



# Sjøkrigsskolen

## Bacheloroppgave

Baugfingrenes livssyklus – fra fabrikk til fartøy

En kvalitativ analyse av resiliens i forsyningskjeden for Korvettskvadronens  
baugfingre

av

Emil Jaksland

Kasper Gjennestad Stefanussen

Lvert som en del av kravet til graden:

**BACHELOR I MILITÆRE STUDIER**

**MED FORDYPNING I LEDELSE OG MILITÆR LOGISTIKK**

Antall ord: 14 124

Innlevert: juni 2022

**Godkjent for offentlig publisering**

## Publiseringsavtale

### En avtale om elektronisk publisering av bachelor/prosjektoppgave

Kadettene har opphavsrett til oppgaven, inkludert rettighetene til å publisere den.

Alle oppgaver som oppfyller kravene til publisering vil bli registrert og publisert i Bibsys Brage når kadettene har godkjent publisering.

Oppgaver som er graderte eller begrenset av en inngått avtale vil ikke bli publisert.

Vi gir herved Sjøkrigsskolen rett til å gjøre denne oppgaven tilgjengelig elektronisk, gratis og uten kostnader	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
Finnes det en avtale om forsinket eller kun intern publisering? (Utfyllende opplysninger må fylles ut)	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
Hvis ja: kan oppgaven publiseres elektronisk når embargoperioden utløper?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei

## Plagiaterklæring

Vi erklærer herved at oppgaven er mitt eget arbeid og med bruk av riktig kildehenvisning. Vi har ikke nyttet annen hjelp enn det som er beskrevet i oppgaven.

Vi er klar over at brudd på dette vil føre til avvisning av oppgaven.

**Dato: 03.06.2022**



Emil Jaksland



Kasper Gjennestad Stefanussen

## Forord

Denne bacheloroppgaven er skrevet som en avsluttende oppgave innen utdanningen *bachelor i militære studier med fordypning i ledelse og militær logistikk* ved Sjøkrigsskolen. Arbeidet med oppgaven har pågått parallelt med flere kurs og fag under siste semester av utdanningen. Arbeidet har vært krevende, men samtidig minst like givende.

Vi ønsker å rette en stor takk til emneansvarlig Lasse Elvemo som ga oss ideen til oppgaven under en av våre mange sparringsamtaler. Videre ønsker vi å takke Trond Kristiansen for god veiledning underveis i arbeidet. Vi ønsker også å takke Tore, Ane og Julie for gjennomlesning av alt fra metode til tegnsetting.

Sist, men ikke minst, ønsker vi å takke alle intervjuobjektene for ærlige og relevante svar samt gode innspill til oppgaven. Deres bidrag gjør det mulig å fatte tiltak for å sikre leveransen av en kritisk komponent til Korvettskvadronen.

Under arbeidet har vi opplevd viktigheten av at søkelyset settes på en slik tematikk. Vi håper at du synes oppgaven er interessant og at den skaper grobunn for videre undersøkelser og diskusjoner om hvor resiliente vi egentlig er.

Bergen, Sjøkrigsskolen, 03.06.2022



---

Emil Jaksland



---

Kasper Gjennestad Stefanussen

## Sammendrag

Moderne forsyningskjeder preges av risiko for forstyrrelser som følge av økt globalisering, høyere grad av spesialisering og hyppige endringer i omgivelsene. For å opprettholde ytelsen til forsyningskjeden er derfor stadig viktigere å rette fokus mot hvordan forsyningskjeden kan rustes for slike forstyrrelser. Egenskaper som muliggjør absorpsjon og utvikling i møte med forstyrrelser kalles resiliens. Dette er temaet for oppgaven, som skal svare ut følgende problemstilling:

*Hvor resilient er forsyningskjeden for Korvettskvadronens baugfingre – og kan den forbedres?*

Studien har gjennomført en kvalitativ analyse av forsyningskjedens resiliens, og baserer seg på individuelle intervjuer med nøkkelpersoner for leveransen av baugfingre. Intervjuobjektene representerer produsenten av baugfingrene, FLO MSA, RLL Vests Komponentgjenvinningslager, MLK og Korvettskvadronen.

Oppgavens drøfting er todelt. Drøftingen søker først å analysere nåtilstanden på forsyningskjedens resiliens gjennom resiliensteori. Studiet drøfter deretter funnene opp mot et prosess- og effektivitetsperspektiv for å foreslå tiltak for forbedring og effektivisering.

Oppsummert finner oppgaven at forsyningskjeden i stor grad er resilient. Basert på undersøkelsene som er gjort kommer det frem at forsyningskjeden har gode kapabiliteter for å absorbere og tilpasse seg i møte med forstyrrelser. Funnene antyder at Forsvaret og leverandøren har et godt samarbeid som bidrar til å forbedre forsyningskjeden. Leverandøren har dessuten god fleksibilitet til å møte Forsvarets behov innenfor satte tidsfrister. Kontrakten med leverandøren sørger for faste priser og sikkerhetslager på råvarer hos leverandøren og deres underleverandører. På den andre siden peker resultatene mot at forsyningskjeden har flere sårbarheter. Blant funnene som trekkes frem i oppgaven finner studien at organiseringen av Forsvarets interne forsyningskjede kan bidra til økt ledetid. Videre kan få aktører i markedet for baugfingre utgjøre en stor sårbarhet for Forsvaret. Disse faktorene kombinert med lang ledetid på råvarer og produktenes sensitivitet til lagringsforhold bidrar til redusert resiliens i forsyningskjeden.

Studien anbefaler flere tiltak for å forbedre forsyningskjeden for Korvettskvadronens baugfingre. Flere av tiltakene kan argumenteres for å være overførbare til generell komponentgjenvinning i Sjøforsvaret. Oppgaven anbefaler blant annet prosedyrer for lagring og håndtering, standardisering av satser og undersøkelser av leverandørmarkedet. Videre har studiet diskutert hvorvidt Forsvaret er optimalt organisert for å gjennomføre komponentvedlikehold på baugfingre. Oppgaven anbefaler at Forsvarets organisering av den interne forsyningskjeden gjennomgås for å kartlegge muligheter for forenkling.

# Innholdsfortegnelse

FORORD .....	III
SAMMENDRAG.....	IV
INNHOLDSFORTEGNELSE .....	VI
FIGURER .....	VIII
FORKORTELSER.....	IX
INNLEDNING.....	1
BAKGRUNN .....	1
PROBLEMSTILLING .....	2
AVGRENSNINGER OG FORUTSETNINGER .....	2
STRUKTUR.....	3
TEORI.....	4
RESILIENS .....	4
FORSYNINGSKJEDER SOM RESPONSSYKLUSER.....	5
<i>Responssyklusens karakteristika</i> .....	5
<i>Tiltaksstrategier</i> .....	7
OPPSUMMERING .....	9
METODE.....	10
UTVIKLING AV PROBLEMSTILLING .....	10
DEDUKTIV VERSUS INDUKTIV .....	11
VALG AV UNDERSØKELSESOPPLEGG .....	11
VALG AV METODISK TILNÆRMING .....	12
DATAINNSAMLINGSMETODE .....	13
UTVALG AV ENHETER.....	14
METODE FOR DATAANALYSE .....	14
VALIDERING AV RESULTATENE .....	17
TOLKNING AV RESULTATER.....	19
ANALYSE OG DISKUSJON .....	20
DEL I - RESILIENS.....	20
<i>Ekstern påvirkning</i> .....	20

<i>Interne begrensninger</i> .....	25
<i>Delkonklusjon I</i> .....	28
DEL II - RESPONSSYKLUSENES KARAKTERISTIKA.....	29
<i>Operasjonelle karakteristika</i> .....	29
<i>Strukturelle karakteristika</i> .....	30
<i>Styringsmessige karakteristika</i> .....	34
<i>Delkonklusjon II</i> .....	37
KONKLUSJON .....	39
ANBEFALING TIL VIDERE FORSKNING .....	41

## **Figurer**

FIGUR 1: DEN HERMENEUTISKE SPIRAL.....	15
FIGUR 2: KATEGORISERING AV FUNN.....	16
FIGUR 3: OVERSIKT OVER FORSYNINGSKJEDEN FOR BAUGFINGRE .....	32



## Forkortelser og definisjoner

<b>Checkmate</b>	Checkmate Flexible Engineering er enleverandør av baugfingre til Forsvaret (FLO, 2022). Virksomheten er basert i England.
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning er programvaresystem som understøtter koordinering og prosesser i bedriften, inkludert, finans, lagerstyring, økonomi med mer (SAP, u.å).
<b>FLO</b>	Forsvarets Logistikkorganisasjon. Faglig ansvarlig for logistikk i Forsvaret (Forsvarets Intranett, 2022).
<b>FLO MSA</b>	FLO Materiellstyringsavdeling er en underavdeling av FLO Forsyning. Ansvarlig for langsiktig materiellplanlegging, samt taktisk prognosearbeid (Forsvarets Intranett, 2022).
<b>FLO SA</b>	FLO Strategiske anskaffelser inngår rammeavtaler, kontrakter og forvalter militære forsyningsavtaler for Forsvaret og forsvarssektoren (Forsvaret Intranett, 2022).
<b>FMA</b>	Forsvarsmateriell anskaffer, forvalter og faser ut materiell for Forsvaret, samt utøver eierskapsforvaltningsansvaret i hele materiellets levetid (Forsvarets Intranett, 2022).
<b>Forsvarets verksted Bergen</b>	Vedlikeholdsverksted som utfører vedlikehold av Sjøforsvarets materiell (Forsvarets Intranett, 2022).
<b>HOS</b>	Haakonsvern Orlogsstasjon er hovedbasen for Sjøforsvaret og Marinen (Forsvaret, 2022).
<b>KGL</b>	Komponentgjenvinningslageret på Haakonsvern er et transittlager som håndterer regnskapspliktig materiell som skal til reparasjon eller kassasjon (Forsvarets Intranett, 2022). Underavdeling av FLO Forsyning RLL Vest.
<b>MLK</b>	Marinens Logistikkommando fungerer som organisk logistikk for Marinens fartøyer som ikke har organisk logistikk ombord (FLO, 2018).
<b>RLL Vest</b>	Regional Logistikkledelse vest er en underavdeling av FLO Forsyning som understøtter Forsvarets avdelinger på Vestlandet med forsyningstjenester (Forsvarets Intranett, 2022)

<b>SAP DFPS</b>	SAP Defence Forces and Public Security er en modul i SAPs Enterprise Resource Planning-program som Forsvaret bruker til økonomi-, personell- og materiellplanlegging (Forsvarets Intranett, 2015).
<b>Skjold-klassen</b>	Skjold-klassen er en fartøysklasse av typen korvett. Skjold-klassen er verdens raskeste marinefartøy og er karakterisert av høy mobilitet og ildkraft (Forsvaret, 2022).

## **Innledning**

### **Bakgrunn**

Baugfingrene er en kritisk komponent for Skjold-klassens operative evne (Intervjuobjekt 1, 24. mars 2022). Hva skjer hvis leveranse av baugfingre forstyrres? Skjold-klassen ble anskaffet i 2003 som en essensiell plattform for Sjøforsvarets kapasitet til å gjennomføre maritime overflateoperasjoner (Forsvarsdepartementet, 2003, avsn. 2.1). Fartøyene er optimalisert for hurtig manøvrering i trange kystfarvann. Fartøyenes mobilitet og sensorer gjør dem godt egnet til å overvåke store havområder, mens våpnene muliggjør hurtig leveranse av langtrekkende ildkraft på både land- og sjømål (Forsvarsdepartementet, 2003, avsn. 2.3). I fredstid praktiserer Skjold-klassen suverenitetshevdelse i norske farvann og opprettholder norsk jurisdiksjon. På bakgrunn av sin hurtighet er fartøyene også godt egnet til ledelse og støtte av søk- og redningsoperasjoner (Forsvaret, 2020).

Nøkkelen til Skjold-klassens hurtighet ligger i designet på fartøyene. Fartøyene er bygget med katamaranskrog, hvor en akterbag og ti baugfingre forseglar hulrommet under skroget (Intervjuobjekt 1, 24. mars 2022). Deretter blåser en vifte luft inn i hulrommet, og overtrykket som oppstår skaper løft for fartøyet. Dette systemet bidrar til å løfte skroget 1,5 meter høyere i vannoverflaten, noe som reduserer friksjonen som skroget møter i vannet (Klann, 2013). Dette muliggjør mobiliteten og hurtigheten som Skjold-klassen krever for å løse gitte oppdrag (Intervjuobjekt 1, 24. mars 2022). Baugfingrene bidrar altså til en essensiell kapabilitet for Skjold-klassen. Hva ville skjedd om leveransen av baugfingre ble forstyrret? Hvordan kunne en slik forstyrrelse sett ut? Hvilke tiltak kan gjøres for å unngå en slik forstyrrelse? En tidligere skipssjef fra Korvettskvadronen sier følgende:

«Det som er viktig å forstå er at det er vanskelig å predikere når dette skjer. På en dieselmotor har man faste vedlikeholdsintervaller og du kan forutsi når dette kommer til å skje. Vi kan reise tur-retur til Finnmark uten å slite noe særlig på disse [skjørtene]. Men på neste tur-retur til Finnmark møter vi kanskje på is, møkkavær og masse motsjø, og plutselig så har vi slitt dem på en helt annen måte enn tidligere. Så det er en sann ting det må være litt heavy beredskap på fordi det er umulig å vite når vi får bruk for det» (Intervjuobjekt 1, 24. mars 2022)

For å forstå hvordan en slik forstyrrelse kunne sett ut må en forstå at moderne forsyningskjeder preges av høy risiko for forstyrrelser som følge av økt globalisering, høyere grad av kompleksitet og spesialisering, stadige teknologiske innovasjoner og miljømessige endringer (Pettit et al., 2010, s. 1–2). Komplekse systemer med mange deltagende parter kan være svært sårbare, og selv små avvik kan skape en forstyrrelse i kjeden (Pettit et al., 2010, s. 1). Forsyningskjeder for forsvarsmateriell er ingen unntak fra dette (Summers, 2018, s. 91). Risikoene som militære forsyningskjeder står ovenfor forverres ytterligere av de langstrukne levetidene på materiellet, ettersom usikkerheten øker i takt med endringer i omgivelsene under levetiden (Summers, 2018, s. 91–92). Eksempelvis er det besluttet at Skjold-klassen skal ha en levetid på minimum 20 år (Dalløkken, 2020; Forsvarsdepartementet, 2021). Det kan tenkes at omgivelsene vil endre seg betraktelig mellom 2010 og 2030. Dersom organisasjoner mislykkes i å planlegge med disse risikoene kan dette skape delvis eller fullstendig sammenbrudd i forsyningskjeden (Pettit et al., 2010, s. 2; Summers, 2018, s. 92). For Forsvaret kan dette direkte påvirke militær kampkraft gjennom svikt i tid og kvalitet ved leveransene (Summers, 2018, s. 92). Hvordan kan så Forsvaret ruste sine forsyningskjeder mot forstyrrelser og sikre leveranse av operativ kampkraft? Det er kritisk for militære forsyningskjeder å minimere risiko og usikkerhet, samt opprettholde ytelse i møte med forstyrrelser (Summers, 2018, s. 92). Dette krever *resiliens*. Resiliens omtales som egenskaper som muliggjør overlevelse gjennom turbulent endring og risiko, samt utvikling for å opprettholde ytelse (Pettit et al., 2013, s. 47; Summers, 2018, s. 92).

## **Problemstilling**

Oppgaven vil ta for seg følgende problemstilling:

*Hvor resilient er forsyningskjeden for Korvettskvadronens baugfingre – og kan den forbedres?*

Formålet med problemstillingen er å kartlegge forsyningskjedens nåtilstand med hensyn til resiliens. Oppgaven vil deretter søke å anbefale tiltak for forbedring av forsyningskjeden.

