

Masteroppgåve

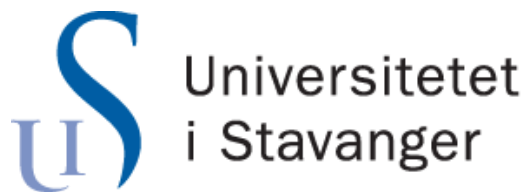
Maria Forstrøm

Våren 2014

Samfunnssikkerheit

Design av sikre system i kontekstar der multiple organisasjonar samarbeider

- Ein casestudie av vedlikehald av EC225 helikopter



Korleis kan ein designe eit system for å skapa sikkerheit rundt vedlikehaldet av EC225?

**MASTERGRADSSTUDIUM I
SAMFUNNSSIKKERHET**

MASTEROPPGAVE

SEMESTER:

Vår 2014

FORFATTER:

Maria Forstrøm

VEILEDER:

Kristiane Marie Lindland

TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:

Design av sikre system i kontekstar der multiple organisasjonar samarbeider
- Ein casestudie av vedlikehald av EC225 helikopter

EMNEORD/STIKKORD:

Organisasjonsdesign, Design av sikre system, Sikkerheit, Kultur, Kontroll, Feedback,
Informasjonsflyt, Helikopter, Vedlikehald

SIDETALL: 83 + 1

01.07.2014

STAVANGER

DATO/ÅR

“One of the biggest problems faced by aviation organizations is handling transactions across the boundaries of organizational units. This includes subsystems of the organization as well as the organizations relations with external bodies, ranging from unions to regulators. It is in these interfaces that things frequently go wrong”

(Westrum & Adamski, 1999, s. 5-28)

Forord

Denne oppgåva er resultatet av over eit halvt år med gleder, utfordringar, tårer og spanande oppdagingar. Ei slik oppgåva har ein tendens til å ta over livet ditt. Så til alle mine vener som har tolerert både arge og triste utbrot, som har lært at når dei spør korleis det går med meg, så svarer eg korleis det går med oppgåva, fortener ei stor takk!

Eg vil særleg takke mine kontorkameratar på C-121. Ane, for hennar støtte og samtalar og Gunn Terese og Jorunn for deira oppmuntringar. Alle problem vert mindre når dei vert delt!

Eg vil også takke mine foreldre for at dei alltid stiller opp, og for hjelp med korrekturlesing av denne oppgåva. Særleg takk skal også gå til Mette og Berit for fagleg støtte og nye idear, og til Ingrid, som har betre nynorsk grammatikk enn eg har! Min vegleiar skal og ha takk for tilbakemelding og rettleiing.

Mest må eg takke Bristow Norway på Sola. Takk for at fekk moglegheita til å studera dykk. Takk for at dykk tok dykkar tid frå arbeidet til å la meg intervjuja dykk, og for at eg fekk observera dykkar arbeid. Dette er alt oppgåva er bygd på. Særleg takk går til leiaren for Part 145, som la alt til rette for meg, og til typeingeniøren som stilte opp til intervju fleire gongar.

Samandrag

Med utgangspunkt i teori om informasjonsflyt og organisasjonsdesign vil denne oppgåva ta for styring av sikkerheit i systemet for vedlikehald av EC225. Datainnsamlinga vart gjennomført hos Bristow Norway på Sola, og det er difor deira organisasjon som er fokuset for oppgåva. Det vart gjennomført delvis strukturerte intervju med informantar i ulike avdelingar og stilling, som alle hadde ulike ansvar og erfaringar med vedlikehaldsarbeidet.

I 2012 hadde EC225 to naudlandingar på sjø. Desse kom av ein produksjonsfeil i ein aksling, og alle EC225 maskinar vart bakkesette i Noreg fram til Juli 2013. Forventinga i starten av datainnsamlinga var bakkesetjinga i 2012 og gjeninnfasinga villa ha påverka vedlikehaldet og tilliten mellom operatørorganisasjon og fabrikant. Denne forventinga viste seg å vera feil. Dei midlertidige løysingane har eliminert moglegheita for gjentakning av hendingane og utgjorde ikkje noko utfordring. Eit funn var at press frå både myndigheiter og det internasjonale selskapet gjorde at Bristow Norway hadde både hyppigare inspeksjonar og krav om nedsett motoryting. Dette krysspresset vert sett på som symptomatisk på dei bakanforliggende utfordringane for sikkerheit i vedlikehaldssystemet.

