Hva er ditt/deres syn på samarbeid mellom bedrifter?
2. Hva er viktig for deg/dere i samarbeid med andre bedrifter?
3. Er bedriften din/deres en del av et nettverk for additiv tilvirkning?
 - a. Hvis ja,
 - i. Hva slags samarbeid er dere en del av?
 - ii. Hvilken rolle har dere i nettverket?
 - iii. Hvorfor valgte dere å samarbeide med andre bedrifter?
 - iv. Hvordan kommuniserer/deler dere ideer og kompetanse?
 - v. Hvordan opplever dere å dele ressurser og ideer med andre?
 - vi. Hva ønsker dere/har dere fått ut av samarbeidet?
 - vii. Merker dere noen ulemper ved et sånt samarbeid?
 - b. Hvis nei,
 - i. Hva er grunnen til at bedriften din ikke er en del av et nettverk?
 - ii. Er det andre former for samarbeid bedriften din engasjerer seg i?

Vedlegg A: Intervjuguide

Verdiskaping

1. Hvordan definerer bedriften deres verdiskaping i konteksten av additiv tilvirkning?
2. Har dere opplevd verdiskaping av å samarbeid med andre bedrifter innenfor additiv tilvirkning?
3. Hvilke av deres verdier påvirkes som følge av samarbeid med andre bedrifter?
4. Ser du på additiv tilvirkning som en konkurransefordel for bedriften din i fremtiden?

Eventuelt

- Er det noe du/dere har lyst å legge til?

Tusen takk for at du har satt av tid til å delta.

Vedlegg B: Samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet «Hvordan bidrar interorganisatorisk samarbeid til verdiskaping for bedrifter som utnytter additiv tilvirkning?»

Dette er en henvendelse til deg om å delta i en mastergrad studie. Mastergradsprosjektet er i regi av Norges Teknisk-Naturvitenskaplige Universitet (NTNU), på linjen Master i ledelse av teknologi. Studien skal undersøke hvordan forskjellige bedrifter oppfatter samarbeid innenfor additiv tilvirkning og hvordan eventuelle interorganisatoriske samarbeid kan bidra til verdiskaping.

Formålet med prosjektet

Formålet er å undersøke hvordan interorganisatorisk samarbeid bidrar til verdiskaping for bedrifter som utnytter additiv tilvirkning. Additiv tilvirkning er en teknologi som har sett stor utvikling de siste årene og er dermed et interessant tema å forske videre på. Mulighetene med additiv tilvirkning er mange, men vi ser også at kompetansen rundt teknologien er begrenset og er derfor viktig for bedrifter å dele sin kunnskap og kompetanse for at teknologien kan bli utviklet videre. Forskningsspørsmålene som skal bygge opp under prosjektet er som følger:

F1: Hvilke effekter har interorganisatorisk samarbeid på additiv tilvirkning?

F2: Hvilke typer verdier skaper interorganisatorisk samarbeid (eks. redusert risiko, økt kompetanse, større nettverk)?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU Handelshøyskolen er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi du har en tilknytning til additiv tilvirkning som teknologi. Enten i form av at bedriften din holder på med teknologien, eller du leverer tjenester relatert til dette.

Hva innebærer det for deg å delta?

Deltakelse for deg innebærer et intervju på opptil 60 minutter. Intervjuet vil blant annet handle om hvordan bedriften din benytter additiv tilvirkning, hvordan bedriften samarbeider med andre aktører og hvilke verdier bedriften oppfatter ut ifra blant annet samarbeid og additiv tilvirkning. Med tillatelse fra deg vil intervjuet tas opp på lydopptak og transkriberes. Den skriftlige transkripsjonen kan sendes til deg i etterkant hvis ønskelig, for å lese gjennom den og godkjenne før bruk i studien.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Vedlegg B: Samtykkeerklæring

Kort om personvern

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler personopplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan lese mer om personvern under.

Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

I løpet av prosjektet vil kun masterstudentene Tomas Ari Einarsson og Jonas Kringen Wedul, i tillegg til veileder Xinlu Qiu ha tilgang til opplysningene. I henhold til forskningsetiske retningslinjene ved NTNU vil datamaterialet bli sikkert lagret på privat PC og den vil bli sikret for at ingen uvedkommende får tilgang til opplysningene.

Personopplysninger vil bli anonymisert og ved bruk av identifiserbare sitater vil du bli kontaktet for sitatsjekk og tillatelse.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU Handelshøyskolen har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- å be om innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende,
- å få slettet personopplysninger om deg,
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Vi vil gi deg en begrunnelse hvis vi mener at du ikke kan identifiseres, eller at rettighetene ikke kan utøves.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 10. juni 2023.

Opplysningene vil da bli slettet og skal ikke benyttes videre.

Vedlegg B: Samtykkeerklæring

Spørsmål

Hvis du har spørsmål eller vil utøve dine rettigheter, ta kontakt med:

- Xinlu Qiu
 - xinlu.qiu@ntnu.no
 - 73 55 91 96
- Vårt personvernombud: Thomas Ørnulf Helgesen
 - thomas.helgesen@ntnu.no
 - 93 07 90 38

Hvis du har spørsmål knyttet til Siktets vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt på e-post: personverntjenester@sikt.no, eller på telefon: 73 98 40 40.

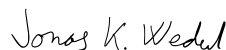
Med vennlig hilsen



Xinlu Qiu
(Forsker/veileder)



Tomas Ari Einarsson
(Student)



Jonas Kringen Wedul
(Student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Hvordan bidrar interorganisasjonssamarbeid til verdiskaping for bedrifter som utnytter additiv tilvirkning?», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju.
- at det blir tatt lydopptak av intervjuet.
- at KI-verktøy kan brukes til transkribering av intervjuet.
- at mine personopplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