## **Avgrensninger og forutsetninger**

Vi har valgt å avgrense prosjektet på noen områder for å gjøre undersøkelsene mer håndterbare. Studien vil kun ta for seg leveranse og vedlikehold av baugfingre til Korvettskvadronen, og vil følgelig utelukke Minerydderskvadronen. Studien ble vurdert gjennomført med undersøkelser

av begge avdelingene, noe som kunne ha gitt bedre grunnlag for generalisering av funn. Avgrensningen ble likevel gjennomført med hensyn til tiden til disposisjon og for å sikre tilstrekkelig dybde i studiet.

Innhentet data er hovedsakelig basert på muntlige intervjuer uten at forskerne har hatt mulighet til å faktasjekke alle funn der intervjuobjektene sine fortellinger ikke har overlappet. Derfor forutsetter studiet at respondentene har vært ærlige og åpne i intervjuene. Videre forutsetter studiet at respondentene forstår og husker riktig. Mennesker kan gi villedende informasjon uten intensjon på grunn av mangel på forståelse eller utilstrekkelig hukommelse på temaet.

## **Struktur**

Oppgaven vil innledningsvis legge frem relevant teori som danner fundamentet for forskningen. Videre vil oppgaven ta for seg de metodiske valgene som er gjort i forskningsprosjektet. Drøftingskapitlet vil så analysere og drøfte relevante funn i intervjuene, først mot resiliensteori, og deretter mot forsyningskjedens karakteristika samt tiltaksstrategier. Avslutningsvis vil oppgaven legge frem en konklusjon etterfulgt av anbefalinger til videre forskningsarbeid.

# Teori

## Resiliens

Resiliens er et begrep som benyttes innen flere fagfelt og det finnes derfor flere definisjoner på begrepet (Pettit et al., 2010, s. 3). Felles for flere av definisjonene er overlevelse og tilpasning i møte med forstyrrelser eller endring (Pettit et al., 2010, s. 17). For Forsvaret kan resiliens beskrive kapasiteten til å opprettholde leveranse av baugfingre til Korvettskvadronen i møte med forstyrrelser. Pettit et al. definerer resiliens som en organisasjons kapasitet til å overleve, tilpasse og utvikle seg i møte med turbulent endring (2010, s. 1). Denne definisjonen bygger på konseptene sårbarheter og kapabiliteter (Pettit et al., 2010, s. 6). I henhold til teorien er det balansen mellom kapabilitetene som forsyningskjeden for baugfingre innehar og sårbarhetene som forsyningskjeden er utsatt for som vil definere kjedens resiliens (Pettit et al., 2013, s. 46). Summers argumenterer for at en sentral karakteristikk ved resiliens er at det er en *emergent* egenskap (2018, s. 93). Dette vil si at forsyningskjedens resiliens ikke kun avhenger av egenskapene til dens enkeltkomponenter, men hvordan og hvor de interagerer med hverandre. Dette inkluderer også forsyningskjedens interaksjon med sine omgivelser. Teorien tilsier altså at forsyningskjeden for baugfingres resiliens må analyseres med et holistisk perspektiv, hvor hele systemet og interaksjoner mellom deltagere og omgivelsene granskes for sårbarheter og kapabiliteter.

I henhold til teorien er sårbarheter de grunnleggende faktorene som skaper risiko for forstyrrelser i en forsyningskjede (Pettit et al., 2010, s. 6). Pettit et al. definerer flere sårbarhetsfaktorer som kan skape risiko for forstyrrelser mot forsyningskjeden. Oppgaven vil fokusere på turbulens, villedde trusler, ressursbegrensninger, sensitivitet, konnektivitet mellom interne og eksterne enheter, og forstyrrelser hos leverandører (2010, s. 11). Turbulente omgivelser er ofte utsatt for endring i eksterne faktorer utenfor egen kontroll, eksempelvis valutasvingninger eller geopolitisk uro. Villedde trusler defineres som bevisste angrep ment for å forstyrre forsyningskjeden. Dette kan eksempelvis være tyveri eller terrorisme. Pettit et al. definerer ressursbegrensninger som begrensinger på output som konsekvens av tilgjengeligheten på produksjonsfaktorer som råvarer eller arbeidere. Sensitivitet beskrives som hvorvidt produkter og prosesser avhenger av nøye kontrollerte og kvalitetssikrede prosesser, eksempelvis kvalitet på råvarer eller pålitelighet på produksjonsutstyr. Konnektivitet omtales som graden av gjensidig avhengighet mellom interne og eksterne enheter i forsyningskjeden.

Dette kan eksempelvis være avhengighet av god informasjon, skalaen på forsyningskjeden eller grad av outsourcing. Forstyrrelser mot leverandører defineres som hvorvidt leverandører er utsatt for ekstern påvirkning eller forstyrrelser. Pettit et al. definerer kapabiliteter som egenskapene som gjør organisasjonen i stand til å forutse og forsere forstyrrelser (2010, s. 6). Dette er egenskaper som fleksibilitet, kapasitet, effektivitet, tilpasningsdyktighet, evne til gjenopprettelse av drift, samarbeid, og sterk struktur og kultur i organisasjonen (Pettit et al., 2010, s. 12). Disse sårbarhets- og kapabilitetsfaktorene er navet i SCRAM-verktøyet, som oppgavens intervjuguide bygger videre på for å analysere risiko for forstyrrelser mot leveranse av baugfingre til Korvettskvadronen (Pettit et al., 2013, s. 48). SCRAM-verktøyet og intervjuguiden vil utdypes videre i metodekapittelet.

## **Forsyningskjeder som responssykluser**

En måte å beskrive og analysere forsyningskjeder på er ved å nytte prosessperspektivet. Det er en viktig antagelse at alle virksomheter kan fremstilles som en serie prosesser, som omdanner innsatsmidler (inputs) til resultater (outputs) gjennom transaksjoner mellom leverandører og kunder (Persson, 1995, s. 15). En slik prosess som starter med behovsidentifikasjon og avslutter med leveranse kalles for responssyklus (Persson, 1995, s. 15). Responssyklusen består av en serie aktiviteter som er ment å tilføre produktet en merverdi (Bø et al., 2017, s. 251; Persson, 1995, s. 15). Eksempelvis innbefatter prosessen for leveranse av baugfingre til Korvettskvadronen alt som skjer fra fabrikken som produserer gummi til korvettene mottar varen ved kaikanten. Forsyningskjeden kan også deles opp i delprosesser, hvor hver part har sin egen responssyklus (Bø et al., 2017, s. 252). Bestilling og leveranse av baugfingre til fartøyet fra FLO være et eksempel på en delprosess.

## **Responssyklusens karakteristika**

For å beskrive responssyklusene brukes det tre grupper med karakteristika (Persson, 1995, s. 17–19). Transaksjonen mellom to aktører kan beskrives med det som kalles operasjonelle karakteristika (Bø et al., 2017, s. 253; Persson, 1995, s. 15). Beskrivelsen av hvordan strømmene ser ut og hvordan de er strukturert betegnes som strukturelle karakteristika (Bø et al., 2017, s. 253; Persson, 1995, s. 18). Strukturelle karakteristika bidrar til å beskrive konteksten som responssyklusene utføres i (Persson, 1995, s. 18). Begrepene som tar for seg hvordan strømmene styres kalles styringsmessige karakteristika (Bø et al., 2017, s. 253).

## **Operasjonelle karakteristika**

De fire operasjonelle karakteristika er ledetid, usikkerhet, frekvens og forventet behovsmønster (Persson, 1995, s. 17–18). (1) Ledetid beskriver tiden fra et behov oppstår til behovet er tilfredsstilt (Persson, 1995, s. 17). (2) Usikkerhet omfavner alt vi ikke har tilstrekkelig informasjon eller kunnskap om i forsyningskjeden (Bø et al., 2017, s. 255). Dette kan blant annet gjelde ledetid, lagerbeholdning, datanøyaktighet eller kapasitet. Usikkerhet kan påvirke en organisasjon på ulike måter. Eksempelvis vil høy etterspørselsusikkerhet kunne kreve høyere sikkerhetslager, noe som kan binde opp ressurser for virksomheten (Bø et al., 2017, s. 254). (3) Frekvens defineres som antall hendelser per tid, eksempelvis antall bestillinger i løpet av en måned (Persson, 1995, s. 18). Lav bestillingsfrekvens vil typisk føre til høyt lagerhold og lav fleksibilitet (Persson, 1995, s. 18). På den andre siden kan høy frekvens medføre høye transportkostnader og kostnader tilknyttet ordre (Bø et al., 2017, s. 255).

## **Strukturelle karakteristika**

For å beskrive strukturen i responssyklusene benyttes fire begreper: kompleksitet, omfang, heterogenitet og spesifiseringsgrad (Bø et al., 2017, s. 256–257). (1) (2) Kompleksitet og omfang er to begreper som benyttes for å beskrive størrelsen på forsyningskjeden (Persson, 1995, s. 18). Kompleksitet benyttes for å beskrive hvor mange nivå som inngår i forsyningskjeden (Bø et al., 2017, s. 256). Omfang derimot, beskriver antall ledd på samme nivå (Bø et al., 2017, s. 256). Eksempelvis vil mengden regionale lager til Forsvarets logistikkorganisasjon være delaktig i å avgjøre omfanget av kjeden, men antall nivå med lagre fra råvarelagre til lokallagre for ferdige komponenter vil definere kompleksiteten i forsyningskjeden. (3) Heterogenitet beskriver i hvilken grad aktiviteter og komponenter er like for to ulike produkter eller tjenester, og er det motsatte av homogenitet (Bø et al., 2017, s. 257). To forskjellige våpensystemer med de samme reservedelene vil ha en lav grad av heterogenitet og følgelig høy grad av homogenitet. Dette kan bidra til å forenkle produksjonsprosesser og lagerhold (Bø et al., 2017, s. 256). Den siste strukturelle karakteristikon er (4) spesifiseringsgrad. Spesifiseringsgrad betegnes ved hvor mye av prosessen som kan fastsettes opp til et visst tidspunkt (Bø et al., 2017, s. 257). Dette kan illustreres gjennom om virksomheten produserer for lager eller på ordre. Når virksomheten har høy spesifiseringsgrad og produserer for lager kan eksempelvis produksjon, transport til nærlager og montering gjennomføres allerede før bestillingen kommer. Dersom virksomheten har lav



spesifiseringsgrad, eksempelvis ved spesialbestillinger, må virksomheten vente på bestilling fra kunden før produksjonen kan iverksettes og logistikken gjennomføres.

### **Styringsmessige karakteristika**

De tre styringsmessige karakteristikaene som skal beskrive hvordan prosessene styres er styringsprinsipper, styringsverktøy og organisering (Persson, 1995, s. 19). (1) Styringsprinsipper omhandler hvilke prinsipper en organisasjon bruker til å kontrollere strømmene av varer (Bø et al., 2017, s. 258). Hvert styringsprinsipp representerer ulik praksis, og organisasjonen bør velge de prinsippene som best samstemmer med sin faktiske situasjon (Persson, 1995, s. 19). (2) Styringsverktøy betegner hvilke verktøy organisasjonen bruker til planlegging og kontroll i prosessene (Persson, 1995, s. 19). Gode styringsverktøy skal bidra med å supplere korrekt og relevant informasjon til beslutningstaker for å forenkle beslutningsprosessen og selve arbeidsoppgavene (Bø et al., 2017, s. 258). (3) Organisering defineres som hvordan og hvorvidt organisasjonen er organisert for å koordinere og håndtere aktivitetene som utgjør prosessen, både internt og eksternt (Bø et al., 2017, s. 259; Persson, 1995, s. 19). Alle virksomheter har et behov for å koordinere material- og informasjonsflyt, men behovet varierer mellom organisasjoner (Persson, 1995, s. 19). Eksempler på tiltak for å bedre organisering er målsetninger, regler, retningslinjer, og rutiner (Bø et al., 2017, s. 259; Persson, 1995, s. 19).

### **Tiltaksstrategier**

Teorien hevder at de ulike karakteristikaene avgjør hvor effektiv og lønnsom organisasjonen er (Bø et al., 2017, s. 263). Videre argumenteres det for at en virksomhet kan gjennomføre ulike tiltak innen de forskjellige karakteristikaene for å forbedre effektiviteten. Disse ni tiltakene omtales som tiltaksstrategier. Oppgaven vil ta for seg tiltaksstrategiene som gjør seg relevant i oppgaven.

### **Operasjonelle tiltaksstrategier**

Det finnes fire tiltaksstrategier for å forbedre kjedens operasjonelle karakteristika. Den første strategien innebærer *reduksjon/omfordeling av ledetid*. I en responssyklus skjer det både aktiviteter som gir merverdi, men det er også dødtid som innbefatter lager og køer. Ved å prioritere de aktivitetene som bidrar mest til merverdi vil følgelig ledetiden minke (Bø et al., 2017, s. 263–264).

Tiltaksstrategi to omhandler *reduksjon/tilpasning til usikkerhet*. Usikkerhet kan skyldes mangt og derfor eksisterer det også ulike verktøy for å håndtere den (Bø et al., 2017, s. 264). Virkemidlene beskrevet av Bø et al. inkluderer prognoseutarbeidelse, bedre styringsverktøy, større utnyttelse av automatisert datainnhenting, leverandørsamarbeid og styringsmodeller for sikkerhetslager (Bø et al., 2017, s. 263–265). Endringer medbringer ofte kostnader. Ved å prioritere mellom hvilke produkter og kunder hvor det er nødvendig med lav usikkerhet kan en virksomhet redusere kostnader (Bø et al., 2017, s. 265).

Tiltaksstrategi tre er *økning/omfordeling av frekvenser*. Dette innebærer å endre på hvor ofte ulike prosesser i en responssyklus blir gjennomført (Bø et al., 2017, s. 265). Hyppigere bestillinger kan medføre økte transportkostnader. For å unngå økte kostnader vil en omfordeling av frekvens være et alternativ (Bø et al., 2017, s. 265). Eksempelvis kan man prioritere viktige kunder med økt frekvens, mens resterende kunder får lavere frekvens. Økt frekvens kan gi kunden mulighet til lavere lagerhold.

### **Strukturelle tiltaksstrategier**

Tiltaksstrategi fem går ut på *forenkling av strukturer, systemer og arbeidsprosesser* (Bø et al., 2017, s. 265). Dette kan eksempelvis gjøres gjennom reduksjon av leverandører som vil gi lavere omfang, eller felles informasjonssystemer som forenkler prosesser i en virksomhet.

*Utsettelse* er den syvende tiltaksstrategien. Utsetting kan forekomme på to ulike måter; produktutsettelse og geografisk utsettelse (Bø et al., 2017, s. 266). Ved produktutsettelse venter virksomheten med å tilføre produktet merverdi til produktet er bestilt. Ved geografisk utsettelse venter virksomheten med å transportere produktet nærmere kunden før bestillingen har kommet. Gevinstene som kan oppnås ved denne strategien er mindre lager, mindre usikkerhet og større fleksibilitet (Bø et al., 2017, s. 266).

### **Strategier for styring**

*Bedre informasjonssystemer* er tiltaksstrategi åtte. Hensikten er å simplificere transaksjoner både internt, mot kunder og mot leverandørene gjennom forbedrede IKT-løsninger. Gevinstene en virksomhet kan oppnå inkluderer redusert usikkerhet, økt hastighet på informasjonsflyten, redusert kompleksitet og færre ressurser i sving (Bø et al., 2017, s. 267).

*Intern og ekstern integrasjon* er den niende tiltaksstrategien. Regler, retningslinjer, mål, programmer og prosedyrer forenkler den interne så vel som den eksterne integrasjonen. Gjennom nevnte grep vil koordinering og samhandling mellom virksomheter, men også innad i en bedrift, forenkles (Bø et al., 2017, s. 267).

## **Oppsummering**

Oppgaven vil senere forsøke å analysere nåtilstanden på forsyningskjedens resiliens. For å analysere forsyningskjedens resiliens vil oppgaven knytte funn opp mot sårbarheter og kapabiliteter fra Pettit et als. resiliensteori. Deretter vil funnene knyttes opp mot analyseverktøyet fra responssyklusenes karakteristika for å beskrive prosessene som gjennomføres og effektiviteten i forsyningskjeden. For å foreslå tiltak for forbedring vil oppgaven knytte analysen opp mot Pettit et als. kapabiliteter og begrepsapparatet fra Bø et als. tiltaksstrategier. Disse vil settes sammen for å kunne gi et godt grunnlag for å konkludere med anbefalinger fra både et prosess- og resiliensperspektiv.