Dei tre identifiserte hovud-utfordringane for design av eit sikkert system rundt vedlikehald av EC225 er:

1. Myndigheiter og fabrikanten har manglande evaluering og oppdatering av prosedyrar.
2. Det er manglande koordinering av ansvar mellom Bristow UK og Bristow Norway, som har leia til eit vedlikehaldsprogram som ikkje er tilpassa den lokale drifta.
3. Teknikarane sine kunnskapar og erfaring vert ikkje fanga opp av systemet, og difor ikkje nytta i den kontinuerlege utviklinga av systemet.

Desse utfordringane leier først og fremst til eit tap av effektivitet, men det har potensiale til å gå ut over sikkerheita. Det vert difor naudsynt både for organisasjonen og for systemet som heilskap og betra designet av systemet for å legge til rette for sikkerheitsskapande struktur. Samstundes finn ein trekk ved både strukturen for vedlikehald og særleg i kulturen i hangaren som trekk organisasjonen i retning av å vera ein høgintegritetsorganisasjon. Dette gjer at ein overordna kan seie at systemet for helikoptervedlikehald er sikkert. Eit helikopter vert aldri klarert for flyging ved usikkerheit.

Forkortingar og namn

EASA:

European Aviation Safety Agency, eit internasjonalt luftfartstilsyn som er eit EU organ.

AAIB:

Air Accident Investigations Branch, den britiske flyhavarikommisjonen.

MGB:

Forkorting nytta om hovudrotorgirboksen, girboksen plassert direkte under helikopteret sin hovudrotor.

TGB:

Halerotorgirboksen.

STAMP:

Systemteoretisk avviksmoell for prosessar (Systems Theoretic Accident Model Processes). Leveson (2004) sin ulukkesteori, vidare forklart i teorikapitlet.

HIO:

Høg integritetsorganisasjonar. Westrum & Adamski (1999) sin teori om sikkerheit i organisasjonar. Organisasjonar med høg integritet vert idealtypen ein måler organisasjonar mot.

HUMS:

Health and Usage Monitoring System. HUMS er eit sikkerheitsverktøy som vert nytta for å overvake tekniske komponentar i eit helikopter. Det samlar data frå ulike tekniske overvakingssystem (som sensorar og høgdemålarar) og analyserer desse. Dette skal hjelpe operatørar å oppdaga tidlege teikn på komponentfeil, spesielt i rotorane sine girkasser (SKYbrary, 2014).

SAR:

Forkorting for Search og Rescue. SAR- helikopter er søk- og bergingshelikopter.

Innholdsoversyn

Forord	vi
Samandrag	vii
Forkortingar og namn	viii
1.0 Innleiing	1
1.1 Problemstilling og forskingsspørsmål	3
1.1.1 Tema:	3
1.1.2 Problemstilling:	5
1.1.3 Forskingsspørsmål:	5
1.1 Struktur for oppgåva	5
1.3 Avgrensingar	6
2.0 Kontekst	8
2.1 EC225	8
2.2 Bristow si organisering for vedlikehald	10
2.2.1 Kontrollstruktur for vedlikehald av EC225	11
3.0 Teoretisk Rammeverk	14
3.1 Komplekse sosiotekniske system og sikkerheit	14
3.2 Man-made Disasters	16
3.3 STAMP-modellen	18
3.4 Teorien om høg integritet i organisasjonar	21
4.0 Metode	26
4.1 Forskingsdesign	26
4.3 Forskingsstrategi	27
4.4 Utval av informantar	27
4.5 Intervjuguide	29
4.6 Gjennomføringa av intervju	30
4.7 Pålitelegheit og gyldigheit av forskinga og funn	31

