



Institutt for teknologi og sikkerhet

Remote Towers påvirkning på piloters beslutningsgrunnlag

En casestudie av samspillet mellom Widerøes piloter og AFIS-fullmektig på RTC

Sofie Horn Johnsen

Masteroppgave i Samfunnssikkerhet. SVF-3920, Mai 2024

Antall ord: 26112



Sammendrag

Fjernstyrt koordinering av lufttrafikk er implementert og driftes idag på 11 lufthavner i Norge. Organisering av norsk luftfart tilknyttet kortbanenettet og den norske geografien har gjort uttesting av fjernstyrt teknologi egnet. Formålet med studiet er å belyse tematikken i et sikkerhetsperspektiv gjennom kobling mellom teknologi og menneske. Dette studiet omhandler fjernstyrt tårntjenestes påvirkning på kommunikasjon, informasjonsdeling og situasjonsforståelse i luftfart, hvor disse faktorer leder til beslutningsgrunnlag under flyoperasjoner. Studiet er gjennomført som kvalitativt casestudie, hvor primærdata kommer fra intervju og feltobservasjon. Det ble gjennomført femten semistrukturerte intervju, med piloter fra Widerøe, AFIS-fullmektig på RTC og Avinor Flysikring. Ti observasjonsflyvninger ble gjennomført. Gjennom to forskningsspørsmål belyses problemstillingen: *Hvordan påvirker RT piloters grunnlag for å fatte beslutning under flyoperasjoner?*

Funn fra studiet viser at informasjonsdeling og kommunikasjon mellom AFIS-fullmektig på RTC og piloter er tilnærmet lik som ved konvensjonelle tårn, og informasjonen og fraseologien er standardisert. Samtidig tyder funnene på at lokalkunnskapen trolig er minsket i overgangen til RTC som ser ut til å sette økte krav til pilotene for å etterspørre enhetsspesifikk informasjon. Funn viser at RT påvirker pilotenes og AFIS-fullmektigs situasjonsforståelse til det bedre på bakgrunn av ny teknologi på RTC. Den nye teknologien gjør at AFIS-fullmektig kan formidle og oppdage flere faktorer, som igjen gjør at pilotene i større grad kan opprettholde en god situasjonsforståelse. Det forutsetter at AFIS-fullmektig opprettholder og utvikler sin mentale modell og evner å videreformidle informasjonen på en slik måte at pilotene kan bruke informasjonen i sin vurdering. Informasjonsdeling, kommunikasjon og situasjonsforståelse er faktorer som har påvirkning på piloters beslutningsgrunnlag. Gjennom studiet fremkom det at lokalkunnskap i overgangen til RT er lite utforsket i faglitteraturen. For piloter og AFIS er dette temaet imidlertid sentralt for å ivareta sikkerheten.

Søkeord:

Situasjonsforståelse, luftfart, remote technology, kommunikasjon, informasjonsdeling, fjernstyrt teknologi, remote tower control, kortbanenett

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på seks innholdsrike og givende år som student på UiT - Norges Arktiske Universitet. Det første året som idrettsstudent på idrettshøyskolen, etterfulgt av tre år som bachelorstudent i samfunnsikkerhet og miljø, og de to siste som masterstudent i samfunnsikkerhet. Jeg ønsker å gi en stor takk til informantene som har stilt opp og som har brukt av sin tid til å gi meg innblikk og kunnskap om deres arbeidshverdag og synspunkter. Deres engasjement, erfaringer og kompetanse har vært til stor hjelp. Tusen takk til pilotene i Widerøe som har tatt meg med på en rekke flyvninger og som har gjort min interesse for luftfart enda større. Jeg vil også takke min familie og samboer Emil som er mine største støttespillere. Takk for faglig innspill, korrekturlesing og god støtte gjennom hele studietiden. Jeg vil videre takke mine fine medstudenter for gode og minnerike år. Ikke minst vil jeg takke min veileder Are Sydnes og biveileder Tae-Eun Kim for gode innspill, synspunkter og veiledning. Deres faglige dyktighet, kompetanse og interesse for studiens tema har vært uvurderlig. Det setter jeg veldig pris på.

Tromsø, mai 2024
Sofie Horn Johnsen

Begrepsordliste:

AFIS - Aerodrome Flight Information Service.

ATC - Air Traffic Control.

RTC - Remote Tower Centre.

RT – Remote Tower.

NOTAM - Notice To Air Men.

ATIS – Automatic Terminal Information Service.

Surveillance radar – “*Radar equipment used to determine the position of an aircraft in range and azimuth*” (SKYbrary, u.å.).

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	1
1.1	TIDLIGERE FORSKNING	2
1.2	FORMÅL OG PROBLEMSTILLING	5
1.3	PRESENTASJON AV CASE	6
1.4	AVGRENSINGER	8
1.5	OPPGAVENS STRUKTUR	9
2	TEORETISK GRUNNLAG	10
2.1	KOMMUNIKASJON	10
2.2	INFORMASJONSDELING	12
2.3	SITUASJONSFORSTÅELSE	14
2.3.1	<i>Individuell situasjonsbevissthet</i>	16
2.3.2	<i>Felles situasjonsbevissthet</i>	17
2.3.3	<i>Mentale modeller</i>	19
2.4	ANALYTISKE IMPLIKASJONER	21
3	METODE	23
3.1	FORSKNINGSDESIGN- OG STRATEGI	23
3.2	CASESTUDIE	25
3.3	DATAINNSAMLING	26
3.3.1	<i>Kvalitative intervju</i>	26
3.3.2	<i>Informantutvalg</i>	27
3.3.3	<i>Deltakende observasjon/ feltobservasjon</i>	29
3.4	ANALYSE OG PRESENTASJON AV DATA	30
3.5	RELIABILITET	31
3.6	VALIDITET	32
3.7	FORSKNINGSETIKK	33
4	EMPIRI	35
4.1	FS1: HVORDAN FOREKOMMER KOMMUNIKASJON OG INFORMASJONSDELING MELLOM AFIS-FULLMEKTIG OG PILOTER VED BRUK AV RT?	35
4.1.1	<i>Før flyvning</i>	35
4.1.2	<i>På marsjhøyde</i>	37
4.1.3	<i>Innflyvning</i>	39
4.1.4	<i>Lokalkunnskap</i>	42
4.1.5	<i>Identifiserte utfordringer knyttet til kommunikasjon og informasjonsdeling</i>	44
4.1.6	<i>Oppsummering FS1</i>	45
4.2	FS2: I HVILKEN GRAD ENDRES PILOTERS SITUASJONSFORSTÅELSE VED BRUK AV RT?	46
4.2.1	<i>Piloters individuelle situasjonsforståelse</i>	46

4.2.2	<i>AFIS-fullmektigs individuelle situasjonsforståelse</i>	47
4.2.3	<i>Felles situasjonsforståelse</i>	49
4.2.4	<i>Eksterne faktorer som påvirker situasjonsforståelsen</i>	52
4.2.5	<i>Risikovurderinger</i>	53
4.2.6	<i>Oppsummering FS2</i>	54
5	DISKUSJON	55
5.1	FS1: HVORDAN FOREKOMMER KOMMUNIKASJON OG INFORMASJONSDELING MELLOM AFIS-FULLMEKTIG OG PILOTER VED BRUK AV RT?	55
5.1.1	<i>Informasjonsdeling og kommunikasjon</i>	55
5.1.2	<i>Oppdatert utstyr og ny teknologi</i>	59
5.1.3	<i>Lokalkunnskap, erfaring og kunnskapsgrunnlag</i>	60
5.1.4	<i>Oppsummering FS1</i>	62
5.2	FS2: I HVILKEN GRAD ENDRES PILOTERS SITUASJONSFORSTÅELSE VED BRUK AV RT?	63
5.2.1	<i>Individuell situasjonsforståelse</i>	63
5.2.2	<i>Felles situasjonsforståelse</i>	65
5.2.3	<i>RTC teknologis påvirkning på situasjonsforståelse</i>	68
5.2.4	<i>Oppsummering FS2</i>	69
6	KONKLUSJON	71
6.1	BEGRENSNINGER VED STUDIET OG VIDERE FORSKNING	72
7	LITTERATURLISTE	74
	VEDLEGG A: INFORMASJONSSKRIV OG SAMTYKKESKJEMA	80
	VEDLEGG B: INTERVJUGUIDE	84
	VEDLEGG C: MELDESKJEMA FOR BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER	87

Figurliste

FORSIDE – FOTO: ERLEND REMMEN (WIDERØE), BILDE BRUKT MED TILLATELSE	
FIGUR 1 - AVINOR FLYSIKRING (BILDE BRUKT MED TILLATELSE).....	6
FIGUR 2 - (AVINOR, U.Å., A).....	7
FIGUR 3 - SCHEMATIC DIAGRAM OF A GENERAL COMMUNICATION SYSTEM (SHANNON, 1948, I HAUGLI-SANDVIK ET AL.,2023, s.274).....	10
FIGUR 4 - TWO DIMENSIONS FOR IDENTIFYING INFORMATION NEEDS (ZHU ET AL., 2021, s.5).....	13
FIGUR 5 - MODEL OF SITUATION AWARENESS IN DYNAMIC DECISION MAKING (ENDSLEY, 1995, s. 35).	14
FIGUR 6 - SHARED SITUATIONAL AWARENESS (NOFI, 2000, s. 33).....	18
FIGUR 7 - THE RELATION BETWEEN THE AIR TRAFFIC CONTROLLER´S SITUATION AWARENESS AND MENTAL MODEL (MOGFORD, 1997, s. 333).....	21
FIGUR 8 - OVERORDNET FORSKNINGSPROSESS.	25
FIGUR 9 - KOMMUNIKASJONSFLYT (BASERT PÅ INTERVJUDATA OG OBSERVASJONSDATA).....	42

Tabelliste

TABELL 1: OVERSIKT OVER INFORMANTER.....	28
TABELL 2: OVERSIKT OVER OBSERVASJONSFLYVNINGER.....	30

1 Innledning

Den teknologiske utviklingen går stadig raskere og fjernstyrt teknologi er implementert i flere ulike sektorer. Norge er ledende i utviklingen og satsningen av Remote Tower (RT) for luftfart (Samferdselsdepartementet, 2022). Implementeringen av ny teknologi krever en stor endringsvillighet og vil føre med seg både positive og negative konsekvenser. Tidligere AFIS-fullmektig som har arbeidet lokalt på flyplasser langs kysten mister sin faste arbeidshverdag, hvor jobben blir flyttet til Remote Tower Center (RTC) i Bodø. Det har vært offentlig debatt tilknyttet RTC, og det er flere meninger rundt RT. Særlig momenter som trekkes frem er hvorvidt ordningen er kostnadsbesparende og at den lokale kunnskapen AFIS-fullmektig innehar vil kunne minskes i prosessen når alt fjernstyres (Trumpy, 2024).

Store geografiske avstander og utfordrende terreng gjør luftfart avgjørende for verdiskapning, bosetting, helsevesen, kultur og utdanning i Norge (Avinor, u.å.,a). Air Traffic Control (ATC) har som formål å opprettholde en god og trygg flyt i flytrafikken, hvor uventede hendelser eller manglende håndtering kan få store konsekvenser og føre til alvorlige ulykker og død (Disdier et al., 2023). ATC er omtalt som komplekse systemer hvor flyveledere må kontrollere og observere omgivelsene for å kunne danne et helhetlig bilde av situasjonen de står ovenfor. Ved bruk av ny teknologi som fjernstyrt tårntjeneste kan systemytelsen øke og kostnadene minimeres, formålet har vært å kombinere teknologi, organisasjoner og mennesker (Disdier et al., 2023). RT gjør det mulig at en enkelt AFIS-fullmektig utfører oppgaver og kontrollerer flere ulike flyplasser fra et virtuelt tårn (Li et al., 2018). Det må være et samspill mellom teknologi og mennesker som anvender de tekniske systemer for at sikkerheten ved RT både sikres og opprettholdes (Onken og Walsford, 2001, i Li et al., 2018).

RTC vil kunne bidra til effektivisering og skape mulighet for økt åpningstid på mindre flyplasser, noe som er hensiktsmessig for blant annet ambulanseflyvninger og forretningsutvikling. Den nyutviklede teknologien inkluderer bruk av IR-teknologi som er behjelpelig for at AFIS-fullmektig kan oppdage bevegelige objekter på rullebanen og i luften, og som igjen kan påvirke flysikkerheten (Avinor Air Navigation Service, 2019). Det legges vekt på særlig to fordeler med RTC. Det ene er å redusere fraværet av fysisk tårn og dets kostander ved vedlikehold. Det andre i forhold til at leverandører av flytrafikkjenester kan samle tekniske og menneskelige ressurser på et sted (Disdier et al., 2023). Formålet med implementeringen av RTC er knyttet både til kostnadsaspekter, hvor det argumenteres for en kostandseffektiv drift, men også sikkerhetskriterier hvor det skal påses at sikkerheten ikke

reduseres i sammenligning med konvensjonelle tårn (European Aviation Safety Agency, 2015, i Li et al., 2018).

I luftfart er risikopotensialet stort, det er derfor viktig at alle aktiviteter som er knyttet til luftfart har et høyt sikkerhetsfokus, og at grunnlaget for beslutninger som gjøres er mest mulig korrekt. I denne studien skal informasjonsdeling, kommunikasjon og situasjonsforståelse belyses ved å se på implementeringen av ny teknologi og dens påvirkning på disse faktorer som beslutningsgrunnlag under flyoperasjoner. Dette gjennom å se på hvordan innføringen av RT påvirker piloters og AFIS-fullmektigs situasjonsforståelse, informasjonsdeling og kommunikasjon. Situasjonsbevissthet er en sentral faktor for å effektivisere beslutningstakningsprosesser i luftfart, som videre er en viktig faktor med tanke på ulykker (Jones & Endsley, 1996). Luftfart er en viktig del av samfunnets kommunikasjon. Ifølge Widerøes årsrapport (2022) var det nærmere 3,3 millioner passasjerer som reiste med Widerøe i 2022. Det er viktig at både passasjerer og ansatte opplever tillit og trygghet både på arbeidsplassen og flyplassen. Korrekt og tidsriktig informasjon, og situasjonsbilde er således sentralt. Luftfart som fagfelt er preget av strenge regler for å kunne opprettholde et godt sikkerhetsnivå. I luftfarten er det også innarbeidet internasjonal terminologi, hvor mye av kommunikasjonen foregår på engelsk, deler av disse uttrykkene vil bli referert til gjennomgående i denne studien. Det er viktig å belyse RT påvirkning på flyoperasjoner fra et sikkerhetsperspektiv, da ulykker i denne sektoren kan få store konsekvenser og ramme bredt. Et mål er at studien kan belyse konsekvenser av denne teknologien, samt kunne fremme faktorer av relevans for andre sektorer. Ved å belyse positive og negative konsekvenser i flyoperasjoner med RT, kan det fremmes kunnskap som er relevant for Widerøe og Avinor og andre selskaper som trafikkerer denne typen flyplasser. Videre kan studien være relevant for utvikling av fjernstyring for flere sektorer som fjernstyrer sine aktiviteter.

1.1 Tidligere forskning

Kapittelet presenterer tidligere forskning knyttet til situasjonsbevissthet og fjernstyrt teknologi. Det belyses videre tidligere forskning og erfaringer fra luftfart og skipsfart. Jones og Endsley (1996) har i tidligere forskning vist til hendelser som omhandlet situasjonsbevissthet. Det vises til at av 143 undersøkte hendelser av situasjonsbevissthet, var 76,3 prosent knyttet til manglende oppfatning av situasjonen (nivå 1), og 20,3 prosent knyttet til manglende forståelse (nivå 2). 3,4 prosent kom av unnlattelse av å projisere situasjonen i fremtiden (nivå 3). Forskning viser at i den gitte situasjon var det betydelig størst andel feil begått på nivå 1 i forhold til hvordan

situasjonen ble oppfattet (Jones & Endsley, 1996). Jones og Endsley (1996) viste til at feil situasjonsbevissthet ofte oppsto når piloter ble distraheret av for mange arbeidsoppgaver. Pilotene glemte informasjon som tidligere var gitt samt gjennomføring av gitte arbeidsoppgaver i situasjoner der arbeidsbelastningen var for høy. Piloter kan ha en perfekt situasjonsforståelse og samtidig foreta dårlige beslutninger (Endsley & Garland, 2000). Tidligere forskning har hevdet at team som brukte tid på å tenke og diskutere potensielle scenarioer evnet å fungere bedre i intensive perioder av flyvninger (Espevik, 2019). Felles situasjonsbevissthet for et team som ikke fysisk er på samme sted har vist å være utfordrende, da fysiske signaler ikke er tilgjengelig samt lederskap ofte må måles gjennom artikulasjon (Nofi, 2000). Jones og Endsley (1996) viste til tidligere forskning av luftfartsulykker at besetningen ofte handlet riktig ut i fra sin situasjonsforståelse, men situasjonsforståelsen var feil som igjen førte til negativt resultat.

Det har vist seg å være lite tidligere forskning knyttet til tillit, fokus, fatigue, komfort og stress relatert til RT (Disdier et al., 2023). Disdier et al. (2023) viser gjennom tidligere studier at det må gjennomføres en god integrering av menneskelige og organisatoriske elementer i utviklingen av RT, dette både i form av drift og design, hvor det fremkommer at det kan by på utfordringer dersom dette gjøres feilaktig (Disdier et al., 2023). Det kan bidra til dårlig systemutnyttelse, manglende tillit både i forhold til kontrollørens tillit til systemet, men også hvorvidt systemet holder mål. På den andre siden vises det til at en bekymring ved RTC er de teknologiske begrensningene og kostandene i forhold til videosignal fra flyplassen til kontrollsentret hvor det kreves kommunikasjonsfasiliteter med høy båndbredde. Det vises til at dagens problemer med konvensjonell tårntjeneste vil videreføres til fjernstyrt tårntjeneste, hvor det fremdeles er menneskelige elementer som er sentrale, da det fortsatt kreves kontinuerlig inspisering av rullebanen og omgivelsene (Disdier et al., 2023). Videre belyses det av tidligere forskning, at stressmomenter kan øke ved fjernstyring da AFIS-fullmektig er følsom for de ikke visuelle signaler som vibrasjoner og støy som er ved konvensjonell tårntjeneste (Reynal et al., 2019, i Disdier et al., 2023).

Moehlenbrink og Papenfuss (2011) viste til tidligere studier hvor det fremkom at AFIS-fullmektig overvåkte sine ansvarsområder hyppigere når informasjonen var tilgjengelig hele tiden. Det viste da til at kontinuerlig tilgang på informasjon og kontrollstrategier vil påvirke AFIS-fullmektigs overvåkningsytelse. AFIS-fullmektig utfører tidskritiske handlinger, hvor det legges vekt på at de i stor grad må ta avgjørelser på kort tid, særlig når det oppstår hendelser som er avvikende fra normalen (Moehlenbrik & Papenfuss, 2011). En studie gjennomført i Sverige av svenske flyplasser, viste til at ved de nordlige flyplassene som var mest utsatt for snø, hadde AFIS-fullmektig en økt total arbeidsmengde grunnet snøværet. Det poengteres her

som viktig at det er tilgang på meteorologiske tjenester med langtidshorisont som kan tilpasses kontrollørens planlegging. Det vises til at oppgavebelastningen kan gå ut over sikkerheten på bakgrunn av været (Hernández-Romero et al., 2022).

Friedrich og Möhlenbrik (2018) viser i tidligere forskning at RT har samme systemer som konvensjonelle tårntjenester sett vekk i fra visning ut av vindu samt kikkert. Videokamera og muligheter for å zoome erstatter vinduet og kikkerten fra den konvensjonelle tårntjenesten. Van Schaik et al. (2016) viste til at god kvalitet og oppløsning på kamera og skjerm er svært viktig for å synliggjøre små detaljer. Kamera bør svare til AFIS-fullmektig evne til å se detaljer gjennom vinduet. Det fremkommer at en av tårnets oppgaver er å dempe været's påvirkning på flyvningen, flyets sikkerhet samt dens effektivitet (Krozel, Andre & Smith, 2003, i Friedrich & Möhlenbrik, 2018). Vær og omgivelser vil i stor grad kunne påvirke den visuelle persepsjonen og koordinasjonen. Sikten gjennom vinduet anses som sekundærkilde for været og er ikke tilgjengelig ved RT (Friedrich & Möhlenbrik, 2018).

Tidligere forskning fra skipsfart viser til at ubemannede skip møter større utfordringer iforhold til å opprettholde et likt nivå av situasjonsbevissthet enn skip som er bemannet. Dette da det ikke er en fysisk forbindelse mellom skipet og mennesket, og derav ikke en direkte oppfatning av miljøet rundt. Den visuelle oppfatningen går tapt og vil ikke være lik som ved et bemannet skip (Porathe et al., 2014). Porathe et al. (2014) viser til at selv om skipet er ubemannet vil menneske spille en viktig og stor rolle i systemet. Mennesker kan også gjøre feil, det være seg feil i situasjonsforståelsen, misforståelser og forsinkelse i beslutningstaking. Faktorer som stress og informasjonsoverbelastning kan forekomme dersom operatøren kontrollerer flere skip på samme tid (Porathe et al., 2014). For at kontrollørene skal kunne rette oppmerksomhet til faktorer og elementer i miljøet som er av betydning, og som vil bidra til hvordan de oppfatter omstendighetene, er en av de viktigste kognitive fundamentene mentale modeller (Man et al., 2018). Offiserer skal betjene sine oppgaver på en minst like effektiv og sikker måte som uten fjernstyring (Kennard et al., 2022). De vil i stor grad være avhengig av internett tilkobling og det er behov for reserverløsninger i tilfelle avbrudd. Det vil kreve en høy grad av årvåkenhet fra kontrollørene. Kommunikasjon mellom skipet og kontoret på land er essensielt og anses som nøkkelen for en effektiv drift (Kennard et al., 2022).

Tidligere forskning fra skipsfart viser videre til at når en hendelse utvikles til å bli uforutsett og krevende, vil fjernstyring kunne skape ytterligere problemer, slik som upålitelighet i kommunikasjonskoblinger, mangelfull situasjonsbevissthet og en manglende evne til å betjene utstyr manuelt (Wróbel et al., 2018). For å kunne beskytte mot eksempelvis cyber hendelser er pålitelighet essensielt for å gi systemet integritet, det vil være uavhengig

valg av kommunikasjonsteknologi (Wróbel et al., 2018). Fjernstyrt skipsovervåkning og kontroll kan virke positivt inn på samfunnsverdier i form av økt attraktivitet til sjømannsykker ved at arbeidslokasjonen er landbasert (Kim et al., 2022). Det vises av Kennard et al. (2022) at mange dekksoffiserer føler lidenskap og stolthet av å ha en karriere til sjøs og ikke ønsker å sitte på et landbasert kontor, mens andre var i større grad positiv til modernisering og utviklingen, som anså teknologien som en mulighet for å tilegne seg nye ferdigheter.

1.2 Formål og problemstilling

Norske virksomheter har tatt en ledende rolle i utviklingen av systemer for fjernstyring og overvåkning (Samferdselsdepartementet, 2022). Norsk geografi og organisering av norsk luftfart knyttet til kortbanenettet har gjort at uttesting av fjernstyrte systemer har vært godt egnet. Denne studien omhandler RTs påvirkning på situasjonsforståelse, kommunikasjon og informasjonsdeling i luftfart. Dette har vist seg å være lite undersøkt tidligere, hvor det også er lite forsket på tillit og stress relatert til RT (Disdier et al., 2023). RT er stadig i utvikling og er relativt nytt. Det gjør det interessant å belyse det i et sikkerhetsperspektiv gjennom koblingen mellom teknologi og menneske.

Oppgaven gjennomføres som et kvalitativt casestudie, og avgrenses til å belyse RTs påvirkning på piloters grunnlag for beslutninger under flyoperasjoner. Informasjonsdeling, kommunikasjon og situasjonsbevissthet er sentrale faktorer for hvordan aktører håndterer usikkerhet og fatter beslutninger i gitte situasjoner. Oppgaven vil belyse piloter og AFIS-fullmektigs perspektiv og erfaringer fra operasjoner med RT. Hvordan informasjonsdeling påvirker piloters situasjonsforståelse og hvordan det påvirker, samt danner grunnlag for å fatte beslutninger. Dette vil diskuteres opp mot teori om kommunikasjon, informasjonsdeling og situasjonsforståelse, igjen for å kunne vise til hvordan situasjonsforståelsen påvirker beslutningsvurderinger i operasjoner med RT. Formålet med studien er å belyse teknologiens påvirkning på menneske og organisasjon, hvor fokuset er på situasjonsforståelse, informasjonsdeling og dens påvirkning på beslutninger. På bakgrunn av dette har jeg utformet problemstilling og forskningsspørsmål til:

Hvordan påvirker RT piloters grunnlag for å fatte beslutninger under flyoperasjoner?

FS1: Hvordan forekommer kommunikasjon og informasjonsdeling mellom AFIS-fullmektig og piloter ved bruk av RT?

FS2: I hvilken grad endres piloters situasjonsforståelse ved bruk av RT?

Forskningsspørsmål nummer en skal finne svar på hvordan kommunikasjon og informasjonsdeling mellom AFIS-fullmektig og piloter forekommer. Det er ønskelig å belyse hva som er viktig for dannelsen av situasjonsforståelse gjennom å se på kommunikasjon og informasjonsdeling. Hvorvidt det er behov for, og om det kommuniseres annerledes enn ved konvensjonelle AFIS-tårn. Forskningsspørsmål nummer to belyser i hvilken grad piloters situasjonsforståelse endres under flyoperasjoner med RT ved å se på innføring av ny teknologi og dens påvirkning på situasjonsforståelse hos aktørene.

1.3 Presentasjon av case

Avinor er et statlig eid selskap som har ansvar for en stor del av Norges flyplasser. Avinor leier inn datterselskapet Avinor Flysikring som utvikler arbeidet og prosessen med RT i Norge. Avinor i samarbeid med Kongsberg Defence & Aerospace og Indra innførte RT i 2019 ved Røst flyplass. *Remote Towers Centre* åpnet i Bodø i 2022, hvor det er 11 lufthavner som driftes fra senteret idag. Formålet med RT er å kunne effektivisere lufthavnene, hvor det også vil være kostnadsbesparende i form av utskiftning og oppussing av tidligere tårn stasjonert på den gitte flyplass. Flere av dagens tårn har behov for reovering. Reovering av dagens tårn og oppgraderinger av de tekniske systemene vil være svært kostbart (Samferdselsdepartementet, 2022).



Figur 1 - Avinor Flysikring (bilde brukt med tillatelse)

Avinor legger frem at RT skal være minst like sikkert som konvensjonelle tårntjenester (Avinor, u.å., a). Prosessen er godkjent av Luftfartstilsynet og det vises til dokumentert sikkerhetsnivå på samme eller høyere nivå. Flyplasser som styres gjennom RT får informasjon av AFIS-fullmektig. AFIS-fullmektig gir opplysninger til pilotene, det være seg informasjon om vær, rullebanestatus samt trafikk i nærliggende områder (Avinor, u.å., b). AFIS-fullmektig skal ha samme overvåknings muligheter ved RT som ved konvensjonelle tårn, hvor det er satt kriterier om at nivået skal som et minimum være likt som ved konvensjonelle tårn. En av hovedoppgavene til kontrolltårnet er å påse tilstrekkelig rullebaneseparasjon mellom fly som lander og fly som skal ta av fra rullebanen (Ellis & Liston, 2016). De visuelle funksjoner ved tårntjenesten gir ledende informasjon om flyets fremtidige posisjon. Kontrollørene skal skape en god flyt i flytrafikken, hvor momenter som vær, klima og sikt vil påvirke deres arbeid og posisjon. Dette gjelder for oppgaver som utføres gjennom visuell observasjon. Dersom det ikke er mulig med visuell observasjon på bakgrunn av for dårlig sikt, vil prosedyrekontroll anvendes. Da går kommunikasjonen mellom tårnet og pilotene gjennom radiotelefoni hvor sikkerheten i stor grad preges av kvaliteten på kommunikasjonskanalen samt pilotenes situasjonsbevissthet da meldingen skal avgis på et visst punkt (Van Schaik et al., 2016).



Figur 2 - (Avinor, u.å., a).

Ved fjernstyrt tårntjeneste blir visningen ut fra vinduet erstattet med video på skjermer, noe som gjør at AFIS-fullmektig kan sitte på en annen lokasjon og ikke må være stasjonert på den gitte flyplass som overvåkes (Ellis & Liston, 2016). Gjennom det visuelle kontrollrommet vil skjermene vise sanntid, hvor både flyplassen kan kartlegges samt flytrafikken kontrolleres og det skal påses at kollisjoner ikke oppstår mellom fly eller med hinder på rullebanen. Alle systemer er dublert og det er et etablert reservesenter på en annen fysisk lokasjon. Skjermene på kontrollrommet viser 360 graders utsikt, hvor bildene oppdateres fem ganger per sekund (Samferdselsdepartementet, 2022). Kamera som er stasjonert på de lokale flyplassene har infrarød teknologi, noe som gjør at AFIS-fullmektig kan se bedre i mørket (Samferdselsdepartementet, 2022).

Pilotene må selv ta avgjørelser basert på informasjonen fra AFIS-fullmektig når de befinner seg i ukontrollert luftrom. Opplysninger og informasjon som AFIS-fullmektig gir må være riktig, da pilotene er avhengig av denne informasjonen. Pilotene er eksempelvis avhengig av informasjonen ved en innflyvning (Avinor, u.å., b). Fjernstyrt teknologi og funksjoner vil trolig fungere best for mindre flyplasser med rolig trafikk, hvor AFIS-fullmektig kan kontrollere flere flyplasser fra et sted. Det blir benyttet for kortbaneflyplasser hvor noen av dem kun har noen få flyvninger om dagen. Ønsket med RT er både å få samlokalisert tjenestene som vil bidra til effektivisering av ressursene, men også skape et bedre fagmiljø og arbeidsmiljø (Samferdselsdepartementet, 2022; Van Schaik et al., 2016).

1.4 Avgrensinger

Studiens hovedfokus er å belyse hvordan RT påvirker piloters grunnlag for å fatte beslutning under flyoperasjoner. Det er foretatt flere begrensninger med tanke på studiens omfang. Endsley (1995) modell for situasjonsbevissthet i dynamisk beslutningstaking beskriver situasjonsbevissthet og påvirkende faktorer fra persepsjon og frem til beslutning. Jeg ser på grunnlaget for beslutninger men analyserer ikke beslutningsstrategiene. Studiet ser på den operative situasjonen til en kritisk aktivitet innen luftfart, studiet belyser ikke risiko som begrep knyttet til luftfart og det vil derfor ikke vurderes grad av risiko. Studiet er videre avgrenset til å ikke berøre organisatoriske forhold eller bredere perspektiver for sikkerhetsstyring. Dette fordi studies fokus er på pilotenes grunnlag for å fatte beslutning.