## Metode

En troverdig undersøkelse skal innebære innsamling og behandling av data samt en systematisk fremleggelse av eventuelle funn (Jacobsen, 2005, s. 17). Dette kapittelet omhandler oppgavens metodiske oppbygging som er basert på Jacobsens åtte sentrale faser i en undersøkelsesprosess (Jacobsen, 2005, s. 65). Oppgaven vil forsøke å beskrive en forsyningskjede sett fra utsiden. Når et fenomen blir observert av utenforstående vil de undersøkende være en forstyrrelse for normalsituasjonen. Resultatene kan da være påvirket av metoden brukt i oppgaven, istedenfor fakta basert på virkeligheten (Jacobsen, 2005, s. 19). Unngåelse av denne typen forstyrrelse er utfordrende, men det er likevel viktig å diskutere, slik at vi kan si hvordan metoden kan ha påvirket undersøkelsen. Kapittelet skal også belyse om empirien i undersøkelsen er valid og reliabel. Validitet beskriver kort sagt oppgavens evne til å måle det den skal måle. At en oppgave fremstår reliabel betyr at den virker troverdig (Jacobsen, 2005, s. 20). Validitet og reliabilitet er derfor viktige faktorer i en undersøkelse og gjør metodekapittelet relevant og til en viktig del av forskningen.

## Utvikling av problemstilling

Vi bestemte oss tidlig for at vi ønsket å skrive en oppgave innenfor fagfeltet rundt forsyningskjeder og logistikk. Forsyningskjeden for baugfingre ble foreslått som tema gjennom en samtale med en fagperson innen logistikk ved FHS Sjøkrigsskolen. Det ble også foreslått at denne kunne analyseres gjennom et resiliensperspektiv. Gjennom snøballmetoden avdekket vi nøkkelpersonell vi kunne intervjuer for å forstå den spesifikke forsyningskjeden, samt relevant teori vi kunne bygge oppgaven rundt og anvende til analyse og drøfting av våre funn. Etter dette utarbeidet vi en problemstilling, men under arbeidet forsto vi at vi måtte presisere oppgaven for å kunne svare tilfredsstillende (Grønmo, 2016, s. 87). Vi har diskutert hva vi ønsker å svare på en rekke ganger, og problemstillingen har følgelig endret seg flere ganger. Dette er normen da problemstillingen i en samfunnsvitenskapelig studie ofte utarbeides gjennom en prosess med stadig ønske om forbedret kobling mellom ny empiri og teori (Grønmo, 2016, s. 83). Etter arbeid med temaet og problemstillingen ønsket vi å beskrive forsyningskjeden og mulige tiltak for forbedring. Dermed kan en si at oppgaven har en deskriptiv problemstilling (Jacobsen, 2005, s. 75). Ettersom vi ønsker å ikke bare beskrive, men også anbefale eventuelle løsninger for forsyningskjeden er dette også en normativ problemstilling (NTNU, 2020, s. 18). Avslutningsvis endte vi opp med forsyningskjeder og

resiliens som *tema* for problemstillingen. Problemstillingens *kontekst* er forsyningskjeden for baugfingre. Denne er videre avgrenset fra leverandøren i England, Checkmate Flexible Engineering, til Korvettskvadronen ved kaikanten. *Undersøkelsesenheterne* for oppgaven er ansatte i Forsvaret og Checkmate, og *variabelen* er resiliens.

## **Deduktiv versus induktiv**

Det første valget som må tas ved valg av metode er om oppgaven skal gå deduktivt eller induktivt til verks (Jacobsen, 2005, s. 28). Deduktiv metode kan også beskrives som å arbeide “fra teori til empiri” (Jacobsen, 2005, s. 28). Metoden baserer seg på å innledningsvis benytte tidligere arbeid og teorier for å skape en forventning om hvordan den reelle situasjonen ser ut, for å så samle inn data for å se om forventningen og virkeligheten lar seg avstemme. Induktiv metode er motsetningen til deduktiv metode og beskrives følgelig som “fra empiri til teori” (Jacobsen, 2005, s. 29). Metoden søker at forskere innledningsvis samler inn data fra virkeligheten, for å så systematisere dataene og danne teori med grunnlag i den reelle situasjonen. Vi hadde, ved oppgavens begynnelse, ingen eksisterende kunnskap om forsyningskjeden for Korvettskvadronens baugfingre. Vi ønsket derfor å samle inn relevant empiri som kunne brukes til å systematisk analysere forsyningskjedens resiliens og danne teorier om tiltak for forbedring. Dette kan beskrives som en induktiv tilnærming. Fordelen med denne metoden hevdes å være at forskerne har en mer åpen tilnærming til dataen som samles inn ettersom datainnsamlingen i liten grad begrenses på forhånd (Jacobsen, 2005, s. 29). På den andre siden bør det nevnes at vi gjorde oss kjent med relevant teori på forhånd, og benyttet denne forståelsen for å utforme vår intervjuguide. Dette kan lede til at vi finner data som tenderer mot å støtte opp under våre allerede eksisterende forventninger, selv om forventningene ikke nødvendigvis dreier seg om selve empirien.

## **Valg av undersøkelsesopplegg**

Undersøkelsesopplegg kan kategoriseres etter graden av dybde og bredde i undersøkelsen (Jacobsen, 2005, s. 87). Undersøkelser som går i dybden omtales som intensive design og benyttes ofte for å få med flere nyanser ved fenomenet vi forsker på (Jacobsen, 2005, s. 87). Denne undersøkelsen søker å kartlegge et helhetlig bilde av forsyningskjeden for baugfingre, noe som medfører at vi ønsker så mange nyanser som mulig og følgelig mange variabler (Jacobsen, 2005, s. 89). Derfor har vi valgt et intensivt undersøkelsesdesign. Vi ønsker videre å undersøke en spesiell situasjon fra flere enkeltindividers perspektiv. Vi ønsker altså å etablere

en helhetlig forståelse av forholdet mellom den kollektive undersøkelsesenheten, altså deltakerne i forsyningskjeden for Korvettskvadronens baugfingre, og den konteksten de inngår i, altså forsyningskjeden (Jacobsen, 2005, s. 90). Derfor har vi valgt et en intensiv case-studie. En utfordring med intensive undersøkelser er at studiene i stor grad forholder seg til et fåtall enheter eller en spesifikk kontekst (Jacobsen, 2005, s. 96). Det kan følgelig være vanskelig å overføre funnene til andre enheter, altså at studien kan ha lav ekstern gyldighet.

Undersøkelser som går i bredden, derimot, omtales som ekstensive design og benyttes ofte for å kunne trekke slutninger om omfanget av et fenomen og generalisere funnene (Jacobsen, 2005, s. 94). Brede undersøkelsesopplegg tar som regel med flere undersøkelsesenheter i forskningen (Jacobsen, 2005, s. 89). Dette ble ikke gjort med hensyn til at vi kun ønsket å analysere forsyningskjeden for en spesifikk komponent for en bestemt fartøysklasse.

### **Valg av metodisk tilnærming**

Dataen vi ønsker å samle inn kan i all hovedsak deles i to kategorier: tall og ord (Jacobsen, 2005, s. 125). Innsamling av ord som data omtales som den kvalitative metoden (Jacobsen, 2005, s. 127). Med denne metoden forsøker forskeren å stille åpne spørsmål hvor respondenten har stor grad av frihet i svarene sine. Innsamling av tall som data kalles for den kvantitative metoden (Jacobsen, 2005, s. 127). Dette kan være rene statistiske data eller spørreskjema hvor respondenten huker av på en skala basert på hvor enig han/hun er med en påstand (Jacobsen, 2005, s. 126). Vi ser at en stor forskjell mellom de to metodene er i hvor stor grad man ønsker å strukturere informasjonen før undersøkelsen starter, altså graden av åpenhet (Jacobsen, 2005, s. 127).

Vi ønsker med denne undersøkelsen å kartlegge forholdet mellom individene, altså deltakerne i forsyningskjeden, og konteksten, altså forsyningskjeden. Det hevdes at den kvalitative metoden passer godt til dette (Jacobsen, 2005, s. 131). Åpenheten i den kvalitative metoden gir dessuten respondenten mulighet til å formidle sin egen forståelse av situasjonen, noe som kan gi svært nyanserte svar (Jacobsen, 2005, s. 129). Dette hevder Jacobsen at går godt sammen med det intensive undersøkelsesopplegget som vi har benyttet oss av (Jacobsen, 2005, s. 132). Ved oppgavens begynnelse hadde vi lite informasjon om forsyningskjeden for baugfingre. Det ville derfor vært vanskelig å utforme et relevant spørreskjema. Det passet derfor godt med en åpen og fleksibel metode som kunne tilpasses underveis (Jacobsen, 2005, s. 132). Det er verdt å nevne at graden av nyansering i de kvalitative datasettene kan medføre store mengder data,

noe som kan være vanskelig å strukturere (Jacobsen, 2005, s. 130). Følgelig kan det forekomme at deler av informasjonen overses. Dette har blitt forsøkt motvirket med gjennomgang av transkripsjonene, selv etter sammensetningen av funn.

## **Datainnsamlingsmetode**

Det finnes flere metoder som alle samler inn kvalitativ data på ulike måter: det individuelle intervjuet, gruppeintervju, observasjon og dokumentundersøkelse (Jacobsen, 2005, s. 141). Oppgaven har valgt det individuelle intervjuet som benyttes “når relativt få enheter undersøkes, når vi er interessert i hva det enkelte individ sier eller når vi er interessert i hvordan den enkelte fortolker og legger mening i et spesielt fenomen” (Jacobsen, 2005, s. 142–143).

Det er få enheter som har kompetanse på den aktuelle problemstillingen og det kan derfor argumenteres for at det individuelle intervjuet passer godt. Likevel har vi kjent på at vi har fått store mengder informasjon da våre intervjuer har hatt en varighet på rundt en time. I noen tilfeller kan dette føre til at forskerne mister oversikten og relevante data blir oversett (Jacobsen, 2005, s. 142). Samtidig er vi opptatt av alle de ulike meningene som kommer frem ved det individuelle intervjuet. Ved et gruppeintervju kan meninger bli undertrykt, og dermed kan relevante data bli utelatt (Jacobsen, 2005, s. 155). I tillegg kan situasjoner oppleves forskjellig og ilegges ulik betydning. Da vil et individuelt intervju få frem de ulike synspunktene og forskerne kan bestemme hva de skal ilegge mening (Jacobsen, 2005, s. 143). Båndopptaker har vært benyttet slik at all relevant informasjon har blitt notert og intervjuerne har mulighet til å opprettholde en god flyt i samtalen og stille oppfølgende spørsmål (Jacobsen, 2005, s. 148). Derimot har bruken av båndopptaker sine ulemper. Enkelte respondenter kan reagere negativt på å bli tatt opp, noe som kan lede til at respondenter ikke svarer så utbredt som han/hun kunne ha gjort (Jacobsen, 2005, s. 148). Oppgaven har informert alle intervjuobjekter om muligheten til å trekke sitt samtykke og sletting av båndopptaket, hvilket kan bidra til at de likevel uttaler seg mer åpent.

Vi utviklet en semistrukturert intervjuguide med åpne spørsmål samt noen innslag av svaralternativer på enkelte spørsmål. Dette ble ansett som hensiktsmessig da vi ønsket å styre tema og spørsmål, men likevel gi respondenter mulighetsrom til å utfolde svaret sitt (Grønmo, 2016, s. 168–169). Intervjuguiden tok utgangspunkt i Pettit et als. SCRAM-verktøy (2013, s. 71–73). Verktøyet er en kvantitativ spørreundersøkelse utviklet for å identifisere resiliens og potensiale for forbedringer i forsyningskjeder. Spørreundersøkelsen tar for seg Pettit et als.

sårbarheter og kapabiliteter som ble utdypet i teorikapittelet, samt deres relative viktighet. Vi tok utgangspunkt i spørsmål om sårbarheter og kapabiliteter for å konstruere mer åpne spørsmål hvor intervjuobjektene stod fritt til å kommentere på både styrker og svakheter. Videre, tok vi også utgangspunkt i forsyningskjeders karakteristika for å utvikle en serie mindre åpne spørsmål om responssyklusene. Dette ble gjort for å sørge for konsise svar om detaljer som lagerhold, ledetid og styringssystemer.

## **Utvalg av enheter**

Teorien deler intervjuobjekter inn i kategoriene respondenter og informanter (Jacobsen, 2005, s. 171). Respondenter er personell som har direkte kjennskap til et fenomen ved at de eksempelvis er deltagende i forsyningskjeden for baugfingre til Korvettskvadronen. Informanter er personer som ikke representerer gruppen, men har god kunnskap om fenomenet, for eksempel fordi de har forsket på det. Vi har i stor grad forholdt oss til respondenter, men har også benyttet oss av én informant for å få et blick fra sluttbrukerens side.

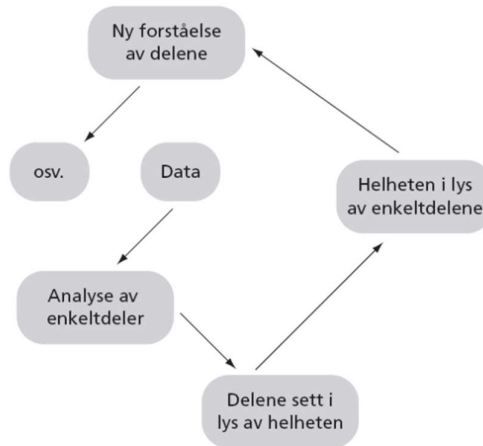
Under utvelgelsesprosessen benyttet vi oss av en kombinasjon av flere utvalgsriterier. Vi stilte krav til at utvalget skulle inkludere respondenter fra organisasjonsleddene vi mente var relevante for forsyningskjeden: Checkmate Flexible Engineering, Forsvarets Logistikkorganisasjon, Marinens Logistikkommando og Korvettskvadronen. Dette kravet ble stilt for å sikre *validitet* (Jacobsen, 2005, s. 167). Disse undergruppene ble satt gjennom snøballmetoden etter samtaler med en saksbehandler delaktig i kontraktsarbeidet med baugfingrene og hadde til hensikt å sørge for *bredde og variasjon* (Jacobsen, 2005, s. 174–175). Aktørene har vidt forskjellige arbeidsoppgaver, noe som sikrer skildringer fra ulike deler av forsyningskjeden. Dette kan likevel gå på bekostning av nyanseringen av informasjonen. Vi stilte derfor krav til at det individuelle intervjuobjektet skulle ha direkte kjennskap til forsyningskjeden for baugfingre til Korvettskvadronen og intervjuet to respondenter fra ett organisasjonsledd der dette var gjennomførbart. Dette gjorde vi for å sikre god *informasjon* (Jacobsen, 2005, s. 174). Kravet til individene ble stilt for å sikre *reliabilitet* (Jacobsen, 2005, s. 167).

## **Metode for dataanalyse**

Analysen av det kvalitative datagrunnlaget vil være identisk med tekstanalyse (Jacobsen, 2005, s. 185). For å kunne filtrere ut relevant informasjon fra store mengder tekst er det nødvendig å



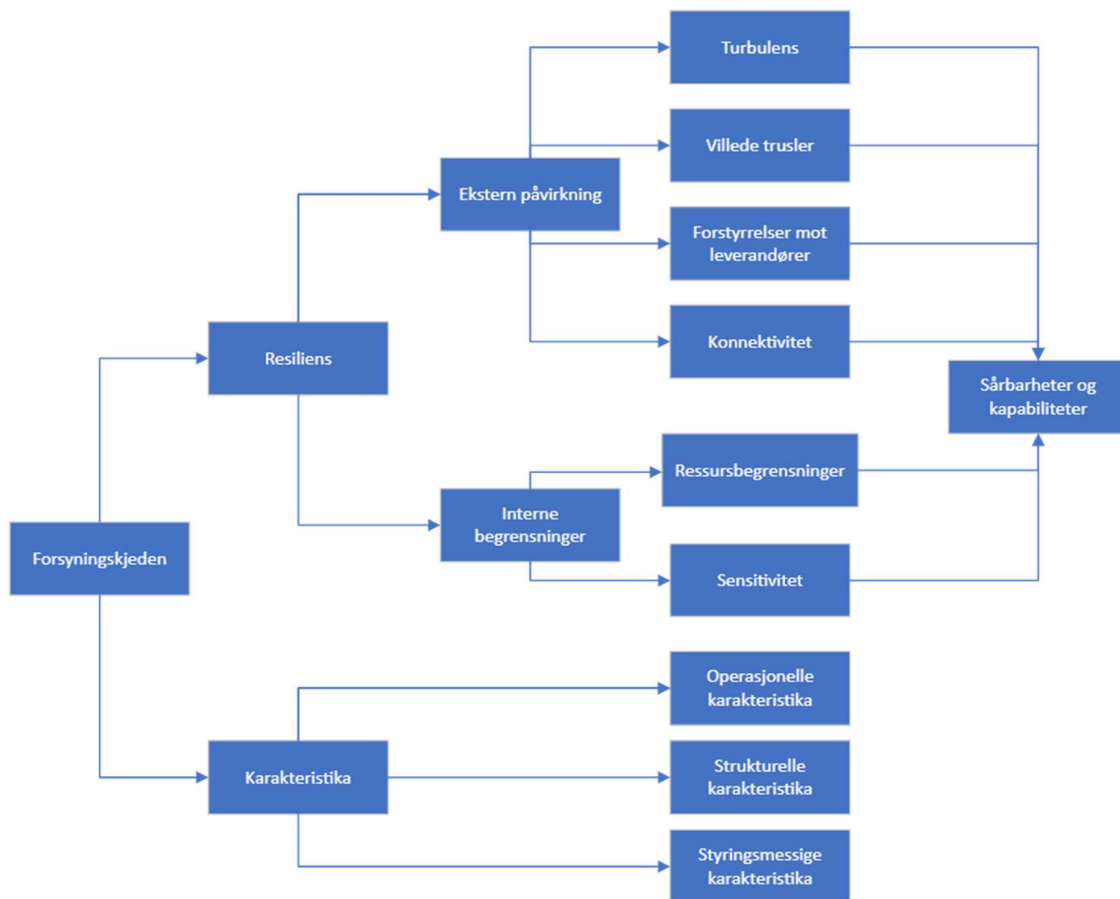
forenkle og strukturere informasjonen. Dette kan gjøres gjennom å sammenstille intervjuene for å kunne identifisere og påpeke mønstre, avvik og årsakssammenhenger (Jacobsen, 2005, s. 185). Disse detaljene kan altså gi ny innsikt i selve situasjonen. Denne vekslingen mellom detaljene og helheten kalles for *hermeneutisk metode* (Jacobsen, 2005, s. 185).



Figur 1: Den hermeneutiske spiral (Jacobsen, 2005, s. 186)

Jacobsen deler den kvalitative analysen av data inn i tre faser: beskrive materialet, systematisere og kategorisere informasjonen, og fortolke og sammenbinde data (Jacobsen, 2005, s. 186). For å beskrive materialet transkriberte og oppsummerte vi intervjuer basert på båndopptak og notater fra intervjuene (Jacobsen, 2005, s. 186–192). Denne første fasen kan også inkludere noe systematisering av informasjon der det er nødvendig. Kategorisering av informasjonen innebærer å samle data i ulike grupper. Gruppene må være relevante i forhold til dataene som er samlet inn, andres oppfatning av begreper og hvordan tidligere teori om emnet har behandlet slike kategorier (Jacobsen, 2005, s. 193–194). Etersom vår intervjuguide var fundert i teori, brukte allerede definerte begreper og hadde en klar knytning til innsamlet data var det naturlig å kategorisere data etter gruppene som ble brukt i intervjuguiden. Kategoriseringen illustreres i figur 2. Vi valgte innledningsvis å dele dataen inn i henholdsvis informasjon som beskriver forsyningskjedens resiliens og informasjon som beskriver forsyningskjeden fra et prosess- og effektivitetsperspektiv. Dette ble gjort for å kunne si noe om kjedens normaltilstand, samt identifisere mulig risiko for forstyrrelser. Resiliens ble videre oppstykket i ekstern påvirkning og interne begrensninger. Dette ble gjort for å kunne skille faktorer vi har direkte kontroll over fra faktorer hvor vi ikke har det. Disse faktorene følger inndelingen til Pettit et al. spørreskjema for resiliens (Pettit et al., 2013, s. 48). Når

kategorisering er gjort skal data kobles mot de ulike kategoriene (Jacobsen, 2005, s. 199). Deretter er det mulig å finne sammenhenger innad i kategoriene på tvers av kilder, samt beskrive sammenhengen mellom ulike kategorier som sammen utgjør fenomenet som analyseres i sin helhet (Jacobsen, 2005, s. 199). I tråd med dette skal oppgaven legge frem ulike funn fra forskjellige kilder, inkludert intervjuer og dokumenter for å trekke sammenhenger. I dette arbeidet vil vi finne fortellinger som er sammenfallende, fortellinger som er komplementerende og fortellinger som er konkurrerende. Ved å sammenstille denne dataen vil vi danne oss et bilde av forsyningskjeden og dens aktører, og hvilke risikoer og kapabiliteter de ulike aktørene legger vekt på. De sårbarhetene og kapabilitetene som flest forteller om er det oppgaven tolker som “sannheten” (Jacobsen, 2005, s. 209). Underveis i denne tolkningsprosessen vil denne sammenstillingen gjøre at vi går fra en relativt uoversiktlig helhetsforståelse til at vi, gjennom en tidkrevende prosess, oppnår et godt overblikk (Jacobsen, 2005, s. 209–210).



Figur 2: Kategorisering av funn

## Validering av resultatene

Undersøkelsen skal alltid prøve å minimere problemer knyttet til gyldighet og pålitelighet (Jacobsen, 2005, s. 213). Det er derfor viktig å stille seg kritisk til metoden som er benyttet og informasjonen den har resultert i. Vi skal nå ta stilling til hvorvidt vi har samlet inn den informasjonen vi ønsker (intern gyldighet), om vi kan overføre funnene til andre kontekster (ekstern gyldighet), og om vi kan stole på funnene (pålitelighet).

### Intern gyldighet

Intern gyldighet omhandler om funnene oppfattes som *riktige*. Innen samfunnsvitenskapen argumenteres det for at vi ikke kan danne en objektiv riktig forståelse av et fenomen (Jacobsen, 2005, s. 214). Vi må heller bero oss på *intersubjektivitet*: at flere personer er enige om en beskrivelse. Intervjuobjektene våre kan ansees å ha ulike interesser, motiver og fagspesialiseringer, ettersom de tilhører ulike organisasjoner og forskjellige ledd i forsyningskjeden. Ved at respondentene uttaler seg uavhengig om samme fenomen oppnår man en viss form for validering, omtalt som respondentvalidering (Jacobsen, 2005, s. 214).

Videre har vi foretatt en kritisk gjennomgang av selve kildene og informasjonen de har avgitt. På den ene siden kan det argumenteres for at vi har få respondenter. På den andre siden har vi benyttet respondenter fra store deler av forsyningskjeden for baugfingre, noe som kan bidra til å sikre validitet. Vi skulle likevel gjerne hatt tilgang til en respondent fra Forsvarsmateriells avdeling for maritime kapasiteter, men dette lot seg ikke gjøre grunnet liten vilje fra respondenter og kort tid til disposisjon. Vi har altså ikke fått tilgang til all ønskelig informasjon rundt kravspesifikasjoner og vedlikeholdsstudier for baugfingrene, noe som svekker validiteten (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Når vi vurderer riktigheten av informasjonen er nærhet, kunnskap, vilje og kontekst viktige faktorer (Jacobsen, 2005, s. 217–218). Vi har valgt kilder som er delaktige i forsyningskjeden for baugfingre og dermed står svært nær fenomenet vi ønsker å undersøke. Respondentene våre er dessuten erfarne innen feltet og har jobbet med baugfingrene til Korvettskvadronen i flere år. Når det kommer til respondentenes vilje til å gi riktig og nøyaktig informasjon er det nødvendig å nevne at vi har intervjuet en leverandør til Forsvaret. Det kan stilles spørsmål ved om leverandøren har holdt tilbake informasjon med tanke på sin posisjon som leverandør til en kunde (Jacobsen, 2005, s. 217). Denne risikoen har blitt forsøkt redusert ved å tilby å holde rapporten tilbake fra offentligheten. Risikoen for kontekstens påvirkning på resultatene ble også forsøkt redusert gjennom å gjennomføre

individuelle intervjuer i omgivelser som er trygge for respondenten, eksempelvis møterom på vedkommendes arbeidsplass.

Avslutningsvis har vi gjennomført validering gjennom kritisk gjennomgang av vår kategorisering av data. For å sørge for at kategoriene er så gode som mulige har vi gjennomført kontroll av kategorisering (Jacobsen, 2005, s. 219). Dette kan gjøres ved å endre på kategorier gjennom å slå sammen eller dele opp kategoriene ytterligere. Dersom resultatene endrer seg ved justering av kategoriene kan det være grunnlag for å anta at kategoriene ikke gir et godt utgangspunkt for å analysere virkeligheten (Jacobsen, 2005, s. 220).

### **Ekstern gyldighet**

Ekstern gyldighet baserer seg på hvorvidt resultatene fra denne undersøkelsen kan overføres til en annen kontekst, altså *generaliseres* (Jacobsen, 2005, s. 222). Når man benytter seg av en kvalitativ fremgangsmåte kan det argumenteres for at det er hensiktsmessig å generalisere fra et mindre utvalg undersøkelsesenheter til et teoretisk nivå, også kalt teoretisk generalisering (Jacobsen, 2005, s. 222). Vi har forsøkt å legge grunnlag for en slik generalisering gjennom å knytte resultatene opp til eksisterende teori og andre undersøkelser (Jacobsen, 2005, s. 224). Hensikten med vår oppgave er å kunne trekke slutninger om eksisterende resiliens og potensiale for forbedring for forsyningskjeden for baugfingre til Korvettskvadronen. Det er derfor ikke det samme behovet for ekstern gyldighet, ettersom casen som undersøkes er fokusområdet for undersøkelsen. Samtidig kan det stilles spørsmål ved om oppgavens funn kan generaliseres til å gjelde Minerydderskvadronens baugfingre. Minerydderskvadronen og Korvettskvadronens baugfingre leveres fra samme leverandør og prosesseres likt innad i Forsvaret. Det er like prosesser for innkjøp av nye fingre og komponentgjenvinning. Det kan derfor argumenteres for at studiens funn kan generaliseres til å gjelde Minerydderskvadronen. Videre omhandler oppgaven en forsyning og vedlikehold av en kritisk komponent i Sjøforsvaret. Komponenter i Sjøforsvaret går gjennom mange av de samme prosessene ettersom organisasjonen er likt dimensjonert uansett hvilken komponent som etterforsynes. Eksempelvis passerer flere komponenter gjennom RLL Vests Komponentgjenvinningslager. Det kan derfor argumenteres for at funn av tiltak for forbedring internt i Forsvaret kan gjelde for flere komponenter, eksempelvis på KGL.

## **Pålitelighet**

Når vi skal identifisere om funnene kan stoles på er det viktig å være kritisk til om undersøkelsen selv kan ha påvirket resultatene (Jacobsen, 2005, s. 225). Jacobsen hevder at det vil være umulig å konkludere med hvilke effekter undersøkelsen selv kan ha hatt på resultatene, men fremmer et krav om at dette reflekteres over og diskuteres (Jacobsen, 2005, s. 227–228). Vi har eksempelvis forsøkt å minimere vår påvirkning gjennom å samarbeide om intervjuene. Slik kunne vi kontrollere hverandre og bli enige om hvordan vi oppfattet respondentens svar. Vi har også forsøkt å minimere *konteksteffekten* ved å gjennomføre intervjuene i en naturlig kontekst for intervjuobjektet og informere om intervjuets hensikt og gang før start (Jacobsen, 2005, s. 227). Vi har også forsøkt å sende ut intervjuguiden i forkant, men vurderte at dette kunne frarøve svarene realisme og ærlighet.

## **Tolkning av resultater**

“Ingen undersøkelser kan gi objektive, riktige, absolutte svar” og de må derfor tolkes av forskeren (Jacobsen, 2005, s. 375). Det å tolke resultater defineres videre av Jacobsen som å “sette resultatene fra en undersøkelse inn i en større sammenheng” (Jacobsen, 2005, s. 376). I tråd med nevnte definisjoner har oppgaven analysert resultatene i lys av teori som omhandler resiliens, responssykluser og tiltaksstrategier. Ved å sette dataene inn i en større sammenheng vil oppgaven kunne forsøke å forstå fenomenet og hvilke konsekvenser det kan ha (Jacobsen, 2005, s. 378). Videre påpeker Gareth Morgan viktigheten av å nytte flere teorier for å ikke bli for farget av en spesifikk teori. Virkeligheten ifølge Gareth Morgan er nemlig for kompleks til å bli beskrevet av kun en teori (Jacobsen, 2005, s. 379). På bakgrunn av dette har forskningen benyttet ulike teorier og begrepsapparat for å få et nøytralt og nyansert bilde på resultatene.

Selv om denne metoden for analyse av data er anerkjent, eksisterer likevel fallgruver. Forskerne kan trekke feilslutninger, altså slutninger som trekkes uten den nødvendige empirien bak. Det kan skyldes ulike grunner, inkludert aggregerende feilslutninger (Jacobsen, 2005, s. 380–382). Aggregerende slutninger oppstår når forskerne innhenter data fra enkeltindivider og tar slutninger på et kollektivt nivå (Jacobsen, 2005, s. 380–381). Dette er et svakhetstegn ved oppgaven, da den har samlet inn data ved hjelp av individuelle intervjuer for deretter å trekke slutninger som omhandler en hel forsyningskjede.

## **Analyse og diskusjon**

Hensikten med dette kapittelet er å diskutere funn opp mot relevant teori for å analysere forsyningskjedens nåtilstand, og anbefale tiltak for forbedring. I del I vil oppgaven knytte resultatene opp mot Pettit et als. sårbarheter og kapabiliteter for å analysere forsyningskjeden fra et resiliensperspektiv. Oppgaven vil benytte teorien for å drøfte kapabiliteter som Forsvaret kan anbefales å implementere for å styrke forsyningskjedens resiliens. I del II vil oppgaven analysere forsyningskjeden fra et prosess- og effektivitetsperspektiv ved hjelp av Bø et als. karakteristika for en responssyklus. Oppgaven vil knytte funnene opp mot tiltaksstrategier for å anbefale tiltak for forbedring.

### **Del I - Resiliens**

#### **Ekstern påvirkning**

Ekstern påvirkning er hendelser og risiko utenfor vår del av forsyningskjeden, som vi følgelig har mindre kontroll over. Disse kan være vanskelige å forhindre, men vi kan likevel gjøre tiltak for å styrke evnen til absorpsjon, tilpasning og gjenopprettelse av vanlig drift etter en ekstern påvirkning. Vi har delt ekstern påvirkning inn i fire underkategorier som vist i figur 2.

#### **Turbulens**

Turbulens i forsyningskjeden defineres som hyppige endringer i eksterne faktorer utenfor Forsvarets kontroll (Pettit et al., 2013, s. 48). Pettit et al. hevder at uforutsigbarhet i kundens etterspørsel er en faktor som kan skape turbulens i forsyningskjeden, og følgelig øke risiko for forstyrrelser (Pettit et al., 2013, s. 59). På den ene siden argumenterer intervjuobjekt 6 for at en uforutsett økning i etterspørsel kan utøve stort press på leverandørens produksjonssystem og følgelig øke ledetiden på materiellet (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Intervjuobjekt 2 påstår videre at Forsvarets behovsmønster er varierende, noe som understøttes av FLOs oversikt over innkjøp av baugfingre (Forsvarets Logistikkorganisasjon, 2022; Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Masterdata viser at det ble gjennomført innkjøp av 13 baugfingre i 2018, mens i 2020 steg tallet til 29. Samtidig hevder respondent 5:

«[Checkmate] leverer [baugfingre] utelukkende til veldig få aktører. Produksjonsrekken der er jo gitt at det er en bestilling som går til firmaet, ellers så vil

jo de på sikt legge ned den produksjonsrekken. Det er sårbart med tanke på at man har én aktør” (Intervjuobjekt 5, 27. april 2022).