5.0 Empiri: Korleis er organisasjonen designa for å skapa sikkerheit (og fungerer det?)	32
5.1 Korleis fungerer kontrollstrukturen rundt vedlikehald av EC225?	32
5.1.1 Lovgjeving og myndigheiter	32
5.1.2 Utforming av prosedyrar	33
5.1.3 Kontroll av prosedyrebruk	35
5.1.4 Utdanning og organisering av arbeidet	36
5.1.5 Modellering av kontroll i det sosiotekniske systemet	37
5.2 Korleis har gjeninnfasinga av EC225 påverka organisasjonen og kontroll/avgrensings mekanismene i organisasjonen?	39
5.3 Er organisasjonen optimalt designa for å skapa sikkerheit?	42
5.3.2 Endring og samansetting av taskar	44
5.3.3 Språk og utforming av taskane	46
5.4 Kultur for arbeid og sikkerheit	48
6.0 Drøfting av grensesnitt	50
6.1 Grensesnittet mellom design- og operatørorganisasjonar	51
6.2 Samarbeidet mellom Bristow i Noreg og Aberdeen	56
6.3 Handsaming av grensesnitt i hangaren	60
7.0 Korleis kan ein designa systemet for vedlikehald av EC225 for å skapa sikkerheit?	65
8.0 Konklusjon	69
Referanseliste	71
Vedlegg 1: Generell modell for sosioteknisk kontroll (1 side)	

1.0 Innleiing

Mange ulukker vert i dag tillagt menneskelege eller organisatoriske faktorar. Menneskelege feilhandlingar vert sett på som hovudkjelde til ulukker i så mykje som 80 prosent av ulukkesgranskingar (Reason, 1997). Tradisjonelle granskingsmetodikkar som bygger på lineære kausalkjedar, legg opp til identifisering av ei einskild primær årsakskjelde. Å utpeika ei menneskeleg feilhandling som den utløyssande årsaka, kan då verte den enkle løysinga for ei granskingsgruppe. Granskarar som stopper opp ved den første identifiserte moglege årsaka vil derimot ikkje avdekka alle årsaksfaktorane til ei ulukke. Årsaker er sjeldan rett fram og forbundne med lineære kjeder, dei er innvevd i komplekse sosiotekniske system (Leveson, 2004). Den utløyssande feilhandlinga kan ha djuptgåande strukturelle og kulturelle røter i organisasjonen.

Moderne organisasjonar vert stadig meir spesialiserte. Aktivitetar utanfor kjerneprosessane vert driftsutsette. Spesialiserte verksemder veks opp for å møte nye behov. Denne spesialiseringa leier også til ei spreiding av kunnskap og ei oppstyking av prosessar. Det er svært få som i dag følgjer eit produkt frå «vogge til grav». Det er gjerne ein organisasjon som designar eit produkt, ein som bygger det, ein som nyttar det, og ein som utøver service på det (Leveson, 2004).

Eit døme på slik oppstyking finner ein i helikopterindustrien. Helikoptervedlikehald er eit sosioteknisk system som opererer i ein kontinuerleg tilstand av høg risiko. Samstundes er dette også ein arena der stadig fleire bedrifter samarbeider, og dette skapar igjen nye utfordringar. Det er difor interessant å sjå på moglegheita for å skapa sikre system rundt vedlikehaldsprosessane i ein kompleks kontekst.

Westrum og Adamski (1999) hevder eit av dei største problema i å sikra tryggleik i luftfartsindustrien i dag, er samarbeid og samhandling på tvers av organisatoriske einingar; handsaming av transaksjonar over grensesnitt. Korleis kan ein skapa prosessar med sikker og tilstrekkeleg flyt av informasjon og feedback¹ mellom maskiner, menneske, avdelingar og organisasjonar?

¹ Omgrepet feedback vert nytta i denne oppgåva, då det norske omgrepet tilbakemeldingar ikkje omfamnar heile omgrepet. Feedback vert i denne oppgåva definert som den kontinuerlege prosessen med å sende kommunikasjon attende til