



DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

| | |
|--|--|
| Studieprogram/spesialisering: Industriell Økonomi | Vårsemesteret, 2023 Åpen / Konfidensiell |
| Forfatter: Beyza Cinar & Awalle Abdi Mohamed | <i>Beyza Cinar Awalle Mohamed</i> (signatur forfatter) |
| Fagansvarlig: Sigbjørn Landazuri Tveteraas | |
| Veileder: Kristin Engh | |
| Tittel på masteroppgaven: <i>Hvilke utfordringer er involvert ved å benytte standardiserte arbeidsmetodikker i en konsulentorganisasjon? – en casestudie av DevOps</i> | |
| Engelsk tittel: <i>What challenges are involved in using standardized work methodologies in a consulting organisation? – a case study of DevOps</i> | |
| Studiepoeng: 30 | |
| Emneord: DevOps Agil prosjektledelse Utfordringer Systemutviklingsmetode Kultur Læring Endringsledelse | Sidetall: ..80.. + vedlegg/annet: ..24.. Stavanger, 15. Juni 2023 dato/år |



Universitetet
i Stavanger

*«Hvilke utfordringer er involvert ved å benytte
standardiserte arbeidsmetodikker i en
konsulentorganisasjon?»*

- En casestudie av DevOps -

Skrevet av:

Beyza Cinar

Awalle Abdi Mohamed

Oppgaven leveres til Det Teknisk-Naturvitenskapelige Fakultet

Universitetet i Stavanger

Ved oppfyllelse av krav til graden av

Master of Science (MSc) i Industriell Økonomi

SAMMENDRAG

Påvirkning av teknologisk utvikling og intens konkurranse i markedet stiller krav til bruken av standardiserte arbeidsmetoder i programvareindustrien. Hastigheten for å gi ut hyppige programvareutgivelser og fleksibilitet for endringer har ført frem til DevOps. DevOps er en standardisert arbeidsmetodikk som har blitt lovpriset for angivelig å gi flere fordeler. Til tross for denne oppmerksomheten på fordelene, er det også viktig å utforske potensielle utfordringer. Formålet med denne oppgaven er å undersøke og identifisere de utfordringene som oppstår ved bruk av standardiserte arbeidsmetodikker gjennom en casestudie av DevOps i en konsulentorganisasjon.

Oppgaven tar for seg tre forskningsaspekter: teoretisk gjennomgang, litteratur analyse og forskningsintervjuer. Den teoretiske gjennomgangen oppsummeres i tre kategorier: organisasjonskultur, organisasjonslæring og organisasjonsledelse. Gjennom litteratur analysen identifiseres 13 primære utfordringer basert på tidligere empiriske studier. Deretter oppsummeres den faktiske prosessen med å implementere DevOps gjennom intervjuer med syv respondenter, og sammenlignes med utfordringene som ble identifisert i den teoretiske gjennomgangen og litteratur analysen. En tematisk analyse brukes til å analysere dataene. De tydelige utfordringene fra intervjuene ble kategorisert i tre hovedområder: 1) Kultur, 2) Adaptering og 3) Organisasjon.

Oppgaven konkluderer med at utfordringene knyttet til bruk av standardiserte arbeidsmetodikker i en konsulentorganisasjon er komplekse og sammensatte. Det ble avdekket både positive og negative påvirkninger ved bruk av standardiserte arbeidsmetodikker. Raskere tilbakemeldinger, forbedret kvalitet på programvareutgivelser var blant de positive effektene, mens silotenking og redusert samarbeid var blant de negative. Optimalisere bruken av standardiserte arbeidsmetodikker kan være utfordrende, spesielt hvis opplæringen og forståelsen ikke er til stede. Dessuten er det viktig at ledelsen oppmuntrer ansatte til å bruke disse metodikkene, da deres støtte er avgjørende. En nøye forståelse og behandling av disse utfordringene er essensiell for å høste de mulige fordelene som slike metoder har forutsatt å gi.

ABSTRACT

The influence of technological development and intense competition in the marketplaces demands on the use of standardized working methods in the software industry. The speed to issue frequent software releases and flexibility for changes has led to DevOps. DevOps is a standardized work methodology that has been praised for allegedly providing several benefits. Despite this attention to the benefits, it is also important to explore potential challenges. The purpose of this study is to investigate and identify the challenges that arise when using standardized work methodologies through a case study of DevOps in a consulting organization.

The study deals with three research aspects: theoretical review, literature analysis and research interviews. The theoretical review is summarized in three categories: organizational culture, organizational learning and organizational management. Through the literature analysis, 13 primary challenges are identified based on previous empirical studies. Then, the actual process of implementing DevOps is summarized through interviews with seven respondents and compared to the challenges identified in the theoretical review and literature analysis. A thematic analysis is used to analyze the data. The clear challenges from the interviews were categorized into three main areas: 1) Culture, 2) Adaptation and 3) Organization.

The paper concludes that the challenges linked to the use of standardized work methodologies in a consultancy organization are complex and compound. Both positive and negative impacts were uncovered using standardized work methodologies. Faster feedback, improved quality of software releases was among the positive effects, while silo thinking, and reduced collaboration were among the negatives. Optimizing the use of standardized work methodologies can be challenging, especially if the training and understanding are not present. Moreover, it is important that management encourages employees to use these methodologies, as their support is essential. A careful understanding and treatment of these challenges is essential to reap the potential benefits that such methods are expected to provide.

FORORD

Denne masteroppgaven er skrevet våren 2023 som en avsluttende del av vår masterstudie i industriell økonomi. Oppgaven leveres til Institutt for industriell økonomi, risikostyring og planlegging, Det teknisk-naturvitenskapelig fakultet ved Universitetet i Stavanger.

Å jobbe med et slikt prospektivt tema har vært utfordrende, lærerikt og fremfor alt spennende. Ved hjelp av denne studien har vi tilegnet oss ny kunnskap som vi er sikre på at vi vil dra fordeler av i vårt senere yrkesliv. Virksomheter må kontinuerlig utvikle sine ferdigheter for å overleve i en bransje preget av sterk konkurranse [1]. Denne utfordringen er kontinuerlig spesielt for IT-selskaper, hvor arbeidsmetoder som DevOps er på fremmarsj. DevOps er en arbeidsmetodikk innen programvareutvikling som automatiserer og innlemmer arbeidet med systemutvikling og deres livssyklus [2]. Kompetanse rundt dette vil være svært relevant for hvordan vi skal lede frem digital transformasjon. Spesielt når behovet for effektive prosesser og nye måter å betjene kunder på er i stadig vekst.

Vi ønsker å takke vår veileder, Kristin Engh for et godt samarbeid og veiledning gjennom hele arbeidsprosessen. Takk for gode råd og verdifulle tilbakemeldinger. En stor takk rettes også mot konsulentorganisasjonen for hyggelige samtaler og for at vi fikk muligheten til å studere deres prosjekter. Til slutt ønsker vi å utrykke stor takknemlighet for alle informantene som tok seg tid til å dele sin kunnskap og ekspertise, til tross for deres travle hverdag har deres refleksjon og resonnement vært fundamentalt for vårt oppdrag.

Stavanger, 15.06.2023

Beyza Cinar

.....
Beyza Cinar

Awalle Mohamed

.....
Awalle Mohamed

FIGURLISTE

| | |
|--|----|
| FIGUR 1: KULTURELLE NIVÅER I EN ORGANISASJON [11]..... | 7 |
| FIGUR 2: CROSSAN ET AL. [25] 4I MODELL FOR ORGANISATORISK LÆRING..... | 13 |
| FIGUR 3: EN SAMMENLIGNING AV TRE METODER FOR ENDRING [47]..... | 21 |
| FIGUR 4: AGIL ENDER VED UTVIKLING, MENS DEVOPS DEKKER BÅDE UTVIKLING OG DRIFT [2] | 27 |
| FIGUR 5: DEVOPS ILLUSTRERT SOM ET UENDELIGHETSTEGN [58]..... | 29 |
| FIGUR 6: KONSEKVENSER AV DEVOPS, ROWSE OG COHEN [71]..... | 44 |
| FIGUR 7: ÅRSAKER OG KOMMUNIKASJONSUTFORDRINGER, DIEL ET AL. [78]..... | 46 |
| FIGUR 8: UTFORDRINGER VED BRUK AV DEVOPS, ROWSE OG COHEN [71]..... | 47 |
| FIGUR 9: KONSEPTUELL GRAF OVER DEVOPS KATEGORIER OG UTFORDRINGER [86]..... | 50 |

TABELLISTE

| | |
|---|-----|
| TABELL 1: STIKKORD BRUKT I DATABASER..... | 33 |
| TABELL 2: TEMAER OG TILHØRENDE NØKKEWORD UTLEDET FRA TEMATISK ANALYSE..... | 36 |
| TABELL 3: OVERSIKT OVER INTERVJUOBJEKTER..... | 37 |
| TABELL 4: OVERSIKT OVER FUNN RELATERT TIL KULTURELLE UTFORDRINGER..... | 84 |
| TABELL 5: OVERSIKT OVER FUNN RELATERT TIL ADAPTERINGSUTFORDRINGER | 90 |
| TABELL 6: OVERSIKT OVER FUNN RELATERT TIL ORGANISATORISKE UTFORDRINGER..... | 98 |
| TABELL 7: TEORETISKE STIKKORD SOM OPPFYLLER FØLGENDE KRAV | 103 |

FORKORTELSER

| Uttrykk | Engelsk | Norsk |
|-------------------|-----------------------------------|---|
| DevOps | Development and Operations | Utvikling og Drift |
| SDLC | Software Development Life Cycle | Programvareutviklings livssyklus |
| CI | Continuous Integrity | Kontinuerlig integrasjon |
| CD | Continuous Delivery | Kontinuerlig leveranse |
| QA | Quality Assurance | Kvalitetssikring |
| API | Application Programming Interface | Et API er en samling av definerte regler, og verktøy som gir utviklere mulighet til å integrere funksjonalitet fra et system inn i et annet system. |
| Skyløsning | Cloud Computing | Betegnelse for prosessering og lagring av programvarer på servere som er tilgjengelig fra eksterne serverpakker knyttet til internett. |
| NSD | | Norsk senter for forskningsdata |
| Script | | Samling av instruksjoner eller kommandoer som er ment å utføre en bestemt oppgave eller automatisere en prosess. |
| Azure | | Skyplattform utviklet av Microsoft |
| On-Prem | | On-prem (også kjent som « <i>on-premises</i> ») refererer til programvare eller systemer som er installert og kjører på en lokal datamaskin eller server i organisasjonens fysiske lokaler, i motsetning til å være kjørt i skyen eller på en ekstern server. |
| Jira | | Prosjektstyringsverktøy utviklet av Atlassian som brukes til å administrere og spore arbeidsoppgaver, feilrapporter og prosjekter. |

INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|--|-----------|
| 1. INNLEDNING..... | 1 |
| 1.1 FORMÅL..... | 2 |
| 1.2 PROBLEMSTILLING..... | 2 |
| 1.3 AVGRENSNINGER..... | 3 |
| 1.4 DISPOSISJON | 3 |
| 2. TEORETISKE ASPEKTER..... | 5 |
| 2.1 ORGANISASJONSKULTUR | 6 |
| 2.1.1 <i>Grunnleggende antakelser</i> | 7 |
| 2.1.2 <i>Verdier</i> | 7 |
| 2.1.3 <i>Normer</i> | 8 |
| 2.1.4 <i>Artefakter</i> | 8 |
| 2.1.5 <i>Påvirkning av organisasjonskultur</i> | 11 |
| 2.1.6 <i>Organisasjonskultur og samarbeid</i> | 11 |
| 2.2 ORGANISASJONSLÆRING..... | 12 |
| 2.2.1 <i>Individuell læring</i> | 13 |
| 2.2.2 <i>Gruppelæring</i> | 14 |
| 2.2.3 <i>Organisatorisk læring</i> | 14 |
| 2.3 ORGANISASJONSENDRING | 19 |
| 2.3.1 <i>Endringsledelse</i> | 19 |
| 2.3.2 <i>Endringsprosessen</i> | 20 |
| 2.3.3 <i>Motstand mot endring</i> | 22 |
| 2.3.4 <i>Ledelsens støtte og tilgjengelighet</i> | 23 |
| 3. CASE BESKRIVELSE: DEVOPS | 26 |
| 3.1 SAMARBEIDSBEDRIFT | 27 |
| 3.1.1 <i>Agil prosjektledelse</i> | 27 |
| 3.2 DEVOPS | 28 |
| 4. METODE..... | 31 |
| 4.1 FORSKNINGSDESIGN..... | 32 |
| 4.2 LITTERATURGJENNOMGANG | 32 |
| 4.3 DATAINNSAMLING | 34 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.3.1 | <i>Analyse av kvalitativ data</i> | 34 |
| 4.4 | FORSKNINGSINTERVJU | 37 |
| 4.5 | FORSKNINGSETIKK..... | 38 |
| 4.6 | METODEKVALITET | 39 |
| 4.6.1 | <i>Pålitelighet</i> | 40 |
| 4.6.2 | <i>Troverdighet</i> | 40 |
| 4.6.3 | <i>Overførbarhet</i> | 41 |
| 4.6.4 | <i>Bekreftelse</i> | 41 |
| 4.7 | METODIKK BEGRENSNINGER..... | 42 |
| 5. | LITTERATUR ANALYSE | 43 |
| 5.1 | <i>Andre empiriske studier</i> | 44 |
| 6. | DISKUSJON | 51 |
| 6.1 | DRØFTING AV TEMA 1 – KULTURELLE UTFORDRINGER | 52 |
| 6.1.1 | <i>Samarbeid</i> | 52 |
| 6.1.2 | <i>Kommunikasjon</i> | 55 |
| 6.2 | DRØFTING AV TEMA 2 – ADAPTERINGSUTFORDRINGER..... | 59 |
| 6.2.1 | <i>Læring</i> | 59 |
| 6.2.2 | <i>Verktøy</i> | 62 |
| 6.2.3 | <i>Implementering</i> | 63 |
| 6.3 | DRØFTING AV TEMA 3 – ORGANISATORISKE UTFORDRINGER | 66 |
| 6.3.1 | <i>Ledelse</i> | 66 |
| 6.3.2 | <i>Endring</i> | 68 |
| 6.3.3 | <i>Sikkerhet</i> | 70 |
| 7. | KONKLUSJON | 72 |
| 8. | REFERANSER | 76 |
| 9. | VEDLEGG | 81 |
| | VEDLEGG A: INTERVJUGUIDE | 81 |
| | VEDLEGG B: DATA RESULTATER | 84 |
| | <i>Tema 1 – Kulturelle utfordringer</i> | 84 |
| | <i>Tema 2 – Adapteringsutfordringer</i> | 90 |
| | <i>Tema 3 – Organisatoriske utfordringer</i> | 98 |
| | VEDLEGG C: KODING BRUKT FOR TEMATISK ANALYSE..... | 103 |

1. INNLEDNING

Forskning [3] tilsier i dag at bruken av definerte arbeidsmetodikker har blitt stadig mer vanlig i konsulentbedrifter for å sikre effektivitet og kvalitet i leveranse av tjenester. Til tross for dette uttaler Khan et al. [4] at det fortsatt er mange utfordringer knyttet til bruken av disse metodene, som kan påvirke både produktivitet og kundetilfredshet. Motivasjonen bak denne studien er delvis basert på erfaringer fra forfatterne, som selv jobber i konsulentbedrifter og har opplevd ulike utfordringer knyttet til definerte arbeidsmetodikker. Videre ønsker forfatterne å undersøke hvordan man kan identifisere disse utfordringene for å optimalisere bruken av standardiserte arbeidsmetodikker til å levere enda mer verdi og kvalitet til sluttbrukerne. I dette forskningsprosjektet vil det bli gjort en casestudie av DevOps i et forsøk på å kartlegge hva slags utfordringer arbeidsmetoden kan tilby.

DevOps er en tilnærming innen programvareutvikling som fokuserer på samarbeid, kommunikasjon og integrasjon mellom utvikling (Development) og drift (Operations). Målet med DevOps er å automatisere og strømlinjeforme utviklingsprosessene for å kunne levere raskere programvare [5]. Dette underbygger på teknologi som støtter kontinuerlig integrasjon (CI), leveranse (CD) og distribusjon (CDE), automatisert testing og overvåkning [2].

Mens de tiltenkte fordelene med DevOps inkluderer hastighet og økt kommunikasjon [6], er det viktig å adressere hvilke krav den stiller for ledelsen og arbeidstakerne. Utfordringene rundt DevOps kan være kulturell endring, heterogene miljøer, industrielle begrensninger og gjennomførbarhet [7]. Jabbari et al. [8] indikerer at ytterligere forskning er nødvendig for å etablere, «en konsistent DevOps profil når det gjelder prinsipper, praksis, utfordringer og fordeler gjennom en empirisk forskningstilnærming» [8]. På grunn av hvor nytt DevOps er, foreligger det ikke mange studier dedikert spesifikt til utfordringer ved bruk av DevOps [9]. Dermed er det nyttig og interessant å utforske de ulike utfordringene knyttet til denne arbeidsmetoden i samarbeid med valgt konsulentorganisasjon.

1.1 Formål

I de siste årene har DevOps vært et populært tema i programvare industrien. Det er flere undersøkelser om DevOps på internett og mange av dem har presentert en veldig positiv holdning, men er det ingen utfordringer rundt denne metodikken? Vil det si at dersom IT-selskapene tar i bruk DevOps vil de finne svar på alle sine mulige løsninger innen programvareutvikling? Formålet med dette forskningsprosjektet er å kartlegge hvilke hovedutfordringer denne arbeidsmetodikken bringer til en konsulentorganisasjon.

Ettersom et litteratursøk avdekket vi mange studier om DevOps internasjonalt, men det viste seg at slike studier var vanskelige å finne i Norge. En studie som ble gjennomført i Norge fokuserte på testing knyttet til DevOps, og ikke avgrenset DevOps som filosofi eller metodikk [10]. Vi er godt klar over at det er betydelig plass for videre forskning innen DevOps i Norge. Derimot er det ikke selvsagt at personer som bruker DevOps i Norge vil ha en tilsvarende erfaring, så det er mulig å forbedre den alminnelige bevisstheten og anerkjennelsen av fenomenet. På bakgrunn av dette forutsatt vi at det var hensiktsmessig å undersøke om erfaringen til de norske ansatte som jobber med DevOps i en IT-konsulentorganisasjon. Til tross for fordelene som DevOps har hevdet å gi, er utfordringene knyttet til DevOps praksis et emne som er verdt å utforske.

1.2 Problemstilling

Ved bruk av standardiserte arbeidsmetodikker oppstår det utfordringer knyttet til bedriftskultur, de ansatte og måten å drive og lede en virksomhet. Det overordnede problemstillingen er å finne ut hvilke hovedutfordringer en konsulentorganisasjon står ovenfor ved innføring eller bruk av denne metodikken. Målet med oppgaven er også å forsøke å identifisere de «hullene» som er i den eksisterende litteraturen omkring implementering av ny programvareutvikling. Basert på dette har vi formulert følgende problemstilling:

- ***Hvilke utfordringer er involvert ved å benytte standardiserte arbeidsmetodikker i en konsulentorganisasjon?***

For å studere denne problemstillingen har vi valgt å ta utgangspunkt i casestudie av DevOps i et IT-konsulentselskap og har formulert følgende forskningsspørsmål:

- 1. På hvilken måte påvirker bruken av standardiserte arbeidsmetodikker arbeidskulturen?*
- 2. Hvilke sammenheng er det mellom læringskapasiteten og implementering av standardiserte arbeidsmetodikker?*
- 3. Hvilke organisatoriske konsekvenser medfører bruken av standardiserte arbeidsmetodikker?*

For avklaring av forskningsspørsmålene ovenfor har vi praktisert teoretisk gjennomgang, litteratur analyse og intervjuet med syv respondenter fra et eksisterende konsulentmiljø. Alt i alt ønsker vi at datainnsamlingen gir oss en formålstjenlig forutsetning for å besvare forskningsspørsmålene og skape en bedre forståelse for hvilke utfordringer som knytter seg til bruk av DevOps og tilsvarende standardiserte arbeidsmetodikker.

1.3 Avgrensninger

For å justere oppgavens omfang og tidsbegrensning er det gjort hensiktsmessige avgrensninger. Gitt det brede emnet for valg og bruk av standardiserte arbeidsmetodikker i organisasjoner, er forskningen begrenset til å undersøke omstendighetene i en enkelt organisasjon. Hvorav fokuset settes på DevOps som utvalgt standardisert arbeidsmetodikk. På grunnlag av nevnt fokus kan andre alternative og konkurrerende utviklingsmodelleringer som kunne gitt økt kunnskap blitt utelatt. Oppgaven er også preget av en empirisk studie og dermed kan arbeidet være berørt av ulike faggruppers erfaringer, kommunikasjon mellom fagpersoner og ikke minst tekniske utfordringer. Videre vil den teoretiske gjennomgangen være begrenset til relevant teori for problemstillingen.

1.4 Disposisjon

Denne oppgaven består av 7 hovedkapitler. Første kapittel begynner med en introduksjon for oppgavens omfang og hensikten med studien, samt avgrensninger og forskningsspørsmål blir presentert. Videre i kapittel 2 gis det informasjon om teori som danner grunnlaget for diskusjonskapittelet. Teorien deles inn i tre hoveddeler og bygger på detaljert beskrivelse om organisasjonskultur, organisasjonslæring og organisasjonsendring.

I kapittel 3 presenteres casestudie. Først blir konsulentorganisasjonen som forskningen er utført i samarbeid med presentert. Deretter forklares ulike tilnærminger innen programvareutvikling. Videre avsluttes kapittelet med en beskrivelse av DevOps.

I kapittel 4 blir forskningsmetoden som er benyttet i studien presentert. I denne delen av oppgaven forklares fremgangsmåten for tilegnet informasjon og utført empirisk forskning ved bruk av tematisk analyse. Kapittelet avsluttes med beskrivelser innen forskningsetikk og metodekvalitet.

I kapittel 5 blir resultatene fra en gjennomført litteratur analyse presentert. Her får leseren et innblikk i lignende forskninger knyttet til problemstillingen, hvor ulike utfordringer blir listet opp forbundet med DevOps.

I kapittel 6 blir funnene fra datainnsamling sammenlignet opp mot gjennomgått teori og litteratur analyse og det legges frem en diskusjon. Grunnet dette er en kvalitativ studie har forskerne valgt å slå sammen dataresultater fra forskningsintervjuene sammen med diskusjonskapittelet. Dette ble gjort for å unngå duplikasjon av siterte setninger. Likeledes kan dataresultatene finnes i vedlegg B.

I kapittel 7 blir konklusjonen etablert. Diskusjonen oppsummeres og problemstillingen besvares på grunnlag av forskningsprosjektets empiriske resultater og det teoretiske rammeverket. Til slutt blir det gitt forslag for å belyse videre arbeid.

2. TEORETISKE ASPEKTER

I dette kapitlet gis det teoretiske rammeverket som skal bidra til å belyse oppgavens videre diskusjon og forskningsspørsmål. Kapitlet er delt i tre hoveddeler og strukturert i henhold til forskningsspørsmålene. I første del vil det bli beskrevet om organisasjonskultur, deretter kommer organisasjonslæring, og som avslutningsvis blir teoretiske aspekter i organisasjonsendring presentert.

2.1 Organisasjonskultur

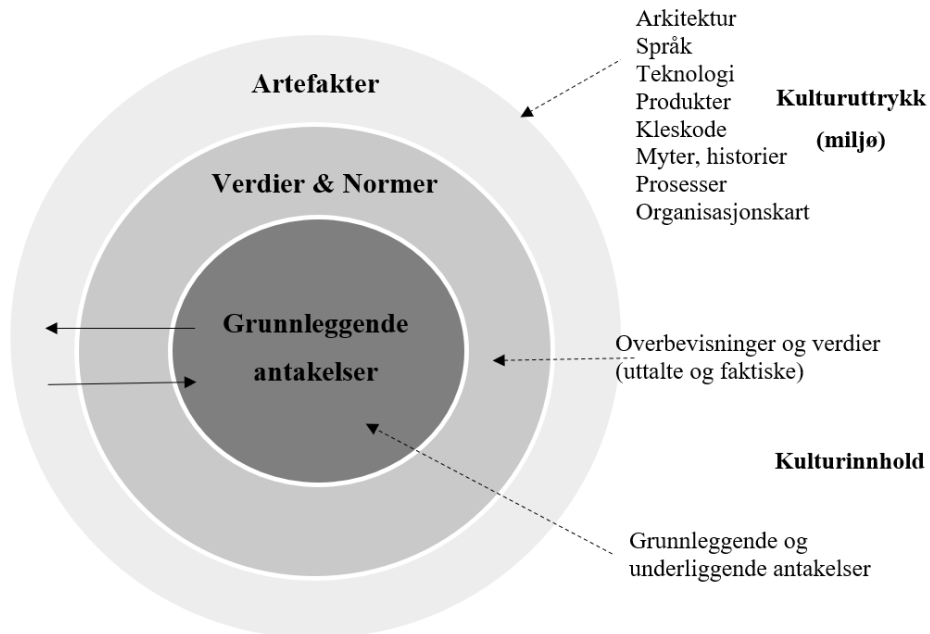
Organisasjonskultur er et konsept som har fått økt oppmerksomhet i de siste tiårene innenfor forskning og praksis. Det har vært mye debatt om hva organisasjonskultur er, og hvordan det kan påvirke organisasjonens funksjon og ytelse [11]. Ifølge studier om organisasjonskultur er det avgjørende å erkjenne hva organisasjonskultur betyr, hvordan den endrer seg med tiden, og hvilken innvirkning den har på organisasjonen som helhet [12]. Organisasjonens kultur kan tjene som et veivisende kart får å se på hvordan de standardiserte arbeidsmetodikkene og dens utfordringer påvirker ansattes atferd. Ledelsen i en organisasjon kan utnytte arbeidskulturen som et verktøy til å manøvrere disse utfordringene, noe som betyr at ledelsen kan identifisere verdiene og konvensjonene som er akseptable for organisasjonen ved å se på kulturen.

Det er flere teoretiske tilnærminger til å studere og forstå organisasjonskultur. Dermed kan det å finne en presis beskrivelse av begrepet organisasjonskultur være utfordrende. Imidlertid er Edgar Schein [11] den oftest siterte forfatteren i litteraturen, og hans definisjon av organisasjonskultur er som følger:

«Kulturen til en gruppe kan defineres som et mønster av delte grunnleggende antagelser som en gruppe har lært seg samtidig som de løser problemer med ekstern tilpasning og intern integrasjon, som har fungert godt nok til å anses som gyldige og derfor læres opp til nye medlemmer som den riktige måten å oppfatte, tenke og føle i forhold til disse problemene»

[11,s.18].

Scheins [11] konsept fremhever en rekke avgjørende fasetter av en organisasjons kultur. Ifølge Schein er det tre ulike kulturelle hovednivåer i en organisasjon som det er vist på figur 1. Hvorav de grunnleggende antakelsene er kjernen til organisasjonens kultur. Disse blir sett på som de fundamentale elementene. Videre kommer organisasjonens verdier og normer, og følgelig blir artefakter gitt som det ytterste nivået i organisasjonskultur [11]. Herunder blir dette nærmere beskrevet på kommende underkapitler.



Figur 1: Kulturelle nivåer i en organisasjon [11]

2.1.1 Grunnleggende antakelser

«Grunnleggende antakelser kan beskrives som oppfatninger eller meninger om noe som gjennom felles fortolkning i sosiale grupper nedfeller seg som sannheter, og som derfor er vanskelige å utfordre og vanskelige å endre» [12, s. 123].

Når deler av kulturen blir så internalisert at de tas for gitt, kan det føre til etablering av antakelser som ikke lenger blir utfordret eller spørsmålstilt. Ofte blir man selv uvitende om hva disse antakelsene innebærer [11]. Slike grunnleggende antakelser gjenspeiles i verdier, normer og handlinger, og kan ofte tydeliggjøres når man møter andre kulturer. Ifølge Schein [11] utgjør dette kjerneelementene i en kultur, men det kan være vanskelig å konkretisere dem.

2.1.2 Verdier

I følge Rokeach [13] er verdi:

«en vedvarende tro på at en spesiell handlemåte eller slutt-tilstand personlig eller sosialt er å foretrekke fremfor en motsatt eller annerledes handlemåte eller slutt-tilstand» [13].

Aadland [14] gir en kjent beskrivelse av verdier ved å forklare at de er: «*Stabile mål/ideal eller prioriteringer som kommer til uttrykk gjennom reflekterte verbale utsagn og/eller gjennom handlingsmønstre*» [14, s. 38]. Konkret sett handler dette om at våre handlinger avspeiler de grunnleggende prinsippene vi står for og hvordan vi prioriterer dem. De sier noe om hva som defineres som godt eller dårlig, moralsk eller umoralsk, og kan dermed være med på å forme kulturen i organisasjonen [15]. Dette er særlig relevant innenfor organisasjoner, der ledere typisk spiller en viktig rolle i å etablere felles verdier for alle ansatte. Videre hevder Bang [15] at for å forstå organisasjonskulturen er det viktig å undersøke og forstå gruppens verdier, og hvordan disse påvirker organisasjonens praksis og handlinger [15].

2.1.3 Normer

Gruppenormer refererer til de forventningene som medlemmene i en gruppe deler om hva som er akseptabel og uakseptabel atferd. Normene er vanligvis implisitte og ikke uttalt, men likevel må de også være eksplisitte [15]. Normene kan utvikle seg som et resultat av medlemmenes personlige normer og samspillet mellom gruppe-medlemmene [14]. Hvilken type atferd som blir belønnet og hvilken som blir straffet, kan også påvirke normene. Normene kan også påvirkes av gruppens medlemmer som diskuterer og kommer til enighet om en liste med regler for gruppen. Imidlertid utvikler ikke disse reglene seg til normer med mindre det er konsekvenser for brudd på dem. Det er ikke tilstrekkelig å bli enige om en regel som «*alle skal være presise til møtet*», med mindre man også er villig til å gjøre det ubehagelig for dem som bryter regelen ved å sanksjonere dem [15].

2.1.4 Artefakter

Kulturinnholdet i en organisasjon, inkludert verdier, normer og grunnleggende antakelser, er vanligvis ikke synlig i seg selv, men heller gjennom symbolske prosesser, objekter, strukturer og handlinger som finnes i organisasjonen. Disse symbolske elementene blir referert til som kulturuttrykk eller artefakter [15][16][17][18]. Kulturuttrykkene kan sees som synlige og observerbare produkter av kulturen som bærer med seg kulturinnholdet. Som nevnt i figur 1 tidligere i kapitlet, kan organisasjonens sterke fokus på profesjonalitet, ambisjon og eksepsjonelle prestasjoner sees i bygningens utforming, dens plassering, kleskoden, samt i belønningssystemer, rekruttering og karriereutvikling for ansatte [11].