Respondenten stiller altså spørsmål ved om Checkmate kunne hatt interesse av å legge ned produksjonen dersom etterspørselen blir for lav. På den andre siden gjør betingelser i kontrakten mellom Checkmate og Forsvaret det svært vanskelig for Checkmate å legge ned produksjonen uten videre (FLO, 2022). Det kan likevel stilles spørsmål ved om enten positiv eller negativ variasjon i etterspørsel kan bidra til å skape en forstyrrelse i forsyningskjeden. I henhold til teorien er oppsamling av etterspurt materiell et tiltak som kan bidra til å motvirke risikoen for forstyrrelser som følge av variabel etterspørsel (Pettit et al., 2013, s. 59). Dette kan sees i sammenheng med Bø et al. anbefaling om å omfordele frekvens på bestillinger eller forsendelser for å effektivisere forsyningskjeden (2017, s. 265). På den ene siden argumenterer respondent 5 for at markedet for baugfingre er et svært snevert marked, med Forsvaret blant de eneste kundene (Intervjuobjekt 5, 27. april 2022). Det kan stilles spørsmål ved om det er mulig å oppsamle etterspørsel for baugfingre, ettersom det er svært få virksomheter som kjøper dette produktet. På den andre siden sier intervjuobjekt 6 at ordre på baugfingre til både 1. Korvettskvadron og 1. Minerydderskvadron kan og har blitt produsert, oppsamlet og fraktet samtidig (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Det må derfor vurderes om leverandøren gjør det de kan for å oppsamle etterspørsel på tross av at det finnes få kjøpere. Pettit et al. hevder at et annet tiltak for å motvirke svingninger i kundens etterspørsel kan være å gjennomføre prognoser på etterspørsel. Dette kan sees opp mot tiltaksstrategi to, som anbefaler prognoser for å tilpasse forsyningskjeden til usikkerhet (Bø et al., 2017, s. 264). På den ene siden argumenterer intervjuobjekt 6 for at leverandøren mottar noe indikasjon på kommende behov på det årlige kontraktsmøtet som avholdes ved årsskiftet (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Dette kan tenkes å argumentere for at risikoen for forstyrrelser motvirkes i daglig drift. På den andre siden hevder intervjuobjekt 2 at han ikke har sett noen prognoser på behov for baugfingre i en krise- eller krigssituasjon (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Intervjuobjektet sammenligner situasjonen med FMA sin avdeling for landkapasiteter hvor han påstår at det finnes beregninger for hva som lettere blir ødelagt og følgelig kommer til å bli størst behov for i en krigssituasjon. Det kan vurderes om slike beregninger burde eksistert for å motvirke forstyrrelser mot forsyningskjeden i en krigssituasjon.

Pettit et al. hevder videre at valuta- og prissvingninger er en faktor som kan bidra til å skape risiko for forstyrrelser i forsyningskjeden (2013, s. 48). På den ene siden påstår intervjuobjekt

2 og 6 at valuta- eller prissvingninger ikke vil påvirke Forsvaret i nevneverdig grad, ettersom prisene fastsettes for ett år om gangen gjennom et årlig kontraktsmøte (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). I henhold til i kontrakten følger denne prisøkningen en fast utregning (FLO, 2022, avsn. 10, vedlegg C). Det kan synes som dette kan bidra til å motvirke risikoen for forstyrrelser i forsyningskjeden. På den andre siden hevder intervjuobjekt 6 at prissvingninger kan påvirke leverandøren ettersom de ikke har den samme sikkerheten gjennom kontrakter med sine underleverandører. Det kan stilles spørsmål ved om dette kan bli en utfordring i fremtiden ettersom flere intervjuobjekter påstår at det foreløpig er begrensninger på tilgang til råvarer for Checkmate (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022).

Pettit et al. hevder også at geopolitiske forstyrrelser er en faktor som kan skape forstyrrelser i forsyningskjeden (2013, s. 48). På den ene siden kan det tenkes at dette er en særdeles aktuell faktor med tanke på den pågående krigen mellom Russland og Ukraina. Krigen foregår på europeisk jord og det kan stilles spørsmål ved om dette kan ha en påvirkning på leveransen av baugfingre til Forsvaret. På den andre siden hevder intervjuobjekt 6 at leverandørens underleverandører er lokalisert i nordlige og vestlige deler av Europa, og at de derfor ikke anser den pågående konflikten i Ukraina som en risiko for forstyrrelse (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Intervjuobjektet argumenterer videre for at leverandøren eier designet på baugfingrene og kan bytte over til alternative underleverandører, eksempelvis i Nord-Amerika, om det skulle oppstå en forstyrrelse (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Pettit et al. argumenterer likevel for at situasjonen bør overvåkes for tidlige signaler på forstyrrelser mot kjeden (2013, s. 60). Det bør stilles spørsmål ved om leverandøren har beredskapsplaner for å opprettholde leveransen av baugfingre ved en eventuell geopolitisk forstyrrelse.

### **Villedede trusler**

Pettit et al. definerer villedede trusler blant annet som sabotasje, terrorisme og tyveri (2013, s. 61). Respondentene er samstemte i oppfatningen av at dette ikke har hatt eller vil ha en påvirkning på forsyningskjeden. Intervjuobjekt 3 sier blant annet:

“Når det kommer til baugfingre er det ingen som vet hva det er. Jeg tror at hvis du skal kunne bli utsatt for sabotasje så må det være noen som har kunnskap om hva [materialet] blir brukt til - og da er det direkte sabotasje, men det har jeg aldri vært borti” (Intervjuobjekt 3, 4. april 2022).



## **Forstyrrelser mot leverandører**

Forstyrrelser mot leverandører er en sårbarhetsfaktor som kan påvirke Forsvaret på flere måter. I intervjuene mener samtlige intervjuobjekter at verken leverandøren eller deres underleverandører ofte er utsatt for forstyrrelser (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). På tross av dette, skal forsyningskjeden fortsatt søke å opprettholde tilstrekkelige kapabiliteter til å møte uforutsette forstyrrelser som kan ramme kjeden. Pettit et al. argumenterer for at forstyrrelser mot leverandører kan møtes med fleksibilitet i leverandørvalg (2013, s. 68). På den ene siden fastsetter kontrakten mellom Checkmate og Forsvaret at Checkmate skal være eneleverandør for baugfingre (FLO, 2022, avsn. 1.9). På den andre siden tillater kontrakten underenheter i Forsvaret å inngå avtaler om baugfingre med andre aktører med hensyn på sikkerhet og beredskap. Intervjuobjekt 2 argumenterer derimot for flere faktorer som gjør det vanskelig for Forsvaret å finne alternative leverandører til produktet (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). For det første hevder respondenten at Checkmate trolig er den eneste produsenten av denne komponenten i verden. For det andre argumenteres det for at det spesialiserte designet på baugfingrene er Checkmates intellektuelle eiendom, og følgelig kun kan leveres av dem eller en distributør av deres produkter (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Det kan følgelig stilles spørsmål ved om det vil være mulig for Forsvaret å benytte seg av en alternativ leverandør. Det kan tenkes at dette kan utgjøre en sårbarhet og økt risiko for forstyrrelse for Forsvaret.

Dersom virksomheten ikke har mulighet til å opprettholde flere alternativer i leverandørbasen, anbefaler Pettit et al. å søke økt informasjonsutveksling og kommunikasjon mellom nodene i forsyningskjeden (2013, s. 68). Dette kan ses i sammenheng med den niende tiltaksstrategien; *intern og ekstern integrasjon*, som foreslår det samme tiltaket (Bø et al., 2017, s. 267). Intervjuobjekt 6 hevder at Checkmate har et godt samarbeid med sine underleverandører som har blitt utviklet over om lag 20 år med samarbeid (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Intervjuobjekt 2 argumenterer videre for at samarbeidet mellom Forsvaret og Checkmate Flexible Engineering fungerer godt (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Kontrakten sørger for lagerhold på råvarer hos Checkmate og faste priser, noe som skal motvirke forstyrrelser mot leveransen av baugfingre. Det kan tenkes å argumentere for at Checkmate og Forsvaret har god informasjonsutveksling, noe som kan ruste kjeden for potensielle forstyrrelser mot leverandører.

## Konnektivitet

Konnektivitet beskrives av Pettit et al. som graden av avhengighet og tillit til eksterne noder (2013, s. 11). På den ene siden argumenterer intervjuobjekt 6 for at leverandørens forsyningskjede er svært lite avhengig av andre aktører (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Respondenten hevder forsyningskjeden har få underleverandører, hvor hovedleverandøren er leverandøren for råvarer. Han påstår videre at de fleste underleverandørene er lokale og benytter kilder i nære landområder. Dette kan argumentere for at leverandøren er lite utsatt for forstyrrelser innen konnektivitet. På den andre siden påstår intervjuobjekt 6 at en av underleverandørene har en global forsyningskjede (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Det kan stilles spørsmål ved om dette utgjør en risiko for forstyrrelser mot leveransen av baugfingre. Likevel stadfester kontrakten at Forsvaret har rett på innsyn i Checkmates leverandører og skal godkjenne eventuelle nye leverandører (FLO, 2022, avsn. 4.4-4.5). Dette kan synes å gi Forsvaret en mulighet til å sikre resiliens i forsyningskjeden. Det bør følgelig stilles spørsmål ved om Forsvaret benytter seg av denne muligheten i tilstrekkelig grad.

Intervjuobjekt 2 argumenterer for at Forsvaret har gjort seg avhengige av flere eksterne aktører, eksempelvis innen transport og vedlikehold. Intervjuobjektet hevder bruk av eksterne transportfirmaer medfører mangel på oversikt og kontroll, noe som bidrar til sårbarheter i forsyningskjeden. Respondenten argumenterer også for at den sivile leverandøren kan ha fokus på profittmaksimering og følgelig prioritere annerledes enn det Forsvaret ønsker. Respondenten mener videre at det tidligere har oppstått utfordringer med toll både grunnet avvik i tolldokumentene og streik på terminalen (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Som følge av kapasitetsmangel outsourcer Forsvaret vedlikeholdet av fingrene tilbake til Checkmate (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Dette kan argumentere for at Forsvaret er utsatt for sårbarheter. Forsvaret eide over en lengre tidsperiode en maskin som kunne gjennomføre lettere vedlikehold på baugfingrene. Dette kan synes å være et tiltak for å redusere forsyningskjedens avhengighet av eksterne aktører. På den andre siden ble maskinen aldri benyttet på grunn av manglende kompetanse, og ble følgelig gitt tilbake til Checkmate (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Det kan stilles spørsmål ved om denne kapabiliteten kunne bidratt til lavere vedlikeholdskostnader, kortere ledetid på lett vedlikehold og lavere sårbarhet mot forstyrrelser. Likevel påstår intervjuobjekt 2 at ledetiden på vedlikehold hos leverandøren skal ha gått ned når de mottok denne vedlikeholdsmaskinen fra Forsvaret (4. april 2022). Det kan derfor stilles

spørsmål ved om det ville vært hensiktsmessig for Forsvaret å beholde denne maskinen, eller om kompetansemangelen gjorde at det var bedre å gi den til leverandøren.

### **Interne begrensninger**

Interne begrensninger er restriksjoner på noder og ledd internt i forsyningskjeden som kan hindre forsyningskjeden å operere over et visst ytelsesnivå. Dette kan være kapasitetsbegrensninger i produksjon, transport eller lagerhold. Oppgaven begrenser “internt i forsyningskjeden” til internt i Forsvaret og Checkmate Flexible Engineering. Dette er grunnet at dette er delene av forsyningskjeden som vi kan kontrollere, enten direkte eller gjennom leverandørsamarbeid. De interne begrensningene kan være avgjørende for forsyningskjedens evne til å absorbere, tilpasse og gjenopprette ytelse etter en forstyrrelse.

### **Sensitivitet**

Sensitivitet som sårbarhetsfaktor defineres av Pettit et al. som viktigheten av nøye regulerte forhold for produkter og prosessintegritet (2013, s. 11). Videre påstår han at en av sårbarhetsfaktorene under denne kategorien er om produktet i kjeden er avhengig av spesielle transport- eller lagerforhold. Samtlige av respondentene er enige om at lagringsforholdene har direkte sammenheng med produktets levetid (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 4, 21. april 2022; Intervjuobjekt 5, 27. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Respondentene hevder produktet verken bør utsettes for UV-stråling eller ozon, og følgelig oppbevares innendørs i dekke fra sollys. For å sikre produktenes integritet gjennom forsyningskjeden anbefaler Pettit et al. kommunikasjon, erfaringslæring og økt kapasitet, eksempelvis økt lagringsplass (2013, s. 65). På den ene siden påstår intervjuobjekt 5 at baugfingrene har fått en egen hall i sentrallageret på Haakonsvern (27. april 2022). Intervjuobjektet hevder videre at lageret skal være stort nok for Sjøforsvarets behov, men at han er usikker på hvordan FLO benytter seg av lageret. På den andre siden trekker to av intervjuobjektene frem at det foreløpig ligger fire paller med baugfingre og akterbager utendørs grunnet midlertidig plassmangel (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 4, 21. april 2022). Det kan derfor stilles spørsmål ved om nødvendige koordineringer er gjort for å minimere risiko for uønsket påvirkning på produktene. Samtidig hevder intervjuobjekt 2 at han ikke tror at det ikke finnes faste prosedyrer for å demontere og forsvarlig lagre baugfingrene når fartøyet skal på lengre opphold i dokk. Intervjuobjekt 3 påstår at et helt sett med baugfingre og akterbager ble ødelagt og måtte byttes etter at en korvett stod eksponert for sollys i tørrdokk i flere år (4. april 2022). Dette kan tenkes å argumentere for at kommunikasjonen internt og eksternt ikke er tilstrekkelig til å ivareta

produktintegriteten. Det kan følgelig stilles spørsmål ved om det burde innføres faste prosedyrer for å redusere risikoen for forstyrrelser mot forsyningskjeden.

En annen underfaktor Pettit et al. trekker frem som en sårbarhet er komplekse produksjonsprosesser og viktigheten av rene råvarer (2013, s. 65). På den ene siden argumenterer intervjuobjekt 6 for at kvaliteten på de ferdigproduserte baugfingrene er svært avhengig av kvaliteten på råmaterialet som benyttes til produksjonen (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Samtidig hevder respondenten at produksjonsprosessen er svært kompleks og spesialisert (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). På den andre siden hevder respondenten at virksomheten tett regulerer produksjonsprosessen gjennom standard operasjonsprosedyrer. Intervjuobjektet forklarer videre hvordan produksjonen følges opp med tilbakemeldinger fra ansatte i flere ledd. Disse tiltakene kan knyttes opp mot Pettit et al. sine kapabiliteter kommunikasjon og erfaringslæring som benyttes for å oppnå resiliens (2013, s. 65). Dette kan tenkes å argumentere for å minske risiko for forstyrrelser mot kjeden. Videre legger respondenten til at produksjonen av baugfingre må nøye følge standardiserte kvalitetskrav (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). På den ene siden kan dette tenkes å komplisere produksjonsprosessen ettersom det stilles strenge krav til resultater. På den andre siden kan det argumenteres for at dette sikrer god kvalitet på produktene som Forsvaret mottar.

Videre argumenterer flere intervjuobjekter for at produktenes sensitivitet kan skape utfordringer ved montering av baugfingre på fartøyene (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 3, 4. april 2022). Etter vedlikehold hos leverandøren kan deler av baugfingeren ha krympet under tørking. Dette kan gjøre det krevende å montere baugfingeren på fartøyet. For å montere krympede baugfingre forteller respondent 3 at korvettene benytter seg av en uortodoks praksis for montering ved hjelp av brekkstang, silikonspray og tau (Intervjuobjekt 3, 4. april 2022). Respondenten argumenterer for at dette burde vært en tellepliktig sats ombord, ettersom det kreves for å gjennomføre enkelte monteringsoperasjoner. Dette understøttes av Pettit et al. som argumenterer for at erfaringslæring og informasjonsutveksling er viktige kapabiliteter for å bygge resiliens (2013, s. 65). Det kan følgelig stilles spørsmål ved om dette burde vært et krav om bord.

### **Ressursbegrensninger**

Sårbarhetsfaktoren ressursbegrensninger beskrives av Pettit et al. som begrensninger på produksjonen med tanke på produksjonsfaktorer (2010, s. 11). Et eksempel på dette kan være

begrensninger i tilgang på råvarer. På den ene siden argumenterer respondent 2 og 6 for at det er lang ledetid på råvarer for baugfingrene (4. april 2022; 3. mai 2022). Det kan vurderes om dette utgjør en sårbarhet for leveransen av baugfingrene. På den andre siden hevder intervjuobjekt 6 at leverandøren holder lagerhold på viktig råmateriale (3. mai 2022). Leverandørens lagerhold er dedikert til Sjøforsvaret, og skal tilsvare om lag to sett med baugfingre og akterbager. Videre påstår respondenten at leverandøren har en avtale som sikrer at også underleverandøren har lagerhold på råvarene. Respondenten trekker også frem at leverandøren har mulighet til å oppbevare ferdige produkter, men at dette må skje på bestilling fra FLO (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Det kan synes som denne planleggingen og lagerholdet kan bidra til økt resiliens og ruste forsyningskjeden for potensielle forstyrrelser.

Teorien argumenterer også for at begrenset produksjonskapasitet kan utgjøre en sårbarhet (Pettit et al., 2013, s. 64). På den ene siden påstår intervjuobjekt 6 at den største begrensningen for leverandøren er produksjonsvolum (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Respondenten hevder leverandøren er godt rustet for å produsere baugfingre for å møte Forsvarets daglige behov, men dersom behovet skulle øke drastisk kunne dette utgjort en utfordring (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). På den andre siden argumenterer respondenten for at dette hittil ikke har utgjort en utfordring. Likevel har Forsvaret kun kjøpt og vedlikeholdt baugfingre i fredstid. Det er derfor nødvendig å vurdere hvorvidt et krise- eller krigsscenario ville endret denne etterspørselen. Dette ville imidlertid vært en helt annen oppgave. Dersom et krise- eller krigsscenario ville medført økt bruk av korvettene kan det argumenteres for at dette kunne medført mer slitasje og følgelig økt etterspørsel. Pettit et al. argumenterer da for at reservekapasitet kan motvirke en slik sårbarhet (2013, s. 63). I et slikt tilfelle hevder intervjuobjekt 2 og 6 at leverandøren er fleksibel med tanke på å møte Forsvarets etterspørsel, eksempelvis ved å øke skiftbemanningen på fabrikken (4. april 2022; 3. mai 2022).

Pettit et al. hevder personellmangel kan utgjøre en sårbarhet i forsyningskjeden (2013, s. 64). To av respondentene forteller i dette tilfellet at personellmangel er blant de største flaskehalsene i forsyningskjeden innad i Forsvaret (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 4, 21. april 2022). En av respondentene uttrykker sin frustrasjon rundt situasjonen slik: "Vi sliter. Det er så nært enkeltmannsforetak som mulig" (Intervjuobjekt 2, 24. mars 2022). Videre hevder en av de andre respondentene at grunnet underbemanning samler oppgaver seg opp og danner et etterslep (Intervjuobjekt 4, 21. april 2022). Respondenten påstår eksempelvis at personellmangel på verkstedet medfører at baugfingre lagres ved KGL i

ukjent tilstand. FLO vet altså ikke om baugfingrene er brukbare eller må repareres (Intervjuobjekt 4, 21. april 2022). Pettit et al. hevder at kompetansebredde kan brukes for å styrke kjedens resiliens (2013, s. 64). Det kan derfor stilles spørsmål ved om økt kompetansebredde blant de ansatte i Forsvarets Verksteder kunne bidratt til å redusere backloggen og følgelig redusere sårbarheten i forsyningskjeden. På den andre siden argumenterer intervjuobjekt 2 for at de få verkstedarbeiderne som har kompetanse på baugfingre blir satt til å gjennomføre andre vedlikeholdsoppgaver (24. mars 2022). Det kan følgelig stilles spørsmål ved om prioritering av arbeidsoppgaver og personellmangel hindrer verkstedarbeidere å gjennomføre vedlikeholdsoppgaver på kritiske komponenter som baugfingre.

### **Delkonklusjon I**

I del I har oppgaven knyttet resultatene opp mot Pettit et als. sårbarheter og kapabiliteter for å analysere forsyningskjeden fra et resiliensperspektiv. Oppgaven har drøftet kapabiliteter som Forsvaret kan implementere for å styrke forsyningskjedens resiliens. Funnene viser at Forsvaret har en varierende etterspørsel. Dette kan skape turbulens i forsyningskjeden. Oppgaven finner at gode prognoser likevel skaper forutsigbarhet for leverandøren. Samtidig viser resultatene at det ikke finnes behovsberegninger for et krise- eller krigsscenario, noe som kan utgjøre en sårbarhet. Kontrakten viser til at Forsvaret har en god kapabilitet i faste prisberegninger fra leverandøren. Oppgaven finner videre at det finnes få eller ingen andre leverandører for innkjøp av baugfingrene. Resultatene viser også at vedlikehold foreløpig utsettes tilbake til leverandør. Oppgaven anbefaler videre at det gjøres undersøkelser for alternative leverandører i tråd med kapabiliteten fleksibilitet i leverandørvalg. Dette gjelder særlig innen vedlikehold. Resultatene viser at lang ledetid på råvarer kan utgjøre en sårbarhet for Forsvaret. Samtidig viser kontrakten at Forsvaret har en kapabilitet i råvarelager hos leverandør og underleverandør. Resultatene viser at personellmangel i Forsvarets interne forsyningskjede leder til lange ledetider på komponentgjenvinning. Oppgaven finner at baugfingrenes sensitivitet til ozon og UV-stråling kan utgjøre en sårbarhet for Forsvaret. Likevel ligger baugfingre utendørs grunnet mangel på lagringsplass og kommunikasjon mellom relevante aktører. Oppgaven anbefaler kapabilitetene erfaringslæring og kommunikasjon gjennom å gjøre kravene kjent i organisasjonen og utarbeide prosedyrer for lagring og demontering under lengre opphold på land. Det samme gjelder implementeringen av tellepliktig sats om bord med spesialisert materiell som benyttes under montering.

## **Del II - Responssyklusenes karakteristika**

### **Operasjonelle karakteristika**

De operasjonelle karakteristikaene brukes til å definere transaksjonene i en forsyningskjede (Bø et al., 2017, s. 254). Den første operasjonelle karakteristikon er ledetid (Bø et al., 2017, s. 254). Da oppgaven tar for seg en forsyningskjede finnes det flere responssykluser og dermed en rekke ulike ledetider. Ledetiden fra Forsvaret bestiller baugfingre fra kontraktøren til de er levert til Haakonsværn skal ifølge kontrakten ta 12 uker med mindre noe annet er avtalt (FLO, 2022, avsn. 1.8, Vedlegg A). Da dette er en kontrakt begge har inngått i enighet, er det rimelig å anta at begge parter er fornøyde. Ledetiden kan da synes å være relativt god. Videre forteller respondent 2 at de opplever at ledetiden blir overholdt av kontraktøren, noe som gjør transaksjonen svært forutsigbar (Intervjuobjekt 2, 24. mars 2022). På den andre siden kan det argumenteres for at i en eventuell krise eller krig vil det være behov for redusert ledetid da materiellforbruket typisk øker under en krig eller konflikt. En ledetid på 12 uker vil kanskje ikke lenger være noe Forsvaret kan godta, da mangel på baugfingre kan få operative konsekvenser (Intervjuobjekt 1, 24. mars 2022). Samtidig kan ledetiden utvides til 20 uker om kontraktøren må bestille råmateriale med lang ledetid (FLO, 2022, avsn. 1.8, Vedlegg A). I tillegg til ledetiden fra bestilling til mottatt vare finnes det flere responssykluser innad i Forsvaret. Intervjuobjekt 2 hevder at innkjøpet avhenger av materiellplanleggere ved Materiellstyringsavdelingen, innkjøpere ved avdelingen for Strategiske anskaffelser og anvisere i økonomiseksjonen (Intervjuobjekt 2, 24. mars 2022). Ved en hendelse som har påvirkning på Forsvarets bruk av baugfingre påstår Bø et al. at det finnes tiltaksstrategier for å redusere ledetiden, deriblant reduksjon av aktiviteter eller full ekskludering av aktiviteter (2017, s. 263–24). Dette kunne eksempelvis vært gjort ved å la materiellplanleggeren ta seg av innkjøpet, og dermed kortet ned prosessen mellom FLO MSA og FLO SA. Videre argumenterer teorien for at forsyningskjedens effektivitet kan øke ved å senke ledetiden for viktig materiell og øke den for mindre viktig materiell. Forsvaret kunne eksempelvis gjennom kontraktsarbeid, prisøkning eller leverandørsamarbeid påvirket Checkmate til å prioritere Forsvarets bestillinger (Bø et al., 2017, s. 263–264). Dette ser vi allerede eksempler på i kontrakten da Forsvaret har prioritet over andre kunder hos Checkmate ved en force majeure hendelse (FLO, 2022, avsn. 15).

*Tilpasning til usikkerhet* er en annen tiltaksstrategi som trekkes frem av Bø et al. for å forbedre de operasjonelle karakteristikaene (2017, s. 264). Intervjuobjekt 6 hevder blant annet at Forsvaret gir god informasjon om planlagt aktivitet som brukes for å forutse behovsmønster for baugfingrene det neste året. Videre hevder intervjuobjekt 2 at innkjøpssyklusen for baugfingrene for Forsvaret er behovsbasert og styres etter ordrepunkt og maksimalt lagernivå (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Samtidig sier intervjuobjekt 6 at leverandøren holder lagerhold av råvarer og kan holde lager av ferdigstilte produkter etter avtale (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Det kan argumenteres for at sikkerhetslagre og gode prognoser gjør forsyningskjeden godt tilpasset usikkerhet (Bø et al., 2017, s. 264–265). På den andre siden hevder intervjuobjekt 2 at han opplever at oppstykkningen av forsyningskjeden innad i Forsvaret medfører at komponenter er spredt på ulike lagre (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Intervjuobjekt 2 og 4 hevder at denne oppstykkningen har medført at Forsvaret har mistet kontroll over baugfingrenten fysisk eller i lagerlister, selv inne på baseområdet (Intervjuobjekt 2, 24. mars 2022; Intervjuobjekt 4, 21. april 2022). Bø et al. påstår at denne usikkerheten kan elimineres ved bedre styringsverktøy og automatisert datainnhenting (2017, s. 264).

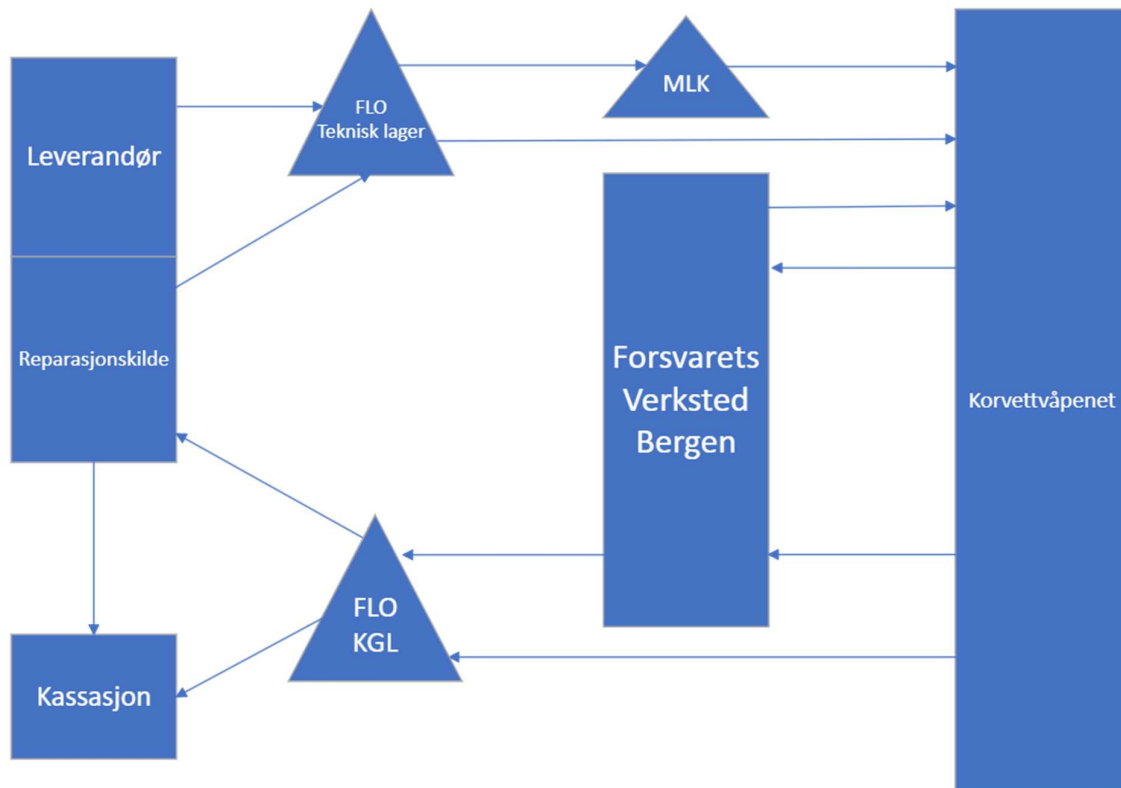
En tredje tiltaksstrategi som trekkes frem av Bø et al. er *økning eller omfordeling av frekvenser* (2017, s. 263). Frekvenser kan øke blant annet ved hjelp av redusert seriestørrelse og raskere transportmidler. Dette kan derimot medføre økte kostnader (Bø et al., 2017, s. 265). Respondent 2 hevder at komponentene sendes til vedlikehold når det er nok komponenter som skal vedlikeholdes til å fylle en container, likeså fungerer innkjøpssyklusen. Dette gjøres med hensyn på økonomiske betraktninger (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 4, 21. april 2022). Formålet med økte frekvenser er blant annet å redusere sikkerhetslagre og med det frigjøre plass og kapital til andre formål. I motsetning til teorien er ikke dette alltid et mål for Forsvaret da organisasjonen har krav om beredskap. Det kan dermed synes som en økning i frekvenser ikke er en ønskelig tiltaksstrategi.

### **Strukturelle karakteristika**

Strukturelle karakteristika beskriver hvordan prosessene i forsyningskjeden ser ut og er strukturert (Bø et al., 2017, s. 253). Kompleksitet og omfang er to karakteristika som beskriver størrelsen på strukturen i responssyklusene. På den ene siden kan det argumenteres for at forsyningskjeden har lav grad av både kompleksitet og omfang. Intervjuobjekt 6 påstår at leverandørens egen forsyningskjede består av få ulike aktører, hvor leverandøren av råmaterialer er den største underleverandøren (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Respondenten



hevder at store deler av produksjonsprosessen for baugfingre gjennomføres av Checkmate selv. Intervjuobjekt 2 argumenterer for at FLO ikke benytter seg av distriktslager for baugfingre, men opererer etterforsyningen ut fra hovedlageret på Haakonvern (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Respondentens fremstilling av den fysiske forsyningskjeden illustreres i figur 3. Det kan følgelig stilles spørsmål ved om forsyningskjeden kun opererer med tre ledd: underleverandør, produsent og FLOs sentrallager. På den andre siden påstår intervjuobjekt 6 at det skilles mellom nye og brukte baugfingre, hvor nye lagres på teknisk lager og brukte lagres på RLL Vests Komponentgjenvinningslager (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Respondenten argumenterer videre for at baugfingrene mellomlagres på Mottak- og forsendelseslageret ved ankomst til Haakonvern og før de sendes tilbake til leverandøren. Intervjuobjekt 5 hevder også at Marinens Logistikkommando opererer med et mobilt lager med reservedeler, inkludert baugfingre, for å understøtte Korvettskvadronen under øvelse og operasjoner (27. april 2022). Det kan følgelig stilles spørsmål ved om dette medfører økt kompleksitet og omfang i forsyningskjeden. Bø et al. argumenterer for at Checkmate og Forsvaret kan redusere kompleksiteten i forsyningskjeden ved å utsette verdiskapende prosesser til mer informasjon er tilgjengelig om behovet (2017, s. 266). Dette kan eksempelvis gjøres ved å vente med å bestille råvarer til det er nødvendig. Intervjuobjekt 6 argumenterer derimot for at lang ledetid på råvarer medfører at Checkmate holder tilstrekkelig lagerhold for å produsere om lag to komplette sett med baugfingre og akterbager (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Det kan vurderes om Checkmate ikke kan praktisere utsettelse med hensyn på ledetid, beredskap og kritikaliteten av denne komponenten for Korvettskvadronen. På den andre siden kan det argumenteres for at Checkmate allerede praktiserer produktutsettelse ettersom de utsetter selve produksjonen av baugfingrene til de vet om de skal produsere babord- eller styrbord korvettbaugfingre eller minebaugfingre. Det kan argumenteres for at dette sparer lagerkostnader sammenlignet med å produsere alle tre før informasjon om behovet er tilgjengelig (Bø et al., 2017, s. 266).



Figur 3: Oversikt over forsyningskjeden for baugfingre (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022)

Heterogenitet og homogenitet betegner graden av likeartethet mellom aktiviteter, komponenter og produkter (Bø et al., 2017, s. 257). Checkmate Flexible Engineering leverer tre ulike baugfingre til Forsvaret. Det vil derfor være relevant å se på likheten mellom disse tre. Baugfingrene til Korvettskvadronen skiller mellom styrbord og babord. Dette er grunnet utformingen på baugen som medfører at baugfingrene må utformes med vinkel mot enten styrbord eller babord. Den tredje typen er baugfingre for minefartøy. Baugfingrene for Minerydderskvadronen er rette, og det skiller derfor ikke mellom babord og styrbord. På den ene siden er flere intervjuobjekter enige om at produktene har høy grad av homogenitet (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 5, 27. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Intervjuobjekt 6 sier følgende: “The skirt sets are very similar. Due to the nature of surface effect ships there’s not a great deal that changes between vessels, just mainly geometry” (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). På den andre siden argumenterer intervjuobjekt 5 for at minebaugfingre ikke kan benyttes på en korvett eller motsatt (Intervjuobjekt 5, 27. april 2022). Respondenten hevder likevel at de bruker noen like komponenter, eksempelvis bolter og skruer til montering. Bø et al. femte tiltaksstrategi argumenterer for at dette kan bidra til å effektivisere forsyningskjeden for Forsvaret (2017, s. 265). Intervjuobjekt 2 og 6 hevder videre

at alle tre typene kan både lagres og transporteres sammen (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Denne likeartetheten i arbeidsprosesser kan tenkes å argumentere for at produktene har høy grad av homogenitet. Intervjuobjekt 6 argumenterer likevel for at felles lagring og transport har medført at baugfingre til Korvettskvadronen og Minerydderskvadronen har blitt blandet før. Respondenten sier følgende om situasjonen:

“Tidligere hadde vi ikke kontroll på disse baugfingrene. Vi blandet korvettbaugfingre og minebaugfingre [...]. Da brukte Checkmate veldig lang tid på å finne ut hva som var hva. Når vi ikke hadde kontroll på vårt lager og alt bare lå i en haug på KGL, da opplevde vi veldig lange ledetider fra leverandør. Da vi fikk en opplæring av Checkmate på hva vi skulle se etter [...] så har ledetiden gått ned”

Respondenten argumenterer altså for at informasjonsdeling kan ha bidratt til at ledetiden har gått ned. Denne opplæringen kan argumenteres for å ha sammenheng med Bø et al. femte tiltaksstrategi; *forenkling av strukturer, systemer og arbeidsprosesser* (2017, s. 265). Teorien hevder at felles informasjons- og identifikasjonssystemer er et viktig tiltak for å forenkle arbeidsprosessene. Et annet viktig tiltak er rydding i ukurant materiell. Intervjuobjekt 2 hevder at leverandøren også har gjennomført opplæring av verkstedspersonell i å identifisere hvilket materiell som kan repareres og hvilket materiell som må kasseres (4. april 2022). Respondenten argumenterer for at dette har spart kostnader da tidligere praksis var at materiellet ble sendt til England for å bli kassert. Pettit et al. argumenterer også for at samarbeid om informasjonsdeling er et viktig tiltak for å motvirke forstyrrelser mot forsyningskjeden (2013, s. 66). Det bør vurderes om dette samarbeidet bør videreutvikles for å unngå forstyrrelser i fremtiden.

Spesifiseringsgrad betegner hvor mye av prosessen som kan fastsettes på forhånd opp til et visst tidspunkt. På den ene siden påstår intervjuobjekt 6 at leverandøren produserer baugfingre på ordre (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). I henhold til teorien kan dette tyde på en lav spesifiseringsgrad, men det må også vurderes hvorvidt produktene skreddersys til den enkelte ordre (Bø et al., 2017, s. 258). Det kan stilles spørsmål ved om forskjellen mellom styrbord og babord baugfingre til Korvettskvadronen samt baugfingre til Minerydderskvadronen medfører at Checkmate ikke kan produsere baugfingre før de har mottatt den endelige bestillingen. Dette kan argumentere for at forsyningskjeden har lav spesifiseringsgrad. På den andre siden hevder respondenten at produksjonsprosessen følger fastsatte prosedyrer. Produktet som bestilles er standardisert og følgelig likt hver gang. Intervjuobjekt 6 argumenterer for at denne

standardiseringen gjør at leverandøren kan bestille råvarer og holde dette på lager allerede før bestillingen kommer fra Forsvaret (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). To av respondentene fra Forsvaret er også enige om at produktene er klare til bruk uten videre tilpasninger når de ankommer Norge (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 5, 27. april 2022). Dette kan argumentere for en høyere grad av spesifisering. Intervjuobjekt 4 argumenterer videre for at samarbeidet med leverandøren medfører at transportkoordineringer følger faste rammer (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Respondenten hevder at dette som oftest vil være en koordinering mellom leverandøren, FLO Transport og FLO Forsyning. I henhold til Bø et al. kan fastsatte logistikkprosedyrer tyde på høy spesifiseringsgrad (2017, s. 258). Dette kan tenkes å argumentere for at Checkmate raskt kan produsere og levere baugfingre til Forsvaret ved en eventuell økning i behov.

### **Styringsmessige karakteristika**

Styringsprinsipper er prinsippene man benytter for å styre strømmene i responssyklusene. Bø et al. hevder at hvor godt et prinsipp fungerer er situasjonsavhengig, men at det bør være sammenheng mellom valg av prinsipp og den virkelige situasjonen (2017, s. 258). På den ene siden er flere respondenter enige om at det benyttes en kombinasjon av push- og pull-logistikk (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Intervjuobjekt 2 hevder FLO benytter push-logistikk for å holde beredskapslageret over minimumsnivået, men baserer seg på pull-logistikk fra lageret frem til fartøyene (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Intervjuobjekt 6 påstår at leverandøren baserer seg på push-logistikk for å holde beredskapslager på råmateriale, men benytter pull-logistikk fra ordrepunktet når produksjonen iverksettes (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Bø et al. hevder at styringen av strømmene kan forbedres ved å bedre informasjonssystemene (2017, s. 267). Det påstås videre at “bedre informasjon kan redusere usikkerheter og gjøre det mulig å erstatte lager med informasjon” (Bø et al., 2017, s. 267). Det kan stilles spørsmål ved om leverandøren og FLO kunne redusert lagerbeholdninger ved å øke informasjonsdeling seg imellom. På den andre siden er både respondenten fra FLO og leverandøren samstemte om at Just-in-Time absolutt ikke benyttes som et styringsprinsipp (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). “Det har med beredskapen å gjøre,” sier intervjuobjekt 2. Videre argumenterer intervjuobjekt 6 for at lange ledetider på råvarer medfører at leverandøren holder sikkerhetslager på slikt materiale. Det kan argumenteres for at baugfingrenes viktighet for operativ leveranse og lange ledetider på materiell kan være faktorer fra virkeligheten som påvirker valg av styringsprinsipp.

Styringsverktøy brukes for å beskrive hvilket styringssystem som benyttes, hvor godt det fungerer og hvordan det brukes av virksomheten (Bø et al., 2017, s. 258). Samtlige respondenter fra Forsvaret er enige om at SAP DFPS benyttes som styring- og lagersystem (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 4, 21. april 2022; Intervjuobjekt 5, 27. april 2022). Dette er en overgang for Korvettskvadronen fra IFS, noe som intervjuobjekt 2 og 4 påstår har muliggjort bedre materiellkontroll (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022; Intervjuobjekt 4, 21. april 2022). Dette underbygges av tiltaksstrategi åtte som hevder bedre informasjonssystemer kan bidra til økt effektivitet (Bø et al., 2017, s. 267). Intervjuobjekt 2 hevder følgende:

“Jeg synes [SAP fungerer] greit. Jeg har god oversikt. Hvis du spør meg om status på baugfingrene akkurat her og nå - hvor mye er det på lager, hvor mye er det på KGL og hvor mye er det om bord - så skal jeg kunne klare å svare på det» (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022)

Intervjuobjektet argumenterer altså for at informasjonssystemet bidrar til god kontroll internt i Forsvaret, men hva så med styring av strømmene mellom leverandøren og Forsvaret? Bø et al. argumenterer for at styringen av strømmene kan forbedres med informasjonssystemer som snakker sammen (2017, s. 267). Intervjuobjekt 6 hevder derimot at leverandøren ikke baserer seg på ERP-systemer i sin produksjonsprosess (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022). Respondenten argumenterer med at dette ikke er nødvendig ettersom produksjonsstyringen er simplistisk og tett regulert av standard operasjonsprosedyrer. Det kan stilles spørsmål ved om et felles informasjonssystem kunne bidratt til enklere deling av informasjon, noe som potensielt kunne minimere usikkerhet rundt både Forsvarets behov og Checkmates tilgjengelighet.

På den andre siden argumenterer Bø et al. for at *sterkere intern og ekstern integrasjon* også kan være en strategi for å sikre god styring av strømmene (2017, s. 267). Intervjuobjekt 6 sier følgende om nåtilstanden på integrasjonen mellom Forsvaret og Checkmate:

“I think you are very good at giving us an idea of what is coming up. [...] We generally get a bit of an identification at the contract review meeting, which is normally held in December or January each year. As much information as possible about what is happening forward is always useful because then we can start to look at some scheduled deliveries” (Intervjuobjekt 6, 3. mai 2022)

Respondenten argumenterer altså for at koordineringer gjøres mellom Checkmate og Forsvaret for å sikre at behovet dekkes. Videre kan kontrakten tyde på at formelle koordineringer er gjort for å sikre god styring av strømmene. Kontrakten fastsetter blant annet retningslinjer for leveringstid og hva som skal leveres (FLO, 2022, avsn. 1.3-1.8, Vedlegg A). Tiltaksstrategi åtte argumenterer for at det bør innføres kompatible ERP-systemer for å sikre informasjonsdeling og minimere usikkerhet (Bø et al, 2017, s. 267). Det kan stilles spørsmål ved om dette bør innføres eller om dagens integrasjon mellom Forsvaret og Checkmate er tilstrekkelig.

*Organisering* defineres som hvordan aktørene i forsyningskjeden organiserer seg internt og eksternt for å håndtere strømmene i responssyklusene (Bø et al., 2017, s. 259). På den ene siden argumenterer Bø et al. for at de operasjonelle og strukturelle karakteristikaene er med på å bestemme hvordan forsyningskjeden bør organiseres. Det kan på den andre siden argumenteres for at dette ikke gjør seg gjeldende i Forsvaret. Intervjuobjekt 2 hevder at forsyningskjeden for baugfingre er omfattende, og at ansvars- og myndighetsområder er fragmentert på tvers av flere organisasjoner i FMA, FLO og Sjøforsvaret gjennom hele komponentens levetid (4. april 2022). Respondenten påstår at det er Forsvarsmateriell som har myndighet til å bestemme hvordan komponenten skal utformes, virke og vedlikeholdes. Det hevdes videre at avtalen inngås og forvaltes av FLO SA Merkantil og juridisk. I følge respondenten er det FLO Forsyning som holder lagerstatus samt planlegger innkjøp av komponenter og vedlikehold. Det er derimot FLO SA Innkjøp som gjennomfører innkjøpene og bestiller vedlikeholdet. RLL Vest, en underavdeling av FLO Forsyning, eier lagerstrukturen samt tar i mot og leverer ut baugfingre fra lageret. Ved operasjoner eller øvelser utenfor Bergensområdet medbringer MLK baugfingre i sin fremskutte logistikkbase og står følgelig for etterforsyningen. FLO Transport tar seg av transport til og fra Norge, ofte gjennom rammeleverandører som Blue Water Shipping. Forsvarets Verksted Bergen, en underavdeling av FLO, gjennomfører inspeksjon av brukt materiell for å identifisere om materialet er reparerbart eller kassabelt. “De har gjerne ikke kompetanse eller verktøy til å reparere disse baugfingrene fullt og helt. Det vedlikeholdet må bortsettes,” sier respondenten (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Avhengig av tilstanden på komponenten sendes den enten til leverandøren for reparasjon eller Komponentgjenvinningslageret for kassasjon. FLO Materiellregnskap og kontroll sørger for at materialet skrives ut av regnskapene når de kasseres. Det er FMA som bestemmer hvordan komponentene skal avhendes ved prosjektets slutt (Intervjuobjekt 2, 4. april 2022). Det kan

argumenteres for at organisasjonen er overdimensjonert for å kun håndtere baugfingre, men samtidig er Forsvaret en stor organisasjon med et bredt spektrum av andre oppgaver. Det kan derfor tenkes at Forsvarets organisasjon ikke kan dimensjoneres etter forsyningskjeden for baugfingre til Korvettskvadronen. Det kan argumenteres for at selv om prosedyrer og struktur er enkle, må Forsvaret opprettholde en kompleks organisasjon for å understøtte et bredt spenn med oppgaver. På den andre siden kan flere funn tenkes å argumentere for at forsyningskjeden internt i Forsvaret er lite hensiktsmessig organisert. Respondent 2 og 4 argumenterer for at Forsvaret har mistet kontroll på baugfingre i overføringen mellom FLO og Korvettskvadronen (4. april 2022; 21. april 2022). Videre hevder respondent 4 at baugfingre ligger utenfor lageret grunnet plassmangel (21. april 2022). Samtidig påstår intervjuobjekt 2 at det er mangel på ressurser til å gjennomgå baugfingrene før de kan sendes til vedlikehold (4. april 2022). Intervjuobjektet sier også at selv om FLO SA Innkjøp håndterer bestillingen av vedlikehold hos leverandør, er det materiellplanleggeren som har kompetanse om komponenten og må svare på oppdukkende spørsmål. Det kan følgelig stilles spørsmål ved om fragmenteringen av ansvarsområder i forsyningskjeden gjør prosessen rundt komponentgjenvinning ineffektiv. For å effektivisere komponentgjenvinningen anbefaler Bø et al. i dette tilfellet tiltaksstrategiene fem og ni, henholdsvis *forenkling av strukturer og sterkere intern og ekstern integrasjon* (2017, s. 265, 267).

## **Delkonklusjon II**

I del II har oppgaven analysert forsyningskjeden fra et prosess- og effektivitetsperspektiv ved hjelp av Bø et als. karakteristika for en responssyklus. Oppgaven har drøftet tiltaksstrategier som kan brukes for å forbedre forsyningskjeden. Funnene viser at prognoser på behov kan anbefales som del av tiltaksstrategi en; *reduksjon av ledetid*, for å effektivisere leveransen av baugfingre i et krise- eller krigsscenario. Resultatene viser videre at baugfingrene for Korvettskvadronen og Minerydderskvadronen i stor grad gjennomfører de samme prosessene. Videre finner oppgaven at flere produksjons- og logistikkprosesser er standardisert med høy spesifiseringsgrad. Begge funn kan tyde på potensial for høy effektivitet. Oppgaven finner at Forsvaret benytter push-logistikk frem til lageret og pull-logistikk frem fra lageret etter behovsinnmelding fra Korvettskvadronen. Funnene viser at Forsvarets overgang fra IFS til SAP har muliggjort bedre materiellkontroll, i tråd med tiltaksstrategi åtte. Resultatene viser at leverandøren har bistått Forsvaret med opplæring i identifikasjon av komponentenes tilstand. Dette gjør det mulig for Forsvaret å effektivisere vedlikeholdet. Videre viser funnene at fremtidige behov avklares gjennom det årlige kontraktsmøtet, i tråd med tiltaksstrategi ni;

*intern og ekstern integrasjon.* Oppgaven finner at organiseringen av Forsvarets interne forsyningskjede er kompleks, noe som går ut over effektiviteten i komponentgjenvinningsprosesser. Oppgaven anbefaler at Forsvarets interne responssykluser gjennomgås for å kartlegge muligheter for forenkling i tråd med tiltaksstrategi fem. Videre anbefaler oppgaven økt samarbeid og koordinering for å øke effektivitet og materiellkontroll, i henhold til tiltaksstrategi ni.



## Konklusjon

Vi har i denne oppgaven vurdert hvor resilient forsyningskjeden for Korvettskvadronens baugfingre er, og diskutert hvordan forsyningskjeden kan forbedres. Studiet har benyttet seg av en kvalitativ tilnærming med individuelle intervju for å skape et nyansert bilde av nåtilstanden i forsyningskjeden. Videre har oppgaven drøftet funnene opp mot resiliensteori og begrepsapparatet om tiltaksstrategier. Oppgaven finner stor grad av intersubjektivitet innen deler av den innsamlede empirien. Dette kan tyde på et godt grunnlag for teoretisk generalisering. Med hensyn til likheten mellom forsyningskjeden for Korvettskvadronens og Minerydderskvadronens baugfingre kan funnene og anbefalingene tenkes å kunne generaliseres til Minerydderskvadronens baugfingre. Det kan også argumenteres for at funnene til en viss grad kan generaliseres til å gjelde andre kritiske komponenter som har en likt organisert forsyningskjede internt i Forsvaret. Studien skal svare på følgende problemstilling:

*Hvor resilient er forsyningskjeden for Korvettskvadronens baugfingre – og kan den forbedres?*

Studien viser at forsyningskjeden til Korvettskvadronens baugfingre i stor grad er resilient. Basert på undersøkelsene som er gjort, kommer det frem at forsyningskjeden for innkjøp av nye baugfingre har gode kapabiliteter for å absorbere og tilpasse seg i møte med forstyrrelser. Funnene viser at Forsvaret har en varierende etterspørsel, noe som kan skape turbulens i forsyningskjeden. Derimot peker oppgaven på at Forsvaret og leverandøren har et godt samarbeid hvor tiltak gjøres for å forbedre forsyningskjeden. Oppgaven viser at gode prognoser skaper forutsigbarhet for leverandøren. Til tross for lang ledetid på råvarer har både Forsvaret, leverandør og underleverandør sikkerhetslager, noe som utgjør en kapabilitet for å møte forstyrrelser. Kontrakten viser til at Forsvaret har en god kapabilitet i faste prisberegninger fra leverandøren. Oppgaven finner likevel at forsyningskjeden for komponentgjenvinning av baugfingre er dårligere rustet for forstyrrelser. Resultatene viser at få aktører i markedet for baugfingre utgjør en stor sårbarhet for Forsvaret, særlig innen vedlikehold av baugfingrene. Oppgaven finner at organiseringen av Forsvarets interne forsyningskjede er fragmentert og kompleks, noe som går ut over effektiviteten i komponentgjenvinningsprosessene.

Studien har diskutert flere mulige forbedringsområder. Det har kommet frem både tiltaksstrategier som burde utføres og kapabiliteter som burde utvikles. Oppgaven finner at baugfingrenes sensitivitet til ozon og UV-stråling kan utgjøre en sårbarhet for Forsvaret. Videre

viser resultatene at baugfingre ligger utendørs grunnet mangel på lagringsplass og kommunikasjon mellom relevante aktører. Oppgaven anbefaler at økt grad av erfaringslæring og informasjonsutveksling implementeres for å gjøre kravene kjent i organisasjonen. Dette kan eksempelvis gjøres gjennom prosedyrer for lagring eller prosedyrer for demontering av baugfingrene under lengre verftsopphold på land. Oppgaven finner at montering/demontering av baugfingre utført av mannskapene på skipet ofte gjøres med ustandardisert utstyr. For å videreføre denne erfaringen anbefaler oppgaven videre tiltaksstrategi fem; *forenkling av strukturer*, i form av standardisering gjennom tellepliktig sats om bord av spesialisert materiell som benyttes under montering.

Oppgaven finner videre at det finnes få eller ingen andre leverandører for innkjøp av baugfingrene. Dette utgjør en sårbarhet for Forsvaret, både ved innkjøp av nye baugfingre og komponentgjenvinning. Resultatene viser at vedlikehold foreløpig utsettes tilbake til leverandør, noe som medfører økte kostnader og lang ledetid på vedlikehold. Forsvaret eide tidligere en maskin som kunne benyttes til å gjennomføre lettere vedlikehold på baugfingrene, men denne ble aldri benyttet på grunn av kompetansemangel og mangel på forståelse for vedlikeholdet. Maskinen ble etter lang tid gitt tilbake til Checkmate Flexible Engineering. Oppgaven anbefaler at det gjøres undersøkelser for alternative leverandører i henhold til kapabiliteten fleksibilitet i leverandørvalg. Dette gjelder særlig leverandører av vedlikehold.

Oppgaven har diskutert hvorvidt Forsvaret er optimalt organisert for å gjennomføre komponentvedlikehold på baugfingre. Dette kan argumenteres for å være overførbart til generell komponentgjenvinning i Sjøforsvaret. Forsvaret er dimensjonert for å løse et bredt spektrum av oppgaver fra fred, gjennom krise til krig. Studien finner at dette medfører en organisasjon som er overdimensjonert for å levere baugfingre til Korvettskvadronen. Funnene viser at ansvar, oppgaver og myndighet er fragmentert på tvers av organisasjonen, noe som går ut over effektiviteten i komponentgjennvinningsprosesser. Resultatene viser videre at prioritering av arbeidsoppgaver kombinert med personellmangel i Forsvarets interne forsyningskjede leder til lange ledetider på komponentgjenvinning. Oppgaven anbefaler at Forsvarets interne responssykluser gjennomgås for å kartlegge muligheter for forenkling av strukturer i tråd med tiltaksstrategi fem. Videre anbefaler oppgaven økt samarbeid og koordinering for å øke effektivitet og materiellkontroll, i henhold til tiltaksstrategi ni.

## **Anbefaling til videre forskning**

### **Kan Forsvaret eller andre levere vedlikehold eller produksjon av baugfingrene?**

I forskningsarbeidet fremkommer det at Forsvaret tidligere har hatt mulighet til å gjennomføre lettere vedlikehold på baugfingrene. Det fremstår også som om det har blitt gjort få forsøk på å se på alternative leverandører av produksjon eller vedlikehold av baugfingrene. Kontrakten mellom Checkmate Flexible Engineering og Forsvaret regulerer at Forsvaret, ved en beredskapssituasjon, kan gjennomføre innkjøp av baugfingre fra andre aktører. Dette ansees som lite relevant hvis Forsvaret ikke har gjort seg opp en tanke om hvem den alternative leverandøren kunne vært. Videre kan resultatene tyde på at vedlikehold utgjør en stor kostnad for Forsvaret, siden baugfingre må fraktes tilbake til England for å vedlikeholdes. Vi anbefaler derfor å undersøke hvorvidt andre aktører kunne levert produksjon eller vedlikehold av baugfingrene.

### **Finnes det en annen løsning for organiseringen av den interne forsyningskjeden?**

Underveis i forskningen har vi stilt spørsmål ved om organiseringen av Forsvarets interne forsyningskjede er optimalisert for innkjøp og vedlikehold av baugfingre. Forsvaret må være dimensjonert for å understøtte et bredt spekter av materiell og komponenter, men flere funn peker på at komponentgjenvinningen hindres av trege prosesser. Vi anbefaler derfor å undersøke organiseringen av FLO og komponentgjenvinning i Sjøforsvaret for å oppnå større effektivitet og kostnadsbesparelser. Dette har potensial til å forbedre forsyningskjeden for flere komponenter i Sjøforsvaret.

## Referanser

- Bø, E., Grønland, S. E., & Jahre, M. (2017). Beskrive og analysere forsyningskjeder. I *Forsyningskjeder og logistikk* (s. 249–271). Fagbokforlaget.
- Dalløkken, P. E. (2020, september 10). *Kontroversiell og kjapp: Nå skal de seks Skjold-korvettene oppgraderes for en halv milliard*. <https://www.tu.no/artikler/kontroversiell-og-kjapp-na-skal-de-seks-skjold-korvettene-oppgraderes-for-en-halv-milliard/499092>
- FLO. (2022). *Kontrakt mellom Checkmate Flexible Engineering og Forsvarets Logistikkorganisasjon*. FLO.
- Forsvaret. (2020, oktober 14). *Sjømateriell*. Forsvaret. <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/utstyr-og-materiell/sjo>
- Forsvarets Logistikkorganisasjon. (2022). *Oversikt over materialinnkjøp*. Forsvarets Logistikkorganisasjon.
- Forsvarsdepartementet. (2003). *St.prp. Nr. 82—Bygging av Skjold-klasse missiltorpedobåter*. Forsvarsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/2796c31b99cf4f648d9c1eaaddb2d94e/no/pdfs/stp200220030082000dddpdfs.pdf>
- Forsvarsdepartementet. (2021). *Fremtidige anskaffelser til forsvarssektoren 2021-2028*. [https://www.regjeringen.no/contentassets/09d83a5cbefd4fb68064e6ca871accb/faf-2021-2028-norsk-versjon-\\_\\_\\_.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/09d83a5cbefd4fb68064e6ca871accb/faf-2021-2028-norsk-versjon-___.pdf)
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Institutt for pedagogikk og livslang læring. (2020). *Guide til akademisk skriving*. NTNU. <https://www.ntnu.no/documents/4304188/1283448580/Guide+til+akademisk+skrivning+IPL+2020.pdf>
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? - Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (2. utg.). Høyskoleforlaget.
- Klann, S. M. (2013, desember 25). *Her er verdens raskeste marinefartøy*. <https://www.vg.no/i/w1Q44>
- Persson, G. (1995). Logistics process redesign: Some useful insights. *The International Journal of Logistics Management*, 6(1), 13–26.
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). Ensuring Supply Chain Resilience: Development of a Conceptual Framework. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 21.
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2013). Ensuring Supply Chain Resilience: Development and Implementation of an Assessment Tool. *Journal of Business*

*Logistics*, 34(1), 47–76.

SAP. (u.å.). Hva er ERP? | Definisjon av ERP. SAP. Hentet 3. juni 2022, fra

<https://www.sap.com/norway/insights/what-is-erp.html>

Summers, M. (2018). Resilience in defence supply chains. I *Defence logistics—Enabling and sustaining successful military operations* (1. utg., s. 91-113). Kogan Page Limited.

## **Intervjuobjekter**

Intervjuobjekt 1. (2022, mars 24). Personlig intervju av informant med erfaring med forsyningskjeden. (E. Jakslund & K. Stefanussen, intervjuere)

Intervjuobjekt 2. (2022, mars 24). Personlig intervju av sentralt personell i forsyningskjeden. (E. Jakslund & K. Stefanussen, Intervjuere)

Intervjuobjekt 2. (2022, april 4). Personlig intervju av sentralt personell i forsyningskjeden. (E. Jakslund & K. Stefanussen, Intervjuere)

Intervjuobjekt 3. (2022, april 4). Personlig intervju av sentralt personell i forsyningskjeden. (E. Jakslund & K. Stefanussen, Intervjuere)

Intervjuobjekt 4. (2022, april 21). Personlig intervju av sentralt personell i forsyningskjeden. (E. Jakslund & K. Stefanussen, Intervjuere)

Intervjuobjekt 5. (2022, april 27). Personlig intervju av sentralt personell i forsyningskjeden. (E. Jakslund & K. Stefanussen, Intervjuere)

Intervjuobjekt 6. (2022, mai 3). Personlig intervju av sentralt personell i forsyningskjeden. (E. Jakslund & K. Stefanussen, Intervjuere)

## Vedlegg – Intervjuguide

### Resiliens

*På hvilken måte påvirker ukontrollerbare ytre faktorer forsyningskjeden?*

Har du noen eksempler på en ukontrollerbar ytre faktor som påvirker forsyningskjeden?

Kan du se for deg noen andre ytre faktorer som kan påvirke forsyningskjeden?

Eksempelvis valutasvingninger, geopolitisk uro, produksjonsfeil eller politiske føringer?

*På hvilken måte påvirker trusler fra fiendtlige aktører forsyningskjeden?*

Hender det at produktene eller produksjonen utsettes for sabotasje, vandalisme eller tyveri?

Tror dere at denne problemstillingen har blitt mer relevant i det siste eller kan bli mer relevant i fremtiden?

*På hvilken måte påvirker ressursbegrensninger forsyningskjeden?*

Har du noen eksempler på ressursbegrensninger/flaskehals som påvirker forsyningskjeden?

Eksempelvis råvaretilgang, underleverandører, produksjon, montering, transport eller lagring?

*Hvor sensitiv er produktene til produksjon-, lager- og transportforhold?*

Stilles det strenge krav til lagring, håndtering og transport av skjørtene for å sikre kvalitet?

Hvor kompleks er håndteringen/monteringen av skjørtene?

*Til hvilken grad er forsyningskjeden avhengig av andre aktører og det globale markedet?*

Hvor mange aktører spiller inn i kontraktsforvaltning, innkjøp, bruk, montering og vedlikehold av skjørtene?

Til hvilken grad er forsyningskjeden avhengig av andre aktører?

Finnes det alternative leverandører for skjørtene?

*Hvilke ytre påvirkninger står leverandører og underleverandører ovenfor? Med leverandører og underleverandører i denne sammenhengen menes sivile aktører som er delaktig i forsyningskjeden.*

Hender det at leverandører eller underleverandører opplever forstyrrelser i sin forsyningskjede?

## **Responssyklusens karakteristika**

*Hva er forsyningskjedens operative karakteristika?*

Hvor lang er ledetiden på nye innkjøp av skjørtene?

Hvor lang er ledetiden på vedlikehold av innsendte skjørt?

Opplever du mye usikkerhet på ledetid, kvalitet og informasjon rundt bestilling av produktene?

Opplever du mye usikkerhet på lagerhold, datasystemer og egne prosesser rundt produktene?

Hvor ofte kjøpes det inn nye skjørt?

Hvor ofte gjennomføres det vedlikehold på skjørtene?

*Hva er forsyningskjedens strukturelle karakteristika?*

Hvor mange ledd består forsyningskjeden av?

Til hvilken grad kan de ulike skjørtene bruke de samme komponentene?

Er produktet «plug-and-play» når det ankommer Norge?

*Hva er forsyningskjedens styringsmessige karakteristika?*

Hvilket styringsprinsipp baserer dere dere på? Push/pull, Just-in-Time, fast ordrepunkt eller annet?

Til hvilken grad benytter dere styringsverktøy/styringssystem (SAP ol.) i håndteringen av skjørtene?

Hvordan er dere organisert for å koordinere og håndtere varestrømmen internt og eksternt?

Hvem koordinerer med hvem?

Hvem håndterer de ulike prosessene?