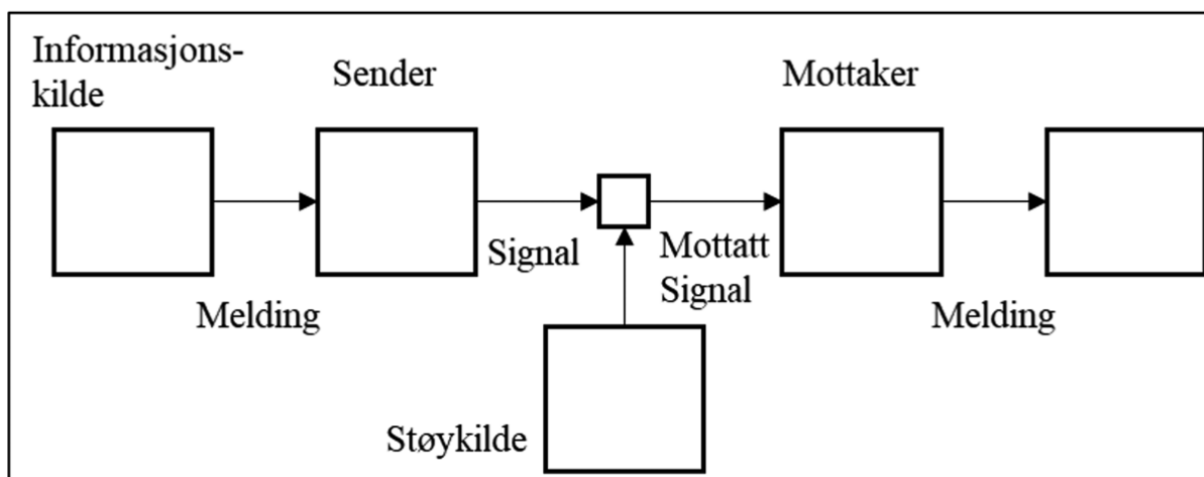
1.5 Oppgavens struktur

Studiens første kapittel beskriver oppgavens tema, problemstilling og forskningsspørsmål i et teoretisk perspektiv. Kapittel 2 beskriver studiens teoretiske rammeverk. Kapittel 3 viser til oppgavens metodiske valg, etikk, validitet og reliabilitet. Empirisk data legges frem i kapittel 4, som viser til datainnsamling med funn fra intervju og observasjonsstudiet, som videre diskuteres i kapittel 5, sammen med tidligere forskning og teori. Avslutningsvis i kapittel 6 konkluderes studiens problemstilling som belyses gjennom forskningsspørsmålene.

2 Teoretisk grunnlag

Studiens teoretiske rammeverk vil bli presentert i dette kapitlet. Rammeverket vil være utgangspunktet for studiens diskusjon sammen med funn fra empirien. Kapitlet starter med teori om kommunikasjon og informasjonsdeling. Videre blir teori om situasjonsforståelse og mentale modeller presentert. Teorikapitlet er strukturert på denne måten på bakgrunn av studiens vinkling, hvor både piloter og AFIS-fullmektig må kommunisere, dele informasjon, og skape situasjonsforståelse som gir grunnlag for å fatte beslutning under flyoperasjoner.

2.1 Kommunikasjon



Figur 3 - Schematic diagram of a general communication system (Shannon, 1948, I Haugli-Sandvik et al.,2023, s.274).

Kommunikasjon kjennetegnes som en prosess hvor informasjon deles gjennom verbale og ikke-verbale kanaler, hvor informasjon overføres fra sender til mottaker. Slik som illustrert i Shannon's (1948) modell for kommunikasjonsprosess vises det at meldingen sendes fra informasjonskilden, gjennom en kanal før meldingen oppfattes av mottaker (Shannon, 1948). Informasjonen kan kommuniseres eksempelvis gjennom ansikt-til-ansikt eller gjennom radiomelding, hvor meldingen kan påvirkes av støy. Støy kan være signaler som forstyrrer signalet, eller som vanskeliggjør effektiv lytting (Shannon, 1948). Kroppsspråk, språk og stemmebruk er faktorer som må tolkes for å forstå informasjonen som blir gitt. For å legge til rette for effektiv kommunikasjon er det viktig at det anvendes et språk som både sender og

mottaker forstår, som er presist, slik at budskapet kommer tydelig frem, og at informasjon legges frem på en slik måte at viktig informasjon ikke går tapt (Berlo, 1960; Engen et al., 2016; Flin et al., 2008). Det vil dermed være viktig at kommunikasjonen balanseres ut i fra krav og prosedyrer, som også kan formes ved opplæring (Engen et al., 2016; Flin et al., 2008).

Piloter som kommuniserer med tårnet benytter seg av «*readback-hearback*», som i praksis betyr at det skal brukes bestemte uttrykk og ord, og at begge parter skal informere om at informasjonen er mottatt (Arnulf, 2017). Hvorvidt kommunikasjonen er effektiv, vil være avhengig av om gruppen har tillit og troverdighet til kilden. Tillit skapes gjennom å blant annet kommunisere fakta (Johnsen & Eid, 2006). Innholdet som kommuniseres må tolkes for å skape mening og begge parter må ha en felles forståelse (Berlo, 1960). Tillit er avhengig av flere faktorer gjennom kommunikasjonen, det være seg budskapet som sendes, persepsjon av virksomheten som sender budskapet, samt sosiale klimaet hvor kommunikasjonen foregår (Engen et al., 2016).

Kommunikasjon og interaksjon er essensielt for å danne en felles situasjonsbevissthet, men det er viktig å poengtere at det også kan gå på bekostning av innsats og oppmerksomhet (Wellens, 1993, I Salas et al., 1995). Stress er en faktor som kan påvirke oppmerksomheten til operatører, som igjen kan føre til tapt informasjon (Johnsen, 2018). Situasjonsbevisstheten til et team kan styrkes gjennom kommunikasjon, felles forberedelser, planlegging samt fordeling av oppgaver. Planlegging er sentralt for å lette kommunikasjonsflyten og vil påvirke situasjonsbevisstheten (Salas et al., 1995). I luftfart vil flybesetningens situasjonsbevissthet bestå av deres oppfatning av ulike momenter. Det er momenter som kan ha påvirkning på flyet og dens besetning, hvor hvert medlem har sin individuelle situasjonsbevissthet. Schwartz (1990, i Salas et al., 1995) viser til at piloter mottar og behandler informasjon som de får av besetningen. Den felles situasjonsforståelsen skapes av den felles forståelsen og sammensetningen av medlemmene, og den kommunikasjonen som finner sted mellom dem. Dersom det er ufullstendig kommunikasjon kan det føre til at situasjonsbevisstheten som helhet reduseres. For at situasjonsbevisstheten skal opprettholdes er det viktig at teamet behandler informasjon fra ulike kilder. Situasjonsbevissthet er en faktor som trekkes frem som essensielt for luftfartsteam, hvor Morgan et al. (1986, i Salas et al., 1995) også viste til beslutningstaking, selvsikkerhet, oppdragsanalyse, og tilpasningsevne som viktige faktorer.

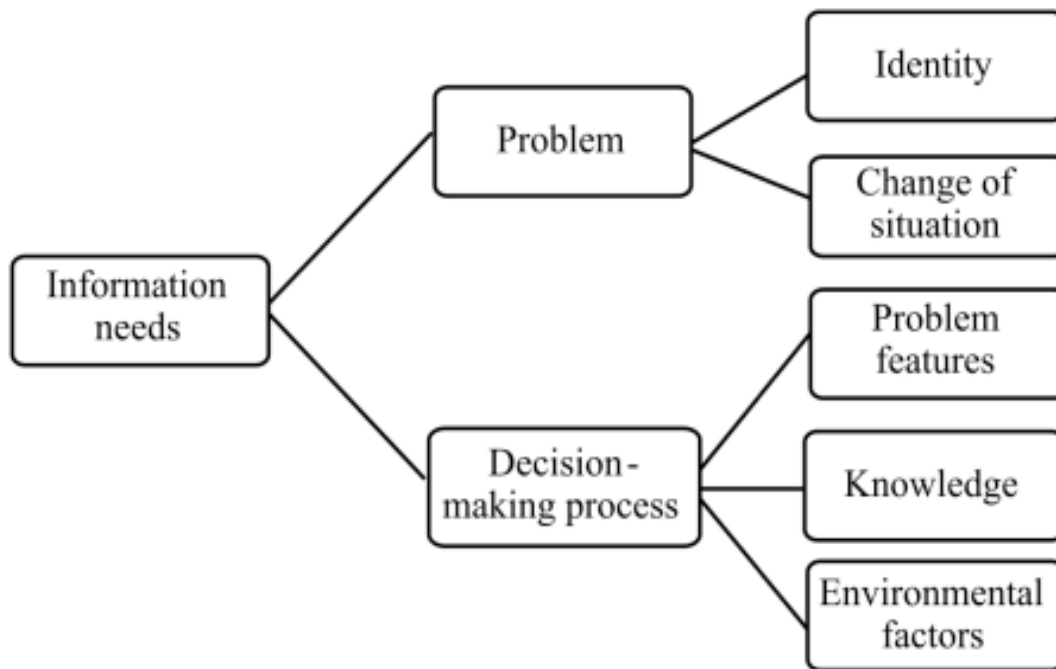
2.2 Informasjonsdeling

I dette kapittelet vises det til informasjonsdeling på ulike nivå. Situasjonsforståelse og situasjonsbevissthet vil påvirke informasjonsdeling og kommunikasjon, hvor tilgang på informasjon i stor grad kan påvirke beslutningstaking og beredskap. Informasjon formidles og flyter gjennom roller og funksjoner. Situasjonsvurderingen inkluderer teamets kognitive og atferdsmessige prosesser, som bunner i informasjon som skaper felles forståelse (Salas et al., 2007). I situasjoner som er preget av tidspress vil situasjonsforståelsen i stor grad ha betydning for beslutninger som skal fattes (Andreassen et al., 2020). Risikoinformasjon er den informasjonen som anvendes for å få kunnskap om risiko, og som videre vil danne grunnlag for å ta en risikorelatert beslutning (Zhu et al., 2021). For at en organisasjon eller et team skal oppnå effektivitet samt god ytelse, er informasjonsdeling en sentral faktor. Yang og Maxwell (2011) viser til forskning som argumenterer for at informasjonsdeling kan oppstå gjennom tre ulike nivåer. Nivåene deles inn i interpersonal informasjonsdeling, intra-organisatorisk informasjonsdeling og inter-organisatorisk informasjonsdeling. Denne oppgaven avgrensner informasjonsdeling til å omhandle interpersonal- og intra-organisatorisk informasjonsdeling. Studien ønsker å belyse informasjonsdeling mellom piloter og AFIS-fullmektig, og hvordan informasjon formidles mellom dem på et interpersonal nivå. Den ønsker også å belyse hvorvidt intra-organisatoriske momenter som kultur og struktur har påvirkning på informasjonsdeling mellom piloter og AFIS-fullmektig.

Marshall og Bly (2004, i Yang & Maxwell, 2011) viser til at individer deler informasjon med andre for å øke bevisstheten og for å danne en gjensidig bevissthet mellom dem. Når individer deler informasjon med eksempelvis en kollega benyttes det interpersonal informasjonsdeling. Faktorer som sosialisering og sosiale nettverk legger til rette for informasjonsdeling, hvor informasjon kan deles eksplisitt og gjennom taus kunnskap. Gjennom sosiale bånd skapes det tillit, som igjen kan bidra til en god informasjonsdeling (Yang & Maxwell, 2011). Intra-organisatorisk informasjonsdeling viser at kultur er en av flere påvirkende faktorer for informasjonsdeling. Organisasjonens kultur vil påvirke medlemmenes ønske om å dele kunnskap og informasjon (Yang & Maxwell, 2011). En sentral faktor for å skape tillit i organisasjonen vil være sosialisering gjennom et felles nettverk, som påvirkes av organisasjonskulturen.

Informasjonsbehovet påvirkes ifølge Zhu et al. (2021) av to dimensjoner. Problemdimensjonen viser til hva beslutningstakeren må løse. Det oppstår en hendelse eller situasjon, hvor det er behov for informasjon. Det er ulike faktorer som vil påvirke

informasjonsbehovet, det kan være på bakgrunn av problemets kjennetegn, endring i situasjonen eller jobbansvar. Figur 4 viser videre til beslutningstakingsprosessen som fremmer kjennetegn ved problemene. Det kan være uklare instruksjoner, kompleksitet eller manglende struktur. Det er flere miljøfaktorer som kan påvirke informasjonsbehovet som tidspress, forstyrrelser, informasjonsmiljø og samhandlingsmønstre. Kunnskap, tidligere erfaringer, oppmerksomhet samt læring kan påvirke informasjonsbehovet. Det vil være ulike momenter som styrer informasjonsbehovet, som eksempelvis tidspress (Zhu et al., 2021). Problemdimensjonen viser til hva beslutningstakeren skal finne svar på og håndtere. I mange situasjoner skal det fattes beslutninger under tidspress, hvor sikkerhet og produksjon må tas hensyn til. Beslutningstakeren må aktivt søke etter informasjon, resonnement og overveielse (Zhu et al., 2021).

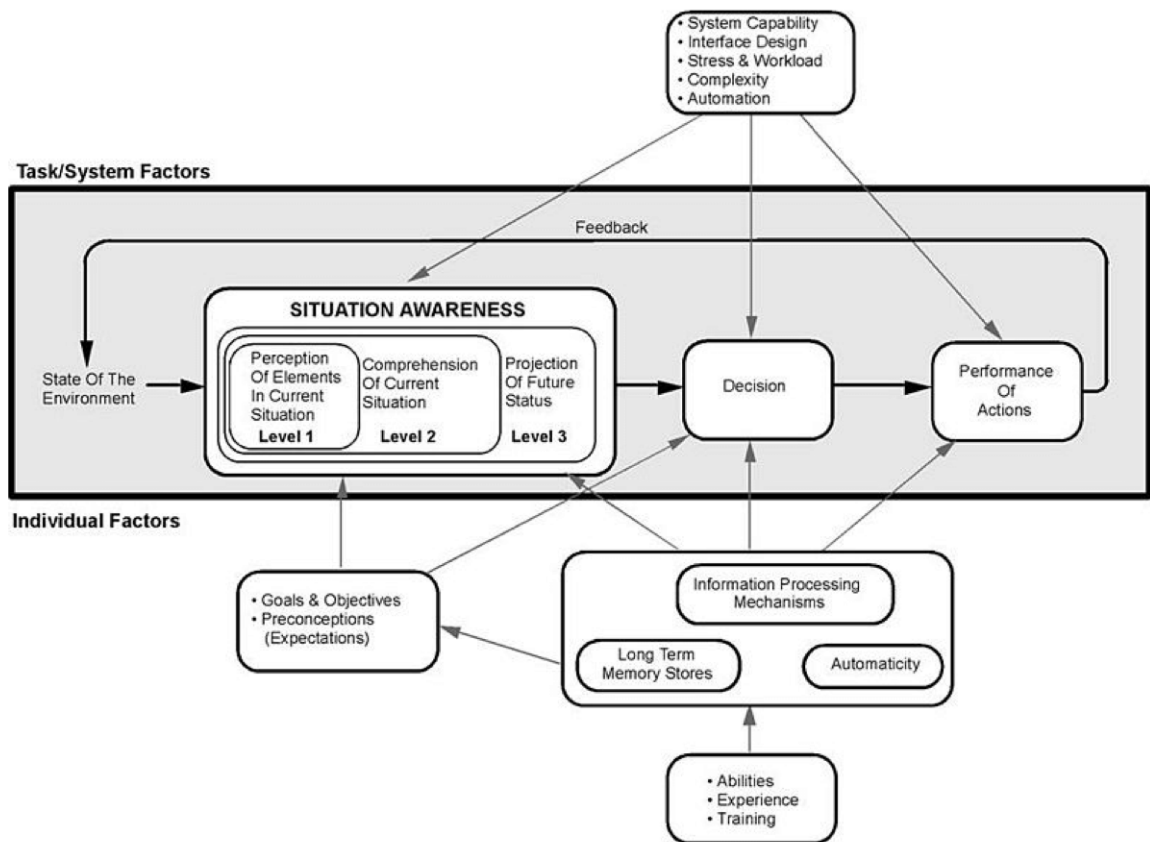


Figur 4 - Two dimensions for identifying information needs (Zhu et al., 2021, s.5).

Kommunikasjon og informasjonsdeling vil i stor grad baseres på tillit, hvor individene kommuniserer med hverandre. Sender anses som en informasjonskilde som skal videreformidle viktig og presis informasjon til mottaker (Arnulf, 2017; Johnsen & Eid, 2006). Tillit skapes gjennom blandt annet å kommunisere fakta (Johnsen & Eid, 2006), samt igjennom kultur og sosiale bånd (Yang & Maxwell, 2011).

2.3 Situasjonsforståelse

Kapittelet gjør rede for situasjonsforståelse i kombinasjon med menneskets mentale modell, dette for å kunne vise til hvordan mennesker danner en forståelse av situasjoner de står ovenfor. Situasjonsbevissthet er en avgjørende faktor for effektive beslutningstakningsprosesser i luftfart, som også er en viktig faktor med tanke på ulykker (Jones & Endsley, 1996). Situasjonsbevissthet må vedlikeholdes og genereres for at gode beslutninger skal fattes (Johnsen, 2018). Endsley (1995) definerer situasjonsforståelse som “...the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning and the projection of their status in the near future.” (Endsley, 1995, s.36). Fracker (1988, i Salas et al., 1995) beskriver situasjonsbevissthet som kunnskap som finner sted når oppmerksomheten rettes mot en spesifikk hendelse eller moment. Det vises til abstraksjonsnivået som eksempelvis flyelementer som oppdragsmål, uforutsette og plutselige tilstander som krever handling og håndtering. Endsleys (1995) modell er avgrenset til å fokusere på situasjonsbevissthet på tre nivå, samt individuelle faktorer og systemfaktorer som påvirker beslutningsgrunnlaget, studiet er avgrenset til å ikke analysere beslutningsstrategier.



Figur 5 - Model of situation awareness in dynamic decision making (Endsley, 1995, s. 35).

Endsleys (1995) modell av situasjonsforståelse i dynamisk beslutningstaking, vist i figur 5 beskriver situasjonsforståelse på tre nivå. Informasjon må innhentes fra omgivelsene, den må tolkes, for å videre kunne vurdere fremtidig utvikling (Sommer et al., 2020). Mennesker søker aktivt etter informasjon for å få forståelse av situasjoner, en dynamisk prosess hvor informasjon samles inn og tolkes (Endsley, 2015). Modellens tre nivåer er omtalt som;

- Nivå 1 – persepsjon
- Nivå 2 – forståelse
- Nivå 3 – projeksjon

For å oppnå persepsjon må individet skape en forståelse av omgivelsene. Gjennom å bruke sine sanser, som syn, hørsel eller lukt for å hente informasjon om omgivelsene og miljøet rundt (Sommer et al., 2020). Det kan for eksempel være signaler eller stimulus, trusler eller informasjon fra samband som må tolkes og prosesseres for at inntrykkene skal skape mening (Johnsen, 2018). I situasjoner hvor det er vanskelig å oppdage data, hvor data ikke er tilgjengelig eller blir feiloppfattet, ved hukommelsestap eller unnlattelse av å observere data, kan informasjon gå tapt eller bli feiloppfattet, dette kan igjen få videre konsekvenser. Et kritisk moment i forhold til persepsjon er å kjenne til informasjonens validitet, hvorvidt informasjonen er sann og kan brukes i situasjonsforståelsen. Individets mentale modell må aktiveres. Dersom den ikke gjør det kan det ha negativ påvirkning på individets situasjonsbevissthet (Saus et al., 2010). Informasjonen må være relevant og være tilgjengelig på riktig tid for at individet skal kunne tolke situasjonen på en god måte (Malerud et al., 2021).

Når informasjon er innhentet gjennom persepsjon på nivå 1, vil det i andre fase omhandle evnen til å forstå og tolke informasjonen gjennom å skape et bilde av situasjonen en står ovenfor. Forståelsen vil påvirkes av individets verdier og mål, samt individuelle faktorer som informasjonsprosesseringssevne. Faktorer som stress og forventninger vil også påvirke hvordan situasjonen oppleves (Malerud et al., 2021). Manglende evne til å forstå betydningen av informasjon kan føre til misforståelser samt at situasjoner tolkes feil (Saus et al., 2010). Håndtering av utstyrsfeil, radiorelaterte funksjoner, informasjon, sjekklister og andre prosedyrer kan gjøre at arbeidsbelastningen blir for høy. Feil persepsjon og forståelse av situasjoner kan være kritisk for å fatte gode beslutninger (Jones & Endsley, 1996). Projeksjon på nivå 3, omhandler evnen til å forstå hvordan situasjoner kan utvikle seg i nær fremtid. Gjennom å se eventuelle konsekvenser og utfall av situasjoner og med å kombinere kunnskap og forståelse (Saus et al., 2010). Det kan være gjennom scenarioutvikling eller bruk av analyser

(Malerud et al., 2021). Feil projeksjon av fremtidig handling kan komme på bakgrunn av manglene mental modell som vil påvirke beslutningstakingsprosessen (Jones & Endsley, 1996). Saus et al. (2010) viser til erfaring, trening, planlegging som viktige faktorer for å kunne projisere fremtidig handling samt opprettholde en høyt utviklet mental modell.

2.3.1 Individuell situasjonsbevissthet

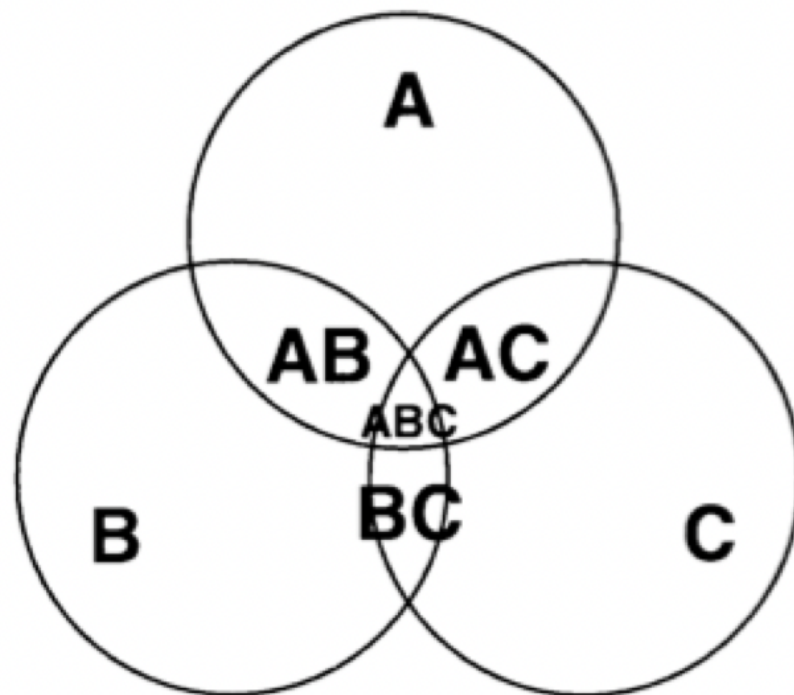
Situasjonsbevissthet er mer enn å samle informasjon fra situasjonen en står ovenfor, hvor informasjonen må tolkes og brukes for å kunne forutsi fremtidig utfall og handling (Endsley, 1995; Endsley, 2015). Situasjonsbevissthet og situasjonsvurdering må sees separat da situasjonsvurderingen anses som en prosess. Situasjonsbevisstheten vil påvirkes av individets eksisterende kunnskap og beslutninger (Smith & Hancock, 1995). Basert på informasjonen som er tilgjengelig vil også forventning, persepsjon, oppmerksomhet og forståelse være påvirkende faktorer (Salas et al., 1995). Individuell situasjonsbevissthet vil bli påvirket av blant annet kulturell bakgrunn, utdanning, erfaring og sanser, hvor den mentale modellen utvikles gjennom disse faktorene. Faktorer som påvirker situasjonsbevisstheten kan deles inn i strukturelle og situasjonelle faktorer. Personlighet, opplæring, interesser og ferdigheter er strukturelle faktorer. Andre strukturelle faktorer kan være utdanning, religion, alder, personlighet og opplæring. Situasjonelle faktorer kan være omstendigheter rundt situasjonen, stress, fatigue, humør og tidspress er situasjonelle faktorer hvor omstendighetene rundt situasjonen eller oppdraget er med på å påvirke den individuelle situasjonsbevisstheten (Nofi, 2000).

Situasjonsbevissthet på individnivå kan som nevnt ovenfor påvirkes av blant annet stress, feiloppfatning av informasjon, overbelastning, underbelastning, informasjonsmangel, irrelevant informasjon, kompleksitet og manglende erfaring (Nofi, 2000). Individuelle faktorer og systemfaktorer vil påvirke situasjonsforståelsen i dynamisk beslutningstaking. Individuelle faktorer er momenter som kan trenes og øves på, og som vil ha en positiv effekt for individet. Det være seg erfaring, trening, kunnskap, langtidshukommelse eller prosessering av informasjon (Endsley, 1995). Individuer vil kunne oppleve informasjon ulikt som igjen vil gi dem ulik situasjonsforståelse. Det kan være på bakgrunn av forskjellige erfaringer og kunnskap (Endsley, 1995). Systemfaktorer kan være arbeidsbelastning, stress og arbeidsmengde, automasjon, samt kompleksitet. Situasjonsforståelsen vil påvirkes av hvorvidt systemet er utsatt for stress, for stor arbeidsmengde eller for mye informasjon. Situasjonsforståelsen vil da kunne påvirkes ved at noe informasjon går tapt eller hvor det er utfordrende å fange opp all tilgjengelig informasjon på en gang (Endsley, 1995; Nofi, 2000).

2.3.2 Felles situasjonsbevissthet

Situasjonsvurderinger danner grunnlag for kunnskap som igjen vil bli en del av situasjonsbevisstheten (Sarter & Woods, 1991). For å oppnå felles situasjonsbevissthet kreves det koordinering av teamets individuell situasjonsbevissthet. Videre påvirkes situasjonsbevisstheten av medlemmenes holdninger og mentale modeller (Endsley, 1995, i Salas et al., 1995). Situasjonsbevisstheten gir da et felles perspektiv individene imellom, og påvirkes av hendelser og deres meninger og har påvirkning på fremtidig status (Wellens, 1993, i Salas et al., 1995). Et team kjennetegnes av et sett med to eller flere individer som samhandler, som har sine oppgaver og roller hver for seg mens de arbeider mot felles mål og oppdrag (Salas et al., 1992, i Salas et al., 1995).

For at et team skal danne et felles bilde av situasjonen kreves det at de enkelte teammedlemmer har en individuell situasjonsbevissthet. Den individuelle bevisstheten må deles innad i teamet, og individene må være bevisst på sine handlinger og synspunkt i forhold til andre teammedlemmene. Det vil være hensiktsmessig om gruppen har felles kunnskap, tro og forutsetninger for at man kan dele individuell situasjonsbevissthet, dette vil igjen bedre kommunikasjonen. Det er viktig at det dannes et godt fundament i teamet som også vil kreve kontinuerlig vedlikehold. Dette gjennom for eksempel opplæring og erfaring. Erfaring fra tidligere hendelser samt øving, opplæring, og trening sammen med teamet vil være sentralt (Nofi, 2000). Manglende situasjonsforståelse kan ofte skyldes glemsel fra arbeidsminnet, det er derfor viktig å ha fokus på å opprettholde og trene på elementer fra arbeidsminnet (Johnsen, 2018). Faktorer som kan virke positivt inn på et teams felles situasjonsforståelse er gjennom å skape felles strategier, deling av informasjon, felles forståelse, samt oppdaterte mentale modeller. Dette vil kunne skape felles vurdering og forståelse av den gitte situasjon (Salas et al., 1995).



Figur 6 - Shared Situational Awareness (Nofi, 2000, s. 33).

Figur 6 viser tre individer, A, B, C og deres felles situasjonsforståelse. Hvert individ har sin egen individuelle situasjonsforståelse. Den totale felles situasjonsforståelsen for teamet er kun en liten del av den individuelle forståelsen. Den totale felles situasjonsforståelsen vil variere fra team til team, utifra fra hvor mye bevissthet det er behov for å dele i teamet. Situasjonsbevissthet både på individnivå og teamnivå er en dynamisk prosess som kontinuerlig påvirkes av persepsjon, forståelse, projeksjon, samt prediksjon, og som igjen vil endres av hver enkeltes oppfatning og opplevelse. Det er ulike faktorer som kan påvirke et teams felles situasjonsforståelse negativt. Det kan være på bakgrunn av utilstrekkelig trening eller ferdigheter, dårlig kommunikasjon og persepsjonskonflikt. Ulik oppfatning av situasjonen, endring av situasjonsbevisstheten eller ulik tolkning kan også påvirke i negativ retning (Nofi, 2000).

For at et team skal utføre handlinger på en hensiktsmessig måte og inneha samme forståelse, er det behov for at deres mentale modeller overlapper, men de må ikke nødvendigvis ha identiske mentale modeller (Nofi, 2000). Dersom teamet deler mentale modeller er det viktig at organisert kunnskap er delt mellom teamets medlemmer. Gjennom deling av kunnskap kan koordineringen av handlinger bli mer effektiv, og det kan påvirke kommunikasjonsflyten i

teamet. Opplæring kan påvirke teamet til å dele mentale modeller gjennom formell og uformell opplæring. Effektive team som deler mentale modeller, og har kunnskap og kompetanse om egne og andres oppgaver, kan enklere hjelpe hverandre på tvers av ansvarsområder (Salas et al., 2007). Et team som deler mentale modeller evner i større grad å koordinere aktiviteter selv med lite kommunikasjon. Piloter med lang erfaring prioriterer å planlegge samt samle inn data før flyvninger. Gjennom god planlegging av flyrute vil piloter kunne redusere arbeidsbelastningen dersom kritiske hendelser finner sted. Teamets evne til å forstå situasjoner, oppgaver og evnen til å se teamet som helhet er sentralt. Erfaring gjør videre at det ikke er behov for like mange ressurser til gitte oppgaver som også vil virke positivt inn på situasjonsforståelsen (Endsley & Bolstad, 1994, i Saus et al., 2010). Johnsen (2018) viser til at erfarne operatører er mindre sårbare enn nye operatører som har mindre erfaring. Det er essensielt å kunne prioritere hvilken informasjon som er viktigst, for å unngå at det blir for mye informasjon i arbeidshukommelsen.

2.3.3 Mentale modeller

Situasjoner tolkes på bakgrunn av egne opplevelser, kunnskap og tidligere erfaringer. Hvordan en situasjon oppfattes vil også påvirkes av stimuli fra sanseorganene basert på hva de fanger opp av informasjon og detaljer. Informasjonstilgang er en sentral faktor for å kunne håndtere hendelser (Sommer et al., 2020). Sarter og Woods (1991) viser til at mentale modeller:

may be seen as the basis for adequate situation assessments which, in turn, result in flight-related knowledge that may eventually become part of the pilot's situation awareness. In other words, adequate mental models are one of the prerequisites for achieving situation awareness. (Sarter & Woods, 1991, s. 49)

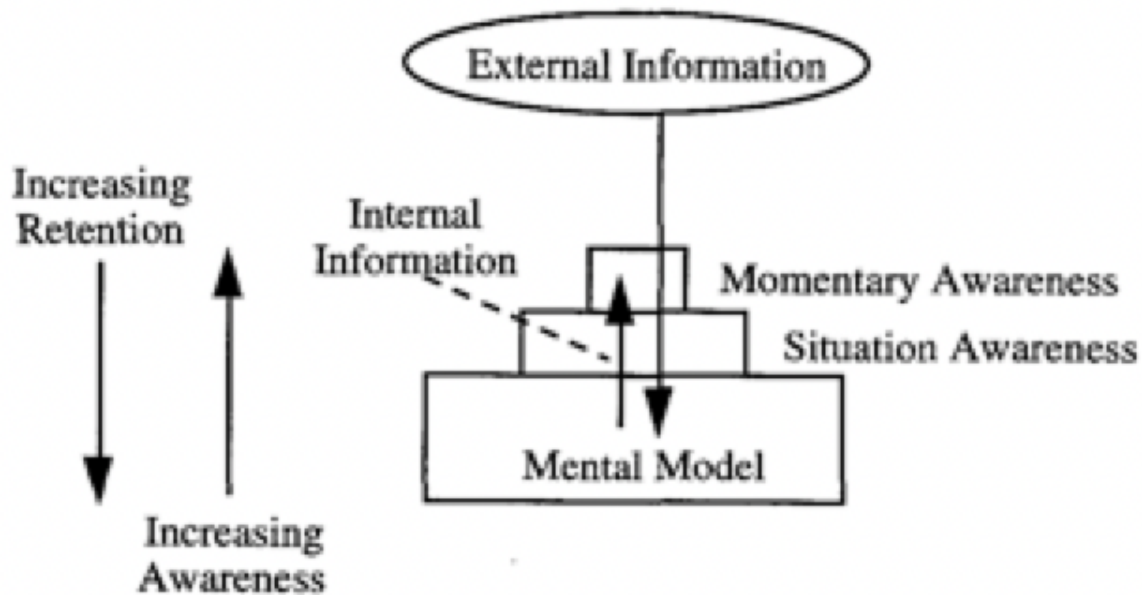
Mentale modeller er sentrale for å etablere og opprettholde en god situasjonsbevissthet. Basert på situasjonen, og dagens kontekst, bruker piloter tidligere etablerte mentale modeller for å danne sin forståelse av situasjonen. Dersom tidligere mentale modeller ikke er dekkende for den gitte situasjon, dannes nye mentale modeller som pilotene handler ut ifra. Relevante mentale modeller er en av forutsetningene for å oppnå situasjonsbevissthet (Sarter & Woods, 1991). Det kan være utfordrende å projisere sannsynlighet for situasjoner i nær fremtid dersom den mentale modellen ikke er godt utviklet. I situasjoner hvor informasjonen er motstridene har det vist at eksperter i større grad evner å forutsi fremtidig utfall på bakgrunn av lang erfaring

og trening som har krevd planlegging og ytelse (Saus et al., 2010). I situasjoner med ufullstendig, manglende eller ved bruk av feil mental modell, kan informasjon og tolkningen av informasjon bli feil (Jones & Endsley, 1996).

Mogford (1997) bidrar til å belyse mentale modeller, og utdyper Endsleys (1995) modell for situasjonsbevissthet med fokus på ATCs mentale modeller og forståelse av situasjoner. Figur 7 viser til at mentale modeller er komplekse i form av at den inneholder mye informasjon som vil påvirke hvordan omgivelser og situasjoner oppfattes. Mentale modeller er den grunnleggende kunnskapen som anvendes for å tolke, forstå og danne situasjonsbilde for ATC. Figur 7 beskriver mentale modeller som sammensetningen av tidligere erfaringer og opplevelser. Gjennom situasjonsforståelsen tolker individet situasjonen opp mot tidligere erfaringer, mens øyeblikks bevissthet er den prosess som foregår hvor det ikke er tilgjengelig data eller referanser fra tidligere. Dette er ofte kjent som situasjoner som oppstår plutselig eller uventet. Auditive og visuelle momenter oppfattes øyeblikkelig og lagres i situasjonsbevissheten, som igjen kan påvirke den mentale modellen. Øyeblikks bevissthet samt situasjonsforståelsen vil utvide den mentale modellen som kan brukes som underlag for å etablere situasjonsbevissthet (Mogford, 1997). Dersom den mentale modellen ikke er tilstrekkelig kan det påvirke evnen til å fatte beslutning i arbeidsminnet og tolkning av informasjon, dette kan også påvirke situasjonsbildet (Jones & Endsley, 1996).

AFIS-fullmektig og flyveledere samler inn informasjon og videreformidler informasjon til piloter. Det dannes et situasjonsbilde av flytrafikken på bakgrunn av tilgjengelig informasjon som er sentral for å kunne opprettholde en effektiv kontroll av flytrafikken (Mogford, 1997). Mentale modeller kan sees på som grunnlaget for situasjonsbevissheten, hvordan kontrollørene ser for seg fremtidig hendelser og håndtering av informasjon. Informasjon fra mentale modeller vil kunne påvirke og strukturere data og oppmerksomheten til individet (Mogford, 1997). AFIS-fullmektigs mentale modell kan sees på som en todelt modell. En del fokuserer på å kontrollere luftrommet i tillegg til prosedyrer og regelverk. Den andre delen blir sett på som en enhetsmodell, hvor fokuset er på de elektroniske systemer og den teknologien som anvendes. Begge delene av den mentale modellen er nødvendig for at AFIS-fullmektig skal ha mulighet for å kontrollere og sikre arbeidet (Mogford, 1997). Når AFIS-fullmektig innhenter informasjon fra virtuelle skjermer vil informasjonen kunne lagres i situasjonsbevissheten og bidra til å oppdatere den mentale modellen dersom det vil ha langsiktige implikasjoner. Informasjon lagret i den mentale modellen vil påvirke informasjon og data som er en del av situasjonsbevissheten, og vil flytte oppmerksomheten deretter. Figur 7 viser videre til at bevissheten er økende når informasjonen går fra den mentale modellen og opp gjennom

situasjonsbevisstheten (Mogford, 1997). En felles mental modell vil kunne styrke forståelsen og håndteringen av uforutsette hendelser, særlig under tidspress (Espevik, 2019).



Figur 7 - The relation between the air traffic controller's situation awareness and mental model (Mogford, 1997, s. 333).

2.4 Analytiske implikasjoner

Det analytiske rammeverket belyst i dette kapittelet, danner grunnlag for studiens forskningsspørsmål. Kapittelet viser til situasjonsforståelse, informasjonsdeling og kommunikasjon som er sentrale momenter for å søke svar på studiens problemstilling. Forskningsspørsmål nummer en (FS1) søker svar på hvordan kommunikasjon og informasjonsdeling forekommer mellom piloter og AFIS-fullmektig. Relasjon og kommunikasjon mellom piloter og AFIS-fullmektig, er sentralt på bakgrunn av at AFIS-fullmektig har lokasjon på RTC i Bodø mens pilotene er «ute på stedet». Videre vil FS1 rette fokus på fjernstyrt teknologi påvirkning på informasjonsdeling og kommunikasjon. For å besvare dette anvendes blant annet litteratur om kommunikasjon fra Shannon (1948) som viser til kommunikasjonsprosessen, Berlo (1960) og Johnsen og Eid (2006) som belyser kommunikasjon og momenter som påvirker kommunikasjonsflyten samt viktigheten av tillit for å legge til rette for effektiv kommunikasjon. Zhu et al. (2021) som viser til to dimensjoner

med påvirkning for informasjonsbehovet og Yang og Maxwell (2011) som legger frem informasjonsdeling på ulike nivå.

Forskningsspørsmål nummer to (FS2) spør om i hvilken grad piloters situasjonsforståelse endres ved bruk av RT. For å finne svar på dette har situasjonsforståelse og mentale modeller blitt belyst, i kombinasjon med fjernstyrt teknologi for å fremme hvorvidt teknologien har påvirkning på pilotenes situasjonsforståelse. For å gjøre dette benyttet jeg litteratur fra Endsley (1995) og Salas et al. (1995) som belyser situasjonsforståelse på ulike nivå samt individuell og felles situasjonsforståelse. Nofi (2000) viser til delt og felles situasjonsforståelse gjennom figur 6. Mogford (1997) legger frem mentale modeller og kobler det opp mot ATC situasjonsbevissthet. Dette la grunnlag for å diskutere hvordan fjernstyrt teknologi påvirker pilotenes grunnlag for beslutninger fra et sikkerhetsperspektiv.

3 Metode

I dette kapittelet vil jeg gjøre rede for studiens metodiske valg. Først presenteres studiens forskningsdesign og valg av case. Videre presenteres datakildene med utvalg og analyse. Avslutningsvis diskuteres reliabilitet, validitet og forskningsetikk.

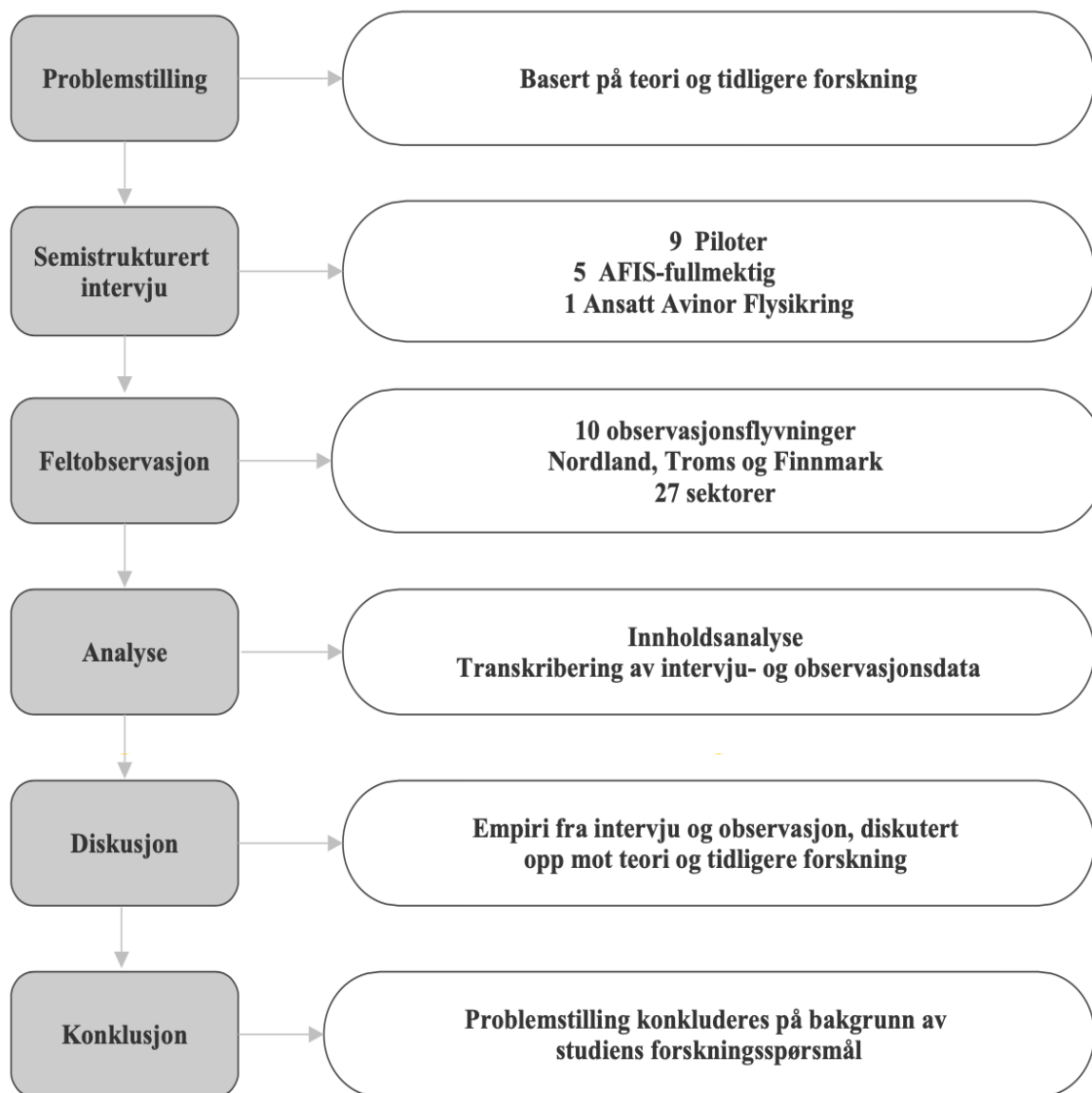
3.1 Forskningsdesign- og strategi

Studiens problemstilling og forskningsspørsmål knyttet til RTs påvirkning på piloters grunnlag for beslutninger under flyoperasjoner, la føring for valg av metode, design og strategi. Kvalitativ tilnærming er sentral for å oppnå forståelse av det sosiale fenomenet som studeres. Brinkmann og Tanggaard (2012) viser til at kvalitativ forskning i stor grad ønsker å finne svar på hvordan handlinger utføres, hvordan ting oppleves og utvikles, gjennom å tolke, forstå og beskrive det individer erfarer (Brinkmann & Tanggaard, 2012). Studiens problemstilling la til grunn at kvalitativ forskningsstrategi var egnet for å belyse piloters og AFIS-fullmektigs opplevelser og perspektiver. Målet for studien er å kartlegge hvordan ny praksis med RT påvirker piloters grunnlag beslutninger under flyoperasjoner. Ved å benytte en analytisk tilnærming er det også mulig at studien vil kunne bringe frem ny kunnskap om de sosiale fenomener som forskes på (Blaikie & Priest, 2019). Forskningsstrategien er videre hensiktsmessig for studien på bakgrunn av at det fremmes mye kunnskap om få enheter, hvor ønsket er å gå i dybden av tematikken gjennom å studere få enheter, og for å fremme nyanser og detaljer (Brinkmann & Tanggaard, 2012; Jacobsen, 2015; Thagaard, 2018).

Det er en rekke valg som må fattes i forhold til hvordan, og hva studien ønsker å finne svar på. Forskningsdesignet er i stor grad påvirket av studiens problemstilling, og hvilke ressurser som var til rådighet (Skog, 2004). Det er brukt et eksplorativt forskningsdesign fordi studien omhandler fjernstyrt teknologi påvirkning på flyoperasjoner i Norge, som er lite forsket på samt det er lite forhåndskunnskap rundt tematikken (Silkose, 2021; Thagaard, 2018). Eksplorativt forskningsdesign gir rom for fleksibilitet, samtidig som det dannes et rammeverk for studien (Blaikie & Priest, 2019). Fleksibilitet var hensiktsmessig for studien da prosjektet kunne utvikles og endres underveis i arbeidet, samtidig som jeg innhentet erfaring og kunnskap om tematikken gjennom intervju og observasjoner, noe som i mange tilfeller er en naturlig del av forskningsprosessen (Thagaard, 2018).

Data fra kvalitativ forskningsmetode kan analyseres både induktivt og deduktivt (Thagaard, 2018). Da noe tidligere forskning og teori eksisterte, var det hensiktsmessig å

anvende en deduktiv tilnærming (Elo & Kyngäs, 2008; Hsieh & Shannon, 2005; Mayring, 2014, i Armat et al., 2018). Teori og tidligere forskning ble anvendt som utgangspunkt for studien, hvor jeg bruke teoretiske perspektiver som grunnlag, dette for å videre tilpasse og utvikle oppgavens vinkling, samt danne forståelse for datamaterialet som er innsamlet. Det var ønskelig for å kunne ha en grunnleggende forståelse for tematikken før datainnsamling, noe som ga meg bedre innsikt og forståelse for hvilke momenter som var sentral å fokusere på. Harding (2013, i Armat et al., 2018) viser til at i en kvalitativ innholdsanalyse bytter forskeren ofte mellom induktiv og deduktiv tilnærming. Det var hensiktsmessig å ha samspill mellom deduktiv og induktiv tilnærming i ulike faser av oppgaven, ettersom observasjoner og erfaring la føringer og påvirket perspektivet. Dette gjennom blant annet begreper som informantene og deltakerne brukte, hvor nye kategorier ble induktivt opprettet (Armat et al., 2018; Thagaard, 2018). Luftfart er et fagfelt som er av interesse for sikkerhetsforskning, hvor implementering av ny teknologi gjør det interessant å belyse RTs påvirkning på situasjonsbevissthet og informasjonsdeling, fra et sikkerhetsperspektiv.



Figur 8 - Overordnet forskningsprosess.

3.2 Casestudie

Casestudie viser til et forskningsdesign som er avgrenset til en eller få caser som undersøkes (Ringdal, 2018). Valg av case vil i stor grad påvirkes av studiens forskningsspørsmål som viser til hva oppgaven ønsker å finne svar på. Typisk brukes casestudie når studien ønsker å finne svar på *hvordan* noe finner sted (Yin, 2018). Designet er videre passende for å oppdage mønstre, faktorer og flere elementer i datamaterialet (Berg & Lune, 2012). Casestudie passer således til studien, da studien ønsker å finne svar på hvordan situasjonsforståelse, informasjonsdeling og kommunikasjon har påvirkning på piloters risikooppfatning i flyoperasjoner ved fjernstyrte

tårn. Jeg utarbeidet enkeltcase design ved å hente data fra få objekter (Piloter i Widerøe/ AFIS-fullmektig) som retter forskningen mot en spesifikk case (Johannessen et al., 2016; Yin, 2018). Studiens case retter seg mot fjernstyrt teknologi i luftfartssektoren, og analyseenhetene i studien er begrenset til piloter i Widerøe og AFIS-fullmektig på RTC. Gjennom intervju og observasjon fikk jeg dannet forståelse av aktørenes opplevelser, synspunkter og oppfatning av bruk av fjernstyrt teknologi i flyoperasjoner. Det var videre viktig å være bevisst på begrensninger ved casestudie, hvor studiens funn ikke nødvendigvis vil være lik andres, da jeg har undersøkt informantenes synspunkter, personlige erfaringer og meninger. Dermed kan studiens funn være ulikt fra studier med annet utvalg.

3.3 Datainnsamling

Datainnsamling av primærdata gikk gjennom femten individuelle semistrukturerte intervju, gjennomført som videosamtale og to som fysisk intervju, samt feltobservasjon ved deltakelse på flyvninger med Widerøe og besøk på Remote Tower Center. Datainnsamlingen i studien er hentet gjennom direkte kontakt mellom forskeren og kilden (Blaikie & Priest, 2019).

3.3.1 Kvalitative intervju

Intervju er i følge Tanggaard og Brinkmann (2012) en av de mest utbredte metodene for kvalitativ forskning. Jeg ønsket å få innsikt i informantenes egne synspunkter, meninger og opplevelser av fjernstyrt teknologi og deres erfaringer med flyoperasjoner med denne teknologien. På bakgrunn av dette gjennomførte jeg en-til-en intervju (Tanggaard & Brinkmann, 2012; Thagaard, 2018). Femten intervju ble gjennomført med utgangspunkt i intervjuguiden (se vedlegg B), hvor jeg strukturerte intervjuene etter forskningsspørsmålene. Jeg utformet intervjuguide tilpasset piloter og AFIS-fullmektigs perspektiv, hvor jeg brukte eventuelle oppfølgingsspørsmål for å vinkle spørsmålene slik at de passet til den gitte arbeidsstilling, rolle og arbeidsfunksjon. Intervjuguiden har som hensikt å påse at relevante temaer for studiet blir dekt under intervjuet (Jacobsen, 2005). Beskrivende intervju spørsmål vil være hensiktsmessig for å få frem informantenes konkrete beskrivelser av fenomenene (Tanggaard & Brinkmann, 2012). En fordel med å bruke strukturert intervju er at jeg enklere kunne stille oppfølgingsspørsmål basert på hva informantene fortalte. Dette gjorde at jeg kunne tilpasse spørsmål underveis som jeg samtidig kunne inkludere nye vinklinger, og variere spørsmålenes rekkefølge for å skape god flyt i intervjuet (Thagaard, 2018).

Oppfølgingsspørsmål var videre sentralt for å kompensere dersom det var ulikheter mellom informantenes åpenhet og hva de valgte å dele, samt til hjelp dersom informantene ikke svarte utfyllende på hovedspørsmålet (Thagaard, 2018). På bakgrunn av at informantene befant seg på ulike steder i landet, valgte jeg å gjennomføre de fleste intervjuene over videosamtale/teams. Jeg var også fleksibel da enkelte informanter ønsket fysisk intervju, hvor to intervju ble gjennomført ved fysisk oppmøte. Gjennom intervjuene fikk jeg mulighet til å tolke utsagnene gjennom kroppsspråk og uttrykksmåte (Thagaard, 2018).

Før intervjuene ble gjennomført fikk alle informantene tilsendt informasjonsskriv og samtykkeskjema digitalt. Ved intervjustart ble prosjektet presentert, oppgavens vinkling og formål. Informantenes rettigheter og informasjon om anonymisering ble presentert og det ble samtidig stilt spørsmål om samtykke til bruk av diktafon. Alle informantene samtykket. Bruk av diktafon bidrar til korrekt sitering av informasjon samt ga meg mulighet for å være mer tilstede under intervjuet, noe som var positivt for å kunne stille relevante oppfølgingsspørsmål (Tjora, 2012). Det vil samtidig være viktig å være oppmerksom på at lydopptak kan hemme informantene fra å dele informasjon, men på bakgrunn av at oppgaven søker deres forståelse og erfaring, og ikke sensitiv informasjon, mener jeg at valget med å ta lydopptak var mest hensiktsmessig. Bruk av diktafon muliggjør detaljert transkribering, som og vil ha påvirkning på studiens pålitelighet og nøyaktighet (Thagaard, 2018). Avslutningsvis spurte jeg informantene om de hadde noe de ønsket å tilføye eller spørsmål til meg.

3.3.2 Informantutvalg

Studiens informanter er strategisk utvalgt på bakgrunn av deres arbeidsstilling samt erfaring fra fjernstyrte flyoperasjoner. Formålet var å belyse piloters og AFIS-fullmektigs erfaringer og perspektiver fra Remote Towers. Intervju av piloter og AFIS-fullmektig gjør det mulig å innhente mye og detaljert informasjon om deres erfaringer og opplevelser. Informantene var en sentral informasjonskilde på bakgrunn av at de daglig håndterer og erfarer fjernstyrt teknologi, hvor de kommuniserer, informerer og tar beslutninger på bakgrunn av tilgjengelig informasjon, samt hvordan de oppfatter situasjoner de står ovenfor.

Jeg satte kriterier for å komme frem til riktige informanter til studien. Jeg søkte etter piloter i Widerøe som flyr til flyplasser som er fjernstyrt gjennom RTC, AFIS-fullmektig som jobber på RTC, samt ledelse og andre ansatte med erfaring og kunnskap om RT i Avinor og Avinor Flysikring. Jeg brukte eget nettverk for å komme i kontakt med Widerøe, i tillegg tok jeg kontakt med ledelsen for Remote Service som satte meg i kontakt med leder for RTC i Bodø

for videre kommunikasjon og koordinering. Jeg brukte *snøballmetoden* (Tjora, 2012) for å komme i kontakt med informantene. Hvor samarbeid og koordinering med ledelsen gjorde at informantene tok direkte kontakt med meg med ønske om å delta i studien. Jeg brukte metoden videre ved at jeg spurte aktuelle kandidater direkte om de ville stille til intervju, blant annet ute på feltobservasjon. Informantene er noe ulikt fordelt, med størst andel piloter. Jeg ønsket å ha like mange informanter fra de ulike personellgrupper, for å få lik bredde i datagrunnlaget. Selv om dette ikke lot seg gjøre, anser jeg datamaterialet dekkende for studiens formål, dette i kombinasjon med data fra feltobservasjon. Utvalgets størrelse ble satt av empirisk metningspunkt (Tjora, 2021).

Tabell 1 under viser oversikt over informanter, hvilken stilling personellgruppen har og hvilken organisasjon de representerer. Informantene er anonymisert og kategorisert ved P= pilot, A= AFIS, F= faglig kompetanse, videre tallkode som skiller dem fra de resterende informantene.

Tabell 1: Oversikt over informanter

Informant	Stilling	Organisasjon	Intervjuform
P1	Kaptein	Widerøe	Videosamtale
P2	Flystyrer	Widerøe	Videosamtale
P3	Flystyrer	Widerøe	Videosamtale
P4	Flystyrer	Widerøe	Videosamtale
P5	Flystyrer	Widerøe	Videosamtale
P6	Flystyrer	Widerøe	Videosamtale
P7	Kaptein	Widerøe	Oppmøte
P8	Flystyrer	Widerøe	Oppmøte
P9	Kaptein	Widerøe	Videosamtale
A1	AFIS-fullmektig	Avinor Flysikring	Videosamtale
A2	AFIS-fullmektig	Avinor Flysikring	Videosamtale
A3	AFIS-fullmektig	Avinor Flysikring	Videosamtale
A4	AFIS-fullmektig	Avinor Flysikring	Videosamtale
A5	AFIS-fullmektig	Avinor Flysikring	Videosamtale
F1	Ansatt	Avinor Flysikring	Videosamtale

3.3.3 Deltakende observasjon/ feltobservasjon

Observasjon er i tillegg til intervju en av de mest brukte metodene for kvalitativ forskning og casestudier (Thagaard, 2018). Aase og Fossåskaret (2014) viser til deltakende observasjon som at forskeren deltar og observerer objektene i deres miljø. Bruk av observasjon har gitt meg innsikt i informantenes atferd og samspill med andre individer. Videre ved å få kunnskap om hvordan faktorer oppstår og påvirkes i det miljøet som forskes på. Jeg har vært på besøk på RTC i Bodø samt vært med på 27 enkeltflygninger (sektorer) i cockpit, hvor jeg fikk observere og delta i pilotenes hverdag. Observasjon var hensiktsmessig for å få innsyn i informantenes relasjoner, interaksjoner og for å belyse deres rolle, samt omgivelsenes rolle for påvirkning av atferd og beslutninger (Rautaskoski, 2012).

I løpet av vinteren og våren var jeg observatør på flyvninger i Nordland, Troms og Finnmark. Til sammen har observasjonen vært på cirka 16 timer. Oversikt over observasjonsflyvninger og destinasjoner er vist i tabell 2. Jeg fikk være med ulike crew, som ga meg mulighet for å se hvordan ulike piloter arbeider samt kommuniserer. Deltakende observasjon ga meg god innsikt og forståelse av AFIS-fullmektigs og pilotenes arbeidshverdag, flyoperative faktorer og viktigheten av kommunikasjon i cockpit, samt kommunikasjon mellom piloter og AFIS. I tillegg til å besøke RTC og observere enkeltflygninger, fikk jeg følge et crew på en to dagers reise, noe som gjorde at jeg fikk observere arbeidshverdagen deres fra start til slutt. Dette ga meg mulighet til å observere sosiale situasjoner i øyeblikket, i motsetning til informasjon som informantene selv formidler i et intervju, hvor de har mulighet for å legge frem informasjonen slik at den passer til forskningens formål (Tjora, 2017).

Pilotene som var deltakende for observasjonen ble informert om studiens formål og problemstilling, og samtykket til å delta i observasjonen (Thagaard, 2018). Data ble innsamlet fra pilotenes perspektiv og kommunikasjon, AFIS-fullmektig og flyveledere ble ikke gjengitt. Det var svært nyttig å se hvordan pilotene håndterer informasjon og kommunikasjon med AFIS-fullmektig, samt hvordan de fatter beslutning under flyoperasjoner. Ved å både fly til flyplasser med konvensjonelle AFIS-tårn samt flyplasser med RT ga det innsikt og forståelse i hva AFIS-fullmektig kommuniserer samt hvordan piloter fatter beslutning på bakgrunn av den gitte informasjon. Deltakende observasjon ble anvendt som en strategi for å få bredere innsikt og forståelse av fagfeltet og ikke kun som metode for datainnsamling (Aase & Fossåskaret, 2014). Observasjon ble blant annet brukt for å supplere og fortolke informantenes informasjon som fremkom i intervjuene samt for å høyne kvaliteten på funnene, og på denne måten ble metodetriangulering anvendt (Hunziker & Blankenagel, 2021). Observasjon og intervju i

kombinasjon danner et godt grunnlag for å forstå sosiale sammenhenger mellom individene og som individene er en del av (Thagaard, 2018).

Tabell 2: Oversikt over observasjonsflyvninger

Fly-Observasjon						
FO1	BOO-SVJ	SVJ-RET	RET-BOO			
FO2	BOO-SVJ					
FO3	SVJ-BOO					
FO4	BOO-SVJ	SVJ-RET	RET-BOO			
FO5	BOO-LKN	LKN-BOO	BOO-SVJ	SVJ-BOO		
FO6	TOS-HFT	HFT-BVG	BVG-BJF	BJF-VAW	VAW-VDS	VDS-KKN
FO7	KKN-VDS	VDS-ALF	ALF-SOJ	SOJ-TOS		
FO8	TOS-BOO					
FO9	BOO-SVJ					
FO10	TOS-BOO	BOO-SVJ	SVJ-BOO			

3.4 Analyse og presentasjon av data

Å analysere viser til å dele datamateriale opp i mindre deler. Prosessen bryter ned og setter sammen materiale, for å kunne få overblikk og fremme nye sammenhenger (Tanggaard & Brinkmann, 2012). Dataanalysen i studien bygger på en innholdsanalyse. En innholdsanalyse bidrar til å kategorisere og systematisere datamaterialet fra intervjuene og observasjon til færre og beskrivende kategorier (Krippendorff, 2013; Jacobsen, 2015). Ved å finne passende kategorier for å gi datamaterialet mening, og videre se på likheter og ulikheter mellom enhetene knyttet opp mot kategorier som er definert (Jacobsen, 2015). Jeg startet analysen med transkribering av lydopptakene. Transkriberingen var strukturert etter forskningsspørsmålene som var hensiktsmessig for å analysere samt plassere datamateriale under hvert forskningsspørsmål. Transkriberingen ble gjort så raskt som mulig etter gjennomført intervju for å få med så mange detaljer som mulig, samt min opplevelse av intervjuet (Tanggaard & Brinkmann, 2012). Lydopptakene ga fylldig informasjonen i datamateriale hvor jeg noterte ned informantenes svar for hvert spørsmål. Ved å transkribere hvert intervju fortløpende kunne jeg være oppmerksom på min egen intervjuteknikk og forbedre den til senere intervjuer.

Jeg var oppmerksom på å notere ned hvordan jeg opplevde intervjusituasjonen og hvordan informantene brukte nonverbal kommunikasjon (Thagaard, 2018). Transkriberingen bidro til at jeg ble godt kjent med materialet, hvor jeg allerede i transkriberingen kunne se sammenhenger i materialet og ideer for analyse (Brinkmann & Tanggaard, 2012). I tillegg til transkribering av intervjudata, noterte jeg ned og analyserte datamaterialet fra observasjons notatene, som videre ble transkribert og kodet. Jeg analyserte og kategoriserte datamaterialet manuelt. Gjennom analyseringen av datamaterialet skrev jeg ned analytiske «memos» som inkluderer mine refleksjoner fra intervjuene og observasjonene, som igjen bidro til videre refleksjon (Thagaard, 2018).

Kategoriseringen av datamaterialet var basert på informantenes betegnelser og intervjuguiden som var basert på forskningsspørsmålene og teori. Dette gjorde at jeg kunne kjenne igjen mønster fra datamaterialet og videre knytte analysen til relevant teori. Det var dermed hensiktsmessig å bruke kategorisk koding for det transkriberte datamaterialet, hvor det fremmes detaljer for mønstre i materialet (Saldaña, 2021). Thagaard (2018) poengterer at det er viktig å påse at kategoriene som anvendes samsvarer med de betegnelser som informantene anvendte. Dette var noe jeg var oppmerksom på da jeg satt kategoriene til; *kommunikasjon*, *situasjonsforståelse*, *informasjonsdeling* og *risiko* som alle var begreper som informantene benyttet hyppig under intervjuene, og som også var momenter som ble observert gjennom flyvningene samt samsvarte til studiens forskningsspørsmål. Gjennom transkribering og analysering av datamaterialet var fokuset på å finne sammenhenger i materialet (Jacobsen, 2015). Jeg gikk igjennom de første intervjuene på nytt ettersom kunnskapsnivået og forståelsen for fagfeltet økte underveis. Empirikapittelet presenteres på bakgrunn av analysen og funn fra datainnsamling strukturert etter forskningsspørsmålene.

3.5 Reliabilitet

Thagaard (2018) viser til reliabilitet og validitet som sentrale momenter for å vurdere studiens troverdighet. «*Reliabilitet handler om forskningens pålitelighet*» (Thagaard, 2018, s. 181). Gjennom studie har jeg belyst forskningens fremgangsmåte, kontakt med informantene, hvordan koding- og analyseprosessen av datamaterialet er gjennomført, samt andre faktorer som har kommet til kjenne iløpet av prosessen (Thagaard, 2018). Grønmo (2004) viser til høy reliabilitet dersom generalisering og håndtering av data er gjort tydelig og konsekvent.

Under intervjuene var jeg bevisst på betydningen av min posisjon som forsker, hvor Thagaard (2018) viser til interaksjon mellom forsker og informant vil påvirkes av deres

subjektive trekk. Jeg ønsket å være så objektiv som mulig, unngå å stille ja/nei spørsmål, være tilstede og vise interesse for hva informantene fortalte. Det gjorde også at jeg kunne spørre mer passende oppfølgingsspørsmål som også påvirket dynamikken i intervjuet. Jeg var oppmerksom på *intervjueffekten*, som viser til at intervjuet kan påvirkes av forskerens oppførsel samt hvordan intervjuet ledes (Ringdal, 2018). Det vil også være viktig å være oppmerksom på kontrolleffekten, som viser til at individene som observeres kan endre sin atferd på bakgrunn av at forskeren er der (Ringdal, 2018). Gjennom observasjonsflyvningene og besøk på RTC prøvde jeg å minimere kontrolleffekten ved å være åpen og skape tillit til informantene, samt ved å observere flere flyvninger over et lengre tidsrom. Selv om jeg prøvde å minimere kontrolleffekten, kan den ikke utelukkes. Jeg har beskrevet strategi og analyse for studien for å styrke reliabiliteten og gjøre den mer transparent. Reliabilitet vil ha påvirkning på hvorvidt validiteten er høy (Ringdal, 2018).

3.6 Validitet

Validitet viser til funnenes gyldighet, hvor det er sentralt at funnene og måten jeg har funnet de på sees gjennom et kritisk blikk, dette særlig gjennom tolkning av funn (Thagaard, 2018). Validiteten av studien vil kunne sees ut i fra hvorvidt jeg har målt det jeg ønsket å måle, og om studiens resultat er gyldig i forhold til hva jeg ønsket å studere (Ringdal, 2018).

Tolkningen av datamaterialet vil påvirkes av forskerens posisjon til forskningstema og til forskerens posisjon i felt. Jeg anser meg selv som utenforstående, da jeg ikke har direkte tilknytning til forskningstemaet eller organisasjonene. Jeg hadde grunnleggende kunnskap om luftfart fra før, noe som jeg anser som en fordel for å kunne forstå fraseologien bedre og for å skape en bedre kommunikasjonsflyt med informantene. Da min kjennskap til RTC og de gitte organisasjoner var begrenset, var det viktig å danne en forståelse for informantenes situasjon og erfaring. Deltakende observasjon var en svært viktig bidragsyter for å skape min forståelse for miljøet. Muligheten jeg fikk med å være med på flyvninger og besøke RTC ga meg et helt annet perspektiv for representantenes arbeidsoppgaver, dette i kombinasjon med ulike tekniske momenter. Observasjon av flyvninger i kombinasjon med besøk på RTC gjorde at jeg hadde flere «knagger» å henge kunnskapen på, samt forstå de ulike momenter for informasjon, kommunikasjon og teknologien som anvendes (Thagaard, 2018). Videre var observasjon nyttig for å skape en forståelse av hvordan informantene opplever sin situasjon (Thagaard, 2018).

Det fremmes ulike perspektiver om fjernstyring fra ulike arbeidssteder og ansvarsområder som kan gjøre at den interne validiteten styrkes, da jeg kan belyse ulike nyanser

av studiens tema (Johannessen et al., 2016). Studiens indre validitet ble videre styrket gjennom triangulering da jeg brukte flere datakilder, hvor jeg brukte både observasjon og intervju som metode (Patton, 2015). Triangulering gir mulighet for bekreftelse av forskningsfunn fra begge metodene som kan styrke studiens validitet (Hunziker & Blankenagel, 2021). Jeg benyttet også fagpersoner fra begge organisasjonene (Widerøe/ Avinor Flysikring) for å gå igjennom empirien. Dette gjorde jeg for å sikre at jeg ikke feilinformerte i forhold til flytekniske momenter samt begrepsforklaringer i tilfeller hvor informantene brukte spesifikt flyteknisk språk. Studien ble korrekturlest av to eksterne personer. Studiens validitet kan videre styrkes da oppgavens teoretiske ståsted er presentert, noe som videre legger grunnlag for tolkninger. Analysen av datamaterialet danner grunn for empiriske resultater og konklusjoner for studiens problemstilling i kombinasjon med teori.

En svakhet ved studien er fordelingen av informanter. Studiens eksterne validitet kunne vært større dersom jeg hadde større spredning av deltakere som også kunne styrket datamaterialet ytterligere. Det vises til den eksterne validiteten, for hvorvidt resultatene er generaliserbare og vil være lik i gjennomføring av lignende studie for andre virksomheter innen fjernstyrt teknologi (Jacobsen, 2005; Skog, 2004). Det totale antallet informanter anses likevel dekkende for studiens problemstilling. På bakgrunn av at informantene var fra Widerøe og fra Avinor flysikring (piloter/ AFIS-fullmektig) gjorde at jeg fikk innblikk og datamateriale fra ulike perspektiver, noe som Johannessen et al. (2016) viser til kan redusere metodefeil. Studien fremmer empiriske konklusjoner basert på informantenes perspektiver og opplevelser, og kan dermed ikke generaliseres. Likevel kan funnene ha gyldighet for andre caser da fjernstyrt teknologi håndterer og møter flere av samme utfordringer med tanke på kommunikasjon, tillit og situasjonsforståelse.

3.7 Forskningsetikk

Det er flere etiske krav som må hensyntas ved gjennomføringen av forskningsstudier. Alle deltakere fikk tilsendt informasjonsskriv (vedlegg A) som beskriver studiens formål, problemstilling samt hvem som har tilgang på informasjon og datamaterialet. Samtykke ble innhentet både muntlig og skriftlig i forkant av intervju, hvor hvert intervju ble startet med å spørre om tillatelse for lydopptak. Det ble forklart hensikten med lydopptak samt at det ville slettes når datamaterialet var transkribert, hvorav informantene ble anonymisert gjennom hele prosessen. Alle deltakere samtykket til lydopptak og frivillig deltakelse. Prosjektet ble meldt inn og godkjent av *Sikt – kunnskapssektorens tjenesteleverandør* (referansenummer 996361,

vedlegg C). Alle personopplysninger ble behandlet i tråd med gitte retningslinjer og personvernregelverket. Personopplysningene ble anonymisert, hvor opplysningene ble erstattet med kode og lagret separat fra øvrig datamateriale. Informasjonsskrivet ga videre opplysning om informantenes rettigheter, deres muligheter for å få kopi av transkriberingen, og få rettet opplysninger dersom de er misvisende eller feil.

Det var viktig for meg gjennom hele prosessen at ingen av studiens deltakere skulle ta skade av å være med i prosjektet (Thagaard, 2018). Dette var noe jeg var oppmerksom på i utformingen av intervjuguide, gjennomføring av datainnsamling, analysering og presentasjon av materialet. Det var viktig at informantene blir presentert på en slik måte at de ikke føler seg utlevert, samt at deres integritet bevares (Thagaard, 2018). Min tolkning av datamaterialet vil være basert på min forståelse fra et faglig ståsted, og kan dermed avvike fra informantenes forståelse (Thagaard, 2018). Informantene vil bli representert som en gruppe (piloter/ AFIS-fullmektig), men det vil kunne fremmes utsagn fra hver enkelt informant. Informantene vil alltid være anonymisert, hvor det kun er deres arbeidsstilling og organisasjon som kan identifisere dem. Gjennom analyseprosessen var jeg oppmerksom på at dersom jeg skulle ha med direkte utsagn fra informantene, måtte det gjøres på en måte som sikret informantenes anonymitet (Thagaard, 2018).

4 Empiri

Kapittelet presenterer empiriske funn fra ti fly observasjoner og femten kvalitative intervju. Kapittelet er strukturert etter forskningsspørsmålene, med oppsummering av de viktigste funn for hvert punkt.

4.1 FS1: Hvordan forekommer kommunikasjon og informasjonsdeling mellom AFIS-fullmektig og piloter ved bruk av RT?

I dette kapittelet presenteres kommunikasjonsmønstre og informasjonsdeling mellom piloter og AFIS-fullmektig på RTC. Det har til hensikt å belyse forskningsspørsmål 1. Kapittelet er videre strukturert på følgende måte; informasjon og kommunikasjon deles opp i ulike deler av flyvningen; før flyvning, på marsjhøyde og ved innflyvning. Videre presenteres lokalkunnskap og identifiserte utfordringer knyttet til kommunikasjon og informasjonsdeling. Kommunikasjon og informasjonsdeling baseres i stor grad på tillit (Arnulf, 2017; Johnsen & Eid, 2006), hvor AFIS-fullmektig er en informasjonskilde for pilotene. For at informasjonen skal kommuniseres effektivt er det essensielt at språket er presist, faktabasert, og at sender og mottaker har tillit til det som kommuniseres (Engen et al., 2016). RTC viser til digitalisert informasjon som ikke har vært gjort i tårnsammenheng tidligere. *«Luftfart er ganske konservativ, så når vi har noe som fungerer godt er vi skeptisk til noe helt nytt som skal revolusjonere noe som vi synes fungerer»* (P2). Kilder til og fra systemene på RTC, og datadeling gir AFIS-fullmektig nye og større muligheter. På den andre siden kan også den nye teknologien føre med seg risikoer med tanke på cyber hendelser (F1).

4.1.1 Før flyvning

Værfaktorer og Notice To Air Men (NOTAM) trekkes frem som noe av det viktigste pilotene ser på i planleggingen av en flyvning (P1, P5, P8). NOTAM omhandler tilleggsinformasjon av omstendigheter som kan ha påvirkning på flyvninger, eksempelvis feil på navigasjonsinstrumenter, informasjon om rullebanestatus, tilgjengelig drivstoff eller varsel om utfordringer på flyplassen (P1, P5). Informasjonen som deles i NOTAM er ikke sortert på en hensiktsmessig måte og informasjonen kommuniseres på en gammeldags måte da den ikke oppdateres live samt er utfordrerne å lese (F1).

For å skape et helhetsbilde av faktorer pilotene kan forvente i løpet av en arbeidsdag, er det essensielt å være oppdatert på vær-situasjonen på avgangssted, destinasjon, alternativ flyplass samt område pilotene skal fly i (P5). Planleggingen av arbeidsdagen vil videre påvirkes av hvor mange sektorer pilotene har den gitte arbeidsdag. Under flyvninger i Finnmark med eksempelvis seks til syv sektorer, må pilotene planlegge underveis da været endres raskt, hvorpå pilotene må prøve å skaffe overblikk over situasjonen. Pilotene sjekker væroppdateringer på de ulike destinasjonene, og viser til at det kan være vanskelig å sette seg inn i vær-situasjonen for hele dagen (P5). Været langs store deler av rutenettet er ofte veldig variabelt og har innvirkning på planleggingen av flyvninger (P7). Reiseplaner presenteres på en måte som gjør at pilotene må jobbe uhensiktsmessig mye for å få lite informasjon, dette da informasjonsflyten er gammeldags og ikke «*fit for purpose*» (F1). AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn bodde på samme sted som de arbeidet. Dersom de måtte måke frem bilen på vei til jobb visste de også hvilke forhold som gjaldt på flyplassen. På RTC er det annerledes, hvor det kan være fint vær i Bodø, men dårlig vær på enheten som kontrolleres. Dette medfører at AFIS-fullmektig må forberede seg på en annen måte enn tidligere (A5). Briefingen begynner når AFIS-fullmektig ankommer RTC da ved å gjøre seg kjent med forholdene på flyplassen og vær-situasjonen (F1). Videre planlegges arbeidsdagen til AFIS-fullmektig med å orientere seg om vær, trafikk og andre faktorer som har en påvirkning på jobbutførelsen, samt skape situasjonsforståelse om hva som kan forventes iløpet av vekten (A1, A3).

Pilotene viser til flere tilfeller hvor det er vanskelig å skille hvorvidt de kommuniserer med AFIS-fullmektig på RTC eller om det er AFIS-fullmektig i et konvensjonelt tårn da informasjonsdelingen er lik (P2, P4, P7, P8). Forskjellen er ikke på hva som kommuniseres, men hvordan situasjonen tolkes (P2). AFIS-fullmektig har flere teknologiske muligheter for å oppdage faktorer de ikke ville sett i et konvensjonelt tårn, hvor de nå eksempelvis har bedre informasjon om fugler og sikt (P1, P4, P7). Pilotene spør AFIS-fullmektig i større grad om konkrete momenter når de vet hvilke ny teknologi AFIS-fullmektig anvender (P3, A4, A5).

På starten av en vakt oppleves det for pilotene som mye irrelevant informasjon som kommuniseres, og pilotene må sile ut momenter som berører dem (P8). Værinformasjonen som presenteres før flyvningen oppleves som mangelfull, da informasjonen kommer for sent iforhold til pilotenes planlegging av flyvningen. Det er ikke et problem formelt sett, men det handler om hvorvidt pilotene får forberedt seg og satt riktig tankesett. Det er hensiktsmessig at pilotene får informasjonen så tidlig som mulig for at de skal kunne danne et godt situasjonsbilde (P7).

Når vi skal fly tidlig til Svolvær, hvor tårnet ikke er åpent når vi drar, så har de ikke sendt ut noe værinformasjon enda og da hender det at informasjonen kommer lovlig seint eller for seint. Sånn har det vært i alle år og er sånn fortsatt. Det som skal til for at vi får den informasjonen tidligere er jo at det er folk der tidligere, og det koster penger. (P7)

Etter innføringen av RTC har kommunikasjonsformen endret seg da pilotene nå kan kontakte RTC og innhente informasjon direkte via telefon. Dette kan de gjøre selv om flyplassen de skal til ikke er åpen eller bemannet på det gitte tidspunkt (P1). Tidligere var det ingen tilgang på informasjon fra eksempelvis Mehamn dersom AFIS-fullmektig ikke var kommet på jobb. Når pilotene fløy fra Vadsø var det vanskelig å planlegge med blant annet drivstoff. Dette trekkes frem som en forandring til det bedre, da værinformasjonen er tilgjengelig tidligere og det er mulig å kontakte AFIS-fullmektig (P1). Informasjonen fra AFIS-fullmektig på RTC tolkes på samme måte som informasjon fra konvensjonelle tårn, selv om AFIS-fullmektig på RTC kan kommunisere mer detaljert informasjon og flere faktorer gjennom ny teknologi (P1, P9). Pilotene kommuniserer med AFIS-fullmektig, hvor erfaring, samarbeid og planlegging legger til rette for et godt resultat (A1). Pilotene tolker informasjonen fra AFIS-fullmektig både av ordene som kommuniseres, men også av tonefall. I noen tilfeller ringer pilotene AFIS før en flyvning, for eksempel når været er usikkert. Det tar ikke lang tid før pilotene hører på AFIS-fullmektigs tonefall hvilke formening AFIS-fullmektig har i forhold til værsituasjonen (P2). Spesielt siden AFIS-fullmektig har overblikk over værobservasjoner og i de tilfeller AFIS-fullmektig har lang erfaring og har fulgt den gitte flyplass over lengre tid (P2). Dette bekreftes gjennom observasjon FO10.

4.1.2 På marsjhøyde

Når pilotene flyr i kontrollert luftrom har de kontakt med Polaris, og når de flyr over i ukontrollert luftrom settes pilotene over til AFIS-fullmektig. Dette er ofte på seks til syvtusen fot hvor pilotene nærmer seg innflyvning (P5). AFIS-fullmektig informerer pilotene om annen trafikk, meteorologiske faktorer, lufttrykk, rullebanestatus, bremseeffekt og andre momenter som kan ha påvirkning på innflyvningen (A1, A3, FO1, FO5). Informasjon fra AFIS-fullmektig bidrar til pilotenes situasjonsforståelse og gjør at de kan forberede seg, samt danne oversikt over hvilke momenter de flyr til. Pilotene må prosessere en stor mengde informasjon hvor formidlingen av informasjonen fra AFIS-fullmektig til piloter er svært viktig (P8). Pilotene er

ansvarlig for sikkerheten og AFIS-fullmektig skal bidra til at deres flyvning foregår på en trygg og fin måte. AFIS-fullmektig kommuniserer heller for mye informasjon enn for lite (A5). Det fremkommer fra nesten alle pilotene at informasjonen som RTC presenterer er standardisert og presenteres på en profesjonell måte. Pilotene beskriver AFIS-fullmektig på RTC som uniform, hvor kommunikasjonen og informasjonen som AFIS-fullmektig formidler anses som uendret (P1, P2, P3, P5, P6, P8). Fraseologien må være standardisert for å ikke skape rom for forvirring (A4). RTC har mulighet for å gi pilotene mer detaljert informasjon, med bedre kvalitet, som vil påvirke hvorvidt pilotene er forberedt på været de flyr inn i. Kvaliteten på informasjonen oppleves som økt, hvor pilotene ikke føler seg lurt inn i noe ukjent (P3). Momenter som transparens og standardisering trekkes frem, som også viser til at tilliten til informasjonen fra RTC er økt (P3).

AFIS-fullmektig informerer om endringer i værissituasjonen, som gjør det enklere for pilotene å sile ut nye faktorer (P6). ATIS er en automatisk generert værrapport som har blitt digitalisert, hvor AFIS-fullmektig kan sende rapporten fra RTC (A2, A5, P6). ATIS kan også inneholde informasjon om stengte rullebaner (P7). AFIS-fullmektig har et eget vindu på displayet hvor ATIS meldingen oppdateres hver halvtime, og gjerne oftere på vinteren da brøyting og rullebanestatus kan endres raskt (F1). Dette blir sendt ut til pilotene på flere flyplasser enn tidligere. Digitalisering av ATIS meldingen bidrar i stor grad positivt til pilotenes situasjonsforståelse i forhold til hva pilotene kan forvente av væroppdateringer (P6). Når ATIS sendes digitalt, vil det være mindre krevende for pilotene å håndtere informasjonen. Pilotene trenger ikke å høre gjennom hele radiomeldingen slik som tidligere, og kan nå selektere ut den informasjonen som er nødvendig (F1, P7). Dette ble også bekreftet gjennom observasjon FO1, FO7 og FO10.

Kommunikasjonen under flyvninger oppleves som lik som tidligere, hvor informasjonsdelingen fungerer godt og AFIS-fullmektig gir den informasjonen pilotene behøver (P7, P8). Pilotene får presentert en stor mengde informasjon som må håndteres, prosesseres, og selekteres. Det kan eksempelvis være tall om rullebanestatus og vind, hvor pilotene må beregne for å påse at de er innenfor sine begrensninger. Flyruter med kort flytid, gjør det utfordrerne for pilotene å prosessere og beregne informasjonen (P7). Det er ikke alltid informasjonen kommer tidsnok for at pilotene skal klare å prosessere alle momenter (P9). På den andre siden vises det også til at det er vanskelig å si når informasjonen ellers skulle vært kommunisert på så korte flyturer. Informant P9 påpeker at det hadde vært positivt om informasjonen kom tidligere slik at pilotene fikk bedre tid til å håndtere informasjonen i kombinasjon med andre operative momenter (P9). Været endres raskt, noe som gjør

informasjonsdeling om byger og beregning av byger komplekst. Økt meteorologiutdanning for AFIS-fullmektig vil kunne heve kompetansen som vil gjøre at AFIS-fullmektig kan gi mer spesifikk værinformasjon til pilotene. Det er noe ulikheter i hvilken informasjon AFIS-fullmektig vektlegger basert på tidligere erfaring, interesse, samt hvorvidt AFIS-fullmektig har flybakgrunn (A1).

Pilotene merker at AFIS-fullmektig på RTC har surveillance-bilde, som gjør at AFIS-fullmektig ser flyene på skjermen og kan følge deres posisjon. Det oppleves som en trygghet for pilotene, men som de også har ved større flyplasser (P8). «*Sikkerhetsperspektivet med at AFIS får flyene opp på skjermen er gull verdt, hvis pilotene navigerer feil kan de nå oppdage det*» (P3). Det gjør at AFIS-fullmektig sitter med et større overblikk på RTC enn tidligere, da de kun måtte basere seg på informasjonen som pilotene meldte inn (P3, A5). Teknologien på RTC løfter norsk AFIS-tjeneste til et nytt nivå, hvor AFIS-fullmektig har tilgang på direkte overvåkningsbilde, som gjør at de kan formidle konkret og detaljert informasjon (A1). Surveillance-bilde sees på som en trygghet for informasjonsdeling (P5, A2). Det gjør at AFIS-fullmektig har god oversikt over flyets lokasjon, hvor flyet identifiseres, samt kan påse at det er på riktig høyde og rapportere inn dersom det vises noe unormalt. Overvåkningsfunksjonen medfører ny kommunikasjon, men det er kommunikasjon pilotene er vant med fra andre større flyplasser (A2). Det er endring for AFIS-fullmektig på RTC, hvor RTC også kan kommunisere denne informasjonen. Informasjonen som kommuniseres fra AFIS-fullmektig skal være standardisert og pilotene skal kunne forvente hva de skal få av informasjon. Informasjonen skal dekke samme momenter for alle flyplasser, utenom det som av åpenbare grunner er enhetsbestemt (A4). Da eksempelvis vindforhold vil være ulik fra flyplass til flyplass (P1).

Pilotene opplever AFIS-fullmektig på RTC som mer uniform, da det er like prosedyrer for alle RT. Det er liten forskjell for pilotene ut over standardiseringen (P1). Tidligere var det større lokale språkmessig forskjeller i formidling av informasjon (P5). Informasjonen som AFIS-fullmektig kommuniserer og formidler er mer standardisert, men informasjonen blir håndtert likt som tidligere, da pilotene mottar den samme type informasjon. Det har vært en prosedyreendring i fraseologi, men det oppleves ikke som enklere eller vanskeligere idag enn tidligere (A4, A5, F1, P3, P8, P9).

4.1.3 Innflyvning

Under innflyvningen og i ukontrollert luftrom er det en rekke faktorer og oppgaver pilotene skal forholde seg til. Det være seg approach, sjekklister, kommunikasjon med lufthavnen, RTC,

oppdatere rullebanestatus og beregning av bremseeffekt og vind i forhold til glatte rullebaner. Når alle faktorer skal gjennomgås sent i en flyvning, kan det ifølge informant P5 bli «*litt armer og bein på kort tid*», det vil derfor være hensiktsmessig å få informasjon tidligere (P5). Pilotene skal i samarbeid med AFIS-fullmektig planlegge når det vil være innenfor begrensningene å lande, for eksempelvis å unngå å lande midt i en byge (P2). Det er ikke svart hvitt eller rett og galt, men det handler om å forstå hva som skjer værmessig. Informant P6 viser til tidligere erfaring hvor RTC har gitt feil informasjon i form av feil navn på rullebane, da det ble oppgitt rullebane for en annen flyplass. Pilotene måtte i det gitte tilfellet korrigere og etterspørre riktig informasjon, men påpeker at med RT vil det skje glipper, men hvorvidt det er feil eller talefeil er usikkert (P6). Informant P3, P4 og P5 har ingen erfaring med informasjon som er gitt feilaktig på bakgrunn av RT.

Pilotene opplever en økning av antall tilfeller hvor det kun blir oppgitt vind for én rullebane (P6, P7, P9). Det er ikke et spesifikt forskriftskrav at AFIS-fullmektig skal oppgi informasjon for begge rullebaner, men i blandt annet *Guidance Material*, opplæring og erfaring beskrives det at AFIS-fullmektig skal gi relevant informasjon for flyvningen herunder endring i værforhold (F1). Pilotene må ta hensyn til sidevind, bremseeffekt og lokale begrensinger, særlig når rullebanen er glatt. Under slike forhold blir pilotene skjerpet for informasjonen de mottar for å kunne gjennomføre en sikker landing. Pilotene må forholde seg til vind fra begge baner på korte rullebaner, hvor pilotene må beregne hvorvidt de er innenfor grensene i forhold til blant annet bremseeffekt. AFIS-fullmektig skal gi informasjon dersom det er markant forskjell, da det har stor betydning for retningskontrollen for flyet. Informant P6 og P7 viser til et tilfelle hvor AFIS-fullmektig kun informerte om vind fra én rullebane, hvor vindstyrken og retningen kunne potensielt ført til en farlig hendelse dersom flyet hadde landet (P6). Informant P7 har aldri opplevd lignende hendelser med konvensjonelle tårn, men påpeker at det er vanskelig å si hvorvidt det er på grunn av RT. Det handler mye om kunnskapen til AFIS-fullmektig og deres forståelse av situasjonen (P9). Det er ikke et krav om at AFIS-fullmektig skal informere om dette, men «*det ligger litt i forståelsen av hva man holder på med*» (P9). Dersom rullebanen er i underkant av 1000 meter og det er markant forskjell i vind for begge rullebaner, er det opplysninger pilotene vil ha presentert (P9). Informant P9 viser til en innflyvning hvor været var rapportert som fint, hvor flyet nærmer seg flyplassen og kommer seg så vidt ned da sikten var svært begrenset. I den gitte situasjon meldte AFIS-fullmektig været rett over flyplassen, som var fint, og dermed melder AFIS-fullmektig riktig etter regelverket. Pilotene ønsker i større grad å vite om været i innflyvningen og ikke kun rett over flyplassen (P9).

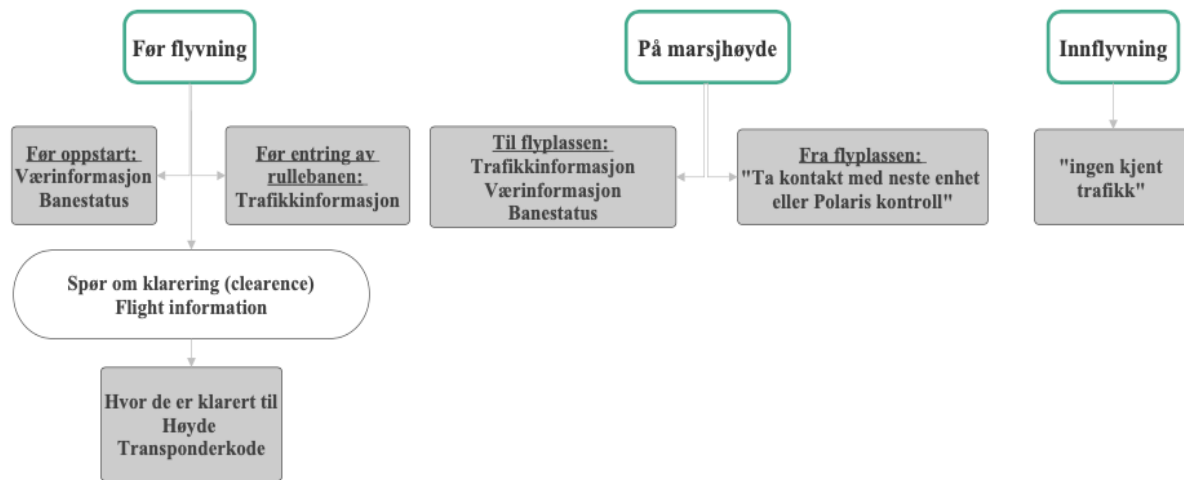
Selve forståelsen av hva AFIS driver med er jo helt fraværende, for det som er interessant for meg er der jeg kommer inn. Gjør alt riktig, men leverer dårlig service, men det er på individnivå og ikke nødvendigvis lokasjonen til AFIS. (P9)

Problemstillingen kan også sees fra AFIS-fullmektig perspektiv, hvor AFIS-fullmektig møter ulike piloter som igjen ønsker ulik mengde informasjon (P6). Noen piloter ønsker mye og kontinuerlig informasjon, andre ønsker den absolutt vesentlige informasjonen samt endringer, dette vises videre gjennom observasjon FO7 og FO8. Informasjonsdelingen er standardisert, men *«selv om det er en standard og vi er glade i å ha den på papiret, og alt ser fint ut, er det ikke sikkert det passer for alle flyplasser»* (P6). Dersom det standardiseres for mye, kan det være et sikkerhetsaspekt og et problem for RTC, da ulike flyplasser krever ulike informasjonsmomenter. Vind er et eksempel som vil være i stor grad ulik på ulike flyplasser, hvor eksempelvis Hammerfest er utsatt for mye vindproblematikk. Det kreves ulik informasjon fra AFIS-fullmektig for ulike flyplasser, hva piloter opplever som krevende samt trenger ytterlig informasjon om, vil variere fra flyplass til flyplass (P6).

Trygghetsfølelsen som pilot er uendret etter overgangen til RTC. Tilliten oppleves tilsvarende eller bedre til informasjonen som formidles, men det er lokale forskjeller. Pilotene føler seg trygg på informasjonen fra AFIS-fullmektig i konvensjonelt tårn og fra AFIS-fullmektig på RTC, hvor informasjonen anses som god og presis (P1, P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9). Pilotene tar ikke noe mer risiko eller føler seg mindre trygg på grunn av RTC. *«Hvis tårnet gir feil informasjon, får det bare være, vi må stole på informasjonen»* (P2). Trygghetsfølelsen kan i noen sammenhenger anses som økt da pilotene føler de har *«et par ekstra øyne»* på seg (P3). Det er grunnlag for å anta at tilliten er økt på bakgrunn av at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn i noen sammenhenger meldte mer optimistisk og upresise værprognoser, hvor informasjonen fra AFIS-fullmektig på RTC dermed blir ansett som mer troverdig (P4, P5). Når pilotene opplever at AFIS-fullmektig unnlater å formidle informasjon påvirker det hvordan informasjonen tolkes samt tilliten til informasjonen (P6, P7). Informant P6 legger frem at AFIS-fullmektig sikkert har opplevd at piloter også ba om *god* informasjon for å lande, men at det har skjedd en kulturendring. Det presenteres store mengder informasjon i ulike kanaler som kan gjøre situasjoner uoversiktlig for pilotene (P7). Etter innføringen av RTC og med erfaring med bruken av RT, har skepsisen til pilotene gått ned (P2).

Kommunikasjonsflyten mellom AFIS-fullmektig på RTC og piloter er illustrert i figur 9 som viser til kommunikasjon på ulike deler av flyvningen. De grå feltene markerer AFIS-

fullmektigs kommunikasjon til pilotene, og den hvite markerer pilotenes kommunikasjon til AFIS.



Figur 9 - Kommunikasjonsflyt (basert på intervjudata og observasjonsdata).

4.1.4 Lokalkunnskap

Det fremkommer fra flere av informantene at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn i noen sammenhenger pyntet på været i større grad enn AFIS-fullmektig på RTC (P1, P3, P6, P7, P9). Når værinformasjon feilinformeres er ikke pilotene forberedt på det været som faktisk møter dem under flyvningen (P1). Dette viser også observasjon FO9 til, hvor det fremkommer at konvensjonelle AFIS-tårn var mer optimistisk i værinformasjonen som formidles. Pilotene har inntrykk av at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn opplevde mer stolthet i å få flyet til å lande, og ønsket i større grad å få flyet frem (P8, P9). Pilotene kan i noen sammenhenger merke hvorvidt AFIS-fullmektig har lokal tilknytning til nærmiljøet, eller hvorvidt AFIS-fullmektig er på RTC (P5). Det vises til at AFIS-fullmektig med lokal tilknytning har hatt en tendens til å strekke seg litt lengre, og vært mer tilbøyelig for å si at været er finere enn det er, da de vet hvilke begrensinger pilotene har for å kunne lande. AFIS-fullmektig med lokal kunnskap og kjennskap refererte oftere til lokale plasser, og var kjent med lokale værphenomen i større grad enn AFIS-fullmektig som ikke kjenner plassen like godt (P2, P9). Det trekkes frem at eierskapet til flyet oppfattes som sterkere ved konvensjonelle tårn. Lokalkunnskapen i forhold til topografi og lokale variasjoner kan oppleves å minskes i prosessen til RT, da informasjonen og fraseologien er mer standardisert. Det oppleves ikke som en bekymring, men «*det er et aspekt når det i enkelte tilfeller oppleves å ikke få en like god tjeneste som tidligere.*» (P9). Pilotene opplevde i større grad at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn anvendte lokal kunnskap og

videreformidlet gode lokale beskrivelser noe som var med på å styrke pilotenes beslutningsgrunnlag (P7). Pilotene bruker den lokale informasjonen som en ressurs dersom det er tilgjengelig, men lener seg ikke i stor grad på den (P6).

*Det har blitt vesentlig mer profesjonalisert og standardisert, der det var tidligere litt mer lokale variasjoner, ved at de snakket mye norsk. De er jo lokale, så du får beskjed om hvordan det ser ut på et eller annet nes som **de** vet veldig godt hvordan ser ut. (P5)*

AFIS-fullmektig som arbeider fra RTC sitter i et åpent landskap, noe som skaper en annen transparens og kan gjøre det vanskeligere å melde noe som ikke stemmer da de arbeider i nærheten av andre kollegaer (P3). Det kreves mer av AFIS-fullmektig på RTC da dødtiden er mindre enn i konvensjonelle tårn hvor de arbeider i posisjon med kollegaer som kan se deres arbeid, noe som gjør de mer bevisst på måten de fremstår på og bevisst på uvaner (F1). Endringen fra konvensjonelle tårn til RTC har gjort kommunikasjonen mer standardisert, da det er mindre av de lokale variasjonene som pilotene tidligere erfarte. Det var tidligere større forskjeller i dialekt og varierende grad av engelskuttale. Disse variasjonene har forsvunnet mer i overgangen til RTC (P3). AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn var mer avhengig av lokalkunnskap, da det var essensielt for dem å vite spesifikke geografiske punkter da de ikke hadde tilgang på surveillance-bilde. Ingen flyplasser er like så lokalkunnskap er viktig, men det vil være variasjoner i hvor stor grad den brukes fra AFIS-fullmektig til AFIS-fullmektig. Pilotene er i noen sammenhenger avhengig av lokalkunnskapen som formidles. Pilotene flyr over store avstander og kan ikke ha inngående kunnskap om alle steder, noe som gjør lokalkunnskapen fra AFIS-fullmektig essensiell (A5).

AFIS-fullmektig skal oppgi informasjon som den faktisk er hvor det kan oppstå farlige situasjoner dersom det blir oppgitt feil informasjon på feil grunnlag (A4). AFIS-fullmektig på RTC har ikke lengre mulighet for å gå ut å «kjenne» på været. Det er ikke ofte det er avgjørende for hvordan pilotene planlegger en flyvning, men i noen tilfeller kan det være det (P3). Informasjonen er kvalitetskontrollert og dersom AFIS-fullmektig er usikker på hvorvidt det er regn, yr eller sludd, kan lufthavnbetjenter være hjelpelig med tolkning av værsituasjonen. Dette kan eksempelvis være hvorvidt regnet er underkjølt (P3). Lufthavnbetjentenes observasjon er subjektiv og kan inneholde feilmarginer (A2). Informasjonsflyten og erfaringsutvekslingen mellom AFIS-fullmektig og lufthavnbetjentene kan tenkes å bli dårligere da de ikke har det samme forholdet og erfaringsoverføringen som tidligere (P7). Det er en utfordring da avstanden mellom AFIS-fullmektig og de øvrige ansatte på lufthavnen øker (F1).

Dersom det er dårlig kommunikasjon mellom lufthavnbetjentene og AFIS-fullmektig kan det påvirke informasjonen i form av ukorrekt eller mangelfull informasjon som rapporteres til pilotene (A2).

AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn strakk seg litt ekstra langt i noen sammenhenger da de ofte kjente passasjerene som reiste med flyet. Det har ikke vært et stort problem, men har forekommet tilfeller (P2). AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn hadde bedre kjennskap til områder rundt enheten med tilhørighet til nærområdet. Informant P2 har ikke opplevd veldig graverende episoder i forhold til dette, men viser til tematikken rundt bremseeffekt. Det oppleves at bremseeffekten som rapporteres fra RTC i større grad er presis (P2). Videre er det en oppfatning at AFIS-fullmektig på RTC er mer bundet av regelverk, hvor regelverket og begrensinger følges i større grad, samt en opplevelse av at AFIS-fullmektig er yngre og har mindre erfaring enn AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn (P5, P8). Det var en oppfatning av at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn i større grad viste begrensningene til pilotene, hva de trenger av informasjon for å kunne lande samt hva de burde si og ikke si for å få flyet ned (P1, P4, P7, P8, P9, A1, F1).

4.1.5 Identifiserte utfordringer knyttet til kommunikasjon og informasjonsdeling

Digital overføring av informasjon i tekstform er hensiktsmessig for pilotene da de enklere kan selektere ut nødvendig informasjon. Da slipper pilotene å høre gjennom et helt lydopptak som oppleves tidkrevende med mye støy og unødvendig informasjon. Hvis informasjonen deles i tekstform kan pilotene enklere få med seg andre momenter i omgivelsene som også vil påvirke situasjonsforståelsen. På den andre siden vil det være et kriterie at det er nettilkobling for å få denne informasjonen digitalt, dette vil kun være fungerende på bakken, men ikke i luften (P3). Skriftlig informasjonsdeling vil kunne minske sjansen for misforståelser, eksempelvis skriftlig klareringer, hvor AFIS-fullmektig videreformidler klareringer fra Polaris som pilotene må ha tilbake lesning på for å sikre at informasjonen er mottatt (P7).

Når pilotene får informasjon over radio må de lytte til formuleringen, prosessere informasjonen og handle ut fra det (P4). På mange av Widerøes flyvninger på kortbanenettet er avstandene små, noe som gjør at det er begrenset med tid mellom de ulike enhetene for å få informasjon (A5). Enkelte informasjonsmomenter kan kommuniseres gjennom lyssignaler istedenfor over radio. Eksempelvis endring i vindretning eller styrke, hvor lufthavnbetjenter eller AFIS-fullmektig vet begrensningene og kan signalisere hvorvidt vinden er innenfor begrensningene eller ikke gjennom et lyssignal fra flyplassen (P4, P7). Det er helt kritisk at

pilotene er oppdatert på værinformasjonen, da eksempelvis vindkast oppstår plutselig. Informasjonen må kommuniseres på en hensiktsmessig måte da pilotene opererer under tidspress (P7).

Pilotene må prosessere en stor mengde informasjon, og dersom AFIS-fullmektig informerer om faktorer som ikke har betydning for pilotene i øyeblikket, oppleves det som forstyrrende. Informasjon kan videre noen ganger formidles saktere, hvor det ofte snakkes for fort særlig med tanke på vindinformasjon. Når det informeres om for mange faktorer på én gang er det utfordrende for pilotene å selektere ut den informasjonen de virkelig trenger (P7). Dette ble bekreftet gjennom observasjon FO7. Under innflyvninger i krevende vindforhold er pilotene så fokusert at hørselen blir dårligere, og dersom informasjonen kommuniseres for fort har ikke pilotene mulighet for å få med seg alle faktorer (P7). Informasjon AFIS-fullmektig formidler må være presis og kortfattet for å bruke så lite frekvenstid som mulig. Fraseologien bør være unik, slik at det ikke skapes misforståelser eller forvirring (A2).

4.1.6 Oppsummering FS1

AFIS-fullmektig informerer og kommuniserer om meteorologiske faktorer, banestatus, annen trafikk og flere momenter som berører pilotene (A1, A3). Pilotene prosesserer og behandler informasjonen de får fra AFIS-fullmektig før de tar beslutning basert på informasjon og egne oppfatninger (P8). Informasjonen fra RTC oppleves standardisert og pilotene oppfatter AFIS-fullmektig som uniform (P1). AFIS-fullmektig kan gi mer detaljert informasjon, samt innhente informasjon raskere på bakgrunn av nytt teknologisk utstyr, som gjør at tilliten til informasjonen er økt (P3). Kommunikasjonen mellom AFIS-fullmektig og piloter er lik som ved konvensjonelle tårn, men pilotene kan ved RTC innhente informasjon tidligere ved å kontakte AFIS (P1). I konvensjonelle tårn var det mer lokal tilpasning i informasjonen som ble kommunisert med pilotene. Det ble i større grad brukt lokale referansepunkter og stedsnavn. Utenom det er det lite som er annerledes av informasjonsdelingen fra konvensjonelle tårn til RT, hvor informasjonen også håndteres på samme måte (P1, P2, P3, P4, P5, P7, A3).

4.2 FS2: I hvilken grad endres piloters situasjonsforståelse ved bruk av RT?

Dette delkapittelet presenterer empiri for å belyse forskningsspørsmål to. Strukturen er bygd opp slik at piloters og AFIS-fullmektig individuelle situasjonsforståelse presenteres separat, videre presenteres felles situasjonsforståelse, eksterne faktorer som har påvirkning på situasjonsforståelsen, og avslutningsvis risikovurderinger. Situasjonsforståelse er essensielt for at pilotene skal kunne vurdere risiko og fatte beslutning (Jones & Endsley, 1996). I luftfart omhandler situasjonsforståelse å oppfatte hva som foregår i omgivelsene, og få en helhetlig forståelse av alle viktige faktorer, både fysisk og mentalt gjennom persepsjon (P1, P3, P6). Kapteinen kan ha en situasjonsforståelse, styrmann en annen og AFIS-fullmektig en tredje forståelse (P3).

4.2.1 Piloters individuelle situasjonsforståelse

Situasjonsforståelse er fortløpende, hvis pilotene har dårlig situasjonsforståelse vil det være viktig å kunne korrigere for å oppdatere situasjonsforståelsen, skape mentalt bilde og handle deretter (P6). Desto større og bedre situasjonsforståelse pilotene har, jo mer rustet er de for å håndtere uforutsette momenter (P8). Dette gjennom å danne et bredt spekter av informasjon som er med i prosessen frem til beslutning fattes, samt ha kontroll på faktorer som er nødvendig for å løse oppdraget, og projisere fremtidig utfall (P9). Piloter skaper situasjonsforståelse ved å innhente informasjon om vær og føre tidlig. Ofte får pilotene en væroppdatering før avgang, for været på destinasjonen som anvendes i flyvningen og planleggingen inn mot innflyvningen. Dersom pilotene er i tvil om været, kan de kontakte AFIS før de blir overført fra Polaris for å skape god situasjonsforståelse (P1).

Under flyvninger preget av mye terreng er det viktig å ha et mentalt bilde av hva som er rundt og et tydelig bilde av prosedyrer, samt ha reserveplaner klart for seg (P5). Pilotene leser seg opp, oppdaterer kart, ser på topografi, og har et våkent øye til hva som skjer i omgivelsene. Videre ved å være observant på maskinens instrumenter, terrenget rundt samt hvilke status pilotene befinner seg i (P6). Det er svært viktig at pilotene får den informasjonen de behøver fra AFIS-fullmektig for at de skal kunne danne riktig situasjonsforståelse, i kombinasjon med informasjon fra instrumenter, navigasjonsinstruering, pilotenes egne observasjoner samt kommunikasjon innad i teamet (P4). Alle tilgjengelige ressurser brukes for å innhente informasjon samt danne god situasjonsforståelse. Det handler om å ha et oppdatert mentalt bilde

av omgivelser, trafikk og himmelretning (P5). Informasjonen fra AFIS-fullmektig påvirker situasjonsforståelsen til pilotene, og det oppleves ikke som at AFIS-fullmektig formidler noe mer eller mindre informasjon enn tidligere, men det er personavhengig (P8). På den andre siden har AFIS-fullmektig bedre utstyr som kan gi pilotene mer detaljert informasjon, særlig i mørket, som kan ha en positiv påvirkning på situasjonsforståelsen til pilotene. AFIS-fullmektig kan da gi bedre trafikkinformasjon til pilotene, og overgangen til RTC har ført til færre endringer og forandringer enn først antatt for pilotene (P4, P9, A1).

Pilotene skjerper situasjonsforståelsen og tilstedeværelsen gjennom å stille kritiske spørsmål. Eksempelvis hvorvidt alle prosedyrer er fulgt, satt riktig lufttrykk, kontinuerlig utfordre situasjonsbildet, sjekke at diverse instrumenter er stilt riktig og oppdatert (P5). En nøkkelfaktor for å opprettholde en god situasjonsforståelse er å skynde seg langsomt, dersom pilotene får det for travelt er det lett å gjøre feil. Hvis pilotene mister situasjonsforståelsen, kan det være hensiktsmessig å avbryte innflyvningen og gjøre den på nytt (P7). «*Det er no good hvis du føler det går for fort. Du kan føle at flyet går for fort og at du som pilot sitter på rad 10*» (P7). Det er da hensiktsmessig å bremse litt, for å få oversikt over situasjonen igjen (P7). Informant P5 viser til en avbrutt innflyvning på en snøværtdag i Mo I Rana hvor flyet ville til venstre, men P5 har av erfaring kjennskap til at det er fjell i nærheten, som gjør at dersom flyet ikke går til høyre vil de kunne treffe fjellet. Pilotene forsto at kursen ikke var riktig og fikk korrigeret, men fremhever at dersom de hadde slavisk fulgt kommandoene som flyet ga er det ikke sikkert det hadde gått bra (P5).

4.2.2 AFIS-fullmektigs individuelle situasjonsforståelse

For AFIS-fullmektig er det viktig å etablere et operativt tankesett for å stille seg de rette spørsmålene for å påse at situasjonsforståelsen er korrekt. Dette være seg spørsmål som; er jeg forberedt? Hva slags vær kan jeg forvente? Hva er dagens situasjon? Å inneha det riktige tankesettet er essensielt for å ha en god situasjonsforståelse (A1). Det er viktig at AFIS-fullmektig ikke kun har *bildet* selv, men også klarer å videreformidle dette til pilotene. Situasjonsforståelsen er dermed viktig for at AFIS-fullmektig skal kunne kommunisere korrekt, gi presis og relevant informasjon særlig under operasjoner med tidspress. Situasjonsforståelsen er helt elementær for å kunne gjengi informasjonen nøyaktig og effektivt (A5). Dersom pilotene etterspør informasjon, har ikke AFIS-fullmektig *bildet* og dermed en manglende situasjonsforståelse. AFIS-fullmektig må ha en forståelse av *bildet*, som gjør at de tar initiativ for levering av tjenesten, som igjen vil påvirke hvorvidt de er proaktive (F1). AFIS-fullmektig

på RTC opplever at det er lettere å håndtere samme trafikk med dagens teknologi hvor de får et bedre bilde og forståelse enn tidligere (F1).

AFIS-fullmektig som arbeider på RTC har likt oppsett og utstyret er standardisert. AFIS-fullmektig kan på bakgrunn av den nye arbeidsflaten innhente informasjon raskere enn tidligere. Konvensjonelle AFIS-tårn hadde eksempelvis fem skjermer, syv tastaturer og ulike programmer på ulike steder, noe som gjorde at informasjonsinnhenting var mer tidkrevende. På RTC er alle utstyrt med blant annet nettbrett som gir AFIS-fullmektig tilgang på informasjon elektronisk på arbeidspulten. Når alt er kategorisk inndelt elektronisk, trenger ikke AFIS-fullmektig å bruke tid på å finne informasjon i ulike permer slik som tidligere og informasjonen er nå mer tilgjengelig (A1). Det er enklere for AFIS-fullmektig på RTC å ha en situasjonsforståelse før en eventuell situasjon oppstår på bakgrunn av det oppdaterte utstyret og teknologiske hjelpemidler (A4). Informasjonen blir i større grad sortert og kanalisert rett vei, slik at AFIS-fullmektig unngår å bli forstyrret med irrelevant informasjon (A1). AFIS-fullmektig på RTC fremstår som fremoverlent og at de har et godt samarbeid underveis i flyvningen med Polaris, hvor pilotene oftere blir overført fra Polaris til AFIS for å koordinere direkte (P3). AFIS-fullmektig tar ikke større risiko på RTC, men har et bedre bilde av risikoen. Det gir et bedre grunnlag for å ta stilling til hvilken informasjon AFIS-fullmektig skal gi eller ikke, i hovedsak ved hjelp av surveillance-bildet (A3).

RTC har gjennom oppgradert utstyr mulighet til å se flyenes posisjon. Det er til stor hjelp dersom det skjer noe med flyet som gjør at pilotene mister instrumenteringer (P3). AFIS-fullmektig vil fortsatt ha oversikt over hvor flyet befinner seg og kunne være behjelpelig med navigering i større grad enn ved konvensjonelle tårn uten overvåkningsbilde (P3, P6). Teknologien, samt oversikten AFIS-fullmektig sitter med gjennom surveillance-bildet, vil bedre situasjonsforståelsen (P3). Dagens teknologi på RTC gjør det enklere for AFIS-fullmektig å oppdage dyreliv ved rullebanen og varmgang i hjul, da de har infrarødt kamera som kan oppdage varme, og som gjør at AFIS-fullmektig kan få øye på flere momenter (P3). Det gis mer presis informasjon om dyreliv i mørket, og det informeres om momenter som kan skape farlige situasjoner. Teknologien på RTC gjør at AFIS-fullmektig kan oppdage dyreliv på tidligere tidspunkt og håndtere det før pilotene går inn for ladning (P4, P6). Det er flere tilfeller hvor AFIS-fullmektig har oppdaget dyreliv i mørke på grunn av infrarødt kamera (A1). Dette er informasjon AFIS-fullmektig ikke kunne gitt i et tradisjonelt tårn uten kamera. Observasjon av vær og uværsskyer er mye enklere ved bruk av den nye teknologien hvor AFIS-fullmektig kan melde mer presist enn tidligere (A1). Konvensjonelle AFIS-tårn har ulike måter å gjennomføre tjenesten på, med lokale forskjeller på utførelsen, selv om alle opererer innenfor

rammen av retningslinjer. De lokale forskjellene forsvinner med RTC, hvor alt standardiseres (A1).

4.2.3 Felles situasjonsforståelse

Digitale hjelpemidler som nettbrett brukes ofte av pilotene for å innhente værinformasjon, hvor *autometar* vises og oppdateres jevnlig, og hvor også andre navigasjonsapper anvendes (P1). Gjennom alle observasjonene vises det til hyppig bruk av digitale hjelpemidler. Informasjon fra AFIS, turbulenskart og radar er verktøy som pilotene bruker for å bedre situasjonsforståelsen. Kartet på nettbrettet anvendes også for å innhente informasjon selv om det ikke navigeres etter dette kartet (P2). Dette vises også gjennom observasjon FO2. Da flyene har gamle instrumenter, vil det være litt mindre tilgang på informasjon som gjør kommunikasjon særs viktig for at pilotene forstår situasjonen likt (P2).

Det er standardisert fraseologi mellom pilotene, men pilotene diskuterer og kommuniserer med hverandre for å skape en felles situasjonsforståelse (P2, P9). Det er svært viktig at begge pilotene har samme situasjonsforståelse, at de har kontroll over hvor de er, hvor de skal og hva som er neste steg (P7). Kommunikasjon i cockpit er helt sentral og det er høy takhøyde for å stille spørsmål (P7). Dette bekreftes i alle observasjonene hvor det fremmes god kommunikasjon mellom pilotene. Sjekklistene bidrar til at pilotene opprettholder en god situasjonsforståelse (P7). Informant P9 viser til at det er viktig å være ydmyk i forhold til at man ikke sitter på all informasjon selv. Tydelig kommunikasjon er viktig for at mottakeren forstår budskapet som sendes, dette være seg kommunikasjon i cockpit, med bakkepersonalet eller med AFIS-fullmektig (P3). Dette vises også gjennom flere flyobservasjoner, hvor kommunikasjon har vært sentralt (FO2, FO5, FO7, FO10).

Det vil alltid være situasjoner med overraskelsesmomenter, hvor det essensielle er at pilotene finner veien tilbake som team gjennom felles situasjonsforståelse. Ulik oppfatning av situasjonen kan være på bakgrunn av manglende kommunikasjon i cockpit, dårlig radio eller feilinformasjon (P3, FO7). Situasjonsforståelsen og bevisstheten kan være mer kritisk i situasjoner hvor det oppstår uforutsette ting, det kan være momenter som ikke er øvd eller trent på, hvor informant P3 poengterer at det vil være viktig å dra ned tempo og kommunisere klart og tydelig i slike situasjoner. Informant P5 viser til tidligere erfaring hvor situasjonsforståelsen har vært mangelfull. Piloten hadde forståelse av at flyet skulle svinge mot høyre, men kapteinen svinger til venstre. P5 forteller at det skal sitte i ryggmargen til pilotene at de skal kommunisere og snakke dersom de er uenig. Hvor P5 stiller seg kritiske spørsmål om hvorvidt situasjonen er

forstått riktig eller ikke, og tar seg selv i å sitte litt på hendene og tenker seg om i noen sekunder (P5).

RTC har fokus på at AFIS-fullmektig går fra å være alene i tårnet, til et kontorlandskap med kollegaer, hvor det er lett for å snakke med andre kollegaer når de ikke har trafikk. Det er fokus på hvorvidt dette kan være forstyrrende for andre, hvor en konsekvens kan være at AFIS-fullmektig ikke er helt påskrudd eller fullt opplagt (A2). Gjennom å samle kompetanse og utvikle en profesjonell kultur på et sted, kan AFIS-fullmektig lene seg på hverandre dersom det oppstår situasjoner med usikkerhet (A4).

AFIS-fullmektig forbedrer situasjonsforståelsen ved å jobbe aktivt samt være proaktiv. Potensielle situasjoner kan oppdages før de oppstår dersom AFIS-fullmektig bruker informasjonen hensiktsmessig (A3). AFIS-fullmektig på RTC kan i større grad arbeide proaktiv ved bruk av surveillance-bilde, hvor de oftere oppdager ikke-planlagte flyvninger som krysser deres luftrom. Den nye teknologien gjør at AFIS-fullmektig nå kan se hvilken høyde flyet er på og ikke bare belage seg på informasjon som blir kommunisert fra piloter (A3). Overvåkningsbilde bedrer AFIS-fullmektigs oversikt over hvor ulike fly er i forhold til hverandre, hvor de i større grad kan avverge uønskede hendelser da de kan se ulike luftfartøy på samme høyde. Det påvirker også situasjonsforståelsen til AFIS-fullmektig i positiv forstand og hvordan de kan kommunisere informasjonen videre (A3).

I forhold til annen trafikk skal pilotene inneha samme situasjonsforståelse som AFIS-fullmektig, hvor kommunikasjon er sentralt for å opprettholde situasjonsforståelsen. Pilotene er trent på å oppdage mulige trusler samt korrigere feil, hvor de kommuniserer for å hente seg inn i riktig posisjon (P2). Stress er en faktor som påvirker piloters situasjonsforståelse og er ofte et moment i forkant av feil som gjøres. Dersom pilotene har god tid og en god følelse vil det øke sjansen for en vellykket operasjon med stor margin. Når rullebanen blir stengt grunnet brøyting, er det vist flere tilfeller hvor pilotene skynder seg litt for mye for å kunne starte flyvningen før banen stenges på nytt. Det kan gjøre at pilotene ikke får brifet avgangen så nøye som ideelt, det kan føre til at pilotene ikke har samme situasjonsbilde eller at de glemmer å gjennomføre sjekkliste (P2). Dette vises også gjennom observasjon FO4 hvor det var usikkert hvorvidt flyet kunne lande på Røst da det var tette snøbyger. Pilotene handlet da raskt, slik at flyet kom seg av gårde før neste byge. Spontanitet er uheldig, hvor pilotene må sørge for at *«glasset ikke fylles helt opp, da det renner over»* (P7). Dersom det blir for mange arbeidsoppgaver, prosedyrer og andre faktorer, blir begeret fullt. Pilotene har en viss tid til rådighet når flyet beveger seg x antall kilometer i timen (P7). *«Gi en pilot en ny prosedyre og du har en sint pilot»* (P7). På bakgrunn av det er det ønskelig at når en ny prosedyre innføres,

burde en annen fjernes. Pilotene har kjent på overbelastning når det har vært for mange momenter å ta hensyn til (P7). Det har vært tilfeller hvor innflyvninger har vært avbrutt for at pilotene skal hente seg inn igjen og få en oversikt over situasjonen de står i. Dersom pilotene opplever å «havne litt bakpå», må de komme tilbake til riktig situasjonsforståelse, det er noe pilotene har blitt flinkere på (P7). Det har også vært tilfeller hvor noen innflyvninger har vært litt for rask, hvor ting har gått litt for fort, men pilotene har i de fleste tilfeller hentet seg inn igjen (P7). Når pilotene får informasjon om stengt rullebane på et tidlig tidspunkt, kan pilotene planlegge ut fra dette, eksempelvis ved å redusere farten. Det påvirker situasjonsforståelsen til pilotene positivt da de får tid til å diskutere og planlegge sammen. Det gir en felles forståelse av hva som skjer, gjennom kommunikasjon med AFIS-fullmektig (P1, P3).

Informant P1 viser til tidligere erfaring hvor informasjonen fra AFIS-fullmektig var avvikende i forhold til hva pilotene selv oppfattet. Pilotene kommuniserer og orienterer seg basert på informasjonen som presenteres fra AFIS-fullmektig. Situasjonen som informant P1 viste til måtte pilotene utføre en avbrutt innflyvning da vær-situasjonen ikke var slik som den ble presentert. Dette er utfordrende for pilotene, da de ikke får presentert endring i vær-situasjonen (P1). Slike situasjoner også vil være personavhengig, hvor det vil variere fra AFIS-fullmektig til AFIS-fullmektig hvor *våken* personen er og hvorvidt informasjon blir videreformidlet på en god måte (P1). Observasjon FO6 viser til uhensiktsmessig tidspunkt for informasjonsdeling. Innflyvningen var startet da AFIS-fullmektig informerte sent om at rullebanen var stengt grunnet brøyting. Dersom informasjonen hadde blitt gitt tidligere kunne pilotene handlet annerledes for å slippe avbrutt innflyvning. Pilotene kunne da heller flydd en ekstra runde lengre opp i luftrommet hvor de bruker mindre drivstoff. Det er videre et ønske om at informasjonen presenteres saktere, særlig vindinformasjon og klarering. Dette for å slippe å etterspørre informasjon da den ikke blir oppfattet gjennom første oppløsning (P7, FO6).

Informant P2 opplever at AFIS-fullmektig var mer treffsikker i informasjonen om byger i konvensjonelle tårn. Ved innføringen av RTC opplever pilotene i økende grad at byger blir meldt lengre unna enn de egentlig er, eller motsatt at det er en byge over flyplassen mens pilotene opplever været på innflyvningen som fint. AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn kjenner naturen, vinden og været tettere på kroppen, det er momenter som forsvinner for AFIS-fullmektig på RTC. Det stilles økte krav til pilotene for å lese omgivelsene rundt og vær-situasjonen som å lese sjøen for vind og bølger (P5). Det er noen tilfeller hvor pilotene har ulik situasjonsforståelse enn AFIS-fullmektig. Det har tidligere vært hendelser ved innflyvninger at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn ikke har informert om eller ikke sett fugler på rullebanen. Dersom pilotene hadde fått informasjon om fugl på banen hadde de ikke

gått inn for landing (P1). Det vises også gjennom observasjon FO9 til lignende hendelse med AFIS-fullmektig på RTC. Her var det småfugler som kamera ikke klarte å fange opp, men som pilotene observerte ut av vinduet. Når pilotene og AFIS-fullmektig oppdager ulike momenter vil det påvirke hvordan pilotene tolker informasjonen fra AFIS, da pilotene blir mer kritiske til informasjonen. Det vil videre være avgjørende for hvorvidt pilotene etterspør mer informasjon (P1).

4.2.4 Eksterne faktorer som påvirker situasjonsforståelsen

Informasjonen fra AFIS-fullmektig er viktig for pilotenes situasjonsforståelse. Pilotene opplever AFIS-fullmektigs situasjonsforståelse på RTC som god, hvor informasjonsdelingen fungerer godt (P4). I de fleste tilfeller stemmer informasjonen om fugler, trafikk, vær og vind. Det har vært tilfeller hvor været og bremseeffekten er rapportert bedre enn realiteten, men det har aldri gått direkte ut over sikkerheten (P4). Det vises til en positiv endring i form av at enkelte AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn rapporterte mer optimistisk om været, da det var lokale AFIS-fullmektig i tårnet som i større grad ønsket å få flyene frem. Det påvirker pilotenes situasjonsforståelse når de får presentert informasjon som ikke samsvarer med egne observasjoner. Det oppleves at RTC rapporterer mer reell informasjon som samsvarer med pilotenes opplevelser (P4). Tidligere var det i større grad mer frispråklig værinformasjon og betegnelser av terrenget. RTC oppleves mer standardisert og at AFIS-fullmektig på RTC forholder seg i større grad til tall som presenteres (P6).

Det har vært perioder hvor AFIS tjenesten på RTC har vært nede i noen minutter, hvor pilotene ble varslet om dette på vei til en innflyvning. De fikk da beskjed om at det kunne bli forsinkelser, da AFIS-fullmektig måtte sette opp en ny posisjon på RTC. Pilotene opplevde overgangen som rask, og tjenesten var oppe i drift etter få minutter (P6). Det har videre vært hendelser hvor AFIS-fullmektig har mistet noen av skjermene, hvor skjermene ble helt mørklagte, som gjorde at flyene ikke kunne lande på visse enheter. Nå AFIS-fullmektig mister kameratilgangen kan det sammenlignes med dersom AFIS-fullmektig i tradisjonelt tårn mistet synet. Utenom skjermbortfall vil værfaktorer være lik i konvensjonelle tårn som på RTC (A2). Det har videre vært tilfeller hvor kamera har gjort endringer og justeringer uten at AFIS-fullmektig har bedt om dette. Det har resultert i at bildet skifter fra veldig hvitt, til veldig mørkt. I slike tilfeller kan AFIS-fullmektig resette systemet, og bildet er tilbake etter noen sekunder. Når fly skal lande, er det svært viktig at AFIS-fullmektig er rask med å informere samt ha

kontroll på trafikken rundt, hvor informant A2 poengterer at det hadde vært betydelig verre dersom bildet var vekke over lang tid.

Under stormen «Ingunn» fikk RTC problemer med stamnett, som gjorde det utfordrerne for AFIS-fullmektig å skape en god situasjonsforståelse. Her måtte AFIS-fullmektig bruke mer tid på å skape forståelse, kommunisere med hverandre og bruke andre faktorer og grensesnitt. Det er svært viktig at RTC har redundante løsninger, dette i forhold til teknologiske momenter og nettverk, men RTC har også et fysisk avskilt lokale hvor de kan drifte fra dersom RTC blir indisponibelt (F1). Nettverket er den mest kritiske faktoren for at RTC skal fungere optimalt. Uten nettverket vil RTC kun være et svært dyrt og sårbart senter å drifte (F1). RTC kan anses som mer robust enn konvensjonelle tårn i form av at tidligere ble enkelte flyplasser stengt på grunn av eksempelvis sykdom som gjorde at det ikke var tilgjengelige AFIS-fullmektig i tårnet. Dette gjorde igjen at pilotene ikke kunne lande på den gitte flyplass, dette har informant P6 ikke opplevd etter RTC og fremhever det som en positiv side med RTC.

4.2.5 Risikovurderinger

For at pilotene skal kunne ta beslutning under usikkerhet må informasjon innhentes, pilotene må bruke tidligere erfaringer, kommunisere med lufthavnene, omkringliggende flyplasser samt andre tilgjengelige kilder (P9). RT har ingen påvirkning på hvordan informant P1, P6 og P7 tar risikovurderinger. Det er totalt sett få tilfeller hvor P2 har erfart forskjell på hva som rapporteres og hva pilotene ser ut av vinduet. Basert på at lokalkunnskapen minskes i overgangen til RT, tolker P2 informasjonen fra RTC med en «litt større klype salt» enn vanlig. På den andre siden har RTC gode verktøy som ikke var tilgjengelig tidligere (P2). Situasjonsforståelse er essensiell for at pilotene skal kunne ta beslutning under usikkerhet og risiko, hvor pilotene har uttrykk som er *«hvis vi er usikker, så er vi sikker»* (P2). Er pilotene usikre på forholdene, avbrytes innflyvningen. Pilotene skal være enig om avgjørelser som fattes, her samarbeider pilotene og kommuniserer kontinuerlig. Dersom stressnivået er for høyt eller pilotene har ulik forståelse, må det skapes en felles forståelse gjennom kommunikasjon. *«Det å være åpen og ærlig om egen usikkerhet er veldig viktig, i den skandinaviske luftfarten er det lav terskel for å ta opp usikkerhet»* (P5). Innhenting av relevant data og informasjon er essensielt for å fatte beslutning under usikkerhet. Dersom det er for mye informasjon kan det påvirke situasjonsforståelsen og beslutningsprosessen negativt (P3, P6, P8, P9). Kultur, teknologi og systemer som anvendes i luftfarten har endret seg de senere år, noe som påvirker sikkerheten i sektoren i positiv retning (P2, P5).

AFIS-fullmektig har stort fokus på sikkerhet, og informant A1 har aldri opplevd at AFIS-fullmektig unnlater å gi informasjon for at flyet skal lande. RTC har fokus på at AFIS-fullmektig skal ha flere arbeidsoppgaver iløpet av en vakt for å klare å holde fokus, samt være skjerpert for å ha en god situasjonsforståelse (A1). Dersom AFIS-fullmektig er usikker, søkes kompetanse, erfaring og støtte fra kollegaer. Dette er enklere på RTC hvor det er et felles miljø (A1, A2, A4). Dersom AFIS-fullmektig er usikker blir informasjon ofte formidlet i et mer muntlig språk, hvor AFIS-fullmektig forklarer hva som er usikkert, slik at pilotene er orientert om situasjonen (A3, A4). Vær og byger endres raskt, og dersom AFIS-fullmektig ikke er helt sikker på at været er slik som de har meldt, formidles dette til pilotene. Dette for at pilotene ikke skal stå ovenfor overraskelsesmomenter, ved at AFIS-fullmektig melder noe mens pilotene opplever noe annet. «*Da sier det seg selv at de ikke blir særlig fornøyd*» (A3).

Dersom alle tårn blir styrt med RT, hvor alt standardiseres og plasseres i én boks, er det økt risiko for at vesentlig sikkerhetsinformasjon ikke følger standardene (P6). Det trekkes frem som en utfordring ved flyvning i Norge generelt, da regelverket tilpasses Brussel, noe som ikke vil være like passende for hvordan flyvninger på kortbanenettet fungerer i Norge (P6).

4.2.6 Oppsummering FS2

Situasjonsforståelse omhandler å ha en forståelse for alle viktige faktorer i miljøet rundt (P1, P3, P6). Piloters situasjonsforståelse påvirkes av blant annet informasjonen som kommuniseres av AFIS. De teknologiske mulighetene AFIS-fullmektig på RTC har gir AFIS-fullmektig økt trygghet, og danner et bedre bilde av den situasjonen de står i (A3). AFIS-fullmektig kan oppdage flere faktorer, gjennom eksempelvis surveillance-bilde, IR-kamera og zoom. Dette er faktorer som påvirker AFIS-fullmektig situasjonsforståelse som igjen vil formidles samt påvirke pilotenes forståelse og oppfatning av momenter de kan møte (P3). Det er positivt for situasjonsforståelsen når informasjonen som deles er presis, reell, og systemgenerert (P4, P6). Det påvirker også pilotenes situasjonsforståelse positivt, da de får bedre og mer detaljert informasjon fra AFIS-fullmektig (P4, A1). Det er videre viktig at pilotene har en felles situasjonsforståelse som kommer gjennom kommunikasjon og samhandling (P2, P9).

5 Diskusjon

I dette kapitlet diskuteres studiens empiri opp mot det teoretiske rammeverket. Kapitlet er strukturert etter forskningsspørsmålene:

FS1: Hvordan forekommer kommunikasjon og informasjonsdeling mellom AFIS-fullmektig og piloter ved bruk av RT?

FS2: I hvilken grad endres piloters situasjonsforståelse ved bruk av RT?

5.1 FS1: Hvordan forekommer kommunikasjon og informasjonsdeling mellom AFIS-fullmektig og piloter ved bruk av RT?

Kapitlet diskuterer forskningsspørsmål 1. Funnene i dette studiet diskuteres opp mot teori og tidligere forskning, hvor hensikten er å vise til kommunikasjon og informasjonsdeling mellom AFIS-fullmektig på RTC og piloter. Dette ved å se på informasjonsdeling på ulike stadier av flyvningen, og hvilke momenter som påvirker kvaliteten og mengden informasjon som formidles. Kapitlet er strukturert hvor informasjonsdeling og kommunikasjon diskuteres innledningsvis, oppdatert utstyr og ny teknologi diskuteres opp mot påvirkningen på informasjonsdeling og kommunikasjon, og avslutningsvis diskuteres lokalkunnskap, erfaring og kunnskapsgrunnlag. Piloter med lang erfaring og som prioriterer å planlegge før flyvninger, kan redusere arbeidsbelastningen dersom kritiske hendelser finner sted (Endsley & Bolstad, 1994, i Saus et al., 2010). Det fremkommer av intervjuene at pilotene ser på værfaktorer og NOTAM i sin planlegging av flyvninger (P1, P5, P8). Det vises også utfordringer for å planlegge en hel arbeidsdag, da pilotene ofte har mange sektorer som kan preges av svært ulike værforhold (P5).

5.1.1 Informasjonsdeling og kommunikasjon

Informasjon må kommuniseres for at det skal dannes et godt grunnlag for risikovurdering (Zhu et al., 2021). Slik som Shannon (1948) beskriver i kommunikasjonsprosess modellen deles informasjon mellom sender og mottaker. Det formidles informasjon fra AFIS-fullmektig til pilotene på ulike tidspunkt iløpet av flyvningen (A1, A3, FO1, FO5). Når det presenteres for mange faktorer på én gang er det krevende for pilotene å selektere ut riktige og viktige

momenter (P7). Dette ble bekreftet gjennom observasjon FO7, hvor det også fremkommer at det er kritisk at pilotene er oppdatert på værinformasjon da pilotene handler under tidspress (P7). Det vil være hensiktsmessig at informasjon presenteres saktere, da pilotene må prosessere en stor mengde informasjon. Slik som Zhu et al. (2021) viser gjennom beslutningstakningsprosessen og informasjonsdeling, vil faktorer som tidspress, erfaring, oppmerksomhet samt forstyrrelser påvirke informasjonsbehovet. Det kan også være uklare instruksjoner, kompleksitet eller mangelfull struktur som har påvirkning på informasjonsbehovet og formidlingen av informasjon (Zhu et al., 2021). Det kan være en forklaring på hvorfor piloter og AFIS-fullmektig både opplever enkelte situasjoner ulikt, samt ønsker og formidler ulik mengde informasjon. Det handler om «*forståelsen av hva man holder på med*» (P9). Dette vises også gjennom observasjon FO6 hvor informasjon blir formidlet på et uhensiktsmessig tidspunkt. Pilotene må prosessere store mengder informasjon. Dersom AFIS-fullmektig formidler for mye informasjon vil det oppfattes som forstyrrende (P7). Det er også viktig da mange av Widerøes flyvninger er korte, hvor det er begrenset med tid til å prosessere informasjon og handle mellom de ulike sektorer (A5). Det er derfor foreslått alternative måter for informasjonsdeling eksempelvis gjennom lyssignaler for at pilotene kan innhente informasjon og tolke den raskere, og samtidig frigjøre kapasitet til andre momenter som påvirker situasjonsforståelsen (P4, P7).

Pilotene får presentert mye informasjon på starten av en vakt før flyvningen, hvor pilotene opplever store deler av informasjonen som irrelevant. Pilotene må tolke og skape mening av informasjonen AFIS-fullmektig formidler og sile ut informasjon som berører dem (P8). Berlo (1960), Engen et al. (2016) og Flin et al. (2008) viser til viktigheten av et presist språk, for at budskapet som kommuniseres skal komme tydelig frem. Samtidig oppleves det at værinformasjon presenteres for sent iforhold til pilotenes planlegging av flyvninger, som igjen påvirker hvorvidt pilotene får forberedt seg og satt riktig tankesett (P7). På den andre siden har det skjedd en endring i kommunikasjonen da pilotene kan kontakte RTC og innhente informasjon selv om flyplassen de skal til ikke er åpen på det tidspunktet (P1). På marsjhøyde informerer AFIS-fullmektig pilotene om momenter som vil ha påvirkning på innflyvningen (A1, A3, FO1, FO5). Informasjonen bidrar til at pilotene får dannet riktig tankesett og situasjonsforståelse (P8). Under innflyvningen er det en rekke faktorer og oppgaver pilotene skal gjennomføre, hvor det er ønskelig at informasjon fra AFIS-fullmektig kommuniseres tidligere for å unngå at det blir overbelastning og at informasjon går tapt (P5). Det vil da være sentralt at kommunikasjon balanseres ut i fra krav og prosedyrer (Engen et al., 2016).

Observasjon FO2, FO5, FO7 og FO10 viser at tydelig kommunikasjon er sentralt for at pilotene skal forstå informasjonen som kommuniseres.

Deling av informasjon vil påvirkes både av interpersonal informasjonsdeling og intra-organisatorisk informasjonsdeling. Når pilotene deler informasjon med hverandre eller AFIS-fullmektig deler informasjon med pilotene viser det til interpersonal informasjonsdeling. Yang og Maxwell (2011) viser videre til at kultur er en påvirkende faktor for informasjonsdeling hvor tillit i stor grad påvirkes av organisasjonskulturen. Det er helt sentralt for å kunne danne et godt situasjonsbilde, at informasjonen både er formidlet på hensiktsmessig tidspunkt samt at informasjonen er presis og faktabasert, for at pilotene skal ha tillit til informasjonen som formidles (P7). Arnulf (2017) viser til at «*readback-hearback*», og bruken av bestemte ord og uttrykk vil være behjelpelig for å påse at begge parter har forstått informasjonen. AFIS-fullmektig og pilotene anvender en standardisert fraseologi for å sikre dette (P9). Dette være seg for eksempel klareringer som AFIS-fullmektig videreformidler, hvor pilotene må lese tilbake informasjonen for å vise at informasjonen er mottatt (P7, A2, A4).

Kommunikasjon er vist gjennom forskning fra skipsfart som essensielt for å kunne drifte effektivt (Kennard et al., 2022). Fjernstyring kan skape problemer i uforutsette og krevende situasjoner, hvor det trekkes frem faktorer som upålitelighet i kommunikasjonskoblinger, manglende situasjonsbevissthet og manglende evne for å betjene utstyr manuelt (Wróbel et al., 2018). Engen et al. (2016) og Johnsen og Eid (2006) viser til tillit som helt essensielt for effektiv kommunikasjon. Pilotene har tillit til informasjonen som presenteres fra AFIS-fullmektig (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9). Det er ikke så stor forskjell i hva som kommuniseres fra RTC og fra konvensjonelle AFIS-tårn, men det er forskjell i hvordan situasjoner tolkes, da informasjonen kan tolkes både av ordene som kommuniseres, men også av tonefall (A1, P2). At informasjon kan tolkes ut fra AFIS-fullmektigs tonefall, og at pilotene kan høre hvilken formening AFIS-fullmektig har i forhold til vær-situasjonen bekreftes av observasjon FO10.

Organisasjonens kultur vil også påvirke hvorvidt medlemmene deler informasjon og kunnskap gjennom intra-organisatorisk informasjonsdeling, hvor Yang og Maxwell (2011) trekker frem tillit og sosialisering som essensielt. Pilotene føler seg trygge på informasjonen fra konvensjonelle AFIS tårn og fra AFIS-fullmektig på RTC, og trygghetsfølelsen er uendret (P1, P2, P4, P6, P7, P8, P9). Det fremmes likevel noen ulikheter mellom pilotene, hvor noen anser trygghetsfølelsen som økt, begrunnet i surveillance-bilde som AFIS-fullmektig på RTC har. Tilliten kan også anees som økt da pilotene opplever i mindre grad at AFIS-fullmektig kommuniserer værinformasjon som er upresis og optimistisk. Når AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn unnlater å formidle informasjon og melder bedre vær enn realiteten,

påvirker det hvordan pilotene tolker informasjonen og det har også påvirkning på tilliten til informasjonen (P3, P4, P5, P6, P7). Det fremhever også Johnsen og Eid (2006) ved at tillit skapes gjennom å kommunisere fakta. På den andre siden er det også ifølge informant P6 rimelig å tro at piloter også har etterspurt *god* informasjon for å kunne gjennomføre en landing.

Informasjon presentert av AFIS-fullmektig på RTC oppfattes som standardisert og uniform, og pilotene anser informasjonen som kommuniseres som uendret (P1, P2, P3, P5, P6, P8). Det er flere tilfeller hvor pilotene ikke vet hvorvidt de kommuniserer med AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn eller hvorvidt det er AFIS-fullmektig på RTC (P2, P4, P7, P8). Det er liten forskjell for pilotene rent flyoperativt ut over standardiseringen (P1). På den andre siden merker pilotene forskjell ved at det tidligere i konvensjonelle tårn var større lokale språkmessige forskjeller i formidling av informasjon (P5). Kroppsspråk, tonefall og stemmebruk er faktorer som må tolkes for å kunne skape en forståelse av informasjonen som blir gitt (Berlo, 1960; Engen et al., 2016). Informasjonsdelingen fra RTC oppleves som god, hvor informasjonen i stor grad samsvarer med pilotenes egne opplevelser (P4). Pilotene opplever en positiv endring i form av at AFIS-fullmektig på RTC i større grad oppgir mer reell informasjon og forholder seg til regelverket og tall som presenteres gjennom standardiseringen. Hvorpå AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn ofte strakk seg lengre og meldte vær som var mer optimistisk for å få flyene frem (P4, P6).

Informasjon som kommuniseres under flyvninger vil ifølge Schwartz (1990, i Salas et al., 1995) påvirke situasjonsforståelsen. For at pilotene skal vite hvilke forhold de flyr inn i er det viktig at informasjonen presenteres på hensiktsmessig tidspunkt under flyvningen, som også påvirker pilotenes situasjonsforståelse, dette bekreftes av funnene i dette studiet (P8). Slik som Zhu et al. (2021) viser til gjennom problemdimensjonen, når det oppstår en hendelse, vil det være behov for informasjon, hvor beslutningstakeren aktivt må søke etter informasjon. I slike situasjoner må beslutningstakeren ofte handle under tidspress, hvor både sikkerhet og produksjon må i hensyntas (Zhu et al., 2021). Funn fra studien viser at det er i slike tilfeller viktig at AFIS-fullmektig bruker en fraseologi som er standardisert slik at det ikke skapes rom for forvirring (A2, A4). AFIS-fullmektig skal bidra til at pilotenes flyvning foregår trygt selv om det er pilotene som er ansvarlig for sikkerheten og beslutningstaking (A5). Kommunikasjon er dermed sentralt for at AFIS-fullmektig og piloter skal kunne danne felles situasjonsbevissthet (P4). Det kan også i følge Wellens (1993, i Salas et al., 1995) gå på bekostning av innsats og oppmerksomhet, hvor informasjon kan gå tapt i situasjoner hvor stress påvirker individenes oppmerksomhet (Johnsen, 2018).

5.1.2 Oppdatert utstyr og ny teknologi

Tårntjenesten skal bidra til å dempe værrets påvirkning på flyvningen, med tanke på sikkerhet og effektivitet (Krozel, Andre & Smith, 2003, i Friedrich & Möhlenbrik, 2018). På bakgrunn av den nye teknologien som anvendes på RTC kan AFIS-fullmektig gi pilotene mer detaljert informasjon, med bedre kvalitet som igjen vil påvirke pilotenes situasjonsforståelse (P1, P4, P7). Van Schaik et al. (2016) viser gjennom tidligere forskning at tilstrekkelig kvalitet og oppløsning på kamera og skjerm er svært viktig for at AFIS-fullmektig kan oppdage små detaljer. Pilotene opplever at kvaliteten på informasjonen er økt samt tilliten til at informasjonen kommuniseres er basert på fakta (P3). Kommunikasjon og informasjonsdeling påvirkes i stor grad av tillit og tillit bygges opp av at det kommuniseres fakta (Arnulf, 2017; Johnsen & Eid, 2006). Funnene i dette studiet viser til at når AFIS-fullmektig på RTC har tilgang på surveillance-bilde, økes trykghetsfølelsen for både AFIS-fullmektig og pilotene (P3, P8, A5). Dette bidrar videre til at informasjonen som kommuniseres i større grad er mer konkret og detaljert enn tidligere (P5, A1, A2). Planlegging er også sentralt for å lette kommunikasjonsflyten, og vil videre ha innvirkning på situasjonsbevisstheten (Salas et al., 1995). Funn fra studien viser at det virker å ha en positiv effekt på samhandlingen mellom AFIS-fullmektig og pilotene (P2).

Når data er tilgjengelig hele tiden har det gjennom tidligere forskning vist at AFIS-fullmektig oppdaterer og overvåker sine ansvarsområder hyppigere (Moehlenbrink & Papenfuss, 2011). Det vises også i forskning fra skipsfart at stress og informasjonsoverbelastning kan forekomme når operatører styrer flere skip på samme tid og må fokusere på flere separate momenter (Porathe et al., 2014). Studiens funn viser at informant P3, P4 og P5 ikke har erfaring med informasjon som er gitt feilaktig av AFIS-fullmektig på RTC. På den andre siden har informant P6, P7 og P9 opplevd en økning i antall tilfeller hvor det kun er gitt informasjon om vind fra én rullebane under forhold som krever informasjon om begge baner. Det fremkommer av intervjuene at pilotene ønsker at informasjon i større grad sendes digitalt, noe som vil effektivisere og hjelpe pilotene med å selektere ut informasjon som gjelder dem i tillegg til å bedre situasjonsforståelsen, digitalisering av ATIS meldingen trekkes frem som en positiv bidragsyter for pilotenes situasjonsforståelse (P3, P4, P6, P7). Positive sider med digitalisering av informasjonskilder ble også bekreftet gjennom observasjon FO1, FO7 og FO10. Da informasjon deles skriftlig, vil det kunne minske sjansen for misforståelser, hvor skriftlig informasjonsdeling også anses som hensiktsmessig for AFIS-fullmektig (A5).

5.1.3 Lokalkunnskap, erfaring og kunnskapsgrunnlag

Kunnskap, erfaring og læring påvirker informasjonsbehovet (Zhu et al., 2021). Johnsen (2018) påpeker at erfarne operatører er mindre sårbare og evner i større grad å prioritere hvilke informasjon som må prioriteres, for å unngå at det blir for mye informasjon i arbeidshukommelsen. Det fremkommer av intervjuene at det er en felles oppfatning av at AFIS-fullmektig på RTC er yngre og har mindre erfaring enn AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn. Det var en opplevelse av at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn i større grad visste pilotenes begrensinger samt hva de trengte av informasjon (P1, P4, P7, P8, P9, A1, F1). På den andre siden kan problematikken sees fra AFIS-fullmektig perspektiv, hvor ulike piloter ønsker ulik mengde informasjon (P6), som også fremkommer gjennom observasjon FO7 og FO8.

Hvis informasjonsdelingen standardiseres for mye kan det bli et sikkerhetsaspekt for RTC, da ulike flyplasser har behov for ulike informasjonsmomenter (P6). Hva pilotene ønsker ytterligere informasjon om, og hva de opplever som krevende vil være varierende fra flyplass til flyplass. Dette krever ulik input fra AFIS-fullmektig (P6). Tidligere forskning fra skipsfart viser til at mange dekksoffiserer som var fysisk ute på arbeidsstedet og ikke fjernstyrt følte høyere grad av lidenskap og stolthet til yrket (Kennard et al., 2022). Dette bekreftes i noe grad av informantene, hvor pilotene har en oppfatning av at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn følte mer stolthet, og ønsket i større grad å få flyene til å lande uavhengig av været (P8, P9). Det vises til en rekke tilfeller hvor AFIS-fullmektig med lokal tilknytning strakk seg lengre og var mer tilbøyelig for å melde været bedre enn det var. Dette fremkom også av observasjon FO9. Pilotene fremhever at det er svært viktig at AFIS-fullmektig oppgir informasjon som den faktisk er, hvor det kan oppstå uønskede hendelser dersom informasjon gis på feil grunnlag (P1, P3, P6, P7, P9, A4). I situasjoner hvor pilotene blir feilinformert om værfaktorer, får de ikke forberedt seg på det været som faktisk møter dem og får ikke dannet en god situasjonsforståelse (P1). I situasjoner hvor AFIS-fullmektig på RTC er usikker på værobservasjonene kan lufthavnbetjenter være til hjelp i tolkning av været (A2). Dette anses som en kvalitetssikring ved usikkerhet, hvor lufthavnbetjenerne fysisk på flyplassen kan kvalitetssikre spesifikke værfaktorer, men samtidig er lufthavnbetjenernes observasjoner subjektiv og kan inneholde feilmarginer, da de ikke innehar samme utdanning og kompetanse som AFIS-fullmektig (A2). Avstanden mellom AFIS-fullmektig og lufthavnbetjenerne øker når AFIS er lokalisert på RTC, noe som trolig påvirker informasjonsflyten og erfaringsoverføringen negativt (P7, F1). Dette kan igjen påvirke hvorvidt informasjonen som formidles til pilotene er korrekt (A2).

Problematikken knyttet til lokalkunnskap har i begrenset grad vært gjenstand for tidligere forskning. Mine resultater viser at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn anvendte mer lokal kunnskap, og refererte oftere til lokale steder og lokale værphenomen (P2, P9). Lokalkunnskapen oppleves å minske i overgangen til RTC, særlig med tanke på topografi og lokale værvariasjoner (P9). Pilotene bruker den lokale kunnskapen dersom den er tilgjengelig, men det er ikke noe de lener seg på i stor grad (P6). Samtidig kan også lokalkunnskapen være avgjørende for hvorvidt pilotene får god nok informasjon for å gjennomføre landinger. Pilotene opplever at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn formidlet bedre lokale beskrivelser som var til hjelp for pilotenes vurderinger (P7). AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn med lang erfaring og lokal kunnskap vil inneha mer spesifikk kompetanse og kunnskap enn AFIS-fullmektig med mindre erfaring og tilknytning til nærområdet. Den lokale kunnskapen kan være behjelpelig da AFIS-fullmektig i større grad vet hvordan værfaktorer opptrer i det lokale miljøet, som muliggjør flere handlingsalternativer basert på kunnskap og kompetanse (P5, A1). Samtidig viser funnene i dette studiet at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn var også mer avhengig av lokalkunnskapen da de ikke hadde de samme teknologiske mulighetene som AFIS-fullmektig på RTC har, slik som surveillance-bilde (A5). Lokalkunnskapen vil være viktig da ingen flyplasser er like, samtidig vil det være variasjoner i hvor stor grad AFIS-fullmektig bruker denne kunnskapen. Pilotene flyr over store områder som gjør det utfordrende for dem å ha inngående kunnskap om alle steder. Det er derfor essensielt at AFIS-fullmektig har denne lokalkunnskapen og kan bruke denne i situasjoner hvor det er behov for mer lokal informasjon og formidle det til pilotene (A5). Da RTC blir mer standardisert, og de lokale forskjellene minsker vil det kunne ha påvirkning og stille økte krav til pilotene. Desto mindre lokalkunnskap AFIS-fullmektig har for den gitte flyplass, kan det tenkes at pilotene i større grad må ha kompetanse for å etterspørre enhetsspesifikk informasjon for de ulike flyplasser (P7).

Det at AFIS-fullmektig på RTC sitter i et stort fellesskap med kollegaer, gjør at handlingene blir mer transparente kan påvirke hvorvidt informasjon meldes korrekt (P3, F1). Det kan også være et forstyrrende element når AFIS-fullmektig er samlet i et felles kontorlandskap, hvor de kan kommunisere med hverandre når de ikke har trafikk. Konsekvensen kan være at AFIS-fullmektig ikke er helt opplagt eller fokusert (A2). Stressmomenter kan øke for AFIS-fullmektig da ikke visuelle signaler som vibrasjon og støy reduseres (Reynal et al., 2019, i Disdier et al., 2023). Funn fra denne studien viser til at når AFIS-fullmektig på RTC er samlet vil det også skape en profesjonell kultur som gjør at AFIS-fullmektig kan lene seg på hverandre i situasjoner med usikkerhet, som er positivt (A4). Det er

en oppfatning av at AFIS-fullmektig på RTC i større grad følger regelverket enn AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn (P1, P4, P7, P8, P9, A1, F1).

5.1.4 Oppsummering FS1

Så langt har jeg diskutert hvordan informasjonsdeling og kommunikasjon mellom AFIS-fullmektig og piloter forekommer. Faktorer som tidspress, erfaring og oppmerksomhet vil ifølge Zhu et al. (2021) påvirke informasjonsbehovet. Teknologien på RTC gjør det mulig for AFIS-fullmektig å kommunisere mer detaljert informasjon, hvor også pilotene kan etterspørre konkrete momenter dersom de vet hvilke teknologi AFIS-fullmektig anvender (P1, P3, P4, P7, A4, A5). Surveillance-bilde trekkes frem som en trygghetsfaktor for både pilotene og for AFIS-fullmektig (P8). Shannon (1948) beskriver i kommunikasjonsprosess modellen at informasjon deles mellom sender og mottaker, hvor Zhu et al. (2021) viser at kompleksitet eller mangelfull struktur kan påvirke informasjonsbehovet og formidlingen av informasjon. Pilotene viser at informasjonen tolkes på samme måte selv om det kommuniseres mer detaljert og pilotene tolker informasjonen av både ordene som brukes men også tonefallet til AFIS-fullmektig (P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9). Pilotene trekker frem digitalisering av informasjon som en positiv bidragsyter til pilotenes situasjonsforståelse særlig med tanke på værinformasjon (P6).

Pilotene må sile ut informasjon som berører dem og skape mening av informasjonen da det presenteres en stor mengde informasjon på en gang (P8). Slik som Berlo (1960) og Flin et al. (2008) viser er det viktig at det brukes et språk som både sender og mottaker forstår og at det formidles på en god og konsist måte. Funnene i dette studiet viser at værinformasjonen før flyvninger presenteres for sent fra pilotenes synspunkt, og at informasjonen oppleves mangelfull (P7, P9). Dette kan ifølge Yang og Maxwell (2011) påvirke situasjonsforståelsen. Samtidig viser funnene at informasjonen som presenteres fra RTC er standardisert og presenteres på en profesjonell måte, hvor kommunikasjon og informasjonsdeling anses som uendret fra pilotenes perspektiv (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8). Pilotene opplever at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn i større grad var optimistisk i formidlingen av værinformasjon. Med feilinformering av været gjør at pilotene ikke får forberedt seg på forholdene de møter, noe som også vil påvirke deres tillit til informasjonen som formidles. Funnene i studiet viser at AFIS-fullmektig på RTC virker å være mer bundet av regelverket, hvor regelverket og begrensinger i større grad følges (P4, P6). Informasjonsdeling og kommunikasjon er i stor grad avhengig av tillit og at det kommuniseres fakta (Arnulf, 2017; Engen et al., 2016; Johnsen & Eid, 2006). Informasjonen som AFIS-fullmektig formidler skal dekke de samme momenter for

alle flyplasser, med unntak av det som av åpenbare grunner er enhetsbestemt (P1, P3, P4, P6, P7, P8, P9, A1, A4, F1). Ingen flyplasser er lik som vil gjøre lokalkunnskap og kjennskap til vær og klima for enheten svært sentralt. Zhu et al. (2021) viser til at kunnskap og erfaring påvirker informasjonsbehovet. Det fremkommer av funn i studien at lokalkunnskapen minskes, noe som trolig vil sette økt krav for pilotene for å etterspørre enhetsspesifikk informasjon. Det er samtidig en oppfatning av at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn i større grad formidlet gode lokale beskrivelser og kunnskap som var til hjelp i pilotenes vurderingsprosess (P7).

5.2 FS2: I hvilken grad endres piloters situasjonsforståelse ved bruk av RT?

Dette kapittelet diskuterer forskningsspørsmål 2, hvor funnene i dette studiet diskuteres opp mot teori om situasjonsforståelse, mentale modeller og tidligere forskning. Kapittelet er strukturert hvor individuell situasjonsforståelse drøftes først, videre felles situasjonsforståelse, og avslutningsvis RTC teknologiske påvirkning på situasjonsforståelsen. I luftfart påvirkes flybesetningens situasjonsbevissthet av deres oppfatning av momenter i omgivelsene, hvor situasjoner tolkes på bakgrunn av egne erfaringer, kunnskaper og opplevelser samt stimuli fra sansorganene (Schwartz, 1990, i Salas et al., 1995; Sommer et al., 2020).

5.2.1 Individuell situasjonsforståelse

Den individuelle situasjonsbevisstheten påvirkes av individets kunnskaper og beslutninger (Smith & Hancock, 1995). Dermed vil pilotene og AFIS-fullmektig kunne ha ulik situasjonsforståelse (P3). Situasjonsbevissthet er den kunnskapen som finner sted når oppmerksomheten rettes mot et spesifikt moment (Fracker, 1988, i Salas et al., 1995). Informasjon bidrar til å skape felles forståelse, hvor teamets situasjonsvurdering blir påvirket av deres kognitive og atferdsmessige prosesser (Salas et al., 2007). Studien viser til at situasjonsforståelsen også vil påvirkes av kulturell bakgrunn, utdanning, erfaring og sanser, hvor pilotene må få en helhetlig forståelse av alle viktige faktorer både fysisk og mentalt gjennom persepsjon (P1, P3, P6). Slik som Nofi (2000) viser kan vi skille mellom strukturelle og situasjonelle faktorer. Funn fra denne studien viser til at pilotene skaper situasjonsforståelse gjennom å innhente informasjon om vær, føre, følge med på kart, topografi og omgivelsene rundt (P1, P5, P6). Strukturelle faktorer vil påvirke situasjonsforståelsen i form av opplæring,

ferdigheter, personlighet og alder (Nofi, 2000). Det vil være påvirkende faktorer for hvorvidt pilotene vet hvilke momenter som er sentrale, og hvordan de skal prioritere for å opprettholde en god situasjonsforståelse. Erfaring vil også være med på å påvirke for hvorvidt pilotene og AFIS-fullmektig vet hvilke kritiske spørsmål de skal stille seg selv for å skjerpe situasjonsforståelsen (P5, A1).

Endsley (1995) viser til individuelle faktorer som kan trenes og øves på gjennom erfaring, kunnskap og prosessering av informasjon. Informant P5 viser til et eksempel som fremmer viktigheten av erfaring, hvor piloten forsto at kursen til flyet var feil og fikk korrigeret, og dermed unngikk en potensiell uønsket hendelse. Ved å innhente informasjon gjennom persepsjon (nivå 1) og tolke informasjonen gjennom å skape bilde av den gitte situasjon (nivå 2) og projeksjon (nivå 3) for å kunne forutsi fremtidig utfall (Endsley, 1995; Saus et al., 2010). Slik som Nofi (2000) viser vil tilgjengelig informasjon, erfaring og trening ha påvirkning på hvordan individer skaper forståelse og mening av situasjoner. Det er svært viktig for å kunne fatte tidskritiske beslutninger i luftfart at situasjonen tolkes og forstås basert på flere faktorer (Salas et al., 1995). Systemfaktorer er blant annet arbeidsbelastning, stress og kompleksitet, som viser til at ved for stor arbeidsmengde eller stress vil det kunne påvirke situasjonsforståelsen negativt og informasjon kan gå tapt, og det kan være utfordrende å fange opp all tilgjengelig informasjon på én gang (Endsley, 1995; Nofi, 2000). Det bekreftes også av informant P5s handling hvor piloten brukte persepsjon, oppmerksomhet, erfaring og informasjon for å finne riktig handlingsalternativ i den gitte situasjon.

Det er viktig at pilotene og AFIS-fullmektig kan korrigere for å oppdatere situasjonsforståelsen og det mentale bilde da situasjonsforståelsen ikke er statisk (P6). Mogford (1997) viser til at mentale modeller er den grunnleggende kunnskapen som anvendes for å tolke, forstå og danne situasjonsbilde for ATC. Det kan trekkes paralleller til AFIS-fullmektig bruk av mentale modeller og situasjonsbilde. Studiens funn viser til at dersom pilotene har dårlig situasjonsforståelse er det viktig å kunne korrigere, skape mentalt bilde for å handle deretter, hvor pilotene må danne et bredt spekter av informasjon som anvendes i prosessen frem til beslutning fattes (P6, P8). Dersom den mentale modellen ikke er tilstrekkelig kan det ha påvirkning på tolkningen av informasjonen samt situasjonsbildet (Jones & Endsley, 1996). Feil projeksjon av fremtidig handling kan være på bakgrunn av manglende mental modell som vil påvirke beslutningsprosessen. Trening og erfaring i kombinasjon med en høyt utviklet mental modell er dermed viktig for å kunne projisere fremtidig handling (Jones & Endsley, 1996; Saus et al., 2010). Informant P7 viser til en nøkkelfaktor for å opprettholde god situasjonsforståelse er å skynde seg langsomt, som bekrefter at trening og erfaring er essensielt for å fatte gode

beslutninger, hvor pilotene bremser opp for å få oversikt over situasjonen dersom de føler på overbelastning (P7).

AFIS-fullmektigs mentale modell kan sees på som en todelt modell hvor en del skal kontrollere luftrommet sammen med prosedyrer og regelverk, og hvor den andre delen skal fokusere på teknologien som anvendes (Mogford, 1997). Det fremkommer av intervju og observasjon at AFIS-fullmektig på RTC har nytt standardisert utstyr som gjør at AFIS-fullmektig kan innhente informasjon raskere enn tidligere, med tilgang på informasjon elektronisk i arbeidspulten (A1). Slik som figur 7 viser vil informasjon lagret i den mentale modellen påvirke informasjonen som blir en del av situasjonsbevisstheten, og hvor bevisstheten er økende når informasjonen går fra den mentale modellen og opp gjennom situasjonsforståelsen (Mogford, 1997). Funn fra studien viser at det oppleves som enklere for AFIS-fullmektig på RTC å håndtere den samme trafikken som tidligere, på bakgrunn av at de får et bedre bilde og forståelse av situasjonen gjennom den nye teknologien (F1). Mentale modeller er dermed en av forutsetningene for å oppnå god situasjonsbevissthet, hvor felles mental modell vil kunne styrke forståelsen og håndtering av uønskede hendelser, særlig under tidspress (Espevik, 2019; Sarter & Woods, 1991). Resultater fra studien viser at AFIS-fullmektig formidler informasjon til pilotene for at pilotene kan danne riktig situasjonsforståelse, hvor alle tilgjengelige ressurser brukes for å innhente informasjon under flyvningen (P4, P5).

5.2.2 Felles situasjonsforståelse

I situasjoner hvor det er manglende, ufullstendig eller feil bruk av mental modell kan informasjon bli ukorrekt (Jones & Endsley, 1996). Det er derfor viktig at AFIS-fullmektig ikke kun har *bildet selv*, men evner å videreformidle dette til pilotene for å skaffe en felles situasjonsforståelse (A5, F1). Nofi (2000) viser til situasjonelle faktorer, som stress, tidspress og fatigue som vil påvirke den individuelle situasjonsbevisstheten. Situasjonsbevisstheten vil også kunne påvirkes av feiloppfatning av informasjon, overbelastning, informasjonsmangel, irrelevant informasjon og manglende erfaring (Nofi, 2000). Pilotene skal håndtere en rekke faktorer under en innflyvning. Informant P5 viser til at det kan bli en overbelastning når mange faktorer skal gjennomgås på kort tid. Studiens funn viser at pilotene i noen sammenhenger skynder seg litt for mye for å starte flyvninger, særlig i tilfeller hvor rullebanen skal stenges for brøyting. Det vises at pilotene da ikke alltid har samme situasjonsbilde, og at spontanitet er uheldig, hvor pilotene må påse at «*glasset ikke fylles helt opp, da det renner over*» (P7). Dersom

det blir for mange arbeidsoppgaver, prosedyrer og momenter vil det påvirke pilotenes situasjonsvurdering. Pilotene har tidligere kjent på overbelastning, hvor det dermed er ønskelig at når en ny prosedyre innføres, burde en annen fjernes (P7). Det bekreftes også av tidligere forskning at situasjonsforståelsen kan påvirkes negativt når pilotene har for mange arbeidsoppgaver som gjør at informasjon går tapt da arbeidsbelastningen er for høy (Jones & Endsley, 1996).

Andreassen et al. (2020) og Moehlenbrik og Papenfuss (2011) viser også gjennom tidligere forskning at når uventede hendelser oppstår som er avvikende fra normalen, må AFIS-fullmektig utføre tidskritiske handlinger, tolke og kommunisere raskt, hvor tidspress også vil ha innvirkning på situasjonsforståelsen. Funnene fra dette studiet viser at pilotene avbryter innflyvninger dersom de føler på overbelastning og ikke har helt kontroll over situasjonen de står i, hvor pilotene kontinuerlig prøver å hente seg inn igjen for å opprettholde en god situasjonsforståelse (P7). Det vises også gjennom Jones og Endsley (1996) at feil situasjonsforståelse ofte oppsto på bakgrunn av for høy arbeidsbelastning for piloter, hvor informasjon gikk tapt da piloter hadde for mange arbeidsoppgaver samtidig. Ut fra Endsley (1995) modell for situasjonsforståelse i dynamisk beslutningstaking vil dette være at informasjon fra nivå 1 blir mangelfullt oppfattet i nivå 2 på grunn av for høy arbeidsbelastning. I situasjoner hvor informasjonen er motstridene, har eksperter i større grad evne til å forutsi fremtidig utfall, på bakgrunn av erfaring og trening (Saus et al., 2010). Funnene i dette studiet viser videre at desto mer erfaring, og bedre situasjonsforståelse pilotene innehar, jo bedre vil de være rustet til å håndtere uønskede hendelser samt projisere fremtidige utfall (P8, P9). Dette samsvarer videre med Endsleys (1995) modell for nivå 2 og 3.

Informasjonen AFIS-fullmektig kommuniserer til pilotene spiller en sentral rolle for situasjonsforståelsen (P4, P8). Informasjonen må være relevant og gis på rett tidspunkt for å kunne tolke situasjonen på en god måte (Malerud et al., 2021). Informasjonen AFIS-fullmektig kommuniserer er grunnleggende for å danne god situasjonsforståelse for pilotene, i Endsley (1995) modell for situasjonsforståelse i dynamisk beslutningstaking vil denne informasjonen utgjøre nivå 1 i modellen. Stress og forventninger påvirker også hvordan situasjonen oppleves, hvor manglende forståelse for hvorfor informasjon skal deles kan føre til at situasjoner tolkes feil (Saus et al., 2010). Det kreves koordinering av teamets individuelle situasjonsbevissthet for å oppnå felles situasjonsbevissthet, som igjen vil påvirkes av deres mentale modeller og holdninger (Endsley, 1995, i Salas et al., 1995). I tilfeller hvor kommunikasjonen er ufullstendig kan situasjonsbevisstheten reduseres. Selvsikkerhet og tilpasningsevne er sentrale faktorer for luftfartsteam i tillegg til situasjonsbevissthet (Morgan et al., 1986, i Salas et al.,

1995). Situasjonsbevissthet er også avgjørende for beslutningstakningsprosesser som igjen er viktig med tanke på ulykker i luftfart (Jones & Endsley, 1996). Dette vises gjennom studiens funn at pilotene i cockpit og AFIS-fullmektig på RTC må kommunisere godt for å kunne skape en felles situasjonsforståelse (P7). Manglende situasjonsforståelse kommer ofte av glemsel fra arbeidsminnet, dermed er det essensielt å øve og trene for å opprettholde elementer fra arbeidsminnet (Johnsen, 2018). Da AFIS-fullmektig på RTC i større grad følger regelverk og er blitt mer standardisert kan det tenkes å ha påvirkning på den felles situasjonsforståelsen mellom AFIS-fullmektig og piloter (P8). Felles situasjonsforståelse vil skapes gjennom felles språk, strategier, forståelse og informasjonsdeling, som også bidrar til å oppdatere den mentale modellen og skape en lik forståelse (Salas et al., 1995). Dette er i tråd med figur 6 (Nofi, 2000) hvor teamet må trene, øve og dele erfaringer, og felles situasjonsforståelse vil bestå av en liten del av hver parts individuelle forståelse. Det er helt sentralt at pilotene kommuniserer og deler sin forståelse med hverandre for å kunne danne en god felles situasjonsforståelse (P2, P7, P9), noe som også bekreftes gjennom flere av observasjonene (FO2, FO5, FO7, FO10).

Nofi (2000) viser til utfordringer for team som ikke er fysisk på samme sted, hvor det kan være utfordrende å opprettholde en felles situasjonsforståelse da fysiske signaler ikke er tilgjengelige. Pilotene må bruke informasjon fra AFIS-fullmektig i kombinasjon med informasjon fra instrumenter, egne observasjoner og navigasjonsinstruering (P1, P4, P8). Det har positiv påvirkning på pilotenes situasjonsforståelse dersom AFIS-fullmektig gir pilotene informasjon tidlig, eksempelvis om stengte rullebaner, hvor kommunikasjon mellom AFIS-fullmektig og piloter skaper en felles forståelse for situasjonen (P1, P3). Informasjonen må tolkes for å videre kunne vurdere fremtidig utvikling (Sommer et al., 2020). Studiens funn viser at pilotene ikke opplever at det formidles noe mer eller mindre informasjon fra RTC enn konvensjonelle tårn (P8). På den andre siden oppleves det at informasjonen er mer detaljert, som trekkes frem som en positiv bidragsyter for situasjonsforståelsen (P3, A1). Jones og Endsley (1996) viste til tidligere forskning hvor de fleste hendelser av situasjonsbevissthet var på bakgrunn av manglende oppfatning av situasjonen, det vises til at besetningen ofte handlet rett i forhold til sin situasjonsbevissthet, men situasjonsbevisstheten var feil (Jones & Endsley, 1996). For at gode beslutninger skal fattes må situasjonsforståelsen vedlikeholdes (Johnsen, 2018). Selv om piloter har en god situasjonsforståelse kan de foreta dårlige beslutninger (Endsley & Garland, 2000). Pilotene og AFIS-fullmektig skaper en forståelse av faktorer i omgivelsene gjennom persepsjon (P1, P3, P6). Sommer et al. (2020) viser til persepsjon hvor individene må skape en forståelse av omgivelsene gjennom sine sanser. Funnene i dette studiet

viser at en nøkkelfaktor for at pilotene skal opprettholde en god situasjonsbevissthet er at de må skynde seg langsomt og bremse opp hvis de mister oversikt over situasjonen (P7).

5.2.3 RTC teknologis påvirkning på situasjonsforståelse

AFIS-fullmektig på RTC kan innhente informasjon raskere gjennom den nye teknologien hvor systemene er digitalisert og kategorisk inndelt elektronisk. Dette har betydning for at AFIS-fullmektig kan danne en situasjonsforståelse på et tidligere tidspunkt (A1, A4). Funn fra studien viser at surveillance-bildet gir AFIS-fullmektig bedre situasjonsforståelse da de kan se flyets posisjon og kan være behjelpelig i navigeringen (P3, P6, A3). Surveillance-bilde gjør at AFIS-fullmektig i større grad kan avverge uønskede hendelser da de kan se ulike luftfartøy på samme høyde og i større grad arbeide proaktiv, som igjen har positiv påvirkning på AFIS-fullmektigs situasjonsforståelse (A3). Teknologien vil både påvirke persepsjonen og forståelsen (Johnsen, 2018). Funnene i dette studiet viser at teknologien på RTC gir AFIS-fullmektig større muligheter for å oppdage dyreliv, varmgang i hjul gjennom infrarødt kamera, som også påvirker informasjonen som kommuniseres med pilotene og bedrer situasjonsforståelsen (A1, P3, P4, P6). Teknologien på RTC gir AFIS-fullmektig mulighet for å melde informasjon mer presist enn tidligere (A1).

Flere av pilotene beskriver erfaringer hvor informasjon fra AFIS-fullmektig oppleves som avvikende i forhold til pilotenes egne observasjoner (P1, P6, P7, P9). Dette ble bekreftet i observasjon FO9. Funnene fra dette studiet viser at når pilotene ikke får presentert endringer i vær-situasjonen vil det påvirke situasjonsforståelsen negativt når pilotene ikke får forberedt seg på det faktiske været (P1). Dette fremkommer også ved observasjon FO6. Informant P2 og P5 har en oppfatning av at AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn informerte mer korrekt informasjon i presentasjon av byger. På den andre siden vises det til flere tilfeller hvor AFIS på RTC på bakgrunn av teknologien kan melde mer detaljert og konkret informasjon enn tidligere, særlig med tanke på dyreliv og fugler. Samtidig fremkom det gjennom observasjon FO9 at AFIS på RTC ikke oppdaget fugler på rullebanen som pilotene observerte, i tilfeller hvor fuglene var veldig små. Dette bekreftes av tidligere forskning fra skipsfart som viser at det er krevende å opprettholde lik situasjonsbevissthet ved remote, da det ikke er en fysisk forbindelse mellom miljøet og operatøren (Porathe et al., 2014), og at god kvalitet samt god oppløsning på kamera er svært viktig for synliggjøring av små detaljer (Van Schaik et al., 2016).

Effektive team har kunnskap og kompetanse om hverandres oppgaver og deler mentale modeller. Team som diskuterer og kommuniserer evner å fungere bedre i intensive perioder av

flyvninger (Espevik, 2019). Det gjør at de kan bistå og hjelpe hverandre dersom de innehar kompetanse om hverandres ansvarsområder. Team som deler mentale modeller evner i større grad å koordinere aktiviteter hensiktsmessig selv med lite kommunikasjon. Erfaring vil også påvirke forståelsen positivt samt gjøre at det ikke er behov for like mange ressurser til den gitte oppgave (Salas et al., 2007, Endsley & Bolstad, 1994, i Saus et al., 2010). Funnene viser at dersom AFIS-fullmektig på RTC innehar lokalkunnskap og eventuell flyfaglig bakgrunn, vil det kunne fremme bedre kommunikasjon mellom AFIS-fullmektig og piloter da de i større grad vet hvilke momenter som har betydning for flyvningen og som pilotene ønsker informasjon om (A1). På den andre siden vil piloter også kunne etterspørre informasjon i større grad da de vet hvilke teknologiske hjelpemidler AFIS-fullmektig på RTC har (P3, A4, A5).

Nofi (2000) viser gjennom tidligere forskning at felles situasjonsforståelse for et team som ikke er på samme sted kan være utfordrende da fysiske signaler ikke er tilgjengelige. AFIS-fullmektigs totale arbeidsmengde har vist å være økt særlig i områder med mye snø. Det vises gjennom tidligere forskning fra Sverige hvor det påpekes økt behov for meteorologiske tjenester med langtidshorisont som vil være hjelpelig i planleggingen. Økt arbeidsbelastning på grunn av vær-situasjoner kan gå ut over sikkerheten (Hernández-Romero et al., 2022). Dette vil være et aspekt som er sentralt å belyse dersom AFIS-fullmektig på RTC skal kontrollere flere flyplasser på samme tid, hvor mange av flyplassene som kontrolleres er i nord. Mentale modeller er også essensielt for å kunne oppfatte omstendighetene samt rette oppmerksomheten til faktorer og elementer i miljøet rundt (Man et al., 2018). Studiens resultater viser at når pilotene og AFIS-fullmektig oppfatter situasjoner ulikt og fanger opp ulike momenter i omgivelsene, vil det ha påvirkning på hvordan pilotene tolker informasjonen fra AFIS-fullmektig hvor pilotene blir mer kritiske (P1). Dette har igjen betydning på hvorvidt pilotene etterspør mer informasjon, hvor det i tillegg setter økte krav til pilotene for å lese omgivelsene rundt (P1, P5). Hvordan situasjonen tolkes vil påvirkes av stress, feiloppfatning av informasjon, overbelastning, underbelastning og manglende erfaring (Nofi, 2000). Dersom pilotene får for mye informasjon presentert på en gang kan det påvirke situasjonsforståelsen og beslutningsprosessen negativt (P3, P6, P8, P9).

5.2.4 Oppsummering FS2

Studios funn viser at situasjonsforståelse er essensielt for å kunne håndtere uforutsette momenter på en god måte (P8). Teknologien på RTC gjør at AFIS-fullmektig kan formidle mer detaljert informasjon til pilotene (A1). Detaljert informasjon og tillit virker positivt inn for

situasjonsforståelsen (Johnsen, 2018). Den nye teknologien gjør det derfor enklere for AFIS-fullmektig på RTC å danne en god situasjonsforståelse (P4, A4). For at AFIS-fullmektig skal kunne formidle god informasjon er det viktig at AFIS-fullmektig ikke kun har *bildet* selv men klarer og videreformidle informasjonen på en presis og hensiktsmessig måte (A5). For å skape en felles situasjonsforståelse er kommunikasjon sentralt, det er viktig med presis og tydelig kommunikasjon for at mottakeren forstår budskapet som sendes, samt at informasjonen deles på hensiktsmessig tidspunkt (Malerud et al., 2021). Videre vises studiens resultater at dersom pilotene og AFIS-fullmektig oppdager ulike momenter eller har ulik oppfatning av vær-situasjoner vil det påvirke hvordan pilotene tolker informasjonen fra AFIS-fullmektig og hvorvidt de etterspør mer informasjon (P1).

Innhenting av data og informasjon, trening, og erfaring, er essensielt for å fatte beslutning under usikkerhet (Jones & Endsley, 1996; Saus et al., 2010). Surveillance-bildet bidrar positivt til AFIS-fullmektigs situasjonsforståelse og kan avverge uønskede hendelser i større grad da ulike luftfartøy kan sees på samme høyde (A3). Dersom det er for mye informasjon som formidles på samme tid kan det ha negativ innvirkning på situasjonsforståelsen og beslutningsprosesser (P3, P6, P8, P9). Dette samsvarer også med Endsley (1995) og Nofi (2000) som viste til at situasjonsforståelsen påvirkes av stress, arbeidsmengde, for mye informasjon, hvor informasjon kan gå tapt og ikke oppfattes. Funnene viser at pilotene har en opplevelse av at AFIS-fullmektig på RTC formidler mer reell informasjon som samsvarer med egne observasjoner, og at AFIS-fullmektig på RTC i større grad forholder seg til tall som presenteres (P4, P6).

6 Konklusjon

I dette kapittelet kobles funn fra begge forskningsspørsmålene sammen for å vise til svar på problemstillingen: *Hvordan påvirker RT piloters grunnlag for å fatte beslutninger under flyoperasjoner?*

Forskningsspørsmål 1 ønsket å belyse hvordan informasjonsdeling og kommunikasjon forekommer mellom AFIS-fullmektig på RTC og piloter. Mine funn viser at informasjonsdelingen og kommunikasjonen mellom partene er standardisert og tilnærmet lik fra konvensjonelle tårn. AFIS-fullmektig på RTC kan kommunisere mer detaljert informasjon på bakgrunn av ny teknologi, og piloter kan ringe RTC og innhente informasjon tidligere. Det kan representere en forbedring av det som i Endsleys (1995) modell av *situasjonsforståelse i dynamisk beslutningstaking* representerer nivå 1, ved at mer og tidsriktig informasjon blir gjort tilgjengelig. Pilotene kan også i større grad etterspørre spesifikk informasjon dersom de vet hvilken teknologi AFIS-fullmektig bruker og har tilgang på. Det er ingen endring i hvordan informasjonen tolkes av pilotene. Det formidles tidvis store mengder informasjon, som krever at pilotene siler ut nødvendig og tidskritisk informasjon. Det skal anvendes et språk som både sender og mottaker forstår (Berlo, 1960), dette sikrer AFIS-fullmektig på RTC gjennom standardisert fraseologi. Informasjonen må også formidles på riktig tidspunkt (Malerud et al., 2021). Her viser mine funn at forskjellige enheter krever ulik informasjon og at tidspunkt for informasjonsdeling vil variere avhengig av situasjonen. Dette gjør det viktig at ikke alle enheter standardiseres i for stor grad, da det kan gå på bekostning av sikkerhetsaspekter. Studiens resultater viser til at noe informasjon deles på ugunstig tidspunkt i form av for sent eller for mye informasjon på en gang, noe som gjør det utfordrerne for pilotene å håndtere alle momenter på samme tid. Mine funn viser at det også er noe endring i tilliten til informasjonen som kommuniseres fra AFIS-fullmektig på RTC da AFIS-fullmektig i konvensjonelle tårn i flere tilfeller formidlet optimistisk og feilaktig værinformasjon, som igjen påvirker hvordan pilotene tolker informasjonen. AFIS-fullmektig på RTC virker å være mer bundet av regelverket og formidler informasjon basert på fakta. Det er samtidig en oppfatning av at lokalkunnskapen har minsket i overgangen til RTC, som ser ut til å sette økte krav for pilotene for å etterspørre enhetsspesifikk informasjon.

Forskningsspørsmål 2 viser til i hvilken grad piloters situasjonsforståelse endres av RT. Av funnene kommer det frem at situasjonsforståelsen til både pilotene og AFIS-fullmektig virker å være bedret på bakgrunn av den nye teknologien på RTC. Teknologien muliggjør formidling av mer detaljert informasjon som AFIS-fullmektig kan kommunisere til pilotene.

Faktabasert informasjon påvirker tilliten til informasjon, som også vil virke positivt inn på situasjonsforståelsen (Johnsen & Eid, 2006; Johnsen, 2018). Surveillance-bildet virker å bedre situasjonsforståelsen i stor grad, som også ansees som en trygghet for både AFIS-fullmektig på RTC og for pilotene da flyets lokasjon identifiseres. For at situasjonsforståelsen skal bedres er det helt sentralt at AFIS-fullmektig klarer å formidle *bildet*. Informasjonen må videreformidles på rett tid og være relevant (Malerud et al., 2021). For at det skal dannes en felles situasjonsforståelse er god kommunikasjon sentralt (Malerud et al., 2021; Nofi, 2000; Salas et al., 1995). Mine funn viser til at dersom pilotene og AFIS-fullmektig oppfatter omgivelsene ulikt vil det påvirke hvordan pilotene tolker og stoler på informasjonen de får presentert. Pilotene opplever at AFIS-fullmektig på RTC formidler reell informasjon som baserer seg på tall som presenteres og i de fleste tilfeller samsvarer med pilotenes egne observasjoner.

Problemstillingen konkluderes på bakgrunn av studiens to forskningsspørsmål. FS1 konkluderer med at informasjonsdeling og kommunikasjon mellom AFIS-fullmektig på RTC og piloter er tilnærmet lik som ved konvensjonelle tårn. Informasjonen er standardisert, som i hovedsak ansees å fungere godt, men kan være utfordrende i situasjoner som krever mer enhetsspesifikk informasjon og lokalkunnskap. FS2 konkluderer med at RT ser ut til å påvirke piloters situasjonsforståelse til det bedre, dette begrunnet i at AFIS-fullmektig kan kommunisere og dele mer detaljert informasjon til pilotene. Det forutsetter at AFIS-fullmektig evner å formidle *bildet* til pilotene, hvor informasjon må deles på riktig tidspunkt, og informasjonsmengden må være håndterbar. RT virker å påvirke pilotenes grunnlag for å fatte beslutning under flyoperasjoner da AFIS-fullmektig på RTC kan kommunisere mer konkret og faktabasert informasjon, som pilotene kan bruke til å bedre sin situasjonsforståelse. Situasjonsforståelsen vil påvirke pilotenes evne for å treffe gode og tidsriktige beslutninger, men det er avhengig av hvordan kommunikasjonen utøves, som påvirkes av menneskelige faktorer. Jeg har bidratt med å utforske de analytisk temaene empirisk for å belyse RTs påvirkning på piloters grunnlag for å fatte beslutning under flyoperasjoner, og har dekket empiriske tema som ikke er dekket tilstrekkelig i litteraturen. Mitt studie har vist til at lokalkunnskap i overgangen til RT er lite utforsket i faglitteraturen, men for piloter og for AFIS er det et sentralt tema for å ivareta sikkerheten.

6.1 Begrensninger ved studiet og videre forskning

Konklusjonen i studiet er basert på intervjudata og observasjonsdata fra en enkelt case. Det vil dermed være en metodisk begrensning at funnene fra studiet ikke kan generaliseres da de

baseres på én gruppe piloter og AFIS-fullmektigs perspektiv og synspunkter. Det kan tenkes at et studie som i større grad baserer seg på kvantitativ analyse av kommunikasjon og informasjonsdeling ved flere antall flyvninger vil kunne belyse tematikken på en ny måte. Studiens funn kan likevel bidra til videre forskning om fjernstyrt teknologi, da informasjon, kommunikasjon og situasjonsbevissthet er faktorer som vil være sentral for flere sektorer som anvender denne teknologien.

Gjennom studiet var det flere temaer som ble nevnt av informantene som er interessant for videre forskning. *Jamming* var et tema som pilotene uttrykte bekymring for, da det påvirker flyets GPS signaler. Det er problematikk som særlig rammer Widerøes piloter på flyvninger i Finnmark, hvor pilotene foreløpig har en del systemer å falle tilbake på, men som de ikke vil ha for all fremtid da bakkebasert navigasjonshjelpemidler nedbygges. Det preger flyvningene særlig høyt oppe i kontrollert luftrom og vil være interessant å forske på gjennom et sårbarhets- og sikkerhetsperspektiv. Det vil være interessant å videre forske på AFIS-fullmektigs situasjonsforståelse i en eventuell overgang til multi-løsningen hvor AFIS-fullmektig skal håndtere flere flyplasser på samme tid. Det fremkom videre av studiet at det har vært tilfeller av nettverksbortfall på RTC. Det er faktorer som kontinuerlig må jobbes med fra et sikkerhetsperspektiv. Det vil være interessant å videre forske på systemets integritet, med særlig fokus på cyber hendelser og systemets redundans. Studiens funn viser videre til at det vil være interessant for videre forskning å se hvilke beslutningsstrategier pilotene anvender under flyoperasjoner med RT, samt hvordan risiko spiller inn og hvordan pilotene vektlegger informasjon som kommuniseres. Jeg ser videre behov for ytterligere forskning på hvordan lokalkunnskapen kan ivaretas i overgangen til RT. Det fremkommer i dette studiet at for AFIS-fullmektig og piloter er lokalkunnskap et sentralt tema for å opprettholde tilliten til at sikkerheten blir ivaretatt.

7 Litteraturliste

- Aase, T. H. & Fossåskaret, E. (2014). *Skapte virkeligheter: om produksjon og tolkning av kvalitative data* (2.utg.). Universitetsforlaget.
- Andreassen, N., Borch, O. J., & Sydnes, A. K. (2020). Information sharing and emergency Response coordination. *Safety Science*, *130*, 104895.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104895>
- Armat, M. R., Assarroudi, A., Rad, M., Sharifi, H., & Heydari, A. (2018). Inductive and Deductive: Ambiguous Labels in Qualitative Content Analysis. *Qualitative Report*, *23(1)*, 219-221. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2018.2872>
- Arnulf, J. K. (2017). Kommunikasjon og informasjonsprosesser. I S. V. Einarsen, Ø. L. Martinsen & A. Skogstad (Red.). *Organisasjon og ledelse*. (s. 285-312).
- Avinor Air Navigation Service. (2019, Januar.). *Norway's Avinor Air Navigation Services has commenced the construction for what will become the world's largest remote towers centre, controlling the air traffic at 15 airports from the Arctic city of Bodø*. Kongsberg.no. Hentet 17. Januar 2024 fra <https://www.kongsberg.com/kmagazine/2019/1/remote-towers-centre-0/>
- Avinor. (u.å.,a). *Fjernstyrte tårn*. Hentet 14. desember 2023 fra <https://avinor.no/remote>
- Avinor. (u.å.,b). *Kapteinen er helt avhengig av en AFIS-fullmektig*. Hentet 20. februar 2024 fra <https://avinor.no/afis-fullmektig/kaptein-wideroe-bjorn/>
- Berg, B. L. & Lune, H. (2012). *Qualitative Research Methods for the Social Sciences* (8.utg.). Pearson.
- Berlo, D.K. (1960). *Process of communication. An introduction of theory and practice*. Holt Rinehart and Winston.
- Blaikie, N. & Priest, J. (2019). *Designing social research: the logic of anticipation* (3.utg.). Polity Press.
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2012). Introduksjon. I S. Brinkmann., & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: empiri og teoriutvikling* (s. 11-16). Gyldendal akademisk.
- Disdier, A., Masson, D., Brethomé, T., Jankovic, M., & Boy, G.-A. (2023). *TOWARD A HUMAN SYSTEMS INTEGRATION APPROACH TO THE DESIGN AND OPERATION OF A REMOTE AND VIRTUAL AIR TRAFFIC CONTROL CENTER*. *Proceedings of the Design Society*, *3*, 3561–3570.
<https://doi.org/10.1017/pds.2023.357>
- Ellis, S. R., & Liston, D. B. (2016). Visual Features Used by Airport Tower Controllers:

- Some Implications for the Design of Remote or Virtual Towers. I N. Fürstenau (Red.), *Virtual and Remote Control Tower* (1.utg., s. 21-51). Springer international Publishing AG.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human factors*, 37(1), 32-64.
- Endsley, M. R. & Garland, D. J. (2000). *Situation awareness: analysis and measurement*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Endsley, M. R. (2015). Situation Awareness Misconceptions and Misunderstandings. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9, 4-32.
- Engen, O. A. H., Kruke, B. I., Lindøe, P. H., Olsen, K. H., Olsen, O. E., & Pettersen, K. A. (2016). *Perspektiver på samfunnssikkerhet*. Cappelen Damm akademisk.
- Espevik, R. (2019). Godt teamarbeid. I B. H. Johnsen & J. Eid., (Red.). *Operativ psykologi 2: anvendte aspekter* (1.utg., s. 101-113). Fagbokforlaget.
- Friedrich, M., & Möhlenbrink, C. (2018). How to Evaluate Remote Tower Metrics in Connection With Weather Observations. *Aviation Psychology and Applied Human Factors*, 8(2), 100-111. <https://doi.org/10.1027/2192-0923/a000142>
- Flin, R., O'Connor, P., & Crichton, M. (2008). *Safety at the sharp end: a guide to non-technical skills*. Aldershot: Ashgate.
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Fagbokforlaget.
- Haugli-Sandvik, M., Pareliussen, B., & Bjørneseth, F. B. (2023). Kommunikasjon og distribuert situasjonsbevissthet i maritime fjernoperasjoner. I M. F. Giskeødegård, Ø. Strand, A. Lunde, M. Solberg, S. Bakke (Red.), *Nyskaping* (s. 269-285). Universitetsforlaget. <https://doi.org/10.18261/9788215069371-23>
- Hernández-Romero, E., Josefsson, B., Lemetti, A., Polishchuk, T., & Schmidt, C. (2022). Integrating weather impact in air traffic controller shift scheduling in remote and conventional towers. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 11, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.ejtl.2022.100076>
- Hunziker, S., & Blankenagel, M. (2021). *Research Design in Business and Management: A Practical Guide for Students and Resarchers*. Springer Gabler.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (2.utg.). Høyskoleforlaget.
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3.utg.). Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til*

- samfunnsvitenskapelig metode* (5.utg.). Abstrakt forlag.
- Johnsen, B. H. & Eid, J. (2006). Psykologiske operasjoner. I J. Eid. & B. H. Johnsen. (Red.). *Operativ psykologi* (2.utg., s. 250-265). Fagbokforlaget.
- Johnsen, B. H. (2018). Beslutningstakning i operative situasjoner. I J. Eid & B. H. Johnsen., (Red.). *Operativ psykologi*. (3.utg., s. 251-264). Fagbokforlaget.
- Jones, D. G. & Endsley, M. R. (1996). Sources of situation awareness errors in aviation. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 67: 507-512.
- Kennard, A., Zhang, P., & Rajagopal, S. (2022). Technology and training: How will deck officers transition to operating autonomous and remote-controlled vessels? *Marine Policy*, 146, 105326. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105326>
- Kim, T.-E, Perera, L. P., Sollid, M.-P., Batalden, B.-M. & Sydnæs, A. K. (2022). Safety challenges related to autonomous ships in mixed navigational environments. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 21(2), 141-159. <https://doi.org/10.1007/s13437-022-00277-z>
- Krippendorff, K. (2013). *Content Analysis* (3.utg.). SAGE Publications.
- Li, W.-C., Kearney, P., Braithwaite, G., & Lin, J. J. H. (2018). How much is too much on monitoring tasks? Visual scan patterns of single air traffic controller performing multiple remote tower operations. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 67, 135–144. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.05.005>
- Malerud, S., Hennem, A. C., & Toverød, N. (2021). *Situasjonsforståelse ved sammensatte trusler – et konseptgrunnlag*. (FFI-rapport 21/00246). Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). <https://ffi-publikasjoner.archive.knowledgearc.net/bitstream/handle/20.500.12242/2833/00246.pdf>
- Man, Y., Weber, R., Cimbritz, J., Lundh, M., & MacKinnon, S. N. (2018). Human factor issues during remote ship monitoring tasks: An ecological lesson for system design in a distributed context. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 68(2018), 231-244. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.08.005>
- Moehlenbrink, C. & Papenfuss, A. (2011). ATC-Monitoring When One Controller Operates Two Airports. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 55 (1), 76-80. <https://doi.org/10.1771/1071181311551016>
- Mogford, R.H. (1997). Mental Models and Situation Awareness in Air Traffic Control. *The International Journal of Aviation Psychology*, 7(4), 331-341. http://doi.org/10.1207/s15327108ijap0704_5

- Nofi, A. (2000). *Defining and measuring shared situational awareness*. (CRM D0002895.A1). Center for Naval Analyses.
<https://www.cna.org/reports/2000/D0002895.A1.pdf>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (4.utg.). SAGE.
- Porathe, T., Prison, J., & Man, Y. (2014, 26.-27. Februar). Situation awareness in remote control centres for unmanned ships. *Proceedings of Human Factors in Ship Design & Operation*, London, UK.
- Rautaskoski, P. (2012). Observasjonsmetoder. I S. Brinkmann., & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative metoder: empiri og teoriutvikling* (s. 81-99). Gyldendal akademisk.
- Ringdal, K. (2018). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (4.utg.). Fagbokforlaget.
- Salas, E., Prince, C., Baker, D. P. & Shrestha, L. (1995). Situation awareness in team performance: implications for measurement and training: Situation awareness. *Human factors*, 37(1), 123-136.
- Salas, E., Rosen, M.A., Bruke, C.S., Nicholson, D. & Howse, W.R. (2007). Markers for enhancing team cognition in complex environments: the power of team performance diagnosis. *Aviation, Space, and Environmental medicine*, 78 (5), section II, B77-B85.
- Saldaña, J. (2021). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. Sage Publications.
- Samferdselsdepartementet. (2022, 01.Juni). *Norge verdensledende med fjernstyrte flytårn*. Regjeringen.no. Hentet 1. februar 2024 fra
<https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/luftfart/norge-verdensledende-med-fjernstyrte-flytarn/id2916836/>
- Sarter, N.B., & Woods, D. D. (1991). Situation awareness: A critical but ill-defined phenomenon. *The International Journal of Aviation Psychology*, 1(1), 45-57.
https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0101_4
- Saus, E.R., Espevik, R. og Eid, J. (2010). Situational Awareness and Shared Mental Models: Implications for Training in Security Operations. I P.T. Bartone, B.H. Johnsen, J. Eid, J.M. Violanti & J.C. Laberg (Red.), *Enhancing human performance in security operations. International and law enforcement perspectives*. Charles C. Thomas Publisher, LTD.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
- Silkoset, R., Gripsrud, G., & Olsson, U. H. (2021). *Metode, dataanalyse og innsikt* (4.utg.).

- Cappelen Damm akademisk.
- SKYbrary. (u.å.). *Surveillance*. Hentet 16. april 2024 fra
<https://skybrary.aero/articles/surveillance>
- Skog, O.-J. (2004). *Å forklare sosiale fenomener: en regresjonsbasert tilnærming* (2.utg.)
Gyldendal akademisk.
- Smith, K. & Hancock, P. A. (1995). Situation Awareness Is Adaptive, Externally Directed
Consciousness. *Human Factors*, 37(1), 137-148.
- Sommer, M., Pollestad, B., & Steinnes, T. (2020). *Beredskapsøving og- læring* (1.utg.).
Fagbokforlaget.
- Tanggaard, L. & Brinkmann, S. (2012). Intervjuet. I S. Brinkmann., & L. Tanggaard
(Red.), *Kvalitative metoder: empiri og teoriutvikling* (s. 17-45). Gyldendal akademisk.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5.utg.).
Fagbokforlaget.
- Tjora, A. H. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (2.utg.). Gyldendal akademisk.
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3.utg.). Gyldendal akademisk.
- Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4.utg.). Gyldendal akademisk.
- Trumpy, J. (2024, 6.februar). Avinor har brukt 1,3 mrd. På fjernstyrte tårn: - ingen
effektiviseringer å se. *Dagens Næringsliv*. Hentet 6. februar 2024 fra
<https://www.dn.no/luftfart/avinor/avinor-flysikring/wideroe/avinor-har-brukt-13-mrd-pa-fjernstyrte-tarn-ingen-effektiviseringer-a-se/2-1-1592786>
- Van Schaik, F. J., Roessingh, J. J. M., Bengtsson, J., Lindqvist, G., & Fält, K. (2016).
Detection and Recognition for Remote Tower Operations. I Fürstenau, N. (Red.),
Virtual and Remote Control Tower (1.utg., s. 53-65). Springer international Publishing
AG.
- Widerøe. (2022). *Selskaps- og konsernregnskap 2022*.
[https://www.wideroe.no/content/dam/wideroe/wideroe-content/attachments/2022-Widerøe%20AS_Årsrapport.pdf](https://www.wideroe.no/content/dam/wideroe/wideroe-content/attachments/2022-Wideroe%20AS_Årsrapport.pdf)
- Wróbel, K., Montewka, J., & Kujala, P. (2018). System-theoretic approach to safety of
remotely-controlled merchant vessel. *Ocean Engineering*, 152(2018), 334-345.
<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.01.020>
- Yang, T.-M. & Maxwell, T. A. (2011). Information-sharing in public organizations: A
literature review of interpersonal, intra-organizational and inter-organizational success
factors. *Government information quarterly*, 28(2), 164-175.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: design and methods* (6.utg.).

SAGE Publications.

Zhu, T., Haugen, S., & Liu, Y. (2021). Risk information in decision-making: definitions, requirements and various functions. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 72, 104572. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2021.104572>

Vedlegg A: Informasjonsskriv og samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

Fjernstyrt tårntjenestes påvirkning på piloters beslutningstaking

Formålet med prosjektet

Dette er et spørsmål til deg om du vil delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å

- Beskrive hvilke forhold i operasjoner ved fjernstyrte tårn som påvirker piloters situasjonsforståelse og hvordan situasjonsforståelsen leder til beslutningstaking.
- Gjennom å se på i hvilken grad situasjonsforståelsen endres ved fjernstyring, hvilke faktorer ved informasjonsdeling som påvirker situasjonsforståelsen og om fjernstyrt tårntjeneste har påvirkning på risikovilligheten til Widerøes piloter.
- Prosjektet er en masteroppgave i Samfunnssikkerhet ved Universitetet i Tromsø.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi

- Du er pilot i Widerøe hvor du har erfaring med operasjoner ved fjernstyrt tårntjeneste
- Du har kunnskap eller erfaring om fjernstyrt teknologi
- Du er flyveleder/AFIS-fullmektig som arbeider med fjernstyrt tårntjeneste

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Tromsø er ansvarlig for personopplysningene som behandles i prosjektet, sammen med masterstudent Sofie Horn Johnsen som skriver og behandler opplysninger i masteroppgaven.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å be om å få dine opplysninger slettet.

Hva innebærer det for deg å delta?

- Metoder for datainnsamling vil i hovedsak være gjennom intervju, men også observasjon dersom det lar seg gjøre.
- Opplysningene registreres elektronisk gjennom notater samt lyd-opptak.

- Det vil ikke samles inn personopplysninger, kun hvilken stilling du har samt dine erfaringer i arbeidet med fjernstyrt tårntjeneste.

Kort om personvern

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

Med vennlig hilsen

Veileder, Are Sydnes

Student, Sofie Horn Johnsen

Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

- Personopplysninger fra prosjektet og dataen som samles inn vil være tilgjengelig for Sofie Horn Johnsen, masterstudent samt veileder Are Sydnes og biveileder Tae-Eun Kim fra Universitetet i Tromsø.
- Personopplysninger vil anonymiseres, hvor navn og kontaktopplysninger erstattes med en kode som lagres på egen navneliste som er adskilt fra øvrig data. Datamaterialet vil lagres separat.
- Ingen personopplysninger vil publiseres, men det vil komme frem av oppgaven arbeidssted/ organisasjonens navn (Widerøe, Remote Tower Center).

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysningene om deg basert på ditt samtykke, for formål knyttet til forskning, og fordi forskningsprosjektet er vurdert å være i allmennhetens interesse.

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

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til å protestere, be om innsyn, og til retting og sletting av opplysninger vi behandler om deg. Du har rett til å få utlevert en kopi av opplysningene, få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende, å få slettet personopplysninger om deg. Vi vil gi deg en god begrunnelse hvis vi mener at du ikke kan identifiseres, eller at rettighetene ikke kan utøves. Du har også rett til å klage til Datatilsynet om hvordan vi behandler dine opplysninger.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil avsluttes 1. Juni 2024

Personopplysningene vil da slettes. Datamaterialet som er transkribert vil være tilgjengelig for annen forskning ved Universitetet i Tromsø, som omhandler fjernstyring.

Spørsmål

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

- Veileder: Are Sydnes, are.sydnes@uit.no
- Student: Sofie Horn Johnsen, sjo235@uit.no
- Vårt personvernombud: Annikken Steinbakk, personvernombud@uit.no

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

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet Fjernstyrt tårntjenestes påvirkning på piloters beslutningstaking, og har fått anledning til å stille til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

Vedlegg B: Intervjuguide

Semistrukturerte intervjuguide:

Informasjon:

Velkommen og takk for at du tar deg tid til å delta i dette forskningsprosjektet til min masteroppgave. Jeg setter pris på ditt bidrag og at jeg får bruke din tid til å få innsikt og kunnskap om temaet.

Intervjuet vil bli tatt opp elektronisk, det vil bli transkribert så raskt som mulig etter gjennomført intervju. Da vil også lydfiler slettes. Det skriftlige dokumentet blir oppbevart i samsvar med gjeldene regelverk og vil bli slettet.

Intervjuet vil vare i ca. 1 time.

Har du noe spørsmål før vi starter?

Innledning:

Jeg er student ved Universitetet i Tromsø, hvor intervjuet er en del av datainnsamlingen til min masteroppgave i samfunnssikkerhet. Hensikten med denne oppgaven er å beskrive hvilke forhold i operasjoner ved fjernstyrte tårn som påvirker piloters situasjonsforståelse og hvordan situasjonsforståelsen leder til beslutningstaking.

Spørsmål:

FS1: I hvilken grad endres situasjonsforståelsen ved fjernstyring?

1. Hvor lenge har du jobbet som pilot i Widerøe?
2. Hvordan planlegger du en flyvning?
3. Har det skjedd noe endring i kommunikasjonen før versus etter innføring av fjernstyring?
 - a. På hvilke måte?
4. I hvor stor grad er det endring i uregelmessigheter? (Blir flyvninger i større grad kansellert nå enn tidligere)
 - a. Hvilke faktorer er viktigst ved kansellering av flyvninger?
 - b. Hvordan blir dere utfordret med tanke på regularitet, økonomi?

5. Var dere involvert i forkant av endringen av fjernstyring/ på hvilken måte?
6. Er det høyde for å komme med kritikk av løsningen med fjernstyring? Hvordan blir det tatt i mot?
 - a. I eget selskap, i Avinor, eller av luftfartstilsynet?
7. Hva er den største forskjellen med fjernstyring versus bemannet tårntjeneste?
 - a. Hva er mest positivt?
 - b. Hva er mest utfordrerne?
8. Hvordan blir dere oppdatert på endringer? / er det forskjell fra tidligere
9. Har du noen eksempler på faresituasjoner dersom du har opplevd det, som kan tilskrives fjernstyrte tårn?

FS2: Hvilke faktorer ved informasjonsdeling påvirker situasjonsforståelsen?

10. Hva forstår du med begrepet situasjonsforståelse?
11. Hvordan skaper du situasjonsforståelse for deg selv?
12. Er det noen faktorer eller verktøy som bedrer situasjonsforståelsen?
13. Har du erfaring med situasjoner med feilaktig dårlig situasjonsforståelse? /hvilke faktorer kan svekke korrekt situasjonsforståelse?
14. Har du erfaring med situasjoner med god situasjonsforståelse? /hvilke faktorer fremmer dette?
15. Er det noe med informasjonsdelingen, som er annerledes i operasjoner med bemannet tårntjeneste versus fjernstyrt tårntjeneste?
 - a. Hvordan håndteres informasjonen?
16. Hva vil du trekke frem som de viktigste eller største risikofaktorene ved flyvninger?
17. Har det vært tilfeller hvor det har vært feilaktig informasjon som er gitt på grunn av fjernstyrt tjeneste?
18. Har du noen tanker om hvordan informasjon kan overføres på en bedre måte?

FS3: Har fjernstyrt tårntjeneste påvirkning på risikovilligheten til Widerøes piloter?

19. Hvordan blir endringen fra bemannet tårntjeneste til fjernstyring omtalt/ snakket om og av hvem; kollegaer, ledere? Både før, under, og etter at det ble gjennomført?
20. På hvilken måte fatter du beslutninger under usikkerhet?
21. Hvordan har din trygghetsfølelse som pilot blitt påvirket av fjernstyrt tjeneste?
22. Hvordan er din tillit til informasjon som kommer fra flyvelederne i operasjoner med fjernstyrt tårn? Tolkes denne annerledes enn ved bemannet tårntjeneste?

23. Hvordan påvirker fjernstyrte tårntjeneste risikobeslutninger?

24. Hvis du kunne valgt, hva ville du foretrukket av fjernstyrt tårntjeneste eller bemannet tårntjeneste?

Oppfølgingsspørsmål?

Avslutning:

Jeg har ikke flere spørsmål, er det noe mer du ønsker å legge til eller noe jeg burde vite? Er det noe du ønsker svar på før vi avslutter?

Tusen takk for at du tok deg tid til å delta og delte dine erfaring. Det setter jeg pris på.

Vedlegg C: Meldeskjema for behandling av personopplysninger



Meldeskjema

Referansenummer

996361

Hvilke personopplysninger skal du behandle?

- Stemme på lydopptak
- Andre personopplysninger

Beskriv de andre personopplysningene

Piloter som arbeider for Widerøe, samt AFIS-fullmektig/ flyveledere som arbeider i Bodø på Remote Tower Center.

Prosjektinformasjon

Tittel

Fjernstyrt tårntjeneste påvirkning på piloters beslutningstaking

Sammendrag

Prosjektet er en masteroppgave i samfunnssikkerhet ved UiT, hvor hensikten med oppgaven er å beskrive hvilke forhold i operasjoner ved fjernstyrte tårn som påvirker piloters situasjonsforståelse og hvordan situasjonsforståelse leder til beslutningstaking. Dette gjennom forskningsspørsmålene; FS1 i hvilken grad endres situasjonsforståelse ved fjernstyring? FS2 hvilke faktorer ved informasjonsdeling påvirker situasjonsforståelse? FS3 har fjernstyrt tårntjeneste påvirkning på risikovilligheten til Widerøes piloter?

Hva er formålet med behandlingen av personopplysninger?

De eneste personopplysningene som vil komme frem i oppgaven er arbeidssted, ikke navn. Hvor det vil bli omtalt som piloter i Widerøe samt ansatte fra tårntjenesten.

Dersom personopplysningene skal behandles til flere formål, beskriv hvilke

Personopplysninger vil ikke brukes, men transkribert datamateriale vil brukes i videre forskning på Universitet i Tromsø som omhandler Fjernstyring i andre sektorer. Det eneste som vil fremkomme av datamateriale er arbeidsstilling/sted.

Prosjektbeskrivelse

[Prosjektbeskrivelse Masteroppgave.docx](#)

Ekstern finansiering

Ikke utfyllt

Type prosjekt

Master

Kontaktinformasjon, student

Sofie Horn Johnsen, sjo235@uit.no, tlf: 92222184

Behandlingsansvar

Behandlingsansvarlig institusjon

UiT Norges Arktiske Universitet / Fakultet for naturvitenskap og teknologi / Institutt for ingeniørvitenskap og sikkerhet

Prosjektansvarlig

Are Sydnes, are.sydnes@uit.no, tlf: 77660328

Er behandlingsansvaret delt med flere institusjoner?

Nei

Utvalg 1

Beskriv utvalget

Piloter hos Widerøe som flyr til flyplasser hvor det er fjernstyrt tårn

Beskriv hvordan du finner frem til eller kontakter utvalget

Rekruttering i eget nettverk, kontaktinformasjon fra bekjentskap samt fra universitetet.

Aldersgruppe

23 - 70

Hvilke personopplysninger vil bli behandlet om utvalg {{i}}? 1

- Stemme på lydopptak
- Andre personopplysninger

Hvordan innhentes opplysningene om utvalg 1?

Personlig intervju

Vedlegg

[semistrukturert intervjuguide masteroppg.docx](#)

Lovlig grunnlag for å behandle alminnelige personopplysninger

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Deltakende observasjon

Lovlig grunnlag for å behandle alminnelige personopplysninger

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Informasjon til utvalg 1

Mottar utvalget informasjon om behandlingen av personopplysningene?

Ja

Hvordan mottar utvalget informasjon om behandlingen?

Skriftlig (papir eller elektronisk)

Informasjonsskriv

[Informasjonsskriv endelig utgave - RTC .docx](#)

Utvalg 2

Beskriv utvalget

AFIS-fullmektig / flyveledere

Beskriv hvordan du finner frem til eller kontakter utvalget

Kontakt gjennom bekjentskap i Avinor

Aldersgruppe

21 - 65

Hvilke personopplysninger vil bli behandlet om utvalg {{i}}? 2

- Stemme på lydopptak

Hvordan innhentes opplysningene om utvalg 2?

Personlig intervju

Vedlegg

[intervjuguide afis.docx](#)

Lovlig grunnlag for å behandle alminnelige personopplysninger

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Informasjon til utvalg 2

Mottar utvalget informasjon om behandlingen av personopplysningene?

Ja

Hvordan mottar utvalget informasjon om behandlingen?

Skriftlig (papir eller elektronisk)

Informasjonsskriv

[Informasjonsskriv endelig utgave - RTC .docx](#)

Tredjepersoner

Innhenter prosjektet informasjon om tredjepersoner?

Nei

Dokumentasjon

Hvordan dokumenteres samtykkene?

- Elektronisk (e-post, e-skjema, digital signatur)
- Manuelt (papir)

Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?

Samtykke kan trekkes tilbake muntlig, skriftlig og digitalt. Dersom det er samlet inn data vil det bli slettet.

Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet personopplysninger om seg selv?

De vil få mulighet til å se igjennom og lese gjennom datainnsamlings materialet, hvor de kan få rettet eller slettet personopplysninger og andre opplysninger om seg selv eller momenter som de ikke ønsker skal være med i prosjektet.

Totalt antall registrerte i prosjektet

1-99

Tillatelser

Vil noen av de følgende godkjenninger eller tillatelser innhentes?

Ikke utfyllt

Sikkerhetstiltak

Vil personopplysningene lagres atskilt fra øvrige data?

Ja

Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?

- Fortløpende anonymisering
- Kryptert lagring

Hvor blir personopplysningene behandlet?

- Mobile enheter

Hvem har tilgang til personopplysningene?

- Prosjektansvarlig
- Student (studentprosjekt)

Overføres personopplysninger til et tredjeland?

Nei

Avslutning

Prosjektperiode

08.01.2024 - 01.06.2024

Hva skjer med dataene ved prosjektslutt?

Data slettes (sletter rådataene)

Vil enkeltpersoner kunne gjenkjennes i publikasjon?

Ja

Begrunn

Det vil kun være mulig å kjenne igjen deltakernes arbeidssted og ikke hvem det gjelder.

Tilleggsopplysninger

Transkribert data vil brukes i videre forskning fra Universitetet i Tromsø. Det vil ikke være personopplysninger utenom arbeidssted/stilling. Rådata vil slettes når masterprosjektet avsluttes slik som vist tidligere i meldeskjema.