Forholdet mellom kulturuttrykk og kulturinnhold er gjensidig, og kulturinnholdet reflekteres i kulturuttrykkene, samtidig som kulturelle uttrykk bidrar til å forme, opprettholde og transformere essensen av en kultur [15]. Berger og Luckmann [19] beskriver dette på følgende måte:

«... forholdet mellom menneske, produsent, og den sosiale verden, produkt, er og blir et dialektisk forhold. Det vil si at mennesket ... og dets sosiale verden interagerer med hverandre. Produktet virker tilbake på produsenten» [19, s. 79]

Et eksempel på forholdet mellom kulturuttrykk og kulturinnhold i en organisasjon kan være hvordan ansatte kommuniserer med hverandre. Kommunikasjonsstilen kan være et uttrykk for kulturinnholdet i organisasjonen, for eksempel om det er en hierarkisk eller flat struktur [19]. Ifølge Cameron og Quinn [20] kan en organisasjons kultur beskrives som *«et mønster av grunnleggende antagelser, verdier og atferd som er lært av organisasjonens medlemmer og som fungerer som en felles oppfatning av organisasjonens problemstillinger»*. I en hierarkisk struktur i organisasjonen, kan det være vanlig at kommunikasjonen går fra toppledelse nedover, og at ansatte i lavere posisjoner ikke får like stor mulighet til å uttrykke seg [11]. Dette vil være et kulturinnhold som påvirker kulturuttrykket, altså måten ansatte kommuniserer på.

På den andre siden kan en flat struktur i organisasjonen ha som kulturinnhold at alle ansatte får like stor mulighet til å uttrykke seg, og dette kan igjen føre til et kulturuttrykk der kommunikasjonen går på tvers av hierarkiet. Slike kulturuttrykk kan for eksempel være at ansatte har daglige stand-up-møter hvor alle deltar, eller at det er åpen dør-politikk på alle nivåer [20]. Så i dette eksempelet vil kulturinnholdet påvirke kulturuttrykket, og begge faktorene vil sammen utgjøre organisasjonskulturen [11].

Materielle uttrykk

En av de mest synlige typene kulturuttrykk i organisasjonskultur er fysiske gjenstander som bygninger, inventar og logoer. Disse artefaktene representerer ofte organisasjonens verdier og kan brukes til å kommunisere organisasjonens identitet til både interne og eksterne interessenter [11]. Ifølge Schein [11] kan slike fysiske gjenstander også ha en symbolsk betydning for organisasjonen, og kan bidra til å forme medlemmenes oppfatning av organisasjonens kultur.

Strukturelle uttrykk

Strukturelle uttrykk kan deles inn i to kategorier: ritualer, prosedyrer og seremonier [16][21], samt rekrutterings-, belønnings- og karrieresystemer [11]. Ritualer, prosedyrer og seremonier spiller en viktig rolle i å opprettholde organisasjonskulturen ved å gjentas på samme måte år etter år og kommunisere det samme budskapet kontinuerlig. Seremonier og feiringer kan signalisere hva som er verdifullt og ettertraktet i organisasjonskulturen. Organisasjonens verdier og ønsker for sine medlemmer blir også reflektert i rekrutterings-, belønnings- og karrieresystemer [11][15]. Rekruttering av nye medlemmer som passer inn i den eksisterende kulturen bidrar til å opprettholde organisasjonen. Belønningssystemene viser hva som blir anerkjent og hva som ikke blir akseptert. Disse systemene kan være formelle, for eksempel når ledere og ansatte får justert deler av lønnen etter evaluering av overordnede, eller uformelle, når en leder spontant roser en ansatt som har gjort en spesielt god jobb. Organisasjonens karrieresystem viser hvilke verdier og egenskaper som ønskes å være dominerende og overleve i kulturen. Hvem som avanserer raskt og hva de har gjort for å oppnå det, samt utdannelsen de har, gir en indikasjon på hva organisasjonen verdsetter [15].

Adferds og verbale uttrykk

Atferd og språkbruk er også avgjørende kulturuttrykk i organisasjonskultur. Hvordan medlemmer av organisasjonen oppfører seg og kommuniserer med hverandre kan avsløre organisasjonens verdier og normer. For eksempel kan en organisasjon som verdsetter innovasjon og risikotaking oppmuntre til eksperimentering og feiling, mens en organisasjon som verdsetter stabilitet og sikkerhet kan ha et mer konservativt syn på risiko [21][22]. Ifølge Deal og Kennedy [21] kan også humor og historiefortelling være en viktig del av organisasjonens kulturuttrykk.

Det er nødvendig å merke seg at kulturuttrykkene i organisasjonskultur ikke alltid er bevisst valgt eller planlagt. Noen ganger kan de utvikle seg organisk over tid og bli en del av organisasjonens identitet. Ifølge Alvesson og Sveningsson [22] kan det også være variasjoner i hvordan medlemmene i organisasjonen tolker og oppfatter kulturuttrykkene.

2.1.5 Påvirkning av organisasjonskultur

Ifølge Jacobsen og Thorsvik [12], har organisasjonskultur fem betydelige konsekvenser for de ansattes adferd. For det første bygger det en følelse av fellesskap og tilhørighet, noe som reduserer usikkerhet og bidrar positivt til personalets trivsel. Den definerer også en persons identitet ved deres tilknytning til organisasjonen. I tillegg motiverer det ansatte ved å effektivt formidle felles mål og prinsipper for fellesskapet, og får dem til å strebe og forbedre ytelsen. Bedre medarbeidersamarbeid og tillit mellom ledere og medarbeidere er blant fordelene med en positiv arbeidskultur, sammen med å redusere behovet for ledelse. I tillegg kan en sterk kultur styrke ansatte, gjøre dem mer uavhengige og frigjøre organisatoriske ressurser. Virkningen av disse fordelene merkes av både enkeltpersoner og organisasjonen som helhet [12].

2.1.6 Organisasjonskultur og samarbeid

Å stimulere til produktivt samarbeid i organisasjoner er sterkt avhengig av organisasjonskulturen [22]. Som bemerket av Quinn og Cameron [20], kan organisasjonskultur direkte påvirke hvor godt ansatte er i stand til å samarbeide. Med vekt på å fremme kommunikasjon og samarbeid, er det mer sannsynlig at ansatte stoler på hverandre og blir mer villige til å engasjere seg. Følgelig kan denne utvekslingen av støtte og forståelse gi opphav til sterkere samarbeid og øke den totale ytelsen. På den annen side kan en kultur som ikke verdsetter samarbeidsverdier påvirke samarbeidsinnsatsen negativt. Schein [11] advarer mot at en konkurransebasert kultur faktisk kan sette kolleger opp mot hverandre, og forårsake konflikter som hindrer gjensidig tillit og potensialet for harmoniske samarbeid.

Ansatte deler kanskje ikke sine kunnskaper og ideer, noe som til slutt hindrer innovasjon og vekst i organisasjonen. Det bør bemerkes at hver del av organisasjonen kan ha en distinkt kulturell tilnærming til samarbeid. For eksempel kan en avdeling ha en samarbeidende atmosfære, mens en annen avdeling kan ha en mer konkurransedyktig [11]. Basert på Alvesson og Sveningssons [22] forskning kan dette føre til vanskeligheter med samarbeid mellom avdelinger og ansatte med sterkere tilknytning til sin avdeling i stedet for organisasjonen som helhet. Fremme samarbeid innenfor organisasjoner nødvendiggjør en positiv samarbeidskultur. Dette innebærer å etablere eksplisitte mål og verdier som vektlegger åpen kommunikasjon og samarbeid, samt gi muligheter for samarbeidsfokusede aktiviteter og prosjekter. I tillegg, ifølge Schein [11], kan ledere

oppmuntre til samarbeid ved å sette forventninger og verdier, samt anerkjenne og belønne samarbeidsarbeid og suksesser.

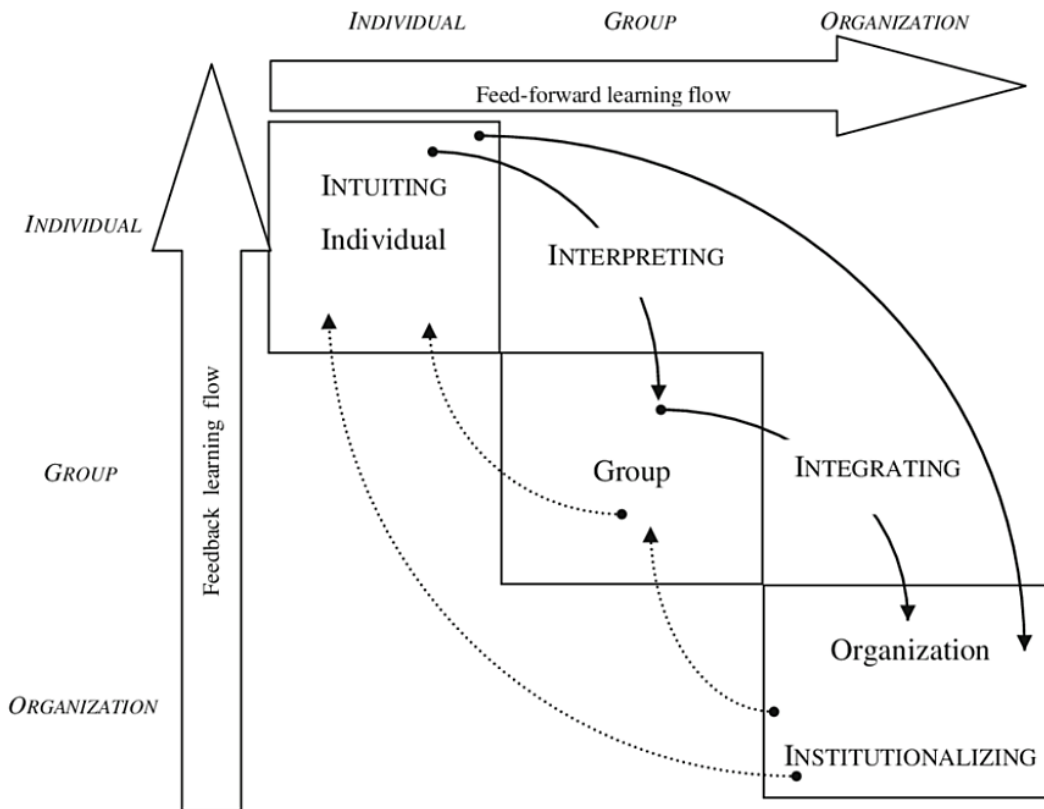
2.2 Organisasjonslæring

Ifølge Argote [23] er det å tilegne seg og implementere kunnskap for å forbedre ytelsen og holde tritt med endringer over tid er organisasjonslæring. Fra Garcia-Morales et al. [24] sitt synspunkt er organisasjonslæring noe som kontinuerlig hever den intellektuelle statusen og produktiviteten til ansatte i organisasjonen. Denne evnen omfatter etablering og utvikling av ny informasjon, ferdigheter, samt utveksling og anvendelse av kunnskap i praksis. I denne oppgaven, hvor vi undersøker utfordringer knyttet til bruken av standardiserte arbeidsmetodikker som DevOps, er det hensiktsmessig å forstå hvordan utvikling av ny kunnskap foregår i en organisasjon. Dersom den standardiserte arbeidsmetodikken skal effektiviseres, er den avhengig av gode læringsprosesser både innad i teamet, mellom enhetene, samt resten av organisasjonen, slik at kunnskap både deles og oppbevares.

Flertallet av forskningen på organisasjonslæring har vist at det er tre stadier av dette aspektet: individuell-, gruppe- og organisatorisk læring. Organisatorisk læring er konsekvensen av å integrere disse nivåene [25]. Huber [26] presenterer fire nøkkelpinsipper knyttet til organisasjonslæring: kunnskapsinnhenting, kunnskapsdeling, kunnskapsfortolkning og organisasjonsminne. Det er flere akademikere som kategoriserer de forskjellige prosessene i organisasjonslæring under ulike deler. Argote [23] lister opp sin tilnærming som kunnskapsgenerering, kunnskapsoverføring og kunnskapsoppbevaring.

Derifra er det logisk å fremlegge en teori om individuell læring før gruppevis læring og organisatorisk læring tas opp i påfølgende underkapittel ved å inkorporere relevante delprosesser. Figur 2 illustrerer forbindelsen mellom de tre læringsnivåene for hvordan psykologiske og sosiale endringer prosesseres. Ifølge Crossan et al. [25] er intuisjon på individuellnivå og betegner indre erkjennelse. Deretter kommer interpretere som foregår på individuell- og gruppenivå og som refererer til tolkning og avsløring av våre ideer til oss selv eller andre, i ord og handlinger. For det tredje refererer å integrere til forståelser mellom individer og å ta handlinger innenfor rammen av felles normer og verdier. Den siste prosessen, institusjonalisering, beskriver at lært atferd på

individ- og gruppenivå blir institusjonalisert slik at den lagres i organisasjonsminnet. Dette er også kjent som Crossan et als. 4I modell i litteraturen [25].



Figur 2: Crossan et al. [25] 4I modell for organisatorisk læring

2.2.1 Individuell læring

Ifølge teorier om organisatorisk læring utvikles kunnskap på individuelt nivå. Flere termer er gitt i litteraturen for det innledende læringsstadiet. Argote [23] omtaler det som kunnskapsgenerering, Crossan et al. [25] omtaler det som intuisjon og Huber [26] omtaler det som kunnskapsinnhenting. Læring skjer på grunnlag av individer i organisasjoner, noe som gjør individer motstandsdyktige mot miljøendringer. Av denne grunn har hver enkelt som formål å lære alt de måtte trenge for å bevare sin eksistens [27]. Individuell læringsteori hevder at læring finner sted når mennesker får ny kunnskap, utvider sin nåværende kunnskap eller har tilgang til ny informasjon, som alle har potensial til å påvirke en menneskets handling [28]. Fra dette synspunktet indikerer Probst og Büchel [29] individuell læring som et resultat av menneskers intellekt, erfaringer, behov og

motivasjoner under bestemte omstendigheter. Dette fører videre til endringer i individets kognitive strukturer [29].

2.2.2 Gruppelæring

Gruppelæring er avbildet som overgangen fra å interpretere til å integrere i Crossan et al. [25] sitt paradigme for organisasjonslæring. Huber [26] kaller det for kunnskapsdeling, mens Argote [23] uttaler det som kunnskapsoverføring. I denne fasen går man over fra solo-læring til læring mellom mennesker og grupper via artikulering. En organisasjon må utveksle kunnskap på tvers av grupper og enheter så vel som innenfor dem. Videre for å formidle informasjonen må den først kommuniseres og bli forstått [25][26]. For at gruppen skal oppføre seg som en enhet, må de også komme til en felles tolkning av informasjonen [25]. Ny kunnskap kan også utvikles gjennom deling av eksisterende informasjon, samt lære fra hverandre ved å debattere [23]. Ifølge Stata [30] kan ikke organisasjonslæring gjennomføres i en organisasjon uten at kunnskap deles og skapes innad i gruppen. For at en idé skal forplante seg, skal det være kommunikasjon, relasjon og samhold mellom mennesker i organisasjonen [31]. Gruppelæring i organisasjonen kan fungere som en bro for å overføre læring på individnivå til organisasjonsnivå [25].

2.2.3 Organisatorisk læring

Læring fra mennesker og grupper må også institusjonaliseres på organisasjonsnivå for at organisasjonslæring skal forekomme [25]. Denne prosedyren omtales som kunnskapsoppbevaring av Argote [23], samt refereres som organisasjonsminne av Huber [26]. Læring på organisasjonsnivå skjer når individer og grupper deler sine følelser, kunnskap og tankestil. Deretter lager organisasjonen en metode for å utnytte kunnskapen den har samlet for videreformidling [30]. Organisatorisk læring skiller seg fra individuell læring når det gjelder delt bruk og distribusjon av kunnskap. Det kan være forankret i verktøy som programvare, i oppgaver som rutiner og aktiviteter, i individer som kunnskap og hukommelse, og en kombinasjon av disse elementene. Disse omtales av Argote og Ingram [32] som kunnskapsreservoarer. Ifølge Argote og Ingram [32] kan kunnskap overføres både innenfor og på tvers av organisasjoner ved å flytte informasjon fra en enhet til en annen. Videre kan institusjonalisering av læring på individ- og gruppenivå ta en viss tidsperiode, og dersom omgivelsene endrer seg, kan den institusjonaliserte kunnskapen lagret i organisasjonsminne ikke lenger være anvendelig [25].

Filstad [33] uttaler at lærende selskaper tar en mer pragmatisk tilnærming og fokuserer på hvordan de kan strukturere denne læringen. Denne typen selskaper søker endring i alle aspekter av sin virksomhet grunnet endringsvilje er avgjørende for deres overlevelse i bransjen. Endring er kontinuerlig, og det er en kobling mellom endring og læring. Enhver gang endring forekommer forårsaker det til læring, omvendt skaper også læring til endring.

En lærende organisasjon

Tallrike faktorer bidrar til fremveksten og opprettholdelsen av organisatorisk læring i organisasjoner. Disse elementene oppmuntrer til læring og støtter selskaper med å ta vellykkede læringsbeslutninger [34]. Filstad [33] definerer organisasjons åpenhet for tilpasning til endringer som «*en lærende organisasjon*». I stedet for å ha den motsatte effekten som den tradisjonelle forståelsen av lærings innvirkning tilsier, driver læring ønsket om å endre seg.

Etter Gohs [36] oppfatning har lærende organisasjoner fem grunnleggende prinsipper og at læringskapasitet er avhengig av organisatoriske elementer. Disse inkluderer en klar misjon og visjon, oppmuntrende lederskap, en åpensinnet kultur, evnen til å dele kunnskap og teamarbeid. Goh [36] foreslår at en bedriftskultur bør oppmuntre til læring og forbedring for å fremme organisatorisk læring. Å lede med en holdning av endring, tillit og åpenhet kan legge til rette for denne kulturen for kontinuerlig læring.

Klev og Levin [35] uttaler verdien av å utvikle et læringsmiljø. Et læringsmiljø bør gi rom for praktisk prøving og tilegnelse av nye atferdsmønstre. I læringsmiljøet gir samtaler mellom mennesker fersk innsikt som kan hjelpe organisasjonen til å endre seg. Gjennom eksperimentering og utveksling av ideer, alternativer og vurderinger utvikles ny innsikt og metoder. Evnen til å trene og reflektere er følgelig et must for å lykkes. Hvorav ledelsen skal sørge for tid til bruk i læringsmiljøet [35].

Videre ifølge Alegre og Chiva [34], er det fem organisatoriske og ledelsesmessige faktorer som legger til rette for organisatorisk læring. Disse er eksperimenter, risikotaking, sosial interaksjon, kommunikasjon og deltakelse til beslutningstaking. Hvorav kommunikasjon og sosial interaksjon har særdeles en grunnleggende betydning i organisatorisk læring. Argote [23] uttaler at en

blanding mellom formelle og uformelle metoder er spesielt nyttig for kunnskapsdeling, der ansikt-til-ansikt kontakt tidlig i en kunnskapsoverføringsprosess hjelper med å forstå den andre parten hva den nye informasjonen betyr for ens arbeidsområde [23].

Senge [31] foreslo en modell av fem disipliner som de essensielle egenskapene til en lærende organisasjon. Ifølge Senge [31] er de grunnleggende prinsippene for lærende organisasjoner systemtenkning, personlig mestring, mentale modeller, felles visjon og gruppelæring [31]:

- *Systemtenkning* referer til at interessentene må kunne oppfatte seg selv som både en del av utfordringen og en del av løsningen.
- *Personlig mestring* refererer til det individuelle ferdighetsnivået. Personlig mestring utvider, tydeliggjør og utdyper ens horisont med læringsprosessen.
- *Mentale modeller* er inngrodde mønstre i individet. Det er modeller som påvirker menneskers forståelse, oppfatning og oppførsel av verden.
- *Felles visjon* og felles forståelse er avgjørende for å være en lærende organisasjon. Når individet har tro på at de kan forme sin egen fremtid blir visjonen levende.
- *Gruppelæring* er basert på prinsippet om at en gruppe eller et team skal tenke sammen og legge igjen sine egne forutsetninger. Endring kan ikke oppnås ved en felles visjon og intensjon alene. Det er avgjørende å lære hvordan man holder produktive samtaler og diskusjoner i teamet.

Disse faktorene er kun grunnleggende byggesteiner for å være en lærende organisasjon, og ikke den eneste betingelsen. Med tilegnelse av kulturelle egenskaper også vil det være mulig å realisere organisatorisk læring [31].

Hindringer for en lærende organisasjon

Grunnet oppgaven tar for seg spesifikt utfordringer ved bruk av standardiserte arbeidsmetodikker skal denne seksjonen presentere utfordringer forbundet med organisasjonslæring. Å akseptere endring er det første skrittet mot læring, og dette kan nødvendiggjøre unike steg. Hovedårsakene til læringssvikt inkluderer kultur, inngrodde antakelser, læring av feil, byråkratiske barrierer, høy turnover, sosiale hindringer, mangfold og ledelse [37][38]. Herunder er noen beskrivelser av forhold som kan hindre læring i organisasjoner:

- **Kultur:** Ifølge Schein [37] er en av de viktigste årsakene til læringssvikt kultur. Til tross for at det er anerkjent at organisasjonskultur støtter læring, kan dette forholdet være det motsatte også. Over tid utvikles kulturer innenfor organisasjoner, samtidig som de bevarer deres særegne atferd og normer. Individet kan bli fanget av disse strukturene og prosedyrene som videre hemmer utviklingen av læring. Imidlertid kan en arbeidskultur som fremmer individualisme fremfor samarbeid redusere læringskapasiteten i organisasjonen [38].
- **Inngrodde antakelser:** Menneskers manglende evne til å forandre sine inngrodde antakelser er et av de avgjørende elementene som hindrer utviklingen av organisatorisk læring. Inngrodde antakelser er mentale modeller som navigerer individets atferd, holdning og handlinger [39]. Disse modellene skildrer verdier og følelser som individer bruker for å oppfatte omgivelsene rundt. Ansatte kan endre sine tidligere holdninger og praksis, men i tilfeller hvor det er usikkerhet om fremtiden kan dette være utfordrende [38].
- **Læring av feil:** Ved å tilrettelegge for en kultur som oppmuntrer til læring fra feil, kan diskontinuerlig læring minimeres [38]. Feil kan noen ganger tjene som en katalysator for læring. Ansatte justerer oppførselen sin for å unngå å gjøre de samme feilene igjen ved å bli gjort oppmerksomme på feilene deres. Disse referert til som fornuftige feil forbedrer risikotoleranse, kunnskapssøking og problembevissthet som alle har en gunstig innvirkning på organisasjonslæring [40].
- **Byråkrati:** Byråkrati begrenser utviklingen av et enkelt, tilpasningsdyktig rammeverk som trengs for læring. Til tross for at flertallet av store organisasjoner streber etter å møte kravene for å bli lærende organisasjoner, gjør byråkratiske barrierer læring og endring vanskelig [38].
- **Deltakende mangfold:** Inkluderende mangfold kan ikke utføres når kun ledere er involvert i beslutningstaking. Grunnet noen ganger kan løsningene ligge utenfor konvensjonelle prosesser og tilnærminger, er det viktig å utnytte ulike tanker når man lærer [38]. Folk er mer klare til å dele sine innsiktsfulle tanker når prosessen er transparent. Hvorav nivået på medarbeidernes innspill i beslutningsprosessen indikeres av deltakende beslutningstaking

[34]. Teammedlemmer må ha et ønske om å verdsette og dele kunnskap. Dersom hver enhet verdsetter sin erfaring mer enn andre gruppers erfaring, kan det være utfordrende å kunnskapsoverføre [23].

- **Høy turnover:** En annen hindring for læring er selskapets rekruttering av ansatte. Høy rekrutterings hastighet hemmer utviklingen av langsiktig organisasjonsminne [25], siden de ansatte blir sett på som kunnskapsreservoar [32].
- **Sosiale hindringer:** Ved å gi tid, atmosfære, ressurser og insentiver som muliggjør læring, kan lærende selskaper garantere at ansatte blir ivrige etter å bidra til virksomheten [38]. Læringsprosessen begynner med personen. Som et resultat bør individet være bevisst på sin plikt som ansatt, forstå sine egne læringsstiler, vurdere deres eksisterende krav og kunnskap, og vite hvilke ferdigheter de trenger for å lykkes i sine profesjonelle bestrebelser. Ved å utvikle organisatoriske strukturer som støtter læring, kan virksomheter tiltrekke seg engasjerte og målorienterte ansatte [39].
- **Støttende ledere:** Eliminering av organisatorisk konservatisme og blindhet er en av hovedårsakene for at selskaper kan klare å lære [31]. Ledere som er villig til å transformere er nødvendig for høye organisatoriske læringsnivåer. En transformativ leder kan tjene i egenskapene som guide, rådgiver og mentor. Når en leder oppmuntrer sine ansatte til å lære og dele ideer, kan læring forekomme [24]. Ifølge Garcia-Morales et al. [24] kan organisatorisk kynisme skyldes ledere som ikke er viet til læring.

2.3 Organisasjonsendring

Organisasjoner er kontinuerlig påvirket av utviklingen i samfunnet og til et stadig skiftende miljø. For at organisasjonene skal kunne overleve og forbedre seg må den klare å tilpasse seg konkurranse. Grunnet tilpasning til endringer er ofte en nødvendighet snarere enn et valg for selskaper [41]. Selskap som evner å snu endringen i deres favør kan skape seg et solid konkurransefortrinn.

Gjennom forskning har vi fått bedre kjennskap til utfordringer som kommer i veien ved å ta i bruk ulike arbeidsmetodikker. På bakgrunn av dette er det nødvendig å beskrive ulike teorier om endring som kan påvirke mulighetene for å effektivisere disse prosessene. Organisasjonsendring kan defineres på en rekke ulike måter [42]. Ifølge Saksvik et al. [42] kan organisasjonsendring refereres til alt fra å implementere nye prosedyrer og arbeidsmetodikker til å endre dens kjerneformål. Denne forestillingen vil være det som ligger til grunn for forskningens bruk av ordet «*endring*».

2.3.1 Endringsledelse

Ordet «*endring*» referer til en rekke handlinger utført med formål om å endre organisasjonens kultur, struktur og atferd [43]. Prosci definerer endringsledelse som en systematisk tilnærming med fokus på det menneskelige aspektet av overgangen og veileder mennesker, grupper eller organisasjoner fra en eksisterende tilstand til en ønsket tilstand [44][45].

Forestillingene om endring kan også utforskes videre, og ulike organisatoriske endringer kan identifiseres. Å gjøre forskjellen mellom evolusjonær og revolusjonær endring er en metode for å utføre dette. Evolusjonære endringer oppstår fra en langsom, jevn progresjon over en tidsperiode. Endring av dagens praksis eller gjeldende arbeidsmetodikker kan være en førsteklasses illustrasjon av evolusjonære endringer som i dette tilfelle er også for denne forskningen [46]. Videre er betydelige og drastiske endringer er hva ordet «*revolusjonære endringer*» antyder. Denne gruppen inkluderer tilfeller som endring av organisasjonens innordning eller oppdrag. Hva slags endring vil avgjøre hvordan den skal tilnærmes og håndteres, og den bestemmer også den som skal engasjere seg i endringsprosessen [46].

Premisset for endring vil etter Proscis syn være en organisasjons respons på utfordringer eller muligheter [44]. Ifølge Jacobsen [43], er endring organisert med flere samtlige handlinger som adresserer endring på tvers av hele organisasjonen. Med andre ord er det avgjørende å huske at endring påvirker alle områder av organisasjonen. Dette kan være strategiske, operasjonelle og menneskelige aspekter [44]. For å skape endring i individets holdning er endringsledelse essensielt i endringsprosessen [44][45].

2.3.2 Endringsprosessen

Endringsprosessen varierer for enhver organisasjon, noe som gjør det utfordrende å beskrive den beste strategien for et enkelt selskap [47]. Etter Stensaker og Langleys [41] syn omtales en endringsprosess som en pågående organisasjonsfunksjon med flere dimensjoner og påvirker både taktiske og strategiske beslutninger. Dette innebærer at den nye endringsprosessen må innlemmes med de nåværende prosessene i selskapet [47].

Det er avgjørende å ha i tankene at igangsetting av en endringsprosess i ett system vil ha gjenspeilinger på andre systemer i virksomheten også. Når endring starter, gjennomgår systemer, prosesser eller miljøer en tilstandsendring [45]. Som et resultat er det kritisk å ha en godt organisert strategi og distinkte teknikker for hvordan man implementerer endringsprosessen og håndterer endringen. Dette gjelder også til individers atferd og organisatoriske holdninger [41]. Sosiale normer og en følelse av tilhørighet i organisasjonen kan legge til rette for endringsprosessen, men de kan også være kraftfulle og kontrollerende på en måte som hindrer kreativiteten og fremskrittet som endring ønsker og drar nytte av [42]. Hvorav hovedmålet med endringsplanlegging er å inkludere ansatte, fremme kjennskap og ta opp de emnene som må til for at endringen skal iverksettes. Det anbefales å bruke et enkelt språk og fremme effektiv kommunikasjon. Strategien må også være tydelig på effektene av endringen [48].

Ulike forskere beskriver en rekke strategier for effektiv endringsledelse og implementering. By [47] hevder at Kotter [49], Luecke [50] og Kanter [51] gir et mer pålitelig og anvendelig rammeverk for å sette endring i praksis. Metodene til forskerne legger vekt på ansattes rolle og deres atferd til endringer. Det blir understreket på nødvendigheten av å planlegge og fremme endring i samsvar med både ansatte- og organisasjonskrav [45][47].

| Kanter <i>et al.</i> 's Ten Commandments for Executing Change (1992) | Kotter's Eight-Stage Process for Successful Organisational Transformation (1996) | Luecke's Seven Steps (2003) |
|--|--|---|
| 1) Analyse the organisation and its need for change | | 1) Mobilise energy and commitment through joint identification of business problems and their solutions |
| 2) Create a vision and a common direction | 3) Developing a vision and strategy | 2) Develop a shared vision of how to organise and manage for competitiveness |
| 3) Separate from the past | | |
| 4) Create a sense of urgency | 1) Establishing a sense of urgency | |
| 5) Support a strong leader role | | 3) Identify the leadership |
| 6) Line up political sponsorship | 2) Creating a guiding coalition | |
| 7) Craft an implementation plan | | |
| 8) Develop enabling structures | 5) Empowering broad-based action | |
| 9) Communicate, involve people and be honest | 4) Communicating the change vision | |
| 10) Reinforce and institutionalise change | 8) Anchoring new approaches in the culture | 6) Institutionalise success through formal policies, systems, and structures |
| | 6) Generating short-term wins | |
| | 7) Consolidating gains and producing more change | 4) Focus on results, not on activities |
| | | 5) Start change at the periphery, then let it spread to other units without pushing it from the top |
| | | 7) Monitor and adjust strategies in response to problems in the change process |

Figur 3: En sammenligning av tre metoder for endring [47]

Slik det er vist på figur 3 deler metodene flere fellesområder. Kotter [49] beskriver en åtte-trinns prosess for vellykket organisasjonstransformasjon. Luecke [50] inkluderer syv endringstrinn og Kanter [51] lister opp ti bud for å iverksette endring. Metodene har ulik rekkefølge og ulike prioriteringer av akademikerne, men til tross for at rekkefølgen er forskjellig, er inneholde i alle tre tilnærmingene veldig identisk. Alle tre metodene setter søkelys på å analysere organisasjonen og dens behov for endring, skape en felles strategi og visjon, og ikke minst støttende ledere som er ærlig og setter fokus på brukermedvirkning via kommunikasjon.

2.3.3 Motstand mot endring

Motstand mot endring regnes som en av de avgjørende hindringene for vellykket implementering av organisatoriske endringer [43][52]. En typisk situasjon er når individer ofte er entusiastiske og åpne for endring, men så snart endringen settes i gang dukker det opp pessimisme og motstand [45][52]. Motstand mot endring er definert som en refleks som forventes fra ansatte som ledere må overvinne [52].

Enten det er åpent eller undertrykt, kan motstand ta mange forskjellige former. Dersom individet deltar og kritiserer gjennom synlige samtaler, er åpen motstand enklere å identifisere. På den annen side, grunnet undertrykt motstand ikke vises åpenbart blir den vanskeligere å få øye på. Det kan også være tilfeller der personen debatterer først på det offentlig før han eller hun uttrykker sin kritisering i privat [52]. Flere akademikere beskriver hva som kan være kilden til motstand og dens eventuelle virkninger. For å hjelpe ansatte til å forstå betydningen av og utvikle tillit til endring [49], og forminske inntrykket av at endringen blir presset, foreslår Hornstein [45] at målet med endring bør formidles på en støttende og motiverende måte. Ansatte kan være motstandsdyktige grunnet de har en tanke om det vil miste det de verdsetter, eksempelvis autoritet eller kontroll [48].

Motstand mot endring er generelt drevet av feiltolkninger og uklarhet [48]. Dette kan skje dersom de ansatte mister troen på ledelsen forårsaket av eldre endringer som ikke har fått effekt [41]. Det er også situasjoner hvor individet forestiller seg mer til rette i sine arbeidsvaner enn i en usikker tilkommende situasjon, noe som igjen kan føre til at endringen blir mer utfordrende å styre [43]. Skiftende roller, posisjoner og myndighet kan gi en rekke skadevirkninger dersom det forekommer usikkerhet om organisasjonens fremtid [42]. Dersom ledelsen ikke har vektlagt betydningen av endringen eller bagatellisert omfanget, kan det oppstå motstand blant ansatte som er uenige i nødvendigheten av endringen [49]. Ansattes motstand er typisk når de er usikre på sin evne til å lære den nye informasjonen eller ferdighetene som kreves [48]. Prosci har satt sammen en liste over fem hovedgrunner til resistens og dens mulige tiltak [44]:

- **Forklare hvorfor ansatte skal gjør det:** Sørg for at alle forstår hvorfor endringen gjøres, hvilke konsekvenser den vil ha for organisasjonen, og hva ansatte kan tjene på den.

- **Innvirkning i arbeidsforholdet:** Vise på hvilken måte endringen vil påvirke ansattes arbeidsområde, både gunstig og ugunstig.
- **Metningspunkt for endring:** Metningspunkt for endring refererer til følelsen av at noe har blitt endret så ofte at det ikke lenger ser ut til å gi resultater. Ansatte kan være av den oppfatning at dette har vært prøvd før, det mislyktes sist gang, så hvorfor bry seg?
- **Frykt:** Når endringsprosessen startes, kan ansatte være bekymret for overgangsprosessen. Frykt for jobb-usikkerhet, jobbprestasjon, og endrede arbeidsmetodikker.
- **Mangel på støtte og bistand:** Denne ideen har med ledelsen å gjøre. Det er avgjørende at ledelsen fungerer som positive rollemodeller og endringsmotivatorer.

2.3.4 Ledelsens støtte og tilgjengelighet

Før man starter en endringsprosess er etablering av ledelsens forankring den innledende og mest avgjørende steget [49]. Forståelsen av lederens funksjon gjennom hele endringen er en avgjørende komponent i forestillingen om gode omstillingsprosesser. På hvilken måte arbeidstakerne oppfatter levedyktigheten til restruktureringsprosessen kan avhenge betydelig av tilgjengeligheten til ledere [42]. I den forbindelse referer forankring til ledelsens behov for å fungere som utmerkede rollemodeller, fremme bevissthet om endringen, og ha den ledelsesevnen som er nødvendig for å overtale publikum [48]. Evnen til å oppmuntre til endring, som er avhengig av å være oppriktig og redelig, vil utvilsomt styrkes av ledere som er tilgjengelige og bevisste på enhver ansattes erfaring med overgangen [42]. Dersom ledelsen ikke er engasjert fra begynnelsen, kan dette resultere i betydelige vanskeligheter eller i verste fall svikt i endringsprosessen [49][51]. Kotter [49] benevner at ledere spiller en avgjørende rolle for å gi bistand og være behjelpelig med omstillingsprosessen, samt skape allianse med de ansatte.

For at deltakerne skal få en positiv følelse med både implementeringsprosessen og resultatet av endringen, må ledelsen være pådriver og de som fremmer optimisme rundt endringen [49]. Ansatte vil ha et ønske om å bli mer involvert i prosessen og ha en høyere følelse av kjennskap for overgangen dersom lederne er åpne om begrunnelsen bak sin beslutning om å foreta endringen

[42]. Ledernes personlige tilnærming til hver enkelt ansatt kan påvirke en god endring og hvordan informasjonen beveger seg på tvers av selskapet [42]. Gitt at en endringsprosess fremstiller en pågående prosess [41], må forankring også gjennomføres på tilsvarende måte. Mangelfull forankring av ledelsen kan resultere til stans i implementeringsprosessen, noe som gjør det enda mer utfordrende for endringer å gjennomføre bedriftskulturen [49].

Det å ha forståelse og kunnskap for mangfoldet i organisasjonen er avgjørende for å lykkes med omstillingsarbeidet. Litteraturen henviser til organisasjoner med vellykkete endringer er de som har oppmerksomme og reflekterende interaksjoner med de ansatte. Dette indikerer at organisasjonens ledelse er klar over og vet at det vil oppstå ulikheter mellom personer og enheter [42]. I den forbindelse gjøres det klart at mange oppfatninger og forutsetninger om hvordan mennesker reagerer på endringer er stereotype og resultat av forventede hendelser, samt responser snarere enn faktiske erfaringer og atferd. Å bygge tillitsfulle forbindelser og hjelpe virksomheter med å trives i endringsprosessen er begge mulig ved å vise toleranse for det faktum at forskjellige ansatte kan gi forskjellige reaksjoner [42]. Imidlertid kan ledelsen utpeke endringsagenter som kan bistå med å forankre resten av selskapet som et middel til å bevare og bidra til framveksten av endringen [45][53].

Endringsagenter

Endringsagenter kan omfatte medlemmer av ledelsen, fagpersoner eller ansatte som har ulike funksjoner i selskapet. De kan være interne ifra organisasjonen eller eksterne utenfor organisasjonen [53]. Endringsagenter har som formål å starte, oppmuntre, inspirere, lede og iverksette visse endringsinitiativer [41][48]. Det foreslås å velge ut individer som har positive arbeidsrelasjoner til både organisasjonens ledelse og til de ansatte [41]. Å utnytte endringsagenter har fordelen av å bistå i utviklingen av positive koalisjoner, oppnå mangfold og få gjennomslag for endringsprosessen [48]. Ledelsen, så vel som ansatte i organisasjonen, vil ha stor nytte av endringsagentenes større evne til å gjenkjenne og kartlegge problemer og motstand mot endring [48][53]. Ved å tilby råd og opplysning i endringsprosessen, kan man hevde at endringsagenter reduserer ledelsens arbeidsmengde betydelig [53]. Derimot er det avgjørende å utkåre riktige kandidater for å fylle ut funksjonen som endringsagent, slik at de kan oppmuntre til endring i stedet for å vekke opp frykt hos arbeidstakerne [53].

Motivasjon

Motivasjon er et avgjørende element for å lykkes med å implementere en endring. Motivasjon i denne forstand refererer til på hvilken måte ledelsen motiverer individet til å endre oppførselen sin for selskapets nytte. I tillegg kreves det at ledelsen etablerer et arbeidsmiljø som inspirerer og fremhever ansattes motivasjon [54]. For å motivere må man ha evnen til å forstå ansattes krav og skreddersy motiverende variabler til organisasjonskulturen [54]. Man kan ikke forvente å fange variasjonen i bedriften hvis det bare startes med kjente personers responser under omstruktureringen [42]. Det sies at når en endringsprosess iverksettes, bør den motiverende innsatsen stamme fra ledelsen og endringsagentene [53]. Gilley et al. [54] råder ledelsen til å belønne både enkeltpersoner og gruppe-medlemmer for å inspirere fellesskapet. Individuelle belønninger vil omfatte ledelsesovervåking og dokumentering av arbeidstakers ytelse og resultater [54]. Hvorav effektiv kommunikasjon, kursing og brukermedvirkning i endringsprosessen vil hjelpe ansatte til å føle seg mer motiverte på jobb [54]. I følge Kotter [49] er behovet for å gi arbeidstakere opplæring i nye ansvarsområder og plikter nødvendig dersom det ønskes at de skal delta i endringen og ha myndighet til å gjennomføre den. Forestillingen om vellykket transformasjon i virksomheten legger vekt på å oppmuntre arbeidstakere til å føle seg en del av endringen [49].

3. CASE BESKRIVELSE: DEVOPS

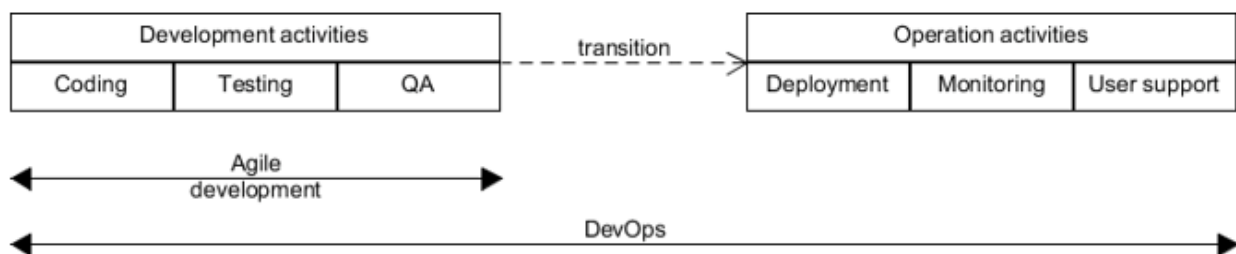
I dette kapitlet vil det fundamentale for casestudien bli presentert. Først vil konsulentorganisasjonen som oppgaven er utført i samarbeid med beskrives. Deretter vil det bli redegjort for agil prosjektledelse og hvordan DevOps arbeidsmetodikken har vokset frem. Til slutt vil det gis grunnleggende teori om blant annet DevOps definisjon, dens livssyklus og særtrekk.

3.1 Samarbeidsbedrift

Studien har en skandinavisk konsulentorganisasjon som samarbeidspartner innen informasjonsteknologi og digital kommunikasjon. Selskapet leverer systemutvikling- og rådgivningstjenester med kontorer i flere byer i Norge og Sverige. Organisasjonen har flyttet over til DevOps arbeidsmetodikk på mange av sine prosjekter. For å gi svar på problemstillingen har det blitt benyttet informanter fra samarbeidsbedriften som empirisk grunnlag i forskningsprosjektet. Videre har selskapets navn blitt anonymisert etter forespørsel.

3.1.1 Agil prosjektledelse

Agil prosjektledelse, også kjent som «*smidig*» prosjektledelse, er en metodikk for å lede prosjekter som legger vekt på fleksibilitet og tilpasningsdyktighet til endringer i krav og omstendigheter [55]. Når målet er åpenbart, men løsningen ikke er det, brukes agil prosjektledelse som et alternativ til tradisjonell prosjektledelse [55]. Metoden prioriterer hurtig tilgang til markedet, men mangel på samarbeid mellom utviklings- og driftsteamet kan i mange tilfeller bremse leveringsprosessen. Utvikling, testing og distribusjon utføres separat i agile organisasjoner [56]. Hutterman [2] understreker i at selv når et programvareprodukt er opprettet, må ytterligere prosesser fullføres før sluttbrukeren kan benytte det. Man kan derfor si at DevOps representerer en videreutvikling eller en evolusjon av den agile prosjektledelsesmodellen med hensikt på å overvinne de iboende svakhetene med metodikken [2].



Figur 4: Agil ender ved utvikling, mens DevOps dekker både utvikling og drift [2]

Arbeidsområdene kvalitetssikring og testing er representert som QA i figur 4 [56]. Agile teknikker legger vekt på å forbedre kommunikasjon og teamarbeid gjennom hele utviklingsprosessen, men dette fokuset avsluttes når programvaren overføres til driftsteamet for distribusjon til produksjonsmiljøet, som leseren også kan se i det nevnte figuren ovenfor. Det er her utfordringen

kommer frem grunnet personer med distinkte ansvarsoppgaver og prioriteringer utfører utvikling- og driftsaktiviteter [2]. På den ene siden blir utviklere satt under press for å levere nye utgivelser så fort som mulig, og på den andre siden kan det være at driftsteamet ikke ønsker endringer som kan føre til stabilitetsproblemer. Vanligvis blir utfordringene først tydelig når sluttproduktet består testingen, uten at det gir noen garanti for at den fungerer i et faktisk produksjonsmiljø. Disse utfordringene kan forårsake friksjon mellom drifts- og utviklingsteamet. Som følge av dette oppsto det en ny tilnærming til programvareutvikling, nemlig kalt for DevOps [2].

3.2 DevOps

Behovet for tett samarbeid mellom utvikling og drift ble opprinnelig popularisert av Patrick Debois på den agile konferansen i Toronto i 2008. Debois introduserte «*DevOps*» som et sammentrukket ord for utvikling (Development) og drift (Operations) [57]. Ved å konsentrere seg om hvordan teknologiarbeid styres og utføres, tar DevOps sikte på å hjelpe organisasjoner til å forbedre IT- ytelsen. Noen av de mest kjente selskapene som allerede har implementert denne arbeidsmetodikken er Google, Netflix, Amazon og LinkedIn [57].

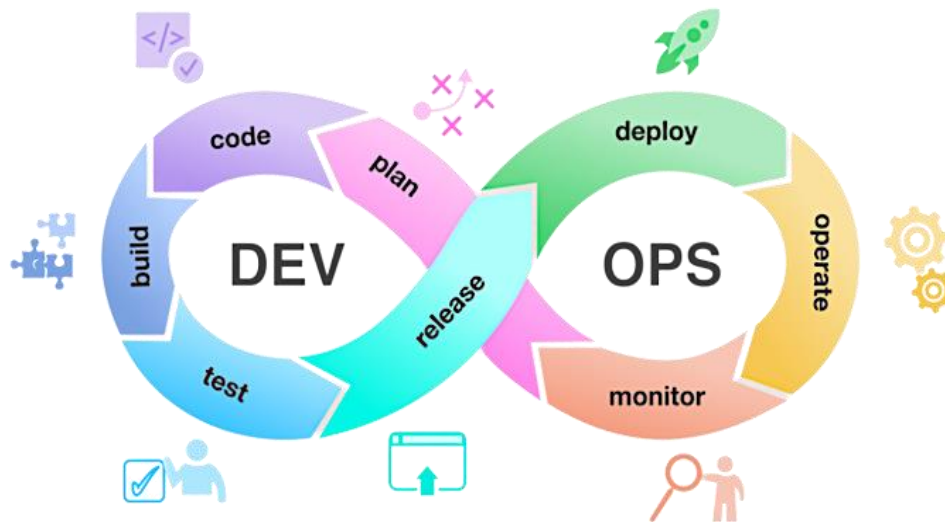
DevOps definisjon

I litteraturen er det ingen allment akseptert definisjon for DevOps [57]. Tilnærmingen er ikke entydig og eksplisitt beskrevet. Dette fører til ulike tilpasninger blant organisasjoner. Virksomheter tolker og tar i bruk metoden på en rekke ulike måter i ulike team og forretningsområder [8]. Huttermann [2] bemerket spesifikt at det ikke er noen omfattende definisjon av DevOps som tar hensyn til alle fasetter av metoden. Imidlertid er definisjonen av DevOps som reflekterer forskernes nåværende forståelse mest presis slik den er formulert av Jabbari et al. [8]:

«DevOps er en utviklingsmetodikk som tar sikte på å bygge bro mellom utvikling og drift, med vekt på kommunikasjon og samarbeid, kontinuerlig integrasjon, kvalitetssikring og levering med automatisert distribusjon ved bruk av et sett med utviklingspraksis.» [8, s.6]

DevOps livssyklus

For å få en fullstendig forståelse av hva DevOps er, er det hensiktsmessig å beskrive programvareutviklingssyklusen. En sekvens av automatiserte utviklingsprosedyrer eller arbeidsflyter i et iterativt kretsløp, refereres til som DevOps livssyklus [58]. På grunn av den pågående sekvensen til DevOps, bruker utøvere et uendelighetstegn for å vise hvordan stadiene i livssyklusen henger sammen. Uendelighetstegnet illustrerer behovet for kontinuerlig samarbeid, og iterativ forbedring gjennom hele utviklingsprosessen som vist på figur 5 nedenfor [58].



Figur 5: DevOps illustrert som et uendelighetstegn [58]

Det er åtte kontinuerlige steg som er involvert i DevOps livssyklus: planlegging, koding, bygging, testing, utgivelse, distribusjon, betjening og overvåking [58]. For å forstå noen av de kontinuerlige praksisene som har blitt mest vektlagt i litteraturen ønsker forskerne å beskrive som følgende:

- *Kontinuerlig integrasjon (CI)*, er en utviklingspraksis som krever at utviklere integrerer koden i et delt depot flere ganger om dagen og verifiserer for mulige feil med kodeinspeksjonsverktøy. Dette gjøres ved bruk av kvalitetsmålinger for at teamene kan oppdage problemer i tidlig stadiet [59].
- *Kontinuerlig levering (CD)*, inkluderer handlinger forbundet med å utvikle en ny versjon av applikasjonen og automatisk plassere i et miljø, men som ikke spesifikt trenger å være

i produksjonsmiljøet [59]. Denne aktiviteten sørger for at programvaren alltid er forberedt for å kunne distribuere kontinuerlig (CDE) til brukerne i faktisk produksjonsmiljø [59].

DevOps særtrekk

Willis [60] formet forkortelsen CAMS etter DevOps dagene i Mountainview i 2010 sammen med Edwards. Tilsvarende andre metoder hadde DevOps definert fire kjerneverdier som tilfredsstillende ulike aktørers behov for programvareutviklings livssyklus. CAMS står for Kultur (Culture), Automatisering (Automation), Måling (Measurement) og Deling (Sharing) [57][60].

- **Kultur:** Nøkkelen til vellykket implementering av DevOps-kultur ligger i evne til å koordinere og kommunisere mellom utviklingsteamene og driftspersonellet [57]. Thompson og Shafter [57] omtaler det som «*veggen av forvirring*» som må fjernes.
- **Automatisering:** Mange ser på produktivitetsgevinsten som en primær begrunnelse for å ta i bruk DevOps. For rask tilbakemelding og reduserte ledetider er automatisering av utviklings-, distribusjons- og testprosessene avgjørende [59].
- **Måling:** Metoden understreker betydningen av at det er utfordrende å forbedre uten å være i stand til å foreta kontinuerlig målinger. Tilgjengelige og transparente data er avgjørende for å kunne ta de riktige beslutningene [59].
- **Deling:** Sammenslåingen av utviklings- og driftsteam danner et tverrfunksjonelt lag der ulike tekniske medarbeidere kan dele sine felles mål og informasjon [57]. Kunnskap, utviklingsverktøy, metoder for å administrere miljøer og infrastruktur av utviklings- og driftsteamene er alle eksempler på deling som er avgjørende for kvaliteten på metodikken [59].

4. METODE

I dette kapitlet redegjøres oppgavens metodikk og hvordan studien kan gi svar på problemstillingen. Første del vil presentere bakgrunnen for valgt forskningsdesign og hvilke prinsipper forskningsspørsmålene bygger på. Deretter vil datainnsamlingen for den empiriske undersøkelsen forklares ved bruk av tematisk analyse. Til slutt vil ulike forhold ved den valgte metodikken som kan ha påvirket kvaliteten på datainnsamlingen og analysene beskrives.

4.1 Forskningsdesign

Valg av forskningsdesign påvirker hvordan studien gjennomføres. Likevel er det å velge et design og en strategi et utfordrende valg [61]. Et forskningsprosjekt bør beskrive den epistemologiske tilnærmingen i undersøkelsen. Den epistemologiske tilnærmingen gir en samlet formulering for hvor kunnskapen kommer fra, hvordan den har oppstått og hvilken gyldighet den har [62].

Målsettingen med dette arbeidet er å belyse hvilke forhold som påvirker bruken av standardiserte arbeidsmetodikker i prosjektgjennomføringen i et IT-selskap. DevOps er den konkrete metoden som danner grunnlaget for en casestudie, og arbeidsmetodikken er nærmere beskrevet i kapittel 3. Hensikten med casestudier er å beskrive hvordan et gitt fenomen er i praksis [61]. Videre ble datainnsamling og analyse gjennomført ved bruk av en kvalitativ tilnærming med semistrukturerte intervjuer. Når kvalitative forskningsintervjuer benyttes, består casestudien av kvalitativ evidens [61]. En kvalitativ tilnærming er basert på forestillingen om at realiteten er for kompleks til å bli redusert til tall, og som et resultat må det samles informasjon i form av ord som er i stand til å uttrykke en lang rekke nyanser [64]. Dette tatt i betraktning ble kvalitativ forskning brukt i denne studien. Ved å benytte en kvalitativ tilnærming er det tatt i bruk forskjellige metoder for systematisk innsamling, vurdering og evaluering av både muntlig og skriftlig materiale. Jacobsen [64] slår fast at kvalitativ metode er den nærmeste tilnærmingen til virkeligheten uten å skape tolkninger eller menneskelige erfaringer.

4.2 Litteraturgjennomgang

For å sikre at all relevant forskning ble inkludert, er det gjennomført en omfattende litteratur analyse som katalogiserte og evaluerte andre relevante studier av DevOps. Vi brukte dette som sekundær data for å bekrefte gyldigheten til funnene fra forskningsintervjuene sammen med den teoretiske bakgrunnen. Hensikten var å samle inn tidligere forskning og undersøke lignende problemstillinger i relasjon til DevOps. Dette blir presentert i kapittel 5. Alle søk ble foretatt i tiden mellom januar og juni 2023, noe som resulterte til at det ble etablert tre hovedområder: kultur, læring og endring.

Søket etter relevant litteratur ble foretatt i databasen Scopus. Formålet med søkeprosessen var å finne flere artikler der «*DevOps*» og «*Utfordringer*» ble nevnt. For søkeprosessen ble stikkord

etablert ved å kombinere søkeordene som ble funnet i forskningsspørsmålene. Senere ble nye filtre lagt til manuelt og uavhengig av søkeresultatene. Stikkordene var på engelsk, og søkefrasene ble sammenkoblet ved hjelp av de boolske operatorene «AND» og «OR». Tabell 1 dekker kun en generell oversikt over søkene som ble foretatt.

Tabell 1: Stikkord brukt i databaser

| Stikkord med filter i Scopus | Antall treff | Relevant treff | Anmerkning |
|---|--------------|----------------|--|
| 1. Kultur, Kommunikasjon og Samarbeid | | | |
| (DevOps) AND (Culture OR Communication OR Cooperation) AND (Challenges OR Problem) | 2,714 | - | For mange utvalg, trenger ytterligere søk. |
| (DevOps) AND (Culture OR Communication OR Cooperation) AND (Challenges OR Problem) TITLE-ABS-KEY (DevOps AND Culture AND Challenges) | 33 | 12 | Konferansepapir, forskningsartikler og bøker om kulturelle utfordringer av DevOps. |
| 2. Læring og Implementering | | | |
| (DevOps) AND (Learning AND Implementation) AND (Challenges OR Problem) | 762 | - | For mange utvalg, trenger ytterligere søk. |
| (DevOps) AND (Learning AND Implementation) AND (Challenges OR Problem) TITLE-ABS-KEY (DevOps AND (Learning OR Implementation) AND Challenges) | 32 | 2 | Forskningsartikler om utfordringer ved implementering av DevOps. |
| 3. Ledelse og Endring | | | |
| (DevOps) AND (Management AND Change) AND (Challenges OR Problem) | 1024 | - | For mange utvalg, trenger ytterligere søk. |
| (DevOps) AND (Management AND Change) AND (Challenges OR Problem) TITLE-ABS-KEY (DevOps AND (Management AND Change) AND Challenges) | 27 | 7 | Forskningsartikler og bøker om ledelses- og endringsutfordringer innenfor DevOps. |

4.3 Datainnsamling

Dalland [65] understreker på at det er viktig å samle inn nok data for å illustrere problemet tilstrekkelig. Data skal være aktuelle, pålitelige og valide [65]. Det er derfor viktig å være bevisst på eventuelle mangler og svakheter ved utførelse av intervjuer. Heretter retter Yin [61] spesifikt oppmerksomhet til skjevhet forårsaket av hukommelsessvikt eller når et intervjuobjekt gjentar det intervjueren ønsker å høre [61]. Å forstå forholdet mellom forskningsspørsmålene og innsamlet data, samt i hvilken grad det er feilkilder i dataen kan iblant være vanskelig å fastslå. Av den grunn er det essensielt å evaluere dataene kritisk [65].

4.3.1 Analyse av kvalitativ data

Ettersom forskningsprosjektet har samlet et betydelig datasett fra semistrukturerte intervjuer, må data behandles og organiseres på en metodisk måte [66]. For dette bruker vi Braun og Clarkes [67] tematiske analyse som består av seks faser. Den tematiske analysen brukes for å finne og identifisere mønstre, herunder temaer i datainnsamlingen [67].

Tematisk analyse, sammenlignet med andre type analyser, er ikke begrenset av underliggende teoretiske forutsetninger, hevder Braun og Clarke [67]. Dette har blitt sett på som fordelaktig i forskningsprosjektet. Det finnes flere metoder for å gjøre tematiske analyser, men prinsippene skissert av Braun og Clarke [67] har fungert som veiledning i vårt tilfelle. På bakteppet av dette vil det bli gitt en grundig forklaring av de seks fasene.

Fase 1: Bli bekjent med data

Den første fasen består av å bli kjent og få forståelse for datasettet, som vil si å transkribere dataene og lese intervjuutskriftene. Denne fasen er hjørnesteinen for å gjøre en god tematisk analyse og krever at forskeren inntar en lesestil som aktivt engasjerer seg i dataene [68]. Dette innebærer å være observant, se særheter og begynne å stille spørsmål [68]. Alt opptak ble transkribert straks til tekst i etterkant av hvert intervju. UiS har gitt sine studenter tillatelse for å bruke Microsoft Teams. Dette brukte vi som et hjelpemiddel under hvert intervju for både transkripsjon og videopptak. Alle dataene ble behandlet mange ganger i henhold til Braun og Clarkes [67] instruksjoner. I etterkant har det blitt foretatt justeringer ved støtte ifra lydopptaket

grunnet den automatiske transkripsjonen ikke alltid klarer å fange opp ordrett hva intervjuobjektet sier. Transkripsjonen skal se så grundig og nøyaktig ut som mulig [67].

Fase 2: Utarbeide og konstruere koder

I fase 2 ble dataene metodisk strukturert og transkripsjonene ble tildelt ulike nøkkelord ved bruk av forskningsintervjuer. I motsetning til temaer, som ofte er større, er koding mer spesialisert [67]. Følgelig ble gjentakende og overlappende temaer tagget og kodet med forskjellige nøkkelord i tråd med forskningsspørsmålene. Koding innebærer å finne den relevante informasjonen i hver datadel og merke den med noen få nøkkelord [68].

For å sikre at dataene var riktig kategorisert, ble hvert nøkkelord koblet til flere kriterier som ble antatt å være forklarende eller sammenlignbare. Parameterne kan være en bestemt handlingstype, egenskaper eller ledetekster. Disse antakelsene ble brukt som søkefraser i søkefeltet ved bruk av Microsoft Word, der relevant materiale ble fremhevet hvis det ble ansett som interessant for det aktuelle søkeordet. En generell liste over koder som ble brukt ligger i vedlegg C.

Fase 3: Søke for temaer

I fase 3 ble nøkkelord undersøkt for å samle data under tilhørende temaer. Likhetene mellom kodene fungerte som grunnlag for temaene. Ifølge Braun og Clarke [67] ble det opprinnelig laget et foreløpig tematisk kart, og det ble søkt etter ulike kombinasjoner av relevante koder. Det er enkelt å gå seg vill i analyse av kvalitative data, men fokus på forskningsspørsmålene bidro til å holde analysen relevant [68]. Dersom en kode ikke passet inn i et tema ble den filtrert ut.

Det ble funnet likheter og underliggende fellestrekk mellom en rekke forskjellige koder som gjorde det mulig å gruppere koder til tre potensielle temaer. Antall temaer som bør inkluderes har noen klar anbefaling i litteraturen. Antallet temaer vil sannsynligvis stige i forhold til størrelsen på datasettet, og man vil uunngåelig kunne finne flere temaer avhengig av bredden på forskningstema [67]. Målet var å identifisere så presise og avgrensede temaer som mulig.

Fase 4: Evaluere temaer

Denne fasen er en iterativ prosess for å evaluere og å gå gjennom de kodede utdragene av temaene. Dette sikrer at temaene representerer det overordnede formålet med studien. For denne studien brukte vi deduktiv strategi til å kategorisere dataene. En deduktiv teknikk er når det trekkes kategorier fra eksisterende litteratur for å bekrefte eller avkrefte teori mot empiri [69].

Fase 5: Spesifisere og navngi temaer

I fase 5 ble temaene ferdigstilt og gitt presise benevnelser basert på likhet mellom tema navn og begrepene intervjuobjektene brukte, samt relevant teori. På dette tidspunktet skal analysen bevege seg bort fra en summativ posisjon til tolkningsorientering, der dataene gir mening om mønstret og mangfoldet [68]. Braun og Clarke [67] hevder at det er avgjørende at emnet ikke er altfor komplisert og at dataekstraktets innhold ikke bare omskrives. For å avgjøre om hvert tema samsvarer med den eksisterende litteraturen, ble disse sammenlignet for å sikre nøyaktighet, sammenheng og kvalitet [67]. De ulike temaene presenteres i tabell 2 med tilhørende nøkkelord.

Tabell 2: Temaer og tilhørende nøkkelord utledet fra tematisk analyse

| Tema sekvens | Tema navn | Nøkkelord |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1. | <i>Kulturelle utfordringer</i> | <i>Samarbeid</i> |
| | | <i>Kommunikasjon</i> |
| 2. | <i>Adapteringsutfordringer</i> | <i>Læring</i> |
| | | <i>Verktøy</i> |
| | | <i>Implementering</i> |
| 3. | <i>Organisatoriske utfordringer</i> | <i>Ledelse</i> |
| | | <i>Endring</i> |
| | | <i>Sikkerhet</i> |

Fase 6: Formulere opp

Fase 6 er den endelige analyse- og resultatfasen der forskeren skal veve sammen dataanalyse til en vitenskapelig litteratur [68]. En fleksibel mønstertilpasningsteknikk ble brukt for å identifisere mønstre i forbindelse med skriveprosessen. Tre temaer i alt, som er assosiert med resultatene vurderes som de mest aktuelle, og danner grunnlaget for å besvare problemstillingen. Resultatene og nøkkelordene som er forbundet med temaene ble ordnet inn i tabeller for å forenkle lesing og tolkning. Dette er presentert i vedlegg B. Disse blir godt forklart og støttet av etterprøvbare eksempler fra intervjuobjektene. Videre blir forholdet mellom teori og andre relevante studier sett i sammenheng med dataresultater. Fargen grønn brukes til å indikere når forskningslitteratur og dataresultater samsvarer. Fargekoden rød brukes for å vise når forskningslitteratur og dataresultater ikke samsvarer. Gul koding indikerer når forskningslitteratur og dataresultater delvis samsvarer.

4.4 Forskningsintervju

Forskningsintervju kan bidra med viktig informasjon som utdyper de aktuelle forskningstemaene [65]. Semistrukturerte intervjuer ble brukt som forskningsmetode i denne studien. Denne tilnærmingen gir stor frihet i den forstand at forskeren kan spør nærmere om enkelte temaer og belyse eventuelle uklarheter i intervjuguiden [66]. Gjennom intervjuguiden har studien forsøkt å stille åpne spørsmål som tillater intervjuobjektene til å uttrykke sine tanker og antakelser.

Planlegging og gjennomføring

Intervjuene fant sted mellom mars og april 2023 og hadde en varighet mellom 30 til 90 minutter. Intervjuguiden startet med introduksjonsspørsmål for å skape en trygghet i situasjonen før selve intervjuet startet. Intervjuguiden presenteres i Vedlegg A. Beslutningen ble tatt om å intervju syv intervjuobjekter, med utgangspunkt i tilgjengelig tid. For mer utdypende informasjon om intervjuobjektene vennligst se sammendraget i tabell 3.

Tabell 3: Oversikt over intervjuobjekter

| Intervjuobjekt | Stilling | Erfaring innen DevOps |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|
| Intervjuobjekt 1 | DevOps-ingeniør | 2 år |

| | | |
|------------------|---------------------|--------|
| Intervjuobjekt 2 | Utvikler | 1,5 år |
| Intervjuobjekt 3 | Prosjektleder | 8 år |
| Intervjuobjekt 4 | Programvarearkitekt | 4 år |
| Intervjuobjekt 5 | Prosjektleder | 4 år |
| Intervjuobjekt 6 | Prosjektleder | 6 år |
| Intervjuobjekt 7 | Senior utvikler | 1,5 år |

Etterarbeid

Intervjuene ble gjennomført ved å bruke Microsoft Teams opptaksfunksjon, noe som gjorde prosessen for data bearbeiding og transkripsjon enklere. Til tross for at det har blitt brukt en digital løsning for forskningen var det likevel nødvendig å bearbeide intervjuvaret grunnet skille mellom muntlig og skriftlig språk. Her ble materialet brutt opp i leddsetninger og fullstendige setninger med de vanlige talte ekstraordene eliminert [65]. Derifra har det alltid blitt gitt beskjed om respondentene hadde noe ekstra å tilføye slik at informantene fikk mulighet til å uttrykke seg fullt ut.

4.5 Forskningsetikk

Ved all forskning må en vurdere studiens etiske aspekt. Willig [62] understreker viktigheten av å ta ansvar for å sørge for at studiens forutsetninger og metoder er i samsvar med grunnleggende verdier som blant annet tillit og forskningsintegritet. Før datainnsamlingen startet ble det søkt om tillatelse fra NSD (Norsk senter for forskningsdata). Gjennom denne prosedyren ble prosjektet og datainnsamlingen beskrevet detaljert. Studien ble godkjent av NSD med referansenummer: 101719.

Ved gjennomføring av en kvalitativ undersøkelse er det avgjørende å ivareta intervjuobjektene rettigheter, som ifølge Oates [69] kan deles inn i følgende kategorier:

1) Rett til informert samtykke

Under en forskning skal intervjuobjektene ha anledningen til å gi informert samtykke. Dette indikerer at de ikke kan godta å delta i studien med mindre de forstår hva det inneholder og fører med seg [69]. Av den grunn har det blitt laget et skriftlig samtykkebrev og gitt til alle vi ønsket som skulle delta i forskningsprosjektet. Det ble gitt skriftlige instruksjoner i brevet om hvem som bearbeider og har forpliktelse for innsamling av data.

2) Muligheten til å avslå og trekke seg fra deltakelsen

De ansattes deltakelse i forskningen var helt frivillig. Vi hadde avtalt på forhånd for hvem som skulle være med på intervjuet. Informasjonsbrevet, intervjuguiden og samtykkeerklæringen ble sendt på e-post til alle vi hadde til hensikt å inkludere. Informasjonsbrevet inkluderte rettigheter som friheten til å delta i forskningen og deretter trekke seg når som helst uansett årsak. Intervjuobjektene kunne velge om de vil engasjere seg i forskningen basert på dette.

3) Anonymisering og konfidensialitet

Det er avgjørende å beskytte respondentenes konfidensialitet i kvalitative intervjuer både under og etter økten. Normalt kreves det at identifiserbar informasjon hemmeligholdes og at sensitiv informasjon håndteres med forsiktighet [66]. Som et resultat av dette beskyttes respondentenes og virksomhetens anonymitet. Deltakerne og organisasjonen er ikke identifisert med navn i denne oppgaven. Vi tok denne handlingen for å forhindre tydelig kommunikasjon av individuelle synspunkter. Ettersom vi har transkribert et lydopptak, sendte vi den endelige filen på e-post til respondentene og ba om deres tillatelse hvis de særlig ønsket dette. Vi ønsket å bekrefte at respondenten ikke har blitt misforstått og tilbød for å ekskludere alt som respondentene ikke ønsket å inkludere.

4.6 Metodekvalitet

Metodekvaliteten skal gjøre rede for at leseren blir overbevist om at hvert trinn i prosedyren er fulgt på en måte som får resultatet til å virke reliabelt. Siden forskningen baserer seg på epistemologisk tilnærming kan resultatene ha blitt påvirket av vårt engasjement, synspunkt og status som forskere [62].

Flere forhold må tas i betraktning for at studien skal ha tilstrekkelig reliabilitet og validitet. Følgelig er nøyaktigheten og konsistensen av datainnsamlingen for denne oppgaven ivaretatt gjennom forklaring på forskningsdesign og valg av strategier. Guba [70] referer til at det er fire kjennetegn som fremmer pålitelig undersøkelse av kvalitativ forskning, som også er tatt i utgangspunkt for denne oppgaven. Dette er pålitelighet, troverdighet, overførbarhet og bekreftelse [70].

4.6.1 Pålitelighet

Hvis forskningen skulle repliseres i samme setting ved bruk av samme prosedyrer og intervjuobjekter, refererer pålitelighet til i hvilken grad identiske resultater ville oppnås [63]. Med andre ord er det lite sannsynlighet for at en forsker som utfører casestudien i en annen periode vil kunne komme med de samme resultatene. Dette kan skyldes at det er utfordrende å gjenskape menneskelige interaksjoner på samme måte og at ulike kontekster gir ulike resultater [66]. Forskningens valg av design og analytisk teknikk har blitt grundig avslørt for å sikre åpenhet [67]. Den fundamentale ideen som ligger til grunn for pålitelighet er at resultatene av studien skal kunne verifiseres av andre forskere [66]. For å styrke forskningens etterprøvbarehet har det blitt tatt essensielle grep som å være presis om intervjuguiden, forsendelse av informasjonsbrev knyttet til intervjuer, forklare analysen, samt fremvisning av kodeteknikk. Videre har det blitt benyttet samme intervjuguide for hvert enkelt intervju for å øke påliteligheten.

4.6.2 Troverdighet

Troverdighet defineres som samsvaret mellom intervjuobjektens ideer og forskerens skildring av dem [70]. Forskerne har tatt innsats for å sikre at ordforrådet og begrepene var konsistente. Under troverdighet er begrepet intern validitet et sentralt tema. Dette er et begrep som brukes til å beskrive hvor legitime de uttalte konklusjonene er for studien og forskningsspørsmålene som blir undersøkt [70]. For dette forskningsprosjektet fungerte respondentenes synspunkter og forhåndseksisterende teori som grunnlaget for den interne validiteten. Som et resultat ble litteraturen nøye valgt for å gi en løsning til forskningsspørsmålene. Videre anstrengte forskerne seg ikke for å stille forventninger til intervjuobjektene under intervjuet.

Det er viktig å fastslå at det ikke-tilfeldige utvalget av intervjuobjektene er en ulempe ved forskningen, samt grunnet funnene var basert på en bestemt case-setting kan ytterligere respondenter med forskjellige perspektiver gi forskjellige resultater. Til tross for at det ikke ville være egnet å benytte et tilfeldig utvalg i denne situasjonen, på grunn av studiens snevre omfang, er troverdigheten likevel kompromittert.

4.6.3 Overførbarhet

Overførbarhet påpeker på hvor brede og anvendelige funnene fra kvalitativ forskning kan brukes på andre settinger og undersøkelsesfelt, noe som vil si hvor generaliserende resultater man kan få til gjenbruk på andre sammenhenger [63]. Studiens usikkerhet med hensyn til generaliserbarhet skyldes utvalgsstørrelsen. Som følge av dette er forskningens kapasitet til å ekstrapolere resultater til andre sammenlignbare omstendigheter noe begrenset [66]. På motsatt side prøver kvalitative undersøkelser, ifølge Kvale og Brinkmann [66], ofte ikke å generalisere resultater. I stedet tar en sikte på å forstå fenomenene som forskes innenfor passende rammer. Det har vært søkt tolkning med et kritisk blikk under hele forskningen. Derimot vil den eksterne validiteten styrkes dersom et mønster mellom intervjuobjektene svar og gjennomgått teori identifiseres [61]. Videre er semistrukturerte intervjuer spesielt utfordrende å reprodusere siden samtalene kan raskt avvikles på en rekke forskjellige måter.

4.6.4 Bekreftelse

I følge Shenton [63] er bekreftelse den kvalitative etterforskerens bekymring for objektivitet. Dette innebærer å gi objektiv bekreftelse til studien med tanke på personlig refleksivitet [63]. Personlig refleksivitet refererer til hvordan en forskers innsikt, bakgrunn og personlighet påvirker arbeidet deres på mange måter [62]. Ubegrenset til hva slags kvalitativ metode og forskning en foretar, kan ikke forskerens involvering unngås. Kvalitative undersøkelser vil nesten alltid inkludere et visst nivå av tolkning [62]. Spørsmålet er da med andre ord hvordan forskeren påvirker studien. Dette kan for eksempel være hvordan kodene blir konstruert, og/eller hvordan tema blir identifisert i datamaterialet. Videre er beslutningene som er tatt for å sikre forskningens bekreftelse er som herunder:

- Gi beskrivelse for å støtte valgene som er tatt

- Gi en ordentlig metodisk forklaring for å tillate undersøkelse av påliteligheten til forskningsresultatene
- Skissere mangler og begrensninger ved metodene som ble brukt, og hvordan de kan ha innvirkning på denne studien

4.7 Metodikk begrensninger

I dette forskningsprosjektet ble intervjuene og oppgraveskrivningen gjennomført på norsk. Dermed er det viktig å være klar over mulige feil eller variasjoner som kan oppstå ved oversettelse fra engelsk til norsk litteratur. Selv om det kan være noe begrensning og reduksjon av gyldighet og pålitelighet på grunn av oversettelse, vil disse effektene som oftest minimeres ved nøye gjennomgåelse av aktuelle begrep.

Ettersom utvalgsstørrelsen er basert på syv intervjuobjekter har forskningen ytterligere begrensninger. Forskningsintervju tar mye tid å gjennomføre og de gir store mengder data [66]. Tilsvarende kan det å ha et for stort antall intervjuobjekter bidra til store datamengder som ikke nødvendigvis fører mer kunnskap. Dette vil si at etter hvert som deltakerstørrelsen vokser, avtar mengden ny etterretning tilsvarende [66]. I lys av dette anses en prøvestørrelse på syv intervjuobjekter likevel å være tilstrekkelig.

Det er avgjørende å vurdere intervjuprosessen mangler. Gjennom intervjuprosessen vil innholdet på intervjuobjektene svar beholdes, men muntlige utsagn ekskluderes for å gjøre det mulig å få frem budskapet med små endringer i setningsstrukturen. For å få et mest mulig objektivt synspunkt, kan dybdetriangulering benyttes, eksempelvis ved observasjon. Dette kan gi data økt troverdighet [70]. Omfanget på denne studien tillot ikke en slik tilnærming. Studien benyttet digitale løsninger for intervjuprosessen, men ansikt-til-ansikt intervjuer kunne også ha minimert tvetydighet og forvirring, i tillegg til fremmet økt tillit. Det er videre avgjørende å merke seg at forskerens oppførsel eller utseende kan ha påvirket intervjuobjektets svar, og forårsake skjevhet. I tillegg anses forfatterens personlige skjevheter angående omfanget av søket som gjennomføres i en gitt tidsramme også som en avgrensning [61].

5. LITTERATUR ANALYSE

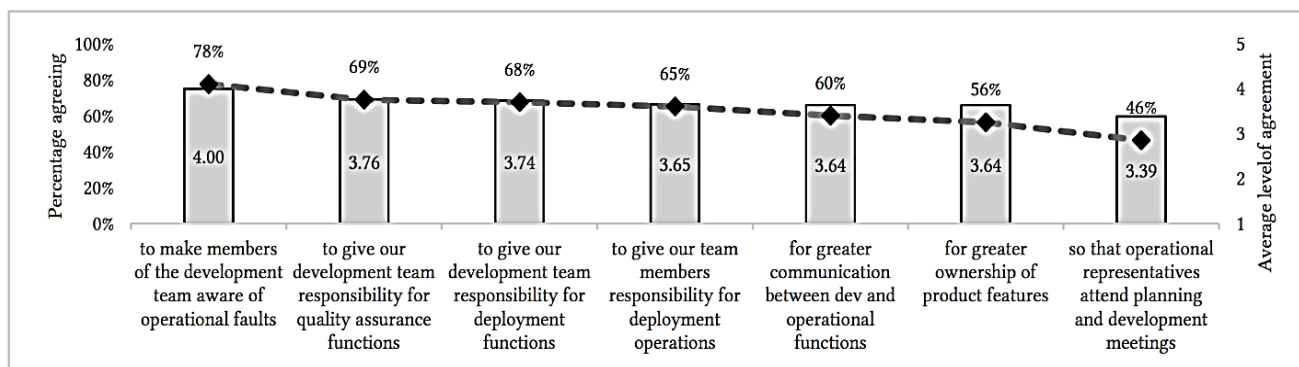
I dette kapitlet redegjøres en litteratur analyse som skal være sekunder data for å støtte opp under funn fra forskningsprosjektets empiriske grunnlag. Her blir ulike empiriske studier utført av andre forskere presentert for å underbygge dette forskningsprosjektets funn sammen med dataresultater fra forskningsintervjuene og relevant teori.

5.1 Andre empiriske studier

Som nevnt tidligere er målet med denne studien å utforske vansker som kan oppstå i tilknytning til bruk av standardiserte arbeidsmetodikker. I dette delkapittelet undersøker vi relevant litteratur basert på problemstillingen og lister opp aktuelle vanskeligheter ved bruk av valgt casestudie om DevOps. Forhåpentligvis vil dette forskningsprosjektet kun brukes som et hjelpemiddel for DevOps utøvere ved å forebygge vanskelighetene som kan være dominerende.

1) *Konsekvensene DevOps kan gi for arbeidskulturen*

Rowse og Cohen [71] hevder at en arbeidskultur som går hånd i hånd med DevOps vil se de positive sidene ved metoden, samtidig som flere av utfordringene kan bli tonet ned. Muñoz [72] påpeker at en kultur som fremmer samarbeid, tillit og kontinuerlig forbedring er avgjørende for å lykkes med DevOps. Senapathi et al. [74] hevder at endring i organisasjonskultur og struktur er svært viktig for å dra optimal nytte av DevOps. De påpeker at DevOps-kulturen krever en viss interesse på tvers av utvikling- og driftsteamene. Imidlertid er ikke alltid utviklere interessert i å jobbe med driftssiden, og vice versa. Dette kan skyldes at ansatte er opptatt av sitt spesifikke felt og mangler interesse og tid til å lære noe nytt utenfor sitt eget område. Det ble også påvist at blant annet organisasjonsstrukturen var kritisk for å få en vellykket implementasjon av DevOps [74]. I figur 6 ser vi hvordan DevOps påvirker programvareutviklings- og leveringskulturen. Over to tredjedeler av respondentene er enige om at DevOps skapte en kultur med delt ansvar, der utviklere tok på seg mer ansvar [71].



Figur 6: Konsekvenser av DevOps, Rowse og Cohen [71]

For å effektivisere implementering av DevOps hevder Muñoz [72] det er viktig å dele informasjon aktivt, ikke straffe budbringere når ansatte gir beskjed om feil, dele ansvar, motta nye ideer og behandle feil som muligheter til å forbedre systemet [72].

2) *Silotenkning innad i teamet og inngrodde rollevaner*

En annen utfordring som omtales i litteraturen er silotenkning. Dette skjer når utviklings- og driftsgruppene jobber hver for seg med begrenset kommunikasjon og samarbeid. Det kan være en utfordring for organisasjoner å bygge en kultur som fremmer samarbeid og deling av kunnskap på tvers av disse siloene [74]. DevOps krever proaktivt arbeid, inkludering av utvikleren med ansvar for oppdatering av tjenester i produksjon og rive ned siloer fra fortiden. Det kan være hensiktsmessig å få ansatte til å forstå DevOps fenomenet og henvise hvordan det kan hjelpe organisasjonen til å lykkes [75].

3) *Byråkratiske prosesser som et hinder i leveransen*

Byråkratiske utfordringer i forbindelse med kontinuerlig distribusjon kan være et ytterligere hinder. Byråkratiske prosesser kan bestå av manuelle- og formelle oppgaver som krever betydelig arbeidsinnsats og tid (f.eks. innhenting av én enkelt godkjenning fra flere interessenter) [76]. Shahin et al. utførte en empirisk studie for å undersøke faktorene som kan påvirke de kontinuerlige leveringsaspektene ved programvareutvikling. I undersøkelsen indikerte 31,6% av respondentene at deres organisasjonens kontinuerlige distribusjonsprosess var preget av byråkrati. Dette kan antyde at organisasjonens regler og byråkratiske strukturer kan utgjøre hindringer for implementeringen av DevOps-praksis. [76].

4) *Manglende tillit og kommunikasjonsutfordringer*

Litteraturen nevner også at manglende tillit og åpenhet mellom utvikling og drift kan være en utfordring for bruk av DevOps. I mange IT-selskaper kan fravær av tillit mellom utvikling og drift føre til kommunikasjonsproblemer og misforståelser, noe som kan hindre effektivt samarbeid mellom teamene [9]. Ifølge Khan et al. [4] utgjør kommunikasjonsvansker mer enn teknologiske vanskeligheter, det største problemet for DevOps. Det er derfor viktig å bygge tillit gjennom åpen kommunikasjon og deling av ansvar og suksesser [77]. Herunder viser figur 7 ulike utfordringer som oppstår forårsaket av kommunikasjonsvikt i en internasjonal bedrift. Det kommer tydelig

frem at mangel på en formell kommunikasjonskanal mellom teamene for tilbakemelding har høyest score med seks avkryssninger for alle kommunikasjonsutfordringene [78].

| | A Geographical distance | B Socio-Cultural distance | C Temporal distance | D Frequency | E Direction | F Modality | G Content |
|---|----------------------------|------------------------------|------------------------|----------------|----------------|---------------|--------------|
| Teams are not available at the same time | X | | X | | X | | |
| It is not possible to talk to the dev on call immediately, QA sessions always take at least 24hrs | X | | X | X | | X | X |
| No previous notice of releases | | X | | X | X | X | X |
| Few/None training on the changes in the application | X | X | X | X | | X | X |
| A team does not know the routine of another | X | X | X | | | X | X |
| Lack of prioritization of bugs open by ops | X | X | | X | X | X | X |
| There is no formal communication channel between the teams for feedback | X | X | X | X | X | X | X |

Figur 7: Årsaker og kommunikasjonsutfordringer, Diel et al. [78]

5) Geografisk avstand kan skape barrierer

Diel et al. [78] hevder at når det er stor avstand mellom teammedlemmene kan det oppstå uklarheter om koordinering mellom medarbeidere [78]. Videre kan stor geografisk avstand også føre til at man ikke får ansikt-til-ansikt kommunikasjon. Dessuten blir det vanskeligere å lokalisere medlemmer grunnet ulike tidssoner [79].

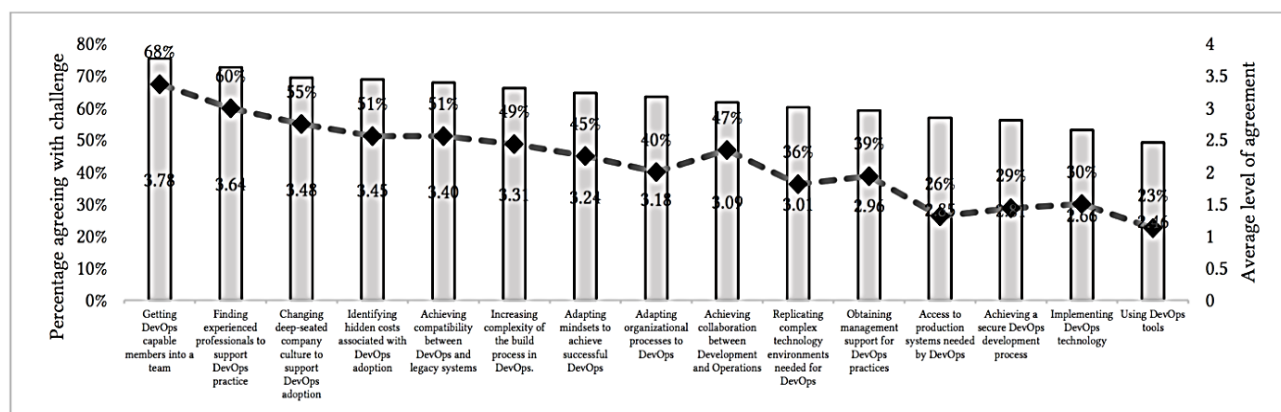
6) Ulike holdninger og verdier for å skape et delingsmiljø

DevOps konseptet er basert på at det skal være et miljø for deling. Etter å ha identifisert felles mål, bør organisasjonsledelsen bygge en kultur og et miljø for kunnskap og datadeling [80]. Mangelen på kunnskap og datadeling kan redusere synligheten og negativt påvirke teamets ytelse, samt tillit. Det er derfor avgjørende å dele prosjektets måldata og kunnskap for å bygge et samarbeidende og tillitsbaserte miljø [80].

7) Mangel på nødvendig kompetanse

Rowse og Cohen [71] hevder at DevOps-kompetanse er en av de utfordringene som blir sterkest poengtert ved implementering av arbeidsmetodikken. Mens det tidligere bare har vært behov for

at utviklere og driftsansvarlige kun skulle ha kunnskap om sine respektive arbeidsområder, stilles det nå krav til at alle i teamet skal ha en viss basiskunnskap om hele prosessen i programvarelivssyklusen [71]. Dette underbygges videre av en undersøkelse fra LinkedIn i 2022 hvor «DevOps Engineer» er den mest etterspurte jobben globalt [81]. Grunnet mangel på denne tverrfaglige kunnskapen i bransjen blir det vanskelig å finne ansatte som er kompetente [9]. I følge «2020 State of DevOps Report» [82] har 43% av bedriftene som bruker DevOps prinsipper, problemer med å ansette kvalifisert personell. I figur 8 nedenfor har ulike utfordringer blitt rangert fra høyest til lavest. På figuren kan man se at det å finne kompetente og erfarne DevOps utøvere er den utfordringen det er størst konsensus blant respondentene [71].



Figur 8: Utfordringer ved bruk av DevOps, Rowse og Cohen [71]

8) Adaptasjonsproblemer

Med stadig nye verktøy og metoder blir kunnskapen som trengs kontinuerlig endret. Dette kan resultere til vansker for hvordan DevOps kan implementeres [74]. Et problem som har gått igjen i samtlige casestudier er at selskaper som implementerer DevOps ofte jobber med eldre programvarer, også kalt for «legacy-programvare» [83]. Legacy-kode kan føre til utfordringer når det kommer til å automatisere arbeidsprosessen. Legacy-koden er ofte ikke designet for å gå gjennom disse automatiseringsprosessene som igjen kan føre til ekstra manuelt arbeid. Hvorav nyere systemer ofte kan legges inn i skyløsninger og man kan utnytte fordelene som det bringer med seg [83]. Integrasjon av flere verktøy og teknologier har også et krav til å ta i bruk DevOps. I «State of DevOps Report» kommer det frem at 62% av respondentene ser på verktøyintegrasjon som en betydelig utfordring i DevOps adopsjon [82]. Integrasjonsutfordringer kan oppstå på grunn

av kompatibilitetsproblemer mellom ulike verktøy, manglende automatisering og mangel på standardisering [82].

9) Ubevissthet rundt DevOps konseptet

DevOps regnes imidlertid fortsatt som et «*buzzword*» og det finnes ingen standarddefinisjon for det. Jabbari et al. [8] gjennomførte en systematisk kartleggingsstudie for DevOps definisjon og praksis. De nevnte at det fortsatt ikke er noen standarddefinisjon tilgjengelig for DevOps, noe som kan resultere i at motivasjonen faller i organisasjonen. Det er både et industrielt og et akademisk behov å foreslå en definisjon for å inkorporere de forskjellige synspunktene og aspektene ved DevOps konseptet [8].

10) Ledelsen

Det kan være flere utfordringer knyttet til ledelse ved bruk av DevOps. Det krever at ledere har kompetanse til å navigere endringsprosesser, bygger en kultur for samarbeid og kommunikasjon, tar sikkerhet på alvor og implementerer automatisering på en effektiv måte [84][85]. Ifølge Bass et al. [84] kan det å introdusere DevOps i en organisasjon kreve en stor endring i arbeidskulturen og arbeidsflyten. Dette kan møte motstand fra eksisterende teammedlemmer og kreve opplæring og trening for å tilpasse seg de nye arbeidsmetodene. Ledere bør være i stand til å navigere disse utfordringene for å sørge for at overgangen til DevOps blir så smidig som mulig. For å overbevise om fordelene ved DevOps er det i følge Siqueira et al. [85] best å gjøre det gjennom resultater der det som har blitt lovet utføres, og resultatene kan leses av både kunden og ledelsen.

11) Fremme organisasjonslæring

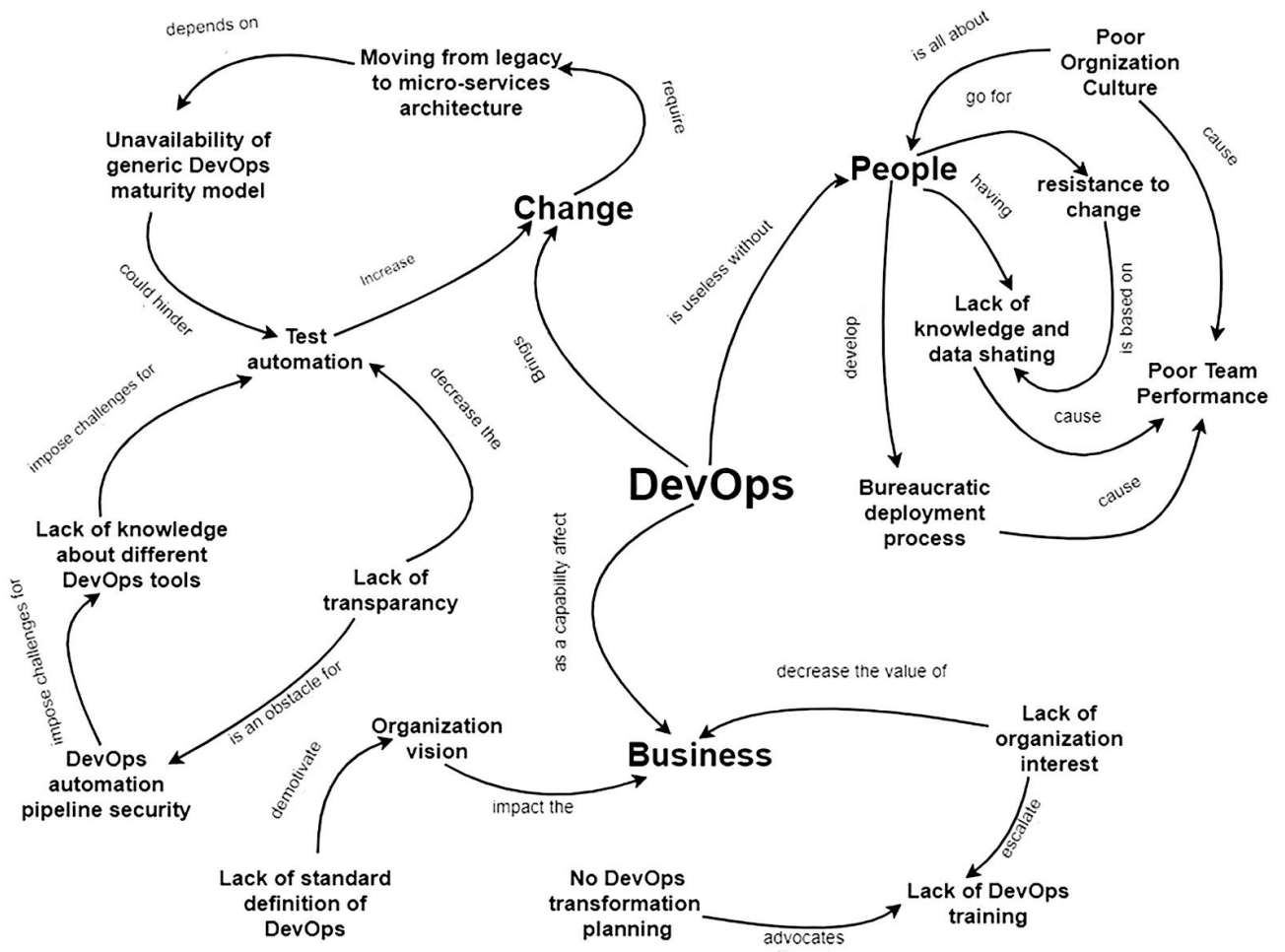
DevOps grunnlaget er basert på definerte prosedyrer og automatiserings verktøy. Virksomheten kan velge de beste automatiserings verktøyene for kontinuerlig levering, men de er ubrukelige og meningsløse uten kunnskapen som er helt avgjørende for de ansatte som til slutt vil bruke slike verktøy [86]. Det er viktig for toppledelsen å vise støtte og interesse for DevOps-prosessen, samt fremme organisasjonslæring [86]. Ifølge Kim, Humble og Debois [87] må ledere oppmuntre til samarbeid og sørge for at begge teamene har en forståelse av hverandres ansvarsområder og arbeidsprosesser.

12) Motstand mot endring

Senapathi et al. [74] sier at bruken av DevOps kan kreve at organisasjonen endrer måten den arbeider på og tar beslutninger. Videre hevdes det at dette kan føre til motstand fra ansatte som ikke ønsker å endre måten de arbeider på. Endring kan også føre til usikkerhet og frykt for tap av jobb eller mangel på jobbsikkerhet. Ansatte kan oppleve usikkerhet rundt ansvarsområde når det kommer til ulike oppgaver som følge av mange endringer. Resultatet av dette blir at arbeidsoppgaver ikke blir utført på grunn av uklarhet [74]. Ifølge Jones et al. [88] finner man også tilfeller hvor de ansatte presser på for å implementere DevOps praksiser, og ledelsen ikke klarer å fullt forstå nytteverdien med arbeidsmetoden. Dermed klarer ikke ledelsen å etterkomme kravene om ulike ressurser for å få det implementert.

13) Sikkerhets utfordringer knyttet til automatisering

Etter Liming Zhu et al. [89] sitt synspunkt kan kontinuerlig leveranse av programvare øke risikoen for sikkerhetsproblemer, og det kan være utfordrende å implementere effektive sikkerhetskontroller uten å bremse utviklingsprosessen. Når man tar i bruk DevOps kreves det at sikkerhet og kvalitetssikring er integrert i hele prosessen, fra design til produksjon. Dette kan være vanskelig, spesielt i organisasjoner som tradisjonelt har hatt separate sikkerhets- og kvalitetssikringsteam. Det er derfor viktig å ha en kultur som fremmer sikkerhet og kvalitetssikring som en integrert del av DevOps-prosessen [71]. Det kan også være en utfordring å implementere automatisering i hele utviklings- og driftsprosessen. Å bygge automatiserte verktøy og prosesser kan være tidkrevende og kreve spesialisert kompetanse. Ledere må sørge for at det er tilstrekkelig ressurser og opplæring for å implementere automatiseringsevnen på en effektiv måte, ifølge Kim, Humble og Debois [87].



Figur 9: Konseptuell graf over DevOps kategorier og utfordringer [86]

6. DISKUSJON

Dette kapittelet har som hensikt å se resultater fra forskningsintervjuene i lys av teorien som er presentert i kapittel 2 og litteratur analysen i kapittel 5. Kapittelet innledes med en drøfting av den tematiske analysen. Deretter er hensikten å diskutere temaene i lys av forskningsspørsmålene, og det overordnede problemstillingen. Diskusjonskapittelet vil bli presentert med samme format og rekkefølge som de hovedtemaene fra den tematiske analysen.

Ved bruk av tematisk analyse fra forskningsintervjuene ble det identifisert 3 temaer som inkluderer, kulturelle-, adapterings- og organisatoriske utfordringer. Dette resulterte videre i 8 relevante nøkkelord for problemstillingen og forskningsspørsmålene. Herunder vil diskusjonskapittelet ta for seg og diskutere følgende nøkkelord:



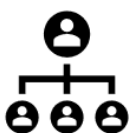
1. Samarbeid
2. Kommunikasjon

Kulturelle utfordringer



3. Læring
4. Verktøy
5. Implementering

Adapteringsutfordringer



6. Ledelse
7. Endring
8. Sikkerhet

Organisatoriske utfordringer

Funnene i den tematiske analysen danner grunnlaget for diskusjon og grunnlaget for å besvare problemstillingen. Til tross for at den tematiske analysen er tilpasningsdyktig og gir en betydelig mengde av data, er det mulig at søkeområder ble oversett under forskningsprosessen [67]. Dette kan ha påvirket hvordan problemstillingen blir besvart som helhet.

6.1 Drøfting av Tema 1 – Kulturelle utfordringer

De kulturelle endringene som DevOps medfører og krever, kan skape utfordringer i forhold til medarbeidernes tidligere verdier, erfaringer og vaner. Ansatte som er vant til å arbeide etter en bestemt metode, kan finne det utfordrende å tilpasse seg kravene og forventningene til et nytt system. Av den grunn ble intervjuobjektene spurt om de kulturelle utfordringene de står overfor i forbindelse med bruk av DevOps i deres IT-organisasjon, spesielt med hensyn til samarbeid og kommunikasjon.

6.1.1 Samarbeid

For at DevOps skal fungere optimalt trengs det et tett samarbeid og kommunikasjon mellom utviklings- og driftsteamene. Mangel på tillit og misforståelser kan føre til at motstand mot endring øker, noe som gjør det vanskeligere å implementere nye ideer, prosesser eller teknologier [49]. Dette kan også føre til en kultur hvor ansvarsfraskrivelse blir normen, noe som undergraver prinsippene om samarbeid og felles ansvar i DevOps [10]. Hvis man får en bedre forståelse av organisasjonens grunnleggende antakelser om hvordan en programvareutviklings livssyklus skal gjennomføres, blir det enklere å tolke atferdsmønstrene som kommer til uttrykk i organisasjonskulturen. Flere av intervjuobjektene ga uttrykk for at DevOps førte til et bedre samarbeid innad i gruppene, hvorav et intervjuobjekt uttrykte følgende: *«Det er det økte samarbeidet mellom Dev-og Ops teamet, at det blir en enhet istedenfor en veldig sterk splittelse som gjør at vi kan ta lærdom fra hverandre. Vi i Ops teamet sitter hele veien og tar inspirasjon fra hvordan utvikler teamet jobber, (...) og det gjør bare at hele den SDLCen skilr litt bedre. (...) Så det blir et mer sammensveiset team egentlig. Det er den største tingen for meg.»* Her refererer SDLC til programvareutviklings livssyklus (software development life cycle). Responsen validerer hvordan DevOps blir illustrert i teorien som en iterativ prosess og et uendelighetstegn mellom utvikling- og driftsteam. Det bygger også opp under teori fra Cameron og Quinn [20] som hevder at en kultur som verdsetter samarbeid og kommunikasjon vil resultere i at ansatte har større tillit til hverandre, mer åpenhet og en følelse av fellesskap som igjen fører til økt kunnskapsoverføring og bedre prestasjoner. Et annet funn omhandler innarbeidede DevOps rutiner. Konsekvensene av automatisering førte til at Dev-teamet utførte både utviklingen, og den dagligdagse driften på flere prosjekter. Dev-teamet interagererte med Ops-teamet bare når det var

noe utenom det vanlige som måtte gjøres i forbindelse med driften. *«Jeg føler for vår del hvert fall at Ops-teamet er der hvis vi trenger de (...). De hjelper oss hvis vi trenger hjelp eller så pleier vi i Dev-teamet å ta litt over det som de gjør.»* Dette isolert sett førte til mindre interaksjon og samarbeid mellom Dev- og Ops-teamet, men det er ikke en utfordring da det viser en vellykket implementering av automasjon og deling av kunnskap. *«Så typisk, så vil vi ha kanskje et Ops-team her som vi interagerer med, men de hjelper oss å sette opp ting, også er det vi som vedlikeholder, utvider og justere (...).»* Noe som står i samsvar med at DevOps eliminerer (eller minimerer) manuelle systemoverleveringer fra utviklingsteamet til driftsteamet.

De to perspektivene om DevOps som blir presentert i avsnittet over viser en interessant dynamikk. Det første utsagnet understreker den positive effekten av å fremme samarbeid mellom utviklings- og driftsteam, noe som resulterer i større tillit, åpenhet, kunnskapsoverføring og forbedrede prestasjoner. I kontrast viser den andre observasjonen at implementering av DevOps kan resultere i mindre samspill mellom Dev- og Ops-teamene, ettersom utviklingsteamene tar mer ansvar for den daglige driften. Dette kan fremstå som om teamene samarbeider mindre, men det presenteres som en positiv konsekvens av vellykket automatisering og kunnskapsdeling. Disse tilsynelatende motsigende resultatene kan tolkes som ulike fasetter av DevOps tilnærmingen, og illustrerer hvordan implementeringen kan variere avhengig av organisasjonens unike forhold, ressurser og modenhet i bruk av DevOps prinsippene. Begge scenarioene kan eksistere innenfor en vellykket implementering av DevOps, men balansen mellom dem vil sannsynligvis variere avhengig av en rekke kontekstuelle faktorer. Det understreker behovet for nøye overveielse og tilpasning når man implementerer DevOps for å sikre at organisasjonen maksimerer fordelene i samsvar med sine spesifikke behov og omstendigheter.

Videre omhandler et av funnene silotenkning, individualisert arbeid og hvordan dette henger igjen i tankesettet hos ansatte som skal jobbe med DevOps, noe som støtter opp under litteraturen hvor det hevdes at det kan være en stor utfordring for organisasjoner å bygge en kultur som fremmer samarbeid og deling av kunnskap på tvers av disse siloene [74]. Dessuten sier et intervjuobjekt: *«Jeg tror faktisk den største utfordringen er at folk som har vært vant til å jobbe hver for seg, å få de til å tenke annerledes i form av hvordan vi kan jobbe sammen med kolleger innenfor teamet for å skape eller implementere funksjonalitet (...).»* Responsen peker på at det kan være utfordrende å

bryte ut av inngrodde rollevaner. Senge [31] refererer til at mentale modeller er inngrodde mønstre i individet. Det er modeller som påvirker menneskers forståelse, oppførsel og oppfatning av verden, på samme måte som Scheins [11] grunnleggende antakelser er felles fortolkning i sosiale grupper vanskelig å endre. Et annet intervjuobjekt sier: *«(...) De er kanskje ikke så åpne for å ha et tett samarbeid, og åpne for å slippe inn verktøy som vi pusher på, så de sitter kanskje ofte i for eksempel hvis vi snakker om Azure da og klikker manuelt og gjøre ting på sin måte. Så da når vi kommer og sier at dette her er en tryggere å gjør det på vår måte så kommer ikke det alltid gjennom til dem. De vil helst fortsette å gjøre det på sin måte.»* Intervjuobjektene gir uttrykk for en typisk «oss mot dem»-holdning, noe som kan være et tegn på silotenking. I dette tilfellet, ser det ut til at utvikling og driftsteamene ser seg selv som separate enheter med ulike mål, prosesser og verktøy, og kan ha en viss motstand mot å samarbeide og tilpasse seg hverandres metoder. Dette underbygges av Schein [11], som argumenterer for at slike holdninger og oppførsel kan være dypt rotfestet i organisasjonskulturen. Det er av betydning å innse at overgangen fra et miljø dominert av silotenkning til en mer samarbeidsfokusert innstilling kan være en utfordrende prosess, og det eksisterer ikke nødvendigvis en universal tilnærming som passer alle. Oppgaven med å transformere dypt rotfestede mentale modeller og forutsetninger kan være en omfattende og tidkrevende prosedyre. I tillegg, selv om organisasjoner kan oppleve positive effekter gjennom forsterket samarbeid og kommunikasjon, må man være varsom med potensielle ulemper, som for eksempel høyere koordinasjonsutgifter eller gruppetenkning. Følgelig innebærer en suksessfull iverksettelse av DevOps ikke bare en endring i arbeidsmetoder, men også en omfattende evaluering og justering av organisasjonskulturen, som tar i betraktning organisasjonens unike omstendigheter og krav.

Videre forklarer en respondent med stilling innen utvikling at det å lære seg og jobbe med DevOps metode kan ta en viss periode: *«Det å lære seg å jobbe på DevOps metode, det tar tid. Det er mye enklere å bare bli ferdig med en «feature», så er du ferdig.»* Respondenten beskriver at det er mye enklere og tidsbesparende å bli ferdig med en «feature» (del). Med dette mener respondenten at det er lettere å skrive kode, teste koden også sjekke den inn uten å tenke noe mer på den. Mentaliteten om at en bygger ett element og deretter blir ferdig med det, kan se ut til å minke arbeidsbelastningen og stressnivået for de enkelte ansatte. En kan fjerne det fra tankene sine slik at ansatte blir mer forberedt på nye arbeidsoppgaver. I motsetning til det argumenterer et annet

intervjuobjekt: *«For den enkeltes ståsted kan DevOps samarbeid tolkes som ting tar lengre tid og det er mye mer som skjer. Altså starten er mye tidligere, og slutten er mye senere, samt et større scope. Men for prosjektets ståsted så skjer ting raskere, og det er på grunn av at du har «handovers» fra en person til en annen.»* Generelt beskriver intervjuobjektet det som at en ikke har skapt noe før det virkelig blir testet og prestert etter hensikten for sluttbrukeren. I samsvar med det Rowse og Cohen [71] hevder er det nå krav til at alle i teamet skal ha en viss basiskunnskap om hele prosessen i programvarelivssyklusen, når det tidligere har bare vært behov for at utviklere og driftsansvarlige kun skulle ha kunnskap om sine respektive arbeidsområder. Dette kan bety at på individuell basis kan DevOps gi høyere arbeidsbelastning for den enkelte, men for prosjektets perspektiv kan det være fordelaktig å involvere fagpersoner som kontinuerlig bidrar med sin ekspertise helt til prosjekt avslutning. Dette blir også poengtert av en annen respondent som forklarer samarbeidet i DevOps: *«Det tette samarbeidet mellom utviklingsteam og driftsteamet gir en enorm verdi i form av at du drar med deg all den kunnskapen som er opparbeidet i løpet av den grunnleggende utviklingen av prosjektet (...).»* Basert på det Alvesson og Sveningssons [22] beskriver kan utfordringer med samarbeid oppstå dersom ansatte eller avdelingene er mer individualisert i stedet for å samarbeide på organisatorisk nivå.

6.1.2 Kommunikasjon

Vellykket bruk av DevOps krever også effektiv kommunikasjon. For at teamene som tar i bruk DevOps skal få utnyttet metoden på en god måte må informasjon og kunnskap flyte fritt, samt skape et godt grunnlag for et kommuniserende miljø. Metoden legger vekt på åpenhet og det er avgjørende at utviklings- og driftsaktiviteter er transparente for alle på prosjektet [9]. En utfordring som en respondent forklarer relatert til nøkkelordet kommunikasjon er som følgende: *«Det er litt vanskelig å estimere hvor lang tid en vil bruke på oppgaver, og det kan av og til gjøre det litt knotete med kommunikasjonen mellom Dev og Ops. Så det kan skape utfordringer med teamet for å finne ut hvordan vi i lag kan sette en deadline og sette forventninger til en oppgave.»* Åpen kommunikasjon fokuserer på å gjøre informasjon tilgjengelig for alle medlemmer av begge team i alle stadier av programvareutviklings livssyklus. Ettersom kommunikasjonsutfordringer har en tendens til å oppstå dersom det forblir informasjonshull mellom deltakerne [77]. For at livssyklusen for programvareutvikling skal gå jevnt og for å minimere tekniske så vel som

kommunikasjons utfordringer, er det svært avgjørende for begge team å samhandle effektivt, oftere og bli enige om lignende mål på tross av potensielle ulikheter i tankesett. Denne variabelen kan være avgjørende i betydelig grad for utviklings- og driftsteamenes produktivitet og påvirker hvordan kommunikasjonen gjennomføres i selskapet [80].

Usikkerheten i kommunikasjonen mellom utviklings- og driftsteam kan skape en barriere. Dette kan være avhengig av mangel på kunnskap som i dette tilfelle er hva og hvordan utviklingsteamet arbeider og motsatt, har driftsteamet problemer med å sette en deadline. Selv om litteraturen og flere datakilder nevner at DevOps fører til økt kommunikasjon, kan det likevel være utfordrende å gjøre det i praksis. Dette kan være på grunn av teamene ikke har jobbet tett med hverandre tidligere. Samtidig er persepsjon involvert i alle kommunikasjonsprosesser. Gruppene kan oppfatte de samme arbeidsoppgavene ulikt og beregne antall timer basert på deres faglige bakgrunn. Dersom dette ikke formidles, kan det skape forstyrrelser i kommunikasjonen grunnet unøyaktige oppfatninger. Med andre ord siden teamene oppfatter hendelsen selektivt, kan det tyde på at de faktisk ikke samarbeider nok med hverandre. I denne forbindelse kan kommunikasjonen variere avhengig av teamenes oppfattelse.

Et annet intervjuobjekt påpeker til nødvendigheten for å ha kommunikasjonskanalene opp og åpne: *«(...) Så hvis at en kommunikasjonskanal blir svekket eller er litt dårlig, så er det et problem for DevOps. Altså det må være og ha de kommunikasjonskanalene opp og åpne. Du må på en måte ha en hverdag hvor det flyter informasjon fram og tilbake, og det går fort.»* Disse kommunikasjonskanalene i organisasjonen holder alle informert om prosjektoppdateringer og endringer. En annen respondent bekrefter det som å få en *«kjapp feedback»* siden det lar teamet sjekke opp og komme med innspill. Begge utsagnene setter søkelys på hurtig og effektiv kommunikasjon, ettersom svak kommunikasjon kan resultere til ineffektiv bruk av arbeidsmetodikken [9]. Kommunikasjonskanalene i organisasjonen kan påvirke hvordan budskapet overføres kontinuerlig fra avsender til mottaker. I en hverdag flyt av informasjon er det avgjørende å velge riktige kanaler og verktøy i kommunikasjonsprosessen. Årsaker som utilstrekkelighet i kommunikasjonskanaler kan hindre en god kommunikasjon. På den andre siden kan det være å ha *«kommunikasjonskanalene opp og åpne»* som respondenten siterer, ikke bare relaterer seg til valgt verktøy, men det å være luttet øre og bruke et enkelt språk. Ineffektiv lytting

kan redusere kvaliteten på kommunikasjonen og skape misforståelser. Samtidig som det kan gi mindre oppmerksomhet til avsenderen. Ulik terminologi er annen hindring som kan skape utfordring. Ansatte bør ikke glemme at effektivitet i kommunikasjon ikke bare er avhengig av overføring av informasjonen, men inkluderer også at begrepet blir forstått. Til sammen kan det å forstå og lytte danne en helhet for å gi «*kjappe feedback*».

Et av funnene som er gjort i forbindelse med nøkkelordet kommunikasjon var geografisk avstand. Som nevnt tidligere i oppgaven hevder Diel et al. [78] at geografisk avstand kan føre til kommunikasjons utfordringer. Dette skjer ofte når team samarbeider eksternt, og hvis utviklings- og driftsteamet er plassert spredt fysisk. Teorien samsvarer delvis med empirien: «*Dersom en kunde har strengere regler på hvem som kan ha ansvar for å gjøre de forskjellige ting som gjør at det ansvaret da ligger ut forbi teamet, og at vi kanskje alltid må for eksempel gå til USA eller India for å få gjøre jobben vår. Eller at vi ikke kan ta det i prosessene inn i vårt team kan skape en utfordring innen kontinuerlig kommunikasjon.*» Økning av antall medlemmer og utvidelsen av organisasjonens aktiviteter til andre geografiske lokasjoner kan føre til at kommunikasjonsprosessen blir ekstra utfordrende. Den fysiske avstanden kan forårsake at ansatte ikke kan jobbe i samme miljø og føre til bruk av skriftlige kommunikasjonsverktøy i stedet for å kommunisere ansikt-til-ansikt. Ved bruk av skriftlige kommunikasjonsmidler er det avgjørende å understreke på ulike kultursettinger som kan være vanskelig å formidle. Skriftspråket, symboler og verdier som brukes av individer med ulike kulturer kan skape uttrykksvansker. Mangel på tillit og tro på den andre siden, som kan forårsake tvetydighet i kommunikasjonen er andre faktorer. Mottakeren og avsenderen kan vurdere formidlet informasjon annerledes basert på deres kulturelle bakgrunn. Derimot kan disse kommunikasjons barrierene også oppstå i organisasjonen uavhengig av fysiske barrierer, og ikke bare relaterer seg til at det eksisterer en fysisk avstand. Det har vist seg at ingen andre intervjuobjekt ga opp dette som en utfordring relatert til kommunikasjon ved bruk av DevOps. Tvert imot mente de at DevOps forbedret kommunikasjonen både innad og på tvers av teamene. «*(...) Det er mye sånn tettere kommunikasjon mellom utviklerne på hva han holder på med, prosjektleder, QA og kunde (...).*» Dette kan tyde på at kommunikasjonen innad i organisasjonen for det meste også blir formidlet gjennom skriftlige kommunikasjonsverktøyer, og at fysisk avstand ikke kan ha en veldig stor betydning for bruk av den standardiserte arbeidsmetodikken.

Videre forklarer en annen respondent at kommunikasjonen i DevOps foregår ved ukentlige oppfølgninger: «*Det der er egentlig ukentlige oppfølginger på en første basis, der vi sitter med kunder og går gjennom pågående ønsker, endringer, feil fikser (...), så er det en sånn hotline aktig kommunikasjon.*» Å gi informasjon om endringer i prosjektet og/eller nye deltakere under ukentlig oppfølgninger kan forhindre misforståelser og forstyrrelser som kan oppstå. På den andre siden kan tidspress for ukentlige oppfølgninger være også et hinder for kommunikasjon. Det kan forårsake at partene tar kontakt med hverandre før den ukentlige oppfølgingen, der alle interessentene ikke blir informert for hva som er utført, men det kan også være at problemet blir løst umiddelbart noe som er positivt.

Kommunikasjonsstilen i organisasjonen kan være et uttrykk for hvordan DevOps påvirker kulturinnholdet i organisasjonen. Her blir kulturuttrykket sitert som ukentlige stand-up møter der alle involverte deltar. Etersom kulturinnholdet påvirker kulturuttrykket, kan begge til sammen danne organisasjonskulturen [11]. Organisasjonen har en flat type struktur som kulturinnhold, der alle involverte får muligheten til å uttrykke seg og informere hverandre for kommende endringer. En «*hotline aktig kommunikasjon*» kan gi rask tilbakemeldingskultur og påvirke effektiviteten av organisasjons kommunikasjon. Korte og presise tilbakemeldinger kan optimalisere bruken av den standardiserte arbeidsmetodikken. Videre er det viktig for selskapet å tilrettelegge for utvikling av kommunikasjonsmiljøer der de ansatte fritt kan diskutere prosjekt relaterte spørsmål med hverandre i både formelle og uformelle kommunikasjonsnettverk fra bunnen til toppen av i selskapet. Dette kan skape muligheter for kunnskapsdeling og mate bedrifts endring [23].

6.2 Drøfting av Tema 2 – Adapteringsutfordringer

Det neste temaet som kom frem i datainnsamlingen var adapteringsutfordringer. Adapteringsutfordringer referer til graden eller omfanget DevOps utfordrer de ansattes tilpasningsevne. Organisasjonen kan tilrettelegge ulike tiltak for å minimere adapteringsutfordringer i praksis. Ved å tilpasse utviklingen av ny kunnskap som øker de ansattes fleksibilitet og tilpasningsevne kan adapteringsutfordringer minimeres. For å undersøke dette nærmere, ble intervjuobjektene stilt spørsmål om deres erfaringer med å lære metodikken, anvende nye verktøy og implementere DevOps i et prosjekt.

6.2.1 Læring

Et sentralt funn tidlig i studien omhandler forventningene som er knyttet til å kontinuerlig lære seg nye måter å jobbe på med DevOps. En informant beskriver utfordringen til å lære seg de forskjellige DevOps verktøyene som finnes i markedet: «(...) *Største læringsutfordring er at det er mye verktøy. En kan føle at det er høye forventninger (...).*» Denne erfaringen bekreftes også av en annen informant: «(...) *Du må kunne bruke de verktøyene som jobben krever. Det er alltid noe nytt, og du må tilpasse deg.*» Data viser til at i et stadig skiftende miljø blir bruk av verktøy i forskjellige jobbsettinger også endret. I den forbindelse bør individuell læring settes fokus på for å tilpasse individet til ulike verktøyer og for å gjøre dem motstandsdyktig mot endringer. Enhver gang endring forekommer forårsaker de til læring [33], hvorav denne læringsviljen må først begynne å være hos individet. Videre korresponderer disse utsagnene også godt med teorien til Senapathi et al. [74] om at kunnskapen som trengs for å gjennomføre en DevOps prosess stadig endrer seg på grunn av nye verktøy og metoder. Det vil si at læring kan være en pågående prosess spesielt for ansatte hos IT-organisasjoner som er utsatt for høy konkurranse uavhengig av om DevOps blir brukt eller ikke. På organisatorisk nivå kan læring forekomme ved å understreke på nødvendigheten av å skape og dele kunnskap. Organisasjonene bør vær klar over utvikling av sine ansatte og investere i dem for å holde seg konkurransedyktige i forskjellige prosjekter som krever bruk av ulikt verktøy. Likeledes kan effektiviteten og produktiviteten også være avhengig av vilje og motivasjon til å lære fra ansattes side. De høye forventningene som respondenten siterer, kan være at de ikke får respons dersom læringsorientering i organisasjonskulturen ikke får nok oppmerksomhet.

På den annen side kan lærings- og utviklingsmuligheter oppfattes ulikt av partene. Flere utsagn viser til at det kan være inspirerende å lære og bruke nye verktøy: *«Jeg opplever det som de fleste i denne bransjen tenker vel at det er egentlig litt spennende at det er en rivende utvikling, og at det alltid er noe nytt (...).»* Respondentene ser på dette som en del av jobben for å holde seg oppdatert, noe som underbygger Jones et als. [88] studie også, der utviklere ofte er glad i å eksperimentere med nye verktøy og operasjonsmetoder. De ansatte kan være motivert og interessert i å lære og utvikle seg i DevOps prosesser til tross for utfordringene som teorien nevner. Dersom flertallet i bransjen er glad for at det er en rivende utvikling, kan det tyde på at arbeidskulturen har hatt søkelys på motivasjonstiltak. Et oppmuntrende arbeidsmiljø som belønner innsats, kan forårsake at ansatte blir mer villige etter å lære. Det er med andre ord også nødvendig å påpeke hvordan miljøet i bransjen påvirker individene for å forstå handlingene, og atferden til ansatte som vil lære seg nye verktøy. Årsaken kan være i dess mer individet lærer, dess mer blir det lettere for han eller hun å tilpasse seg i miljøet.

Videre gjorde studien et funn som omhandler uklarhet blant team medlemmer når det kommer til DevOps begrepet. Det blir påpekt at mange ikke er klar over at de jobber med DevOps metodikken: *«Her føler jeg folk ikke tenker på DevOps veldig mye av kulturen. Her er det flat type kultur så det kommer litt naturlig da. Folk kommer inn, og så lærer de seg den måten å jobbe på, uten at de egentlig er klar over at det er DevOps måten å jobbe på. 80% av tiden lærer man DevOps uten å vite at man lærer DevOps, spesielt med de nye.»* Vaghet av DevOps viser til at det som gjøres i virkeligheten ikke vil endre seg så mye ifra det som ble gjort før det ble kalt for DevOps [79]. Dette kan skyldes mangelen på en standarddefinisjon som beskriver hva DevOps innebærer og hvordan man kan implementere det. For å kunne jobbe på denne måten blir det også påpekt at det er viktig å forstå grunnleggende konsepter og filosofien bak DevOps. Det å skape en felles visjon og felles forståelse er avgjørende for å være en lærende organisasjon [31].

For at DevOps konseptet skal forstås må den først kommuniseres til de ansatte og det må kommes frem til en felles fortolkning innad i gruppen. Læring innad i gruppen kan fungere som en bro for å overføre læring på individnivå til organisasjonsnivå [25]. I tillegg blir det nevnt at det kan være utfordrende å forstå begrepsapparatet og konseptet bak DevOps: *«(...) Det handler om at de ikke*

er så kjent med begrepsapparatet eller konseptet så mye.» Samlet sett gir disse utsagnene støtte til teorien fra Jabbari et al. [8] om at mangelen på en standarddefinisjon for DevOps kan være en utfordring for å etablere en felles forståelse og kultur rundt konseptet, og at det derfor kan være behov for å utvikle en mer standardisert definisjon og praksis. Respondentenes utsagn antyder at det ikke nødvendigvis er en avgjørende betydning for ansatte om de arbeider med den standardiserte arbeidsmetoden før eller etter den ble betegnet som DevOps. Likeledes kan bevissthet for bruk av DevOps avsløre det skjulte potensialet til organisasjons kapasitet. En organisasjonsstruktur som er bevisst for DevOps kan ta forholdsregler ved å gjenkjenne manglene i metoden før det inntreffer. I tillegg kan det tjene som en modell for til å utvikle mål på organisatoriske evner og lage et strukturert forskningsprosjekt til forbedring. Fra dette synspunktet kan det hevdes at organisasjonens tillit og bevissthet for DevOps kan ha en bestemmende effekt for hvordan metoden anvendes.

Et tredje funn avdekket at ansatte uttrykte misnøye med mangelen på muligheter til å lære om DevOps i arbeidstiden. Årsakene som ble nevnt inkluderer motvilje fra både klienter og teammedlemmer til å ta i bruk nytt verktøy: *«En hindring kan være at teamet, prosjektet eller kunden du sitter med kanskje ikke er villig til at du skal bruke tid på å lære et nytt verktøy.»* Læringsprosessen kan være påvirket av tiden og kosten den fører med seg. Organisasjons ressurser kan være avhengig av at ledelsen tilstreber seg å møte kravene for læring og tilrettelegger for det i arbeidstiden. Her kan det være at den eneste beslutningstakeren ikke er ledelsen, men også den som finansierer prosjektet, kunden. Det kan også være avhengig av hvilken type prosjekt som skal utføres. Eksempelvis dersom det utføres et innovativt prosjekt som ikke har lik prosess som andre programvarer kan kunden ha mer toleranse for å utvide tids- og kostrammen for opplæring. Intervjuene belyste også bransjeomfattende meningsforskjeller om læring i fritiden: *«(...) Det er enkelt i bransjen som er veldig på at som utvikler skal gjøre ting på fritid og en skal ha prosjekter på fritid og sånn. Det er jeg helt uenig i. (...) Det å finne den tiden, det er ikke alltid så lett å finne. Så det er nok den største utfordringen med tid og ha tid til å gjøre det.* Det enstemmige svaret fra intervjuobjektene bekreftet at utilstrekkelig tid utgjør en stor utfordring for å lykkes med å lære DevOps, som kan videre gå på bekostning av ansattes fritid. Her støter det til sosiale problemer, ifølge Marsick og Watkins [38] skal lærende organisasjoner sørge for å gi tid, ressurser, atmosfære og insentiver som muliggjør læring slik at ansatte blir ivrige etter å bidra til virksomheten. Det å

gi tid til ansatte kan være en av de nødvendige forutsetningene til å lære kontinuerlig. Dermed kan organisasjonens tid være også den knappeste og mest verdifulle ressursen som brukes i alle prosesser. Det kan være imidlertid opp til lederen å gi tid til organisasjonslæring for ansatte. Ledere bør håndtere effektiv styring av organisasjonens tid og ressurs for å kunne skape rom til læring. Hovedfaktorene som påvirker ledelsen for effektiv styring av organisasjons tiden kan være, planlegge og prioritere for læring, ha kunden på sin side og overbevise alle interessenter om at det kan gi nytteverdi på lang sikt.

6.2.2 Verktøy

Behovet for kunnskap og opplæring for optimal bruk av automatiseringsverktøy og teknologier i DevOps roller kan ikke overvurderes. Data avslører at organisasjoner kan velge verktøy uten å prioritere opplæring av sine ansatte, noe som fører til utilfredsstillende resultater når kundekrav kolliderer med planlagte verktøy. *«De viktigste tingene som stopper bruk av en del teknologier eller verktøy er at en ikke kjenner til, eller vet hvordan en skal bruke det effektivt også blir det en eventuell ekstra kost for kunden (...).»* En betydelig hindring for bruk av teknologier og verktøy er utilstrekkelig kunnskap om effektiv bruk. *«(...) Jeg tror for mange at det å trene i Azure universet er litt skremmende. Det er stort, og det er mange parametere og ulike løsninger og det må legges til rette.»* Ifølge Freeman [80], mens en virksomhet har muligheten til å velge de mest effektive automatiseringsverktøyene for kontinuerlig levering, blir deres effektivitet ugyldig dersom individene som bruker dem mangler den nødvendige kunnskapen. Dette funnet fremhever hvordan en virksomhet kan fokusere utelukkende på valg av verktøy uten tilstrekkelig opplæring av de ansatte. Mer kostnaden for kunder å implementere nye verktøy og vanskeligheten med å selge nye verktøy mot slutten av et prosjekt forverrer dette: *«(...) Det er vanskeligere å selge en ny type verktøy inn til kunden mot slutten av prosjektet, men det er muligheter på begynnelsen.»* Derfor er det avgjørende å ha tilstrekkelig kunnskap og kompetanse på forhånd for å implementere automatiseringsverktøy og teknologier effektivt. For at organisasjonen skal kunne bygge opp en større kunnskap i dette tilfelle som er automatisering, bør det ifølge Klev og Levin [35] etableres et læringsmiljø som gir rom for praktisk prøving og tilegnelse av nye atferdsmønstre. I læringsmiljøet vil ansatte gjennom eksperimentering og utveksling av ideer få innsikt som kan bidra til å øke ansattes forståelse for de forskjellige verktøyene.

Det er verdt å merke seg at vektleggingen av trening ikke bør være det eneste fokuset i en DevOps sammenheng. Teknisk ekspertise er en viktig nøkkel til suksess, som understreket av Freeman [80]. Men vellykket DevOps implementering krever mer enn bare det, kommunikasjons-, kultur- og ledelselementer spiller alle viktige roller. Bare å tilby opplæring kan ikke garantere suksess, ettersom andre organisatoriske faktorer kan skape veisperringer. Videre kan det å legge for mye vekt på utilsiktet teknisk trening oppmuntre til et snevert fokus på individuelle ferdigheter som hindrer samarbeid og integrering på tvers av avdelinger. Det er en rekke automasjonsverktøy og teknologier tilgjengelig i dag, og hvilke som er best egnet kan avhenge av organisasjons individuelle omstendigheter. Til syvende og sist krever implementering av DevOps en mangefasettert tilnærming som tar hensyn til dens intrikate system, samtidig som den erkjenner betydningen av å finpusse nødvendige evner og kunnskap.

6.2.3 Implementering

Resultatene fra forskningsintervjuene avdekket at gammel kode og arkitektur kan være en betydelig utfordring når det kommer til å implementere DevOps i et prosjekt. Eldre systemer og applikasjoner, noen ganger kjent som «*legacy systemer*», kan gi utfordringer for et selskap som bruker DevOps. Utfordringene oppstår når programvarene holdes hos kunden og ikke er ideelle for repeterende oppdateringer [83], men det kan også være fordi DevOps krever en høyere automatiseringsgrad. En av respondentene forklarer at det kan være vanskelig å implementere DevOps i prosjekter med gammel kode: «*Det er utfordrende og få god testdekning på en på kode som ikke er designet med tanke på å teste dekning eller testing i det hele tatt. Det er nesten umulig. Dersom det er gammel nok arkitektur, så kan det være vanskelig å finne verktøy som er kompatibel med den teknologien da.*» Flere intervjuobjekter validerer dette ved å si at automatiseringsprosessen er ikke enkelt å få det til, spesielt dersom det skal videreføres til skybaserte løsninger: «*Både tankegangen, men og i forhold til hvordan vi kan automatisere dette her og prøve å automatisere ting ned. Det krever mer arbeid enn en tror, og det gjelder spesielt om en skal gå over til skybaserte løsninger (...).*» Respondentene fremhever at det kan være utfordrende å finne verktøy som er kompatible med foreldet teknologi, noe som kan forårsake implementeringsprosessen til skybaserte løsninger enda mer utfordrende. Som et resultat av dette må organisasjoner ofte bruke utdatert system inntil kunden har akseptert en nyere løsning, noe som

kan avlede personalet og andre ressurser fra å ta i bruk det nye systemet. Basert på disse funnene støtter innsamlet data opp under teorien om at legacy-kode kan føre til vansker når det kommer til å automatisere arbeidsprosessene. Legacy-koden er ofte ikke designet for å gå gjennom automatiseringsprosesser, som igjen kan føre til ekstra manuelt arbeid [83].

På den andre siden blir det referert fra en annen respondent at man må ikke ha vært i skyene for å få til et greit DevOps miljø: *«Så lenge vi har et godt driftssystem og ting henger greit nok sammen, og vi har en god struktur, og vi føler at vi har en god fremgang og kontroll. Så er det ikke sånn at du må opp i skyene for å få disse tjenestene her optimalisert.»* Ut ifra de motstridende responsene kan det vise seg at foreldet kode ikke nødvendigvis må tas opp i skyen for å få nytte av DevOps. DevOps kan likevel fungere bra på noen områder av foreldet kode. Det om koden skal tas opp i skyen eller ikke kan være avhengig av nytteverdien den fører med seg. Det kan med andre ord være unyttig å flytte programvaren i skyen bare for å flytte den til skyen, og da kan kost og nytte spørsmål for organisasjonen spille en rolle. For å finne ut nytte verdien til å flytte programvaren i skyen og få utbytte av alle DevOps faser, kan det være nødvendig å sammenligne prosjektets eksisterende tilstand uten sky-basert system mot prosjektets fremtidige tilstand med sky-basert system.

Et annet funn fra datainnhentingene indikerer at kunder eller andre tredjeparter er årsak til prosesser som forsinker hastigheten på leveransen og at byråkrati kan være en faktor som påvirker det kontinuerlige leveringsaspektet ved DevOps. Dessuten begrenser byråkratiet utviklingen av et enkelt, tilpasningsdyktig rammeverk som trengs for læring [38]. De byråkratiske faktorene kan være basert på andre tredjeparter som ikke delegerer myndighet til underordnede og tanken kan være forårsaket av mistillit til leverandørens uerfarenhet. Dette kan være grunnet leverandøren ikke har prestert som forventet i et tidligere prosjekt, men det kan også være grunnet leverandøren aldri har fått muligheten til å gjøre det. Det vil si at dersom leverandøren aldri får mulighet til å påta seg ansvar for disse arbeidsområdene kan det begrense deres potensiale til å utvikle og lære seg i disse arbeidsområdene. De byråkratiske hindringene blir ytterligere bekreftet gjennom flere utsagn fra datainnsamlingen: *«Byråkrati er et hinder når det kommer til bruk av DevOps for oss. Med dette mener jeg at hvis vi gjør «release» så må du dokumentere det, da må du sende det kanskje en uke før for og si hva som skal endres og hvordan det skal endres (...).»* Til tross for at

flertallet av store organisasjoner streber etter å møte kravene for å være lærende organisasjoner, gjør byråkratiske barrierer læring og endring utfordrende [38]. Videre kan tankegangen med tradisjonell metode der alt krever godkjenning redusere tempoet og hindre utvikling og drift fra å samarbeide effektivt: «(...) *Det er litt av akkurat den utfordringen du ikke får holdt dette tempoet oppe. Det er den byråkratiske tankegangen som ligger bak og holder igjen. Du klarer ikke å holde det tempoet som du ønsker egentlig med skillet mellom utvikling og operasjon eller drift.*»

Når prosjektets omfang vokser, kan også beslutningstakerne og koordineringsvanskene vokse. Tilsvarende for å holde «*tempoet oppe*» som respondenten siterer være avhengig av flere interessenter. Derimot kan de som gjennomfører prosjektet, være generelt ukomfortable med tiden det tar å få godkjent en endring. Forespørsler, forklaringer og lang korrespondanse tid kan demotivere ansatte til å utføre jobben effektivt. Likeledes fra andre parten sin side kan årsakene være basert på konsekvensene av sikkerhet, beskyttelse av privatinformasjon og konfidensialitet, tendens til å få autoritet og kontroll, samt ideen om å gi effektivitet og koordinering for at det ikke kolliderer med andre prosjekter.

Samlet sett viser data som er innsamlet at byråkrati kan påvirke det kontinuerlige leveringsaspektet ved DevOps. Dette samsvarer med det Shahin et al. [76] forklarer, hvorav det hevdes at implementeringsprosedyren i et tradisjonelt programvareutviklingsmiljø er ganske tungvint. Den byråkratiske prosessen involverer formelle og fysiske oppgaver som kan kreve mye tid og krefter. Med 31,6% av respondentene i Shahin et als. [76] undersøkelse som rapporterer om byråkratiske hindringer, er dette et viktig område å ta hensyn til når man prøver å forbedre leveringsaspektene ved programvareutvikling. Nødvendigheten av å sikre en enhet for gjennomføring av godkjenninger kan kreve sentralisering av ansvarsområder. For eksempel standardisering av arbeidsmetoden og bruk av retningslinjer for ulike spørsmål knyttet til programvareutvikling. Det kulturelle miljøet i kunden og/eller tredjeparten kan også påvirke i hvilken grad ansvaret fordeles. Noen kunder og/eller tredjeparter kan vise en demokratisk holdning, og gi beslutningsmyndighet til leverandørene. På den annen side kan andre ikke se nødvendigheten eller verdien av delegering.

6.3 Drøfting av Tema 3 – Organisatoriske utfordringer

Å overkomme organisatoriske utfordringer er sentralt for vellykket bruk av DevOps. De to mest synlige hindringene som ble påvist i resultatene var fravær av løpende bistand og strukturelle organisatoriske endringer. Det kan være vanskelig å etablere en styringsstruktur mellom utvikling og drift, ettersom de historisk sett har vært to uavhengige disipliner. Organisasjonen bør utvikle en visjon om DevOps transformasjon, der ledere har tillit til teamene og setter fokus på sikkerhet.

6.3.1 Ledelse

Før man starter en endringsprosess er det avgjørende å sikre ledelsens forankring, da dette er det innledende og mest avgjørende steget [49]. Ledelsens oppmerksomhet og støtte er avgjørende for å ta i bruk DevOps prinsippene. Måten arbeidstakerne oppfatter DevOps i omstillingsprosessen kan avhenge av tilgjengeligheten til ledere. For at deltakerne skal få en positiv følelse med både implementeringsprosessen og resultatet av endringen, må ledelsen være pådriver og de som fremmer optimisme rundt endringen [49]. Det sies at når en endringsprosess iverksettes, bør den motiverende innsatsen stamme fra ledelsen og endringsagentene [53]. Dette kommer også frem av resultatene hvor en av respondentene sier følgende: *«Det handler om å rydde plass, og applaudere tiltak som er i tråd med DevOps. Og forsvare bruken av tid på å etablere ting vi trenger for å få DevOps i organisasjon til å fungere godt. Dette anser jeg for å være ledelses aspektene, og det som man trenger å gjøre i det området.»* Ledere bør diskutere innholdet av den standardiserte arbeidsmetoden i detalj med de ansatte og tiltakene for DevOps praksisene som skal iverksettes i avdelingene de er ansvarlige for. Samtidig hjelpe de ansatte med å ta i bruk disse praksisene. For å oppnå ønsket effektivitet kan det også være fordelaktig for ledere å vurdere ferdighetene eller svakhetene til sine ansatte. Kartlegging av ansattes egenskaper kan hjelpe lederne til å få oversikt over hvordan tiltakene vil påvirke teamene. Det kan være ulike grupper eller individer reagerer forskjellig, og trenger en annen type oppfølging, eksempelvis mer eller mindre tid for opplæring. Dette blir også poengtert av Saksvik et al. [42] om at ledernes personlige tilnærming til hver enkelt ansatt kan påvirke en god endring og hvordan informasjonen beveger seg på tvers av selskapet.

Kotter [49] hevder at ledere spiller en avgjørende rolle for å gi bistand og være behjelpelig i en omstillingsprosess ved å skape en allianse med de ansatte. Et av resultatene fra datainnsamlingen

antyder at de ansatte mener ledelsen må legge bedre til rette for DevOps. En av respondentene sier: *«Det må være en vilje fra ledelsen til at det er en måte vi skal jobbe på, også må det legges til rette i fra ledelsen.»* En annen respondent sier: *«Sette av tid og har aksept for at vi er nødt til å bruke tid på å etablere nye rutiner og jobbe med organisasjonen og etablerte praksis for å endre de.»* Dette indikerer at ledelsen må ta initiativ til å endre organisasjonens praksis for å gjennomføre DevOps. Som tidligere nevnt, tyder resultatene på at det er mangel på tid til læring i organisasjonen. Nødvendigheten til å forsterke teamene kan være opptil ledere som ikke ser nytteverdien med å skape tid. Derimot kan det også være at lederen ønsker dette, men at budsjett begrensninger for bruk til intern opplæring blir en hindring i organisasjonen og ikke en prioritering.

Videre vil ansatte ha et ønske om å bli mer involvert i prosessen og ha en sterkere følelse av kjennskap for overgangen dersom lederne er åpne om begrunnelsen bak sin beslutning om å foreta endringen [42]. En av respondentene fokuserer på viktigheten av de som har uformell makt over andre: *«I forhold til ledelsen er det viktig at de som har uformell makt over andre, eller alle som har en annen form for makt er åpne. Dette gjelder ledelse egentlig for alle nivåer som det kan være toppledelsen, men spesielt de som er prosjektleder, techlead og arkitekt er med på å sette fokus på at dette er veien å gå. Altså sette premissen at dette er sånt vi skal gjøre det, og at man gir tid til å gjøre det på begynnelsen, samt vise det med handlinger. Fordi det er lettere å si enn å gjøre det. Spesielt sånn som min rolle som tar techlead arkitekt, at det å sette av tid til å lære opp å vise og hjelpe er viktig.»* Respondenten i denne sammenheng referer til ledelsens bruk av uformell- og formell makt i tråd med å understreke nødvendigheten av DevOps praksis. Fra dette synspunktet kan det være en sammenheng mellom realiseringen av DevOps formål effektivt, være avhengig av makten lederne bruker. På bakteppet av dette kan makt og autoritet være et tiltaksmiddel til å nå formålet og påvirke ansatte til å ta i bruk DevOps.

Respondenten nevner videre viktigheten av at ledere gir bistand og hjelp til deltakerne i endringsprosessen. Dette samsvarer med Kotters [49] perspektiv om at ledere spiller en avgjørende rolle for å gi støtte og veiledning under omstilling [49]. Evnen til å oppmuntre til endring, som er avhengig av å være oppriktig og redelig, vil utvilsomt styrkes av ledere som er tilgjengelige og bevisste på enhver ansattes erfaring med overgangen [42]. Ledelsen må være engasjert i endringene for å lykkes og unngå utfordringer med DevOps i selskapet. Til gjengjeld bør ledere

også kjenne til sin egen begrensning. Dersom ledelsen hele tiden forbedrer seg, utvikler metoder for å tilpasse endringer i teknologien, utveksler ideer med andre ledere i organisasjonen og ikke minst legger vekt på menneskelige relasjoner, kan det være at produktiviteten for ledelsen også økes.

6.3.2 Endring

Endringsprosessen varierer for enhver organisasjon, noe som gjør det utfordrende å beskrive den beste strategien for et enkelt selskap [47]. Motstand mot endring regnes som en av de avgjørende hindringene for vellykket implementering av organisatoriske endringer [43][52]. DevOps kan møte motstand fra ansatte av ulike årsaker, blant annet fordi de ansatte ikke ønsker å endre måten de jobber på, eller at de er tilfredse med sine nåværende framgangsmåter. Det kommer frem fra resultatene at noen individer kan være motvillige til å bruke DevOps fordi de antar at det begrenser friheten til å jobbe på deres foretrukne måte: *«Mennesker er ikke så veldig glad i endringer generelt sett, og jeg har også selv vært med i endringer som fremstår som bare helt dårlig. Det er sånn du føler at det er endring for endrings skyld, ikke noe annet. Det er nok den største utfordringen jeg har vært bort i de gangene at folk er motvillige til å gjør endringer på grunn av at de må lære noe nytt. De tror kanskje ikke på det, eller kjenner litt at det bare endringer. Da er det veldig lett for dem å si, at vi alltid har gjort det sånt. Dette gjelder spesielt før når det var veldig lite kunnskap rundt DevOps.»* Disse erfaringene stemmer overens med det brede bildet i teorien som viser til at motstand mot endring generelt er drevet av feiltolkninger.

Motstand mot endring er i mange sammenhenger påvirket av individuelle fortolkninger og uklarhet [48]. Dette kan skje dersom tidligere endringsforsøk ikke har vært vellykket og at det har svekket tilliten til ansatte [41]. Det er også situasjoner hvor individet finner seg best til rette med sine etablerte arbeidsvaner. Motivasjonen for å lære nye arbeidsmetoder kan være lav og dermed kan endringen være vanskelig å lede [43]. Skiftende roller, posisjoner og myndighet kan gi usikkerhet dersom det er uklare framtidsutsikter for avdelingen eller organisasjonen [42]. Dersom ledelsen ikke har kommunisert betydningen av endringen godt nok, eller bagatellisert omfang eller konsekvenser, kan det oppstå motstand blant ansatte som ikke ser viktigheten av endringen [49]. På den andre siden er det viktig å tenke på at atferd varierer fra person til person. Reaksjonen til

ansatte kan også variere. Dette kommer frem når man ser at ansatte har vært med på å forme endringene sammen med ledelsen hvilket videre kan føre til at endringen blir mer positivt mottatt og gir økt forståelse samt eierskap [43][53].

En respondent nevner at ansatte kan være redde for å bli sittende på forvaltningsprosjekter, og at de ikke ønsker å gjøre små endringer og feilrettinger som gjør arbeidsoppgavene mindre stimulerende i lengden: *«(...) Det jeg vet er litt problematisk, for noen er at mange er redde for å bli sittende på forvaltningsprosjekter. At det er veldig vanlig blant utviklere. Mitt inntrykk er at de ønsker å utvikle noe nytt. Så jeg tror mange kanskje kan ha en frykt når de hører DevOps, så tenker de i forvaltning og at det kan bli kjedelig i lengden, at det er feilrettinger på små endringer, og du må sitte i masse kundemøter bare for å gjør små fikser.»* Responsen illustrerer betydningen av motivasjon i endringsprosessen, der individuelle behov og ønsker bør tas i betraktning [54]. Teorien understreker ytterligere betydningen av at ledelsen forsøker å skape et arbeidsmiljø som inspirerer og støtter opp under ansattes motivasjon [54]. I praksis betyr dette at ledelsen må adressere bekymringer og usikkerhet knyttet til endringen. Dette kan være frykten for mye og vedvarende rutinearbeid. Det er viktig å utvikle et faglig miljø som motiverer ansatte til å være engasjert og deltakende. Ifølge Kotter [49] er opplæring i nye ansvarsområder og plikter viktig for å få ansatte til å delta i endringen og gi dem myndighet til å gjennomføre den. Sitatet understreker behovet for opplæring og mulighet til å utvikle seg i nye områder for å motvirke frykten for å bli begrenset til forvaltningsprosjekter. Tatt i betraktning ansattes frykt for å bli stasjonert i forvaltningsprosjekter, kan det være viktig for ledelsen å klargjøre hvordan innføring av DevOps kan skape mer interessante muligheter snarere enn å begrense dem til mindre engasjerende oppgaver. Hornstein [45] bemerker at å forklare *«hvorfor»* bak en endring kan være like viktig som å kommunisere *«hva»* som endres.

Et intervjuobjekt peker i tillegg på at endringer ofte oppstår uavhengig av ledelsens rolle og bidrag: *«(...) Du kan ha endringsmotvilje i ledelsen, men hvis de på gulvet er endringsvillige, så kan det gå veldig bra. Da kan du gjøre småting hele veien sånn at det bare blir bedre og bedre, så kan du komme og si se.»* I følge Siqueira et al. [85], vil det være enklere å demonstrere verdien av DevOps ved bruk av en tydelig utviklingsprosess, der det som har blitt forpliktet til ledelsen blir bevist

gjennom resultater. Videre analyse av dette perspektivet kaster lys over en interessant dynamikk der endringsmotstand ikke alltid kommer fra de ansatte, men fra ledelsen. Dette strider mot det konvensjonelle synet på endringsledelse, der motstanden ofte antas å komme fra de ansatte mens ledelsen styrer endringen [41]. Derfor viser responsen til en betydelig nyanse i ledelse av organisasjonsendringer.

6.3.3 Sikkerhet

Den standardiserte arbeidsmetodikken DevOps inkluderer en rekke automatiseringsverktøyer. I litteraturen framheves det at sikkerhetsutfordringer er til stede ved bruk av automatiseringsverktøyer. Disse utfordringene bør ikke bagatelliseres. Selv om resultatene fra studien ikke ga omfattende informasjon om sikkerhetsutfordringer, var det likevel enkelte utsagn som berørte sikkerhet. En av respondentene nevnte følgende: *«Når du kontinuerlig kan pushe ut nye ting, så er det lettere å fikse opp i sikkerhetsfeil som man finner underveis. Nå er det ikke lenger sånn at du har en «release», så skal du få disse tingene inn, også venter du, også må du teste, også går du inn i en lang periode på 2-3-4 måneder før du tar det med på neste sikkerhetsoppdatering. Vi har også «code reviews», trussel modellering, og sikkerhetstiltak inn i løsningen for sikkerhetsproblemer.»* Respondenten framhever at kontinuerlig utrulling av nye funksjoner kan føre til enklere håndtering av sikkerhetsfeil. Dette står noe i strid med undersøkelsen presentert av Liming Zhu et al. [89], hvor de hevder at kontinuerlig leveranse av programvare øker risikoen for sikkerhetsproblemer. Dette dilemmaet reiser viktige spørsmål om balansen mellom å prioritere hurtig levering av programvarefunksjoner og å sikre passende sikkerhetsmekanismer. En mulig vei fremover kan være å integrere robuste sikkerhetstiltak innen DevOps praksis, slik som trusselmodellering og kodenanmeldelser nevnt av respondenten, noe som vil kreve både teknologisk og ledelsesmessig dyktighet [46].

Et annet intervjuobjekt peker på at utvikling av nye «features» i Ops-teamet kontinuerlig bidrar til å forbedre sikkerheten i infrastruktur: *«Vi tror utvikling av ny «features» eller for oss i Ops-teamet hele veien forbedrer sikkerheten i infrastruktur, for eksempel en sitter mindre og krangler med verktøy og rutiner. Fordi enten er det dokumentert veldig godt eller automatisert i de beste tilfellene.»* Dette kan tyde på at prosjekter som blir grundig dokumentert og automatisert kan

minimere risikoen for sikkerhetsutfordringer. Ettersom uklar oversikt i prosjektet kan øke kompleksiteten for å overvåke fremdriften, få kontroll på systemstatus og ikke minst automatisere testing. Dette støttes også av flere kilder. Rowse og Cohen [71] peker på betydningen av automatisering for å øke effektiviteten og redusere feil i utviklings- og driftsprosessene. Muñoz [72] understreker viktigheten av å dokumentere sikkerhetsprosedyrer og retningslinjer for å sikre at teammedlemmer har riktig informasjon og kan følge beste praksis. Effektiv sikkerhetsledelse i DevOps kan derfor innebære å integrere begge deler: å utnytte fordelene med automatisering for å øke effektivitet og redusere feil, samtidig som man sikrer at prosedyrer og retningslinjer er klart dokumentert og kommunisert. Dette krever igjen en aktiv rolle fra ledelsen for å opprettholde og oppdatere dokumentasjonen, samt å sørge for at teamet forstår og følger disse prosedyrene [46].

7. KONKLUSJON

I dette kapittelet vil vi forsøke å sammenfatte drøftingen av forskningsspørsmålene og forsøke å gi en mer helhetlig besvarelse av den overordnede problemstillingen. Konklusjonen baserer seg på teori presentert i kapittel 2 samt de empiriske dataene som er hentet inn som en del av forskningsprosjektet gjennomført våren 2023. Konklusjonen vil forsøke å gi en kort sammenfatning av drøftingene som er presentert i kapittel 6.

Forskingsspørsmål 1: På hvilken måte påvirker bruken av standardiserte arbeidsmetodikker arbeidskulturen?

Data viser resultater som tyder på at en standardisert arbeidsmetodikk kan påvirke arbeidskulturen på mange forskjellige måter. DevOps har potensial til å skape positive påvirkninger i arbeidskulturen gjennom hurtige tilbakemeldinger, hyppige og forbedret kvalitet på programvareutgivelser, samt opplevd verdi for brukeren. På den annen side blir individuelt arbeid og silotenkning ofte hindringer ved bruk av DevOps. Samarbeid mellom de nevnte teamene har en tendens til å lide på grunn av betydelige mengder automatisering og fysisk avstand. Avhengig av situasjonen kan disse egenskapene enten vise seg å være fordelaktige eller ufordelaktige.

De ansattes involvering i hele livssyklusen for programvareutvikling byr på utfordringer som må anerkjennes til tross for de positive påvirkningene metoden medfører. DevOps kan føre til en økt arbeidsbelastning sett fra de ansattes perspektiv. Videre observasjon indikerer at organisasjoner bør etablere en plattform for kontinuerlig kommunikasjon og samarbeid, der all relevant informasjon deles åpent og transparent for alle involverte parter. Å bryte ned siloer og fremme samarbeid er nøkkelelementer for å etablere en produktiv arbeidskultur ved bruk av DevOps.

Forskingsspørsmål 2: Hvilke sammenheng er det mellom læringskapasiteten og implementering av standardiserte arbeidsmetodikker?

Implementering av DevOps som en standardisert arbeidsmetodikk bør ta hensyn til organisasjonsstruktur, verktøyoppsett, krav, behov og ansattes kompetanse. Gitt det store utvalget av verktøy som DevOps tilbyr, er det behov for ansatte som motiveres av å tilegne seg ny kunnskap og kompetanse. Vår erfaring er at ansatte som mangler tilstrekkelig DevOps opplæring kan hindre

optimal bruk av verktøyet og svekke muligheten for kontinuerlige læring. En gjennomførbar løsning ville være å gi tilstrekkelig informasjon, insentiver, opplæring og raskt avhjelpe eventuelle problemer.

Det moderne arbeidsmarkedet krever hurtig programvareleveranser og oppdateringer, men prosessen kan forpurre ved utstrakt bruk av eldre og utdaterte IT-systemer. Manglende kunnskap for valg av riktig DevOps verktøy og den tid det tar å lære seg dem kan påvirke læringskapasiteten. Videre kan uklarhet rundt begrepet DevOps og byråkratiske barrierer begrense tempoet for implementering av DevOps. Våre funn indikerer at en bredt akseptert definisjon av begrepet DevOps vil bidra til økt forståelse og tillit til konseptet. Når det gjelder byråkratiske påvirkninger, har vi ikke identifisert en generell løsning, og vi anbefaler derfor en individuell tilnærming til hvert enkelt tema.

Forskningsspørsmål 3: *Hvilke organisatoriske konsekvenser medfører bruken av standardiserte arbeidsmetodikker?*

Bruk av DevOps forutsetter solid lederstøtte. Teamene har behov for lederstøtte, at de signaliserer tillit og at de holder ansatte ansvarlige for å bruke arbeidsmetodikken i tråd med intensjonen av lederne. Vi observerte at ledelsen burde stille tid til rådighet og støtte deltakelse på opplæringssamlinger for bruk av ulike verktøyer i organisasjonen. Opplæring innen sikkerhet er en annen aspekt ledere bør sette fokus på å gi informasjon om til begge teamene. Høy grad av automatisering kan medføre sikkerhetstrusler, men sikkerhetsutfordringer kan eksistere uavhengig av valgt arbeidsmetode. Det er nødvendig å utarbeide en grundig sikkerhetsplan for å adressere disse utfordringene.

Endring av arbeidsmiljø er et annet sentralt område innen organisatoriske konsekvenser fremhevet gjennom intervjuer og litteraturstudier. I løpet av de ulike stadiene av endringsprosessen for DevOps, bør ikke organisasjoner være redde for å eksperimentere og akseptere feil. Det er viktig å merke seg at motivasjonen til de ansatte for å omfavne den standardiserte arbeidstilnærmingen kan bli negativt påvirket dersom det er fravær av riktig styringsstruktur i endringsprosessen. Imidlertid støttet flertallet av respondentene DevOps, og det ble ikke identifisert betydelig motstand blant de ansatte. Likeledes er ikke endring generelt sett en godt akseptert tilstand dersom

det er usikkerhet for fremtiden, og endring for endrings skyld. Det kan forårsake at ansatte må endre på sin atferd og lære noe nytt som kan forårsake motstand. Medvirkning fra alle interessenter er avgjørende for å forebygge de organisatoriske konsekvensene den standardisert arbeidsmetodikken medfører. Utviklere, driftspersonell og ledelse bør være med på å etablere en felles visjon og forbedre deres arbeidsmetodikk ved å jobbe sammen mot et felles mål. På denne måten vil de kunne skape en mer trivelig og effektiv arbeidskultur.

Problemstilling: *Hvilke utfordringer er involvert ved å benytte standardiserte arbeidsmetodikker i en konsulentorganisasjon?*

Basert på vår analyse indikerer funnene at utfordringene knyttet til bruk av standardiserte arbeidsmetodikker i en konsulentorganisasjon ikke har en entydig løsning.

Vi har grundig utforsket utfordringene og deres implikasjoner knyttet til bruk av standardiserte arbeidsmetodikker. Basert på dette har vi identifisert og diskutert utfordringer som kan hindre oppnåelsen av forventede fordeler på grunn av feilaktig bruk eller misforståelser. Spesielt kan innarbeidede normer, verdier og eksisterende styringsstrukturer hemme den tiltenkte økningen i samarbeid og effektivitet. En feilaktig bruk av metoden kan også forvrengte utfordringene og få uønskede konsekvenser. For å kunne vurdere effektiviteten av prosjekter og optimalisere dem, er det avgjørende å erkjenne og håndtere metodens utfordringer som påvirker alle faser av programvareutviklingen.

Diskusjonskapittelet og besvarelsen av forskningsspørsmålene indikerer at konsulentorganisasjonen må fokusere på kultur-, adapterings- og organisatoriske utfordringer for å oppnå vellykket bruk av DevOps. Det er tydelig at man ikke kan oppnå optimal utnyttelse av den standardiserte arbeidsmetoden ved bare å fokusere på ett område og ignorere de andre. Disse områdene har en gjensidig påvirkning som er avgjørende for å effektivisere bruken av metoden. Det er viktig å merke seg at deltakerne i intervjuene har gitt kommentarer og identifisert utfordringene ut ifra en hypotetisk situasjon. Videre forskning og undersøkelser er nødvendig for å bidra til løsninger som kan optimalisere bruken av standardiserte arbeidsmetodikker.

VIDERE ARBEID

Vår forskning har utforsket utfordringene, mulige løsninger og praksiser knyttet til en standardisert arbeidsmetodikk som blir brukt i en konsulentorganisasjon. Vi har undersøkt hvordan DevOps implementeres i praksis for å håndtere aktuelle problemer og forutse potensielle utfordringer som kan oppstå i andre standardiserte arbeidsmetodikker. Det er imidlertid begrenset antall studier som ser på utfordringer knyttet til bruken av standardiserte arbeidsmetodikker. For å validere funnene våre, kan det være behov for ytterligere empirisk forskning på dette området. Videre kan en empirisk forskning brukes til å se på årsaker og virkninger av elementene som kan ha innvirkning på de identifiserte resultatene. For fremtidig arbeid vil det være interessant å utforske et universelt akseptert DevOps-rammeverk og regler som kan fungere som retningslinjer for implementering. Dessuten er det for øyeblikket ikke mange undersøkelser av verktøyene og teknologien som kreves for implementering av DevOps. Det er derfor mulig å undersøke tilgjengeligheten og bruken av disse. I tillegg til dette kommer det frem at implementering av DevOps kan kreve en betydelig mengde organisatorisk transformasjon. Det ville være interessant å se på hvilke justeringer et selskap må gjøre for å gå over til en fullstendig DevOps tilstand. Etableringen av en plattform for samarbeid med andre DevOps utøvere for å avdekke nye utfordringer og mulige tiltak for disse utfordringene, samt bidra til ideen om standardiserte arbeidsmetodikker ville være et annet spennende framtidsprosjekt.

8. REFERANSER

- [1] I. Sommerville, *“Software engineering”* 9th ed. United States: Pearson, 2011.
- [2] M. Huttermann, *“DevOps for Developers”* 1st ed. New York: Apress, Sept. 2012.
- [3] F. Laloux, *“Reinventing Organizations: A Guide to Creating Organizations Inspired by the Next Stage of Human Consciousness.”* Brussels: Nelson Parker, 2014.
- [4] M. Khan, A. Khan, F. Khan, K. Khan, M. Khan & T. Whangbo, *“Critical challenges to adopt DevOps culture in software organizations: a systematic review.”* *IEEE Access*, 10, 14339-14349, 2022.
- [5] D. Edwards, *“What is DevOps.”* eMag, (2010): June 2014.
- [6] F. Erich, C. Amrit & M. Daneva, *“Report: Devops literature review.”* University of Twente, Tech. Rep., Oct. 2014.
- [7] G. Kim, *“Phoenix project: A novel about IT, devops, and helping your business win.”* 5th ed. Portland: IT Revolution Press, 2018.
- [8] R. Jabbari, N. Ali, K. Petersen & B. Tanveer, *“What is DevOps? A systematic mapping study on definitions and practices.”* Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016, May 2016, (1-11).
- [9] L. Riungu-Kalliosaari et al., *“DevOps adoption benefits and challenges in practice: A case study.”* Product-Focused Software Process Improvement: 17th International Conference, PROFES 2016, Springer International Publishing: Trondheim, Nov. 2016, (590-597).
- [10] D.S. Cruzes, K. Melsnes & S. Marczak, *“Testing in a DevOps Era: Perceptions of Testers in Norwegian Organisations.”* Computational Science and Its Applications–ICCSA 2019: 19th International Conference, Springer International Publishing: Saint Petersburg, July 2019, (442-455).
- [11] E. H. Schein, *“Organizational Culture and Leadership.”* 4th ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2010.
- [12] D. I. Jacobsen & J. Thorsvik, *“Hvordan organisasjoner fungerer.”* 4. utg., Vigmostad & Bjørke AS, Aug. 2013.
- [13] M. Rokeach, *“Understanding Human Values.”* New York: Simon and Schuster, 2008, (340-45).
- [14] E. Aadland, *“Organisasjonskultur ved familievernkontor. En gransking av opne og løynde verdier ved eit kyrkjeleg og eit offentleg familievernkontor.”* Det Norske Samlaget, 1994.
- [15] H. Bang, *“Organisasjonskultur - en begrepsavklaring.”* Tidsskrift for Norsk Psykologforening, 2013, (326-336).
- [16] H. M. Trice & J. M. Beyer, *“The Cultures of Work Organizations.”* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1993, (429-491).
- [17] P. Gagliardi, *“Symbols and Artifacts: Views of the Corporate Landscape.”* Berlin: Walter de Gruyter, 1990.

- [18] E. H. Schein, "*Organizational Culture.*" *American Psychologist*, 45(2), 1990, (109-119).
- [19] P. L. Berger & T. Luckmann, "*The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge.*" New York: Anchor Books, 1967.
- [20] K. S. Cameron, & R. E. Quinn, "*Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework.*" John Wiley & Sons, 2011.
- [21] T. E. Deal, & A. A. Kennedy, "*Corporate cultures: The rites and rituals of corporate life.*" Addison-Wesley Publishing Company, 1982.
- [22] M. Alvesson & S. Sveningsson, "*Changing organizational culture: Cultural change work in progress.*" Routledge, 2015.
- [23] L. Argote, "*Organizational learning research: Past, present and future. Management Learning.*" 42(4), 2011, (430-450).
- [24] V. J. Garcia-Morales, F. J. Lopez-Martin & R. Llamas-Sánchez, "*Strategic factors and barriers for promoting educational organizational learning.*" *Teaching and Teacher Education* 22(4), 2006, (478-502).
- [25] M. M. Crossan, H.W. Lane & R.E. White, "*An Organizational Learning Framework: From Intuition to Institution.*" *Academy of Management Review*, 24 (3), Jul. 1999, (522-537).
- [26] G. P. Huber, "*Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures.*" *Organization Science*, 2(1), 1991, (88–115).
- [27] I. Nonaka, & N. Konno, "*The Concept of Ba: Building a Foundation for Knowledge Creation.*" *California Management Review*, 40(3), 1998, (40-54).
- [28] U. Brandi, & B. Elkjær, "*Organizational Learning Viewed from a Social Learning Perspective.*" *Handbook of organizational learning & knowledge management* 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2011, (21-41).
- [29] G. Probst & B. S. Büchel, "*Organizational Learning: The Competitive Advantage of the Future.*" London: Prentice Hall, 1997.
- [30] R. Stata, "*Organizational learning-the key to management innovation.*" *MIT Sloan Management Review*, 30(3), 1989.
- [31] P. Senge, "*The fifth discipline: The art and practice of the learning organization.*" (Rev. and updated ed.). New York, 2006.
- [32] L. Argote & P. Ingram, "*Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. Organizational Behavior and Human Decision Processes.*" 82(1), 2000, (150-169).
- [33] C. Filstad, "*Organisasjonslæring - Fra kunnskap til kompetanse.*" Fagbokforlaget, 2010.
- [34] R. Chiva & J. Alegre, "*Organizational learning capability and job satisfaction: An empirical assessment in the ceramic tile industry.*" *British Journal Of Management*, 20(3), 2009, (323-340).

- [35] R. Klev & M. Levin, *“Forandring som praksis: endringsledelse gjennom læring og utvikling.”* 2. utg., Fagbokforlaget, 2009.
- [36] S. C. Goh, *“Managing effective knowledge management systems: An Integrative Framework and Some Practice Implications.”* Journal of Knowledge Management, 6(3), 2002.
- [37] E. H. Schein, *“Three Cultures of Management: The Key to Organizational Learning.”* Sloan Management Review, 38(1), 1996, (9-20).
- [38] V. Marsick & K. Watkins, *“The Learning Organization: An Integrative Vision for HRD.”* Human Resource Development Quarterly, 1994.
- [39] M. J. Marquardt, *“Building the learning organization: Mastering the 5 elements for corporate learning.”* 2nd ed., Nicholas brealey publishing, 2002.
- [40] D. Ulrich, T. Jick & M.A. Von Glinow, *“High-impact learning: Building and diffusing learning capability.”* Organizational Dynamics, 22(2), 1993, (52-66).
- [41] I. G. Stensaker & A. Langley, *“Change management choices and trajectories in a multidivisional firm.”* British Journal of Management, 21(1), 2010, (7–27).
- [42] P. Ø. Saksvik, S.D. Tvedt, K. Nytrø, M.P. Buvik, G.R. Andersen, T.K. Andersen & H. Torvatn, *“Developing criteria for healthy organizational change.”* Work and Stress. 21, 2007, (243– 263).
- [43] D. I. Jacobsen, *“Organisasjonsendringer og endringsledelse.”* Bergen: Vigmostad & Bjørke AS, 2004.
- [44] T. Creasey, *“Defining change management.”* Prosci and the Change Management Learning Center, 2007.
- [45] H. A. Hornstein, *“The integration of project management and organizational change management is now a necessity.”* International Journal of Project Management, 33(2), 2015, (291–298).
- [46] W. W. Bruke, *“Organization change: Theory and practice.”* Sage Publications, 2017.
- [47] R. T. By, *“Organizational change management: A critical review.”* Journal of Change Management, 5(4), 2005, (369–380).
- [48] T. Karp, *“Endringer i organisasjoner: Ideologi, teori og praksis.”* Cappelen Damm, 2014.
- [49] J. P. Kotter, *“Leading Change.”* Boston: Harvard Business School Press, 1996.
- [50] R. Luecke, *“Managing change and transition.”* Harvard Business Press, 2003.
- [51] R. M. Kanter, B.A. Stein & T.D. Jick, *“The Challenge of Organizational Change.”* New York: The Free Press, 1992.
- [52] B. W. Hennestad, Ø. Revang, & F. H. Strønen, *“Endringsledelse og ledelsesendring.”* 2.utg., Oslo: Universitetsforlaget, 2006.
- [53] R. Caldwell, *“Models of change agency: a fourfold classification.”* British Journal of Management, 14(2), 2003, (131–142).

- [54] A. Gilley, J. W. Gilley & H. S. McMillan, “*Organizational change: Motivation, communication, and leadership effectiveness.*” *Performance improvement quarterly*, 21(4), 2009, (75-94).
- [55] R. K. Wysocki, “*Effective Project Management.*” England: John Wiley & Sons Inc, 2019.
- [56] G. Patil, N. Magar, V. Gangurde, Z. Khan & S. Magar, “*Enhancing software automation using DevOps.*” *International Journal of Research in Advent Technology*, Special Issue, ICATESM, 2019.
- [57] M. Khan, A. Khan, F. Khan, K. Khan, M. Khan & T. Whangbo, “*Critical challenges to adopt DevOps culture in software organizations: a systematic review.*” *IEEE Access*, 10, 14339-14349, 2022.
- [58] H. Dhaduk, “*DevOps Lifecycle: 7 Phases Explained in Detail with Examples.*” Uthentet 16.02.2023, fra Simform: <https://www.simform.com/blog/devops-lifecycle/>
- [59] B. Fitzgerald and K.-J. Stol, “*Continuous software engineering: A roadmap and agenda.*” *Journal of Systems and Software*, vol. 123, Jan. 2017, (176–189).
- [60] J. Willis, “*DevOps Culture (Part 1) - IT Revolution.*” 2012. Uthentet 04.03.2023, fra IT Revolution: <https://itrevolution.com/devops-culture-part-1/>
- [61] R. K. Yin, “*Case Study Research and Applications: Design and Methods.*” 6.utg., London: Sage Publications, 2018.
- [62] C. Willig, “*Introducing Qualitative Research in Psychology.*” 2. ed. McGrawHill Education, 2008.
- [63] A. K. Shenton, “*Strategies for Ensuring Trustworthiness in Qualitative Research Projects.*” *Education for Information*, 2004, (63-75).
- [64] D. I. Jacobsen, “*Hvordan gjennomføre undersøkelser?*” 3. utg., Cappelen Damm Akademisk, 2015.
- [65] O. Dalland, “*Metode og oppgaveskriving.*” 6. utg., Gyldendal Akademiske, 2017.
- [66] S. Kvale & S. Brinkmann, “*Det kvalitative forskningsintervju.*” 3.utg., Gyldendal Norsk Forlag AS, 2015.
- [67] V. Braun & V. Clarke, “*Using thematic analysis in psychology.*” 3(2), 2006, (77-101).
- [68] G. Terry, N. Hayfield, V. Clarke & V. Braun, “*Thematic analysis,*” *The SAGE handbook of qualitative research in psychology*, 2, 2017, (17-37).
- [69] B. J. Oates, “*Researching Information Systems and Computing.*” London: Sage, 2006.
- [70] E. G. Guba, “*ERIC/ECTJ annual review paper: Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries.*” *Educational communication and technology*, 1981, (75-91).
- [71] M. Rowse & J. Cohen, “*A Survey of DevOps in the South African Software Context.*” 54th Hawaii International Conference on System Sciences Manoa: University of Hawai'i at Manoa, 2021, (6785-6794).
- [72] M. Muñoz & M. Rodríguez, “*A guidance to implement or reinforce a DevOps approach in organizations: A case study.*” *Journal of Software: Evolution and Process*, 2021, e2342.

- [73] D. K. Taft, “*Rackspace survey spotlights devops business benefits: Top 6 findings.*” Eweek. Nov. 2014. Uthentet: 05.03.2023 <https://www.eweeek.com/development/rackspace-survey-spotlights-devops-business-benefits-top-6-findings/>
- [74] M. Senapathi, J. Buchan & H. Osman, “*DevOps Capabilities, Practices, and Challenges: Insights from a Case Study.*” In Proceedings of the 22nd International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2018, (57-67).
- [75] DevOps Institute, “*Enterprise DevOps Skills Report.*” Upskilling: 2020.
- [76] M. Shahin, M.A. Babar, M. Zahedi & L. Zhu, “*Beyond continuous delivery: an empirical investigation of continuous deployment challenges.*” International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, IEEE press:, Nov. 2017, (111-120).
- [77] L. Evenstad, “*Delivering Success with Devops.*” Computer Weekly 23, 2015, (23–26).
- [78] E. Diel, S. Marczak, & D.S. Cruzes, “*Communication Challenges and Strategies in Distributed DevOps.*” IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE), IEEE, 2016, (24-28).
- [79] J. Smets, K. Nybom & I. Porres, “*DevOps: a definition and perceived adoption impediments.*” Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming: 16th International Conference, XP 2015, Proceedings 16, Springer International Publishing: Helsinki, 2015, (166-177).
- [80] E. Freeman, “*DevOps For Dummies.*” Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2019.
- [81] G. Sharma, “*The 11 most in-demand tech jobs for 2022.*” LinkedIn, 2022. Uthentet 24.03.23 <https://www.linkedin.com/pulse/11-most-in-demand-tech-jobs-2022-girish-sharma/>
- [82] A. Brown, M. Stahnke & N. Kersten, “*State of Devops Report.*” Puppet by Perforce, 2020.
- [83] L. E Lwakatare, et al. “*DevOps in practice: A multiple case study of five companies.*” Information and Software Technnolgy, 2019, (217-230).
- [84] L. Bass, I. Weber & L. Zhu, “*DevOps: A Software Architect's Perspective.*” Addison-Wesley Professional, 2015.
- [85] R. Siqueira, D. Camarinha, M. Wen, P. Meirelles, & F. Kon, “*Continuous Delivery: Building Trust in a Large-Scale, Complex Government Organization.*” IEEE Software, 35(2), 2018, (38-43).
- [86] A. Khan & M. Shameem, “*Multicriteria decision-making taxonomy for DevOps challenging factors using analytical hierarchy process.*” Journal of Software: evolution and process, 32(10), 2020.
- [87] G. Kim, J. Humble & P. Debois, “*The DevOps handbook: How to create World-Class agility, reliability, and Security in technology organizations.*” IT Revolution Press, 2016.
- [88] S. Jones, J. Noppen & F. Lettice, “*Management challenges for DevOps adoption within UK SMEs.*” Proceedings of the 2nd International Workshop on quality-aware devops, 2016, (7-11).
- [89] Liming Zhu, et al. “*Achieving Reliable High-Frequency Releases in Cloud Environments.*” IEEE Software, 32(2), 2015, (73–80).

9. VEDLEGG

Vedlegg A: Intervjuguide

Semistrukturert intervju

Om oss

Vi er to masterstudenter fra Universitetet i Stavanger med fordypning i risikostyring og dobbelspesialisering i prosjektledelse, investering & finans. Vi begge har ingeniørbakgrunn som dataingeniør og strukturingeniør.

Bakgrunn for forskningsprosjektet

Programvareutviklings miljøer i dag er dynamisk og komplisert. For å bli konkurransedyktige, må virksomheter tilpasse seg de stadig skiftende markedsforholdene og kundenes behov raskere enn før. DevOps som et nytt konsept, er en foreslått tilnærming for å bygge bro mellom utviklingsteam og driftsteam. Flere og flere selskaper og organisasjoner har en tendens til å ta i bruk DevOps. Det er en betydelig organisatorisk utfordring å tilpasse og ta i bruk nye arbeidsmetodikk og teknologi. Til tross for at DevOps er et relativt nytt konsept, er det behov for å forstå de mulige utfordringene. Organisasjoner må være mer tilpasningsdyktig uten å miste effektivitet. Dette forskningsprosjektet legger vekt på utfordringene som kommer frem ved bruk av en standardisert arbeidsmetodikk, og hvordan det kan optimaliseres.

Dette har ført oss frem til problemstillingen:

Hvilke utfordringer er involvert ved å benytte standardiserte arbeidsmetodikker i en konsulentorganisasjon?

Formålet for forskningsprosjektet

Hensikten med intervjuet er å samle inn data for å få en bedre forståelse for hvilken type utfordringer som kan oppstå når en konsulentorganisasjon tar i bruk en standardisert arbeidsmetodikk.

Informasjon om intervjuet

- Intervjuene vil vare opp til ca. 45 minutter og ha en spørsmålsbasert intervjuform
- Lyd- og videoopptak vil kun gjøres med intervjuobjektets tillatelse
- Anonymitet og konfidensialitet rundt intervjuobjektet og organisasjonen skal ivaretas gjennom hele forskningsprosjektet
- Innhentet data fra intervjuobjektene vil bli sendt innen 7 dager etter utført intervju for godkjenning på forespørsel og opptakene slettes etter analysering

Spørsmål til intervjuobjekter

Bakgrunnsinformasjon – Introduksjon:

- Hva er din arbeidserfaring ved bruk av DevOps?
- Hvor mange år har du jobbet med DevOps?

Forskningsspørsmål 1: *På hvilken måte påvirker bruken av standardiserte arbeidsmetodikker arbeidskulturen?*

1. Hvordan vil du beskrive samarbeidet mellom utviklings- og driftsteamet i forhold til bruk av DevOps?
 - a. Hvilken betydning har dette for bruken av DevOps i ditt prosjekt?
2. Hvilken holdning vil du si at teamet/teamene du jobber i har til bruk av DevOps?
 - a. Hva er det som kjennetegner disse holdningene?
 - b. Hvilken betydning har dette for bruken av DevOps?
3. Hva opplever du som de viktigste begrunnelsene for å benytte DevOps?
 - a. Hva er den største nytteverdien?
4. Hva er det som kan hindre dere i å bruke DevOps?
5. På hvilken måte påvirker DevOps samarbeidet i prosjekter?
 - a. Hvordan påvirkes framdrift?
 - b. Hvordan påvirkes måloppnåelse?
6. Hvordan vil du si at samarbeidskulturen i avdelingen påvirkes ved bruk av DevOps?
 - a. Hva skal til for at arbeidskulturen er mer åpen for bruken av DevOps?
7. Hvordan opplever du mottagelsen av DevOps i ditt team?

Forsknings spørsmål 2: ***Hvilke sammenheng er det mellom læringskapasiteten og implementering av standardiserte arbeidsmetodikker?***

1. Hva opplever du som de største læringsutfordringene på individuell basis ved bruk av DevOps?
 - a. Hvordan påvirkes teamarbeidet?
2. Hvordan opplever du bruken av ulike verktøy innenfor DevOps?
 - a. Hva er viktigste begrunnelse for å bruke det?
 - b. Hva anser du som de viktigste hindringene i forhold til bruk?
3. Hvordan opplever du det å måtte lære nye verktøy og ny teknologi?
4. Hvordan påvirker krav til å lære nye verktøy din arbeidshverdag?
5. Er det noen andre lærings og/eller implementerings utfordringer du kommer på?

Forsknings spørsmål 3: ***Hvilke organisatoriske konsekvenser medfører bruken av standardiserte arbeidsmetodikker?***

1. Hva opplever du som ledelses rolle i forhold til bruk av DevOps?
 - a. Hva kan du gjøre for å øke bruken?
2. På hvilken måte kan ledelsen fremme en samarbeidskultur og kontinuerlig forbedring i et DevOps miljø?
3. På hvilken måte kan ledelsen sikre at DevOps praksis blir riktig integrert i programvarelivssyklusen og arbeidsflyten?
4. Om du har vært involvert i å få organisasjonen/teamet til å begynne å ta i bruk DevOps, hva har vært de største utfordringene med denne endringen?
 - a. På hvilken måte kan ledelsen bidra på dette området?
5. Hvordan vil du beskrive opplæringen i bruk av DevOps?

Vedlegg B: Data resultater

Tema 1 – Kulturelle utfordringer

I tabell 4 presenteres nøkkelord som er knyttet til kulturelle utfordringer forbundet med DevOps.

Tabell 4: Oversikt over funn relatert til kulturelle utfordringer

| Nøkkelord | Funn | Teori og data fra andre empiriske studier | Samsvar? |
|--|---|---|---------------|
| Samarbeid | <p>1. Silotenking og individualisert arbeid henger igjen i tankesettet til ansatte.</p> <p>2. Det er mindre samarbeid mellom utviklings- og driftsteam som følge av automatisering og innarbeidede DevOps-rutiner i utviklingsteamet. Teamene samarbeider når det er behov.</p> | <p>1. En av de største utfordringene er silotenkning, hvor utviklings- og driftsgruppene jobber i separate siloer med begrenset kommunikasjon og samarbeid mellom dem. Det kan være en utfordring for organisasjoner å bygge en kultur som fremmer samarbeid og deling av kunnskap på tvers av disse siloene [74].</p> <p>2. Ingen teori som støtter opp under funnet</p> | Delvis |
| <p>Eksempler gitt av intervjuobjektene som støtter funnene:</p> <p>1. Silotenking og individualisert arbeid henger igjen i tankesettet til ansatte.</p> <p><u>Enighet:</u> «Altså jeg har vært borti utvikler team hvor de tenker at Ops folk er noen som sitter for seg selv og gjør sitt. De vil egentlig ikke ha så mye med oss å gjøre. Og de er kanskje ikke så åpne for å</p> | | | |

ha et tett samarbeid, og åpne for å slippe inn verktøy som vi pusher på, så de sitter kanskje ofte i for eksempel hvis vi snakker om Azure da og klikker manuelt og gjøre ting på sin måte. Så da når vi kommer og sier at dette her er en tryggere å gjør det på vår måte så kommer ikke det alltid gjennom til dem. De vil helst fortsette å gjøre det på sin måte.» (1)

«Det det å lære seg å jobbe på DevOps metode, det tar tid. Det er mye enklere å bare bli ferdig med en feature, så er du ferdig.» (2)

«For den enkeltes ståsted kan DevOps samarbeid tolkes som ting tar lengre tid og det er mye mer som skjer. Altså starten er mye tidligere, og slutten er mye senere, samt et større scope. Men for prosjektets ståsted så skjer ting raskere, og det er på grunn av at du har handovers fra en person til en annen.» (4)

«Jeg tror faktisk den største utfordringen er at folk som har vært vant til å jobbe hver for seg, å få de til å tenke annerledes i form av hvordan vi kan jobbe sammen med kolleger innenfor teamet for å skape eller implementere funksjonalitet og implementere koder.» (3)

«Det kan være vanskelig hvis du har flere parter som ikke er involvert i alle prosessene, ikke har kunnskap om hva de andre nødvendigvis jobber med. I større organisasjoner så kan det være masse eksterne integrasjoner. API-er og flere stakeholdere som sitter veldig på siden, og da kan du få ofte den der sitte på hver sin tue, og vet du hva som er rett og har sine egne prioriteringer, og så kan det bli litt krasj da, så det er utrolig viktig å alltid ha en god kommunikasjon og alltid vært tett på. Sånn at alle er klar over hva som skal gjøres, og ikke minst hvorfor det skal gjøres.» (6)

Uenighet:

«Det er det økte samarbeidet mellom Dev-og Ops teamet. At det blir en enhet istedenfor en veldig sterk splittelse som gjør at vi kan ta lærdom fra hverandre. Vi i Ops teamet sitter hele veien og tar inspirasjon fra hvordan utvikler teamet jobber. Jeg opplever at utvikler teamet ofte tar inspirasjon fra måten vi jobber på, og det gjør bare at hele den SDLCen sklir litt bedre. Vi får kjennskap til hverandre sitt arbeid, og det er ingen som sitter alene med kunnskap om visse

felt innenfor teamet. Så det blir et mer sammensveiset team egentlig. Det er den største tingen for meg.» (1)

«Jeg vil påstå at samarbeidsnivået er mye større nå enn det har vært i noen av de andre organisasjonene eller prosjektene jeg har vært i, og den linjen mellom utvikler og drift er mer blurry med DevOps» (3)

«Ved bruk av DevOps får en mye mer tettere forhold til alt i sammen og hvordan det henger sammen og hvordan alle ting fungerer i samspill. Jeg føler folk har bedre forståelse for helheten. Alle de bevegelige delene, og jeg føler i hvert fall de aller fleste synes dette er veldig greit. Det påvirker stressnivået i teamet, som igjen påvirker dem positivt for kulturen i teamet. Men det er også viktig at teamet er flinke til å samarbeide og bruker tid på samarbeidet, slik at de jobber mot et felles mål.» (4)

«Det tette samarbeidet mellom utviklingsteam og driftsteamet gir en enorm verdi i form av at du drar med deg all den kunnskapen som er opparbeidet i løpet av den grunnleggende utviklingen av prosjektet. Jeg vil si at samarbeidskulturen blir påvirket i stor grad i positiv retning, fordi det er en metodikk, som tvinger deg til en del samarbeid. (5)»

«Jeg har jobbet med vannfalls metoden og utviklet på den måten. På den gamle metoden så skulle vi fullføre koden, også skal du teste, også skal du få det ut og du venter til at alt er fullført. Og jeg kan legge til at det var horribelt i forhold til DevOps. DevOps gjør en mye mer naturlig måte å få ting ut på å jobbe på.» (7)

2. Mindre samarbeid mellom Dev og Ops som følge av automatisering og innarbeidede DevOps-rutiner i Dev-teamet. Samarbeider når det er behov.

«Jeg føler for vår del hvert fall at Ops-teamet er der hvis vi trenger de. Infrastruktur teamet pleier ikke være superaktiv egentlig. De hjelper oss hvis vi trenger hjelp eller så pleier vi i Dev-teamet å ta litt over det som de gjør.» (2)

«Så typisk, så vil vi ha kanskje et Ops-team her som vi interagerer med, men de hjelper oss å sette opp ting, også er det vi som vedlikeholder, utvider og justere og modifiserer underveis etter hvert som vi har behov. Så de manuelle bitene rundt det her, handler om at vi for eksempel skal ha en ny site på plass, og da kan de hjelpe oss med å scripte det. Også få det inn i et infrastruktur-repo. Så vedlikeholder vi ved å bygge videre på det selv, altså via automatiserte funksjoner da.» (3)

| | | | |
|-----------------------------|---|--|----------------------|
| <p>Kommunikasjon</p> | <p>1. Sammenslåing av utviklings- og driftsteam i DevOps legger vekt på åpenhet og kommunikasjon. Informasjon og kunnskap må flyte fritt i teamet for å få utnyttet DevOps på en god måte. Det er avgjørende at utviklings- og driftsaktiviteter er transparente for alle på prosjektet.</p> <p>2. Geografisk avstand blant teammedlemmer kan føre til kommunikasjons utfordringer.</p> | <p>1. Mangel på åpenhet og kommunikasjon mellom utviklings- og driftsteamene kan være en barriere for å automatisere DevOps prosessen. [86].</p> <p>2. Geografisk avstand kan føre til kulturelle kommunikasjons problemer. Når det er store avstander mellom teammedlemmer kan det ofte oppstå uklarheter rundt hva som blir gjort av andre teammedlemmer i tillegg til dette kan det oppstå kulturelle utfordringer som igjen kan føre til at man får et mer utfordrende samarbeid [78].</p> | <p>Delvis</p> |
|-----------------------------|---|--|----------------------|

Eksempler fra intervjuobjektene som støtter opp under funnene

1. Det er avgjørende at utviklings- og driftsaktiviteter er transparente for alle på prosjektet.

Enighet:

«Det er litt vanskelig å estimere hvor lang tid en vil bruke på oppgaver, og det kan av og til gjøre det litt knotete med kommunikasjonen mellom Dev og Ops. Så det kan skape utfordringer med teamet for å finne ut hvordan vi i lag kan sette en deadline og sette forventninger til en oppgave.» (1)

«Hvis at kommunikasjonen stopper opp mellom driftsteam og utviklingsteamene så er det typisk kunden da som sitter med driftsansvaret egentlig syvende og sist, og vi sitter med endringsønskene og de som rapporterer bugs. Så hvis at en kommunikasjonskanal blir svekket eller er litt dårlig, så er det et problem for DevOps. Altså det må være og ha de kommunikasjonskanalene opp og åpne. Du må på en måte ha en hverdag hvor det flyter informasjon fram og tilbake, og det går fort.» (5)

«Ops-gjengen kan bruke litt mer tekniske uttrykk en da bør ha tunga rett i munnen når en prøver å ta imot den informasjonen de gir. Hvis du ikke kan ord og uttrykk kan disse være en form for utfordring for å kommunisere skikkelig med hva du trenger hjelp med. Hva du prøver å gjøre når du prøver å idémeldre.» (7)

Uenighet:

«De prosjektene jeg har vært med på så pleier vi å ha en veldig sønn åpen kommunikasjon mellom oss. Jeg ville ha sagt det liksom at alle har litt mer peiling på hva som skjer og hvordan koden er for eksempel fra en utviklersperspektiv eller driftsperspektiv. Så er det litt fint å være litt med i planning, og deployment. En ser i hvert fall hva brukeren ønsker og hvor den koden du koder blir brukt. Så får du sønn kjapp feedback på en måte.» (2)

«Devops er jo vel, det er mindre oppgaver, og det krever at en jobber tettere sammen, og det betyr at jeg må være tilgjengelig for oss andre spørsmål. Det er mye sønn tettere kommunikasjon mellom utviklerne på hva han holder på med, prosjektleder, QA og kunde. Du

får en sånn naturlig kommunikasjon hele veien med kunden, så får du bedre forståelse for hva kunden faktisk ønsker og skulle ha.» (4)

«Det der er egentlig ukentlige oppfølginger på en første basis, der vi sitter med kunder og går gjennom pågående ønsker, endringer, feil fikser og selvfølgelig ved behov hvis at der er ting som går ned eller ting som må tas på en måte kjapt tak i, så er det en sånn hotline aktig kommunikasjon.» (5)

2. Geografisk avstand blant teammedlemmer kan føre til kommunikasjons utfordringer.

«Dersom en kunde har strengere regler på hvem som kan ha ansvar for å gjøre de forskjellige ting som gjør at det ansvaret da ligger ut forbi teamet, og at vi kanskje alltid må for eksempel gå til USA eller India for å få gjøre jobben vår. Eller at vi ikke kan ta det i prosessene inn i vårt team kan skape en utfordring innen kontinuerlig kommunikasjon.» (6)

Tema 2 – Adapteringsutfordringer

I tabell 5 presenteres nøkkelord som er knyttet til adapteringsutfordringer forbundet med DevOps.

Tabell 5: Oversikt over funn relatert til adapteringsutfordringer

| Nøkkelord | Funn | Teori og data fra andre empiriske studier | Samsvar? |
|-----------|---|---|----------|
| Læring | <p>1. Det å måtte lære seg nye verktøy og i tillegg vite hva som er nytt i bransjen kan oppleves som utfordrende.</p> <p>2. Det kan være uklarhet blant team-medlemmene når det kommer til DevOps begrepet.</p> <p>3. Mangel på å få allokert arbeidstid for å tilegne seg ny kunnskap om DevOps</p> | <p>1. Med stadig nye verktøy og metoder blir også kunnskapen som trengs endret hele veien. Som et resultat av dette kan det være vanskelig å få god nok innsikt i hva som trengs for å gjennomføre en DevOps prosess [74].</p> <p>2. Jabbari et al [8] gjennomførte en systematisk kartleggingsstudie for DevOps definisjon og praksis. De nevnte at det fortsatt ikke er noen standarddefinisjon tilgjengelig for DevOps som kan demotivere den organisatoriske interessen. Det er både et industrielt og et akademisk behov å foreslå en definisjon for å inkorporere de forskjellige synspunktene og aspektene ved DevOps konsepter.</p> <p>3. Ifølge Marsick og Watkins [38] skal lærende organisasjoner sørge for å gi tid og ressurser som muliggjør læring.</p> | Delvis |

Eksempler gitt av intervjuobjektene som støtter funnene:

1. Det å måtte lære seg nye verktøy og i tillegg vite hva som er nytt i bransjen kan oppleves som utfordrende.

Enighet:

«(...) Største læringsutfordring er at det er mye verktøy. En kan føle at det er høye forventninger til å lære seg nye ting, at det er en forventning når du sitter med DevOps at du følger med på alt nytt og holder deg oppdatert. Alltid pusher på at vi skal utvikle oss som et team, så rett og slett bare det at kan være litt mye å sette seg inn i, så en ser egentlig aldri enden på det, noe som både er en positiv og negativ ting.» (1)

«Når du kommer inn i dette her så er det en del nye ting som en må lære seg for eksempel dette med pipelines, og infrastructure as code osv.(...). Samtidig så må man også lære seg å tenke litt spesielt. Hvis en har et skymiljø som er veldig ofte forbundet med bruken av DevOps, så er det en del nye tjenester som en må lære seg å bruke.» (4)

«(...) Samtidig så er det litt problematisk hvis en alltid må på en måte endre prosjektet, infrastrukturen eller arbeidsverktøy. Fordi det er noe nytt, så blir det en sånn oppveining. Skal vi ta det i bruk eller ikke.» (5)

«Det skaper et hinder, også er det viktig at vi har kompetansen på de forskjellige delene, og at vi trenger folk som kan Azure eller skydrift for å håndtere de nye elementene som kommer inn i disse leveransene da. Så vi må kunne bygge opp en større kunnskap på akkurat disse feltene. Det er masse elementer som skal sveises sammen og lære for hvordan disse henger sammen.» (6)

«Det er ikke sikkert at du kan bruke de samme verktøyene, som du bruker til utvikling. Du må kunne bruke de verktøyene som jobben krever. Det er alltid noe nytt, og du må tilpasse deg.» (7)

Uenighet:

«Jeg synes egentlig det er veldig kjekt å alltid bygge kompetansen sin, bygge intern dokumentasjon i teamet vårt om hvordan vi kan bruke ulike verktøy til å oppnå ulike ting.» (1)

«Det er jo det som er kjekt egentlig med denne jobben. Så bare positivt.» (2)

«Å lære nye ting synes jeg er kjekt. Nesten uten unntak siste jeg gjorde var å lære meg striker. Så jeg prøve det verktøyet. Det er veldig nyttig.» (3)

«Jeg opplever det som de fleste i denne bransjen tenker vel at det er egentlig litt spennende at det er en rivende utvikling, og at det alltid er noe nytt (...).» (5)

2. Det kan være uklarhet blant team-medlemmene når det kommer til DevOps-begrepet.

«Her føler jeg folk ikke tenker på DevOps veldig mye av kulturen. Her er det flat type kultur så det kommer litt naturlig da. Folk kommer inn, og så lærer de seg den måten å jobbe på, uten at de egentlig er klar over at det er DevOps måten å jobbe på. 80 prosent av tiden lærer man DevOps uten å vite at man lærer DevOps, spesielt med de nye.» (2)

«Jeg tror nok det handler om å få på plass begrep sett og sånt. Jeg tror veldig mange anerkjenner at de gjør veldig mye DevOps når de først blir med på en opplæring eller et kurs for eksempel, så tror jeg veldig mange ser at ja, men vi jobber jo veldig mye DevOps allerede, så da er det ikke så ukjent, men jeg tror det handler om at de ikke er så kjent med begrepsapparatet eller konseptet så mye.» (3)

«Jeg tror det ligger nok mer i at for noen kan det være på en måte et fremmedord. Metodikken i seg selv er ikke nødvendigvis så vanskelig eller skremmende når du leser på det. Men det er jo bare altså, man må vite det grunnleggende på hva DevOps er, hva er filosofien og tanken bak å jobbe på denne måten.» (5)

3. Mangel på å få allokert arbeidstid til å tilegne seg ny kunnskap om DevOps

«En hindring kan være at teamet, prosjektet eller kunden du sitter med kanskje ikke er villig til at du skal bruke tid på å lære et nytt verktøy. Selv om det nye verktøyet kanskje hadde vært bedre til

akkurat det vi skal gjøre. Så kan det være at det blir bestemt at det ikke er verdt å bruke tid på. Jeg kjenner også på forventninger at en kanskje må følge litt med på fritiden. Og hvis du ikke er en av de som titter innom ulike nyhetssider eller forum en gang iblant for å se hva som er nyeste teknologi, så kan en falle litt av.» (1)

«Det som er en utfordring er dette her med tid. Å ha tid til å gjøre det. Det er enkelt i bransjen som er veldig på at som utvikler skal gjøre ting på fritid og en skal ha prosjekter på fritid og sånn. Det er jeg helt uenig i. Så det er ikke lett også bare finne ut hvordan jeg skal ta meg tre dager og gå på det kurset eller den konferansen. Du har den tilknytningen, og ansvarsfølelsen ovenfor prosjektet. Det å finne den tiden, det er ikke alltid så lett å finne. Så det er nok den største utfordringen med tid og ha tid til å gjøre det. (4)

«Så er det alltid dette her med å ha tiden til å gjøre det, at det må være satt av tid til å faktisk lese seg opp på dette eller å gå på kurs eller kunne sitte og lese internt. Og det er jo alltid sånn evig diskusjon og oppveing i hvor mye tid skal du bruke egen tid på opplæring.» (5)

| | | | |
|-----------------------|--|---|------------------|
| <p>Verktøy</p> | <p>Virksomheter som velger verktøy uten å gi tilstrekkelig opplæring til ansatte kan være en utfordring.</p> | <p>DevOps grunnlaget er basert på definerte prosedyrer og automatiserings verktøy. Virksomheten kan velge de beste automatiserings verktøyene for kontinuerlig levering, men de er ubrukelige og meningsløse uten kunnskapen som er obligatorisk for individene som til slutt vil bruke slike verktøy [80].</p> | <p>Ja</p> |
|-----------------------|--|---|------------------|

Eksempler som støtter opp under funn:

Virksomheter som velger verktøy uten å gi tilstrekkelig opplæring til ansatte kan skape en utfordring.

Enighet:

«Det finnes veldig mange verktøy som man kan bruke for å kjøre DevOps som du kan bruke og noen av de er vanskeligere enn andre for å si det sånn. Det er situasjoner hvor vi har solgt oss inn med en kunde og reklamert for kanskje rammeverk og metodikk og rutiner vi har, også får vi et oppdrag basert på den salgspitchen, men når du kommer inn til kunden og skal begynne, så setter de plutselig flere krav til verktøy vi skal bruke som gjør at det vi hadde presentert kanskje ikke var så relevant likevel (...). En kjenner på det at det finnes forventninger til arbeidet en ønsker å gjøre, men på grunn av begrensninger, så får vi kanskje ikke gjøre ting på den måten vi vil, og så blir kanskje ikke resultatet av helt sånn vi vil.» (1)

«De viktigste tingene som stopper bruk av en del teknologier eller verktøy er at en ikke kjenner til, eller vet hvordan en skal bruke det effektivt også blir det en eventuell ekstra kost for kunden (...). Det er vanskeligere å selge en ny type verktøy inn til kunden mot slutten av prosjektet, men det er muligheter på begynnelsen.» (4)

«Azure er stappfullt av ulike verktøy og hjelpemidler, og jeg tror for mange at det å trene i Azure universet er litt skremmende. Det er stort, og det er mange parametere og ulike løsninger og det må legges til rette.» (5)

«Når en går i fra type vannfalls metodikk til DevOps prosesser, så er det litt annerledes. Det krever at du har en god del grunnsteiner før du kan gjør det effektivt. En bør kanskje ha på plass automatiske tester, og god versjonskontroll. Dette er et opplæringsspørsmål.» (7)

| | | | |
|-----------------------|---|--|-----------|
| Implementering | 1. Gammel kode og arkitektur kan være lite kompatibel og gjøre det vanskelig å integrere DevOps i et prosjekt. | 1. Legacy-kode kan også føre til utfordringer når det kommer til å automatisere arbeidsprosessene. Legacy-koden er ofte ikke designet for å gå gjennom disse automatiseringsprosessene som igjen kan føre til ekstra manuelt arbeid [83]. | Ja |
|-----------------------|---|--|-----------|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>2. Kunde eller annen tredjepart har prosesser som forsinker hastigheten på leveransen.</p> | <p>2. Shahin et al. [76] utførte en empirisk studie for å undersøke faktorene som kan påvirke de kontinuerlige leveringsaspektene ved programvare utvikling. Blant respondentene i undersøkelsen sa 31,6 % at den kontinuerlige distribusjonsprosessen i deres organisasjon var svært byråkratisk.</p> | |
|--|--|---|--|

Eksempler som støtter opp under funn:

1. Gammel kode og arkitektur kan være lite kompatibel og gjøre det vanskelig å integrere DevOps i et prosjekt.

Enighet:

«Det er utfordrende og få god testdekning på en på kode som ikke er designet med tanke på å teste dekning eller testing i det hele tatt. Det er nesten umulig. Dersom det er gammel nok arkitektur, så kan det være vanskelig å finne verktøy som er kompatibel med den teknologien da.» (2)

«(...) kontinuerlig utrulling og kontinuerlig leveranse. Det har vært vanskelig å få til, fordi forutsetningen er at du har god automatisering på mange nivåer, særlig på tester og kvalitetsaspekter rundt ting da å få på plass. Det har vært vanskelig på gamle etablerte prosjekter.» (3)

«Både tankegangen, men og i forhold til hvordan vi kan automatisere dette her og prøve å automatisere ting ned. Det krever mer arbeid enn en tror, og det gjelder spesielt om en skal gå over til skybaserte løsninger. Det kan raskt være vanskelig, og spesielt større systemer som går i over flere år, så er det ofte veldig mange bevegelige deler og ulike komponenter som en kanskje ikke tenker over, men så viser det seg. Det er ikke bare å flytte dette ut i nettet eller i en sky.» (4)

«Samtidig som ting er plassert på faktisk on-prem-servere, så merker vi at det er en del av verktøyene som er vanskeligere å ta i bruk i DevOps. Det er nok mer manuelt enn hva vi legger opp til i nyere prosjekter, hvor vi kan automatisere mye mer av hele flyten. Automatisert overvåking er når ting kan skje basert på parametere og er gjerne en del av det du ser på i et DevOps miljø.» (5)

«Få inn DevOps metodikken i disse legacy systemene så handler det mer om prinsipper og forventninger hos de forskjellige stakeholderne som innvies til alle som er med på det og er engasjert i det. Dersom du skal bytte verktøy, for eksempel fra DevOps til Jira, så ligger det veldig mye historikk og veldig mye satt opp i DevOps, som da må flyttes over. Da må alle forstå hvilke påvirkninger det har. Om man skal implementere automatisering og CD i gamle systemer som ikke har blitt tiltenkt eller designet for, så kan det på en måte gjøre mer arbeid.» (6)

«Gammel kode var veldig manuelt. Tungt manuell, og da blir jo det å levere nye versjoner ganske slitsomt. Samtidig gror sjansen for at ting kan gå galt.» (7)

Uenighet:

«Så lenge vi har et godt driftssystem og ting henger greit nok sammen, og vi har en god struktur, og vi føler at vi har en god fremgang og kontroll. Så er det ikke sånn at du må opp i skyene også få disse tjenestene her optimalisert. Bruker vi liksom Octopus deploy for eksempel til å bygge deploy, når vi konfigurerer, fungerer det ganske greit med de scriptene vi har der. Det er bare at vi ikke kan se i samme miljø. Du må ikke ha vært i skyene for få til et greit DevOps miljø.» (6)

2. Kunde eller annen tredjepart har prosesser som forsinker hastigheten på leveransen.

«Byråkrati er et hinder når det kommer til bruk av DevOps for oss. Med dette mener jeg at hvis vi gjør release så må du dokumentere det, da må du sende det kanskje en uke før for og si hva som skal endres og hvordan det skal endres. På grunn av det går ting mye senere.» (2)

«(...) men det kan også være byråkrati. Gamle etablerte praksiser, det vil si måten man jobber på i organisasjonen som gjør at det er vanskelig å få gjennom en sånn måte å jobbe på da. Som for eksempel continuous deployment. Hvis kunden er vant til at den får anledning til å godkjenne alle

endringer manuelt i et eller annet testmiljø, så er det vanskelig å få til continuous deployment. Så da vil det være vanskelig å få til et helhetlig ansvar også, så lenge man bruker tid på det.» (3)

«Der de (kunden) har veldig tradisjonell operasjons tankegang der alt krever godkjenning som da kan ta opp til en uke før du kan kjøre ut i produksjon, og en får begrenset tilgang til server også videre. Det er litt av akkurat den utfordringen du ikke får holdt dette tempoet oppe. Det er den byråkratiske tankegangen som ligger bak og holder igjen. Du klarer ikke å holde det tempoet som du ønsker egentlig med skillet mellom utvikling og operasjon eller drift.» (4)

«Et hinder kan være hvis vi en kunde, som allerede har et ganske bestemt bruk av IT-oppsett hos seg at det forblir et gammelt oppsett» (6)

Tema 3 – Organisasjonelle utfordringer

I tabell 6 presenteres nøkkelord som er knyttet til organisatoriske utfordringer forbundet med DevOps.

Tabell 6: Oversikt over funn relatert til organisatoriske utfordringer

| Nøkkelord | Funn | Teori og data fra andre empiriske studier | Samsvar? |
|---|---|---|-----------|
| Ledelse | Ledelsen må legge til rette for at DevOps skal lykkes i organisasjonen. | En samarbeidende DevOps kultur kan bare utvikles når organisasjonens ledelse støtter og deltar i DevOps aktiviteter [86]. DevOps tilnærmingen er basert på endringen den bringer til den tradisjonelle organisasjonskulturen. Dermed er det viktig for ledelsen å vise støtte og interesse for DevOps aktiviteter [86]. | Ja |
| <p style="text-align: center;">Eksempler som støtter opp under funn:</p> <p>En samarbeidende DevOps kultur kan bare utvikles når organisasjonens ledelse støtter og deltar i DevOps aktiviteter.</p> <p><u>Enighet:</u></p> <p>«Det handler om å rydde plass, og applaudere tiltak som er i tråd med DevOps. Og forsvare bruken av tid på å etablere ting vi trenger for å få DevOps i organisasjon til å fungere godt. Dette anser jeg for å være ledelses aspektene, og det som man trenger å gjøre i det området.» (3)</p> <p>«I forhold til ledelsen er det viktig at de som har uformell makt over andre, eller alle som har en annen form for makt er åpne. Dette gjelder ledelse egentlig for alle nivåer som det kan være toppledelsen, men spesielt de som er prosjektleder, techlead og arkitekt er med på å sette fokus på at</p> | | | |

dette er veien å gå. Altså sette premissen at dette er sånt vi skal gjøre det, og at man gir tid til å gjøre det på begynnelsen, samt vise det med handlinger. Fordi det er lettere å si enn å gjøre det. Spesielt sånn som min rolle som tar techlead arkitekt, at det å sette av tid til å lære opp å vise og hjelpe er viktig.» (4)

«Det må være en vilje fra ledelsen til at det er en måte vi skal jobbe på, også må det legges til rette i fra ledelsen. Da tenker jeg kanskje på først og fremst kommunikasjon med kunde, på hvilken måte du selger ut teamet på, også er det en forventningsstyring overfor kunde. Fordi det å jobbe med DevOps, det krever en del samarbeid. Det nytter ikke å bare å selge ut produktet som et DevOps team eller et DevOps prosjekt. Du må også få kunden med på det laget.» (5)

«Det handler litt om hvordan vi selger inn prosjekter. Ofte når du i innsats fasen definerer du hvordan et prosjekt skal være løst. Her må ledelsen ha kunnskap om det og videre om prosessene. Etterpå så må man passe på at det er folk som klarer å utfolde innsalget inne i prosjektet, praktiserer det, men da må få de rette team sammensetningene for å få det til. Og ofte så starter det med teamledelsen, QA og techlead. Hvis du har de bra på plass, så setter teamet opp seg selv. Og da klarer de å gå opp med kunden og sette liksom metodikken inn i teamet på en god måte.» (6)

«Sette av tid og har aksept for at vi er nødt til å bruke tid på å etablere nye rutiner og jobbe med organisasjonen og etablerte praksis for å endre de.» (7)

| | | | |
|-----------------------|--|--|------------------|
| <p>Endring</p> | <p>1. Endring av arbeidsmiljø kan forårsake motstand hos de ansatte.</p> <p>2. Liten grad av støtte og interesse fra ledelsen under endringsprosessen.</p> | <p>1. Bruk av DevOps kan kreve at organisasjonen endrer måten den arbeider på og tar beslutninger. Dette kan føre til motstand fra ansatte som ikke ønsker å endre måten de arbeider på [74].</p> <p>2. Det er også mulig å finne tilfeller hvor de ansatte presser for å implementere DevOps praksiser og</p> | <p>Ja</p> |
|-----------------------|--|--|------------------|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | ledelsen ikke klarer å fullt forstå nytteverdien med DevOps og dermed ikke etterkomme kravene om ulike ressurser for å få det implementert [88]. | |
|--|--|--|--|

Eksempler som støtter opp under funn:

1. Endring av arbeidsmiljø kan forårsake motstand hos de ansatte.

Enighet:

«Det er ofte Dev-team i organisasjonen som ofte har sittet med ting helt selv, og har ikke så mye erfaring med Ops-delen, og derfor holder de seg bare til enhver Dev-metodikk enn DevOps. Så hører de kanskje at det finnes folk som oss som sitter og spesialiserer seg på Ops ting, så blir de kanskje litt nysgjerrige. Men med en gang vi begynner å snakke om DevOps, så blir det ofte litt skeptiske, fordi det kan høres masete ut også videre. Vanligvis så klarer man å overbevise ved å bare vise at det handler mest om å bygge inn den metodikken og rutinene. Det har ikke nødvendigvis med at du må endre alt av arkitektur.» (1)

«Ofte de som viser motstand er de som er vant med sin måte, så er de kanskje vant med å jobbe litt mer individuelt og DevOps krever samarbeid, så for mange kan det være litt tungt(...).» (2)

«Det har vært litt vanskelig. Det har vel kanskje mye med kultur å gjøre at man forventer at prosessen skal være på en bestemt måte, og så ser man ikke opp siden ved å bruke en DevOps metodikk da, eller DevOps måte å tenke på.» (3)

«Mennesker er ikke så veldig glad i endringer generelt sett, og jeg har også selv vært med i endringer som fremstår som bare helt dårlig. Det er sånn du føler at det er endring for endrings skyld, ikke noe annet. Det er nok den største utfordringen jeg har vært bort i de gangene at folk er motvillige til å gjør endringer på grunn av at de må lære noe nytt. De tror kanskje ikke på det, eller kjenner litt at det bare endringer. Da er det veldig lett for dem å si, at vi alltid har gjort det sånt. Dette gjelder spesielt før når det var veldig lite kunnskap rundt DevOps.» (4)

«(...) Det jeg vet er litt problematisk, for noen er at mange er redde for å bli sittende på forvaltningsprosjekter. At det er veldig vanlig blant utviklere. Mitt inntrykk er at de ønsker å utvikle noe nytt. Så jeg tror mange kanskje kan ha en frykt når de hører DevOps, så tenker de i forvaltning og at det kan bli kjedelig i lengden, at det er feilrettinger på små endringer, og du må sitte i masse kundemøter bare for å gjør små fikser.» (5)

«Den største endringen er egentlig å få folk til å tenke sånn, og få folk til å forandre seg. Det er veldig lett å si at vi har alltid gjort det sånn, og hvis du har en endrings fordom hos de som skal være med på å gjøre det så vil du hele tiden møte små mikro hindringer og ting tar tid, også prioriterer de det ikke». (6)

Uenighet:

«Holdningen er positiv. Både i det forrige prosjektet mitt og nå så opplever jeg at vi ønsker å ta et helhetlig ansvar for det vi lager, og det vi bygger.» (3)

«Men jeg føler de fleste merker at ting flyter bedre på hele prosessen. Vi klarer å levere, og det fører til et helt annet eierskap forhold til alt. Og ikke minst, jeg føler at DevOps forbedrer hele teambuildingen, team sammensetningen og jobbingen med teamet. De fleste synes eller har veldig samsvar til å like det. Min oppfatning er, at vi alle synes det er veldig greit og liker å jobbe på den måten.» (4)

«De som arbeider med denne arbeidsflyten og de som ønsker det, er om bord på hva det innebærer.» (7)

2. Liten grad av støtte og interesse fra ledelsen under endringsprosessen.

«Bruken av gammel teknologi, og mangel på vilje til å bruke tid og penger på faktisk prøve å forenkle en del ting er ofte forbundet med at folk ikke forstår nytteverdien eller har tid. Dette kan kanskje være dyrt og vanskelig, og jeg kjenner selvfølgelig oftest på endrings motvilje, og du kan ha endrings motvilje i ledelsen, men hvis de på gulvet er endringsvillige, så kan det gå veldig bra. Da kan du gjøre småting hele veien sånn at det bare blir bedre og bedre, så kan du komme og si se.» (4)

| | | | |
|------------------|--|--|------------|
| Sikkerhet | DevOps skaper ikke sikkerhets utfordringer, tvert imot gir den økt sikkerhet ved jevnlige oppdateringer. | Ifølge Liming Zhu et al. [89] kan kontinuerlig leveranse av programvare øke risikoen for sikkerhetsproblemer, og det kan være utfordrende å implementere effektive sikkerhetskontroller uten å bremse ned utviklingsprosessen. | Nei |
|------------------|--|--|------------|

Eksempler som støtter opp under funn:

DevOps skaper ikke sikkerhets utfordringer, tvert imot gir den økt sikkerhet ved jevnlige oppdateringer.

Uenighet:

«Vi tror utvikling av ny features eller for oss i Ops-teamet hele veien forbedrer sikkerheten i infrastruktur, for eksempel en sitter mindre og krangler med verktøy og rutiner. Fordi enten er det dokumentert veldig godt eller automatisert i de beste tilfellene.» (1)

«Jeg tror egentlig den viktigste grunnen for at vi benytter DevOps, er at det gir et nivå av sikkerhet. Når du har release relativt ofte istedenfor sånn 2-3 ganger i året. Endringene fra forrige release er små i forhold til om man skulle hatt release for eksempel hver 6. måned.» (2)

«Et typisk eksempel som vært litt obs på i dette selskapet er sikkerhet, og da er det noe sånn statisk analyseverktøy som kan kjøre koden jevnlig, også må du sjekke. Den fortjente svakheter og avhengighet også videre, og det er en sånn enkel og egentlig billig måte å høyne sikkerheten og i koden på.» (4)

«Når du kontinuerlig kan pushe ut nye ting, så er det lettere å fikse opp i sikkerhetsfeil som man finner underveis. Nå er det ikke lenger sånn at du har en release, så skal du få disse tingene inn, også venter du, også må du teste, også går du inn i en lang periode på 2-3-4 måneder før du tar det med på neste sikkerhetsoppdatering. Vi har også code reviews, trussel modellering, og sikkerhetstiltak inn i løsningen for sikkerhetsproblemer.» (7)

Vedlegg C: Koding brukt for tematisk analyse

Tabell 7: Teoretiske stikkord som oppfyller følgende krav

| Nøkkelord | Krav |
|----------------------|--|
| Samarbeid | <ul style="list-style-type: none"> - Dev- og ops team sitter sammen - Drift assisterer utvikling når det trengs - Samarbeidsvansker som følge av geografisk avstand - Dele kunnskap og idéer innad i team og på tvers av dev og ops - Ansvarsdeling - Det kan være mye arbeid for enkelte ansatte - Alle må delta - Har kun interesse for det man jobber med - Det er ingen ansvarsoverføring |
| Kommunikasjon | <ul style="list-style-type: none"> - God kommunikasjon på tvers av dev- og opsteam - Lite kommunikasjon på tvers av utvikling- og driftsteam - Kommunikasjonsvansker basert på geografisk avstand - Dele kunnskap og idéer innad i team og på tvers av dev- og ops |
| Læring | <ul style="list-style-type: none"> - Læring av nye verktøy - Læring av ny arbeidsmetodikk - Avlæring av tidligere arbeidsmetodikker - Lære av hverandre på tvers av dev- og opsteam - Avhengig av nøkkelpersoner med viktig kunnskap - Evnen til å lære nye ting er avgjørende |
| Verktøy | <ul style="list-style-type: none"> - Sky-løsning - Verktøyet fungerer bra - Utplassering av pipelines er nødvendig - Krever testing - Ukentlig statusmøter - Programsegmentering |

| | |
|-----------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Enkelt å bli vant til det nye systemet |
| Implementering | <ul style="list-style-type: none"> - Det er ikke nødvendig å bruke den komplette DevOps metodikken - Byråkrati og kunde - Krav om bistand fra brukere av produktet - Legacy system - Klar til å utvide bruken av DevOps vanskelig å automatisere utdaterte prosedyrer - Arbeidsstyrken må legge til rette for flytende implementering - Man må være åpen og samarbeidsvillig - Kan ikke bruke DevOps på riktig måte - Uventet tregt nytt system |
| Ledelse | <ul style="list-style-type: none"> - Ledelsesstruktur mellom utvikling- og driftsteam - Organisasjonsstrukturen legger til rette for DevOps - Bevisstgjøring av ledelsen i forhold til DevOps i team og/eller organisasjonen - Mangel på ledelse involvering - Ledelsens medvirkning må økes - Holde oppmerksomheten på avdelingen du jobber - Være oppmerksom på at ulike avdelinger opererer på ulike måter |
| Endring | <ul style="list-style-type: none"> - Ikke en tilhenger av det nye systemet - Opposisjon og motstand - Å gi kritikk og første skepsis - Lisens - Det er utfordrende å bryte inngrodde rollevaner - Krever en kultur der folk er forberedt på å endre ting eller forkaste tidligere arbeid - Kald og engstelig for nye systemer - Formålsløs endring - Makt, uformell makt og autoritet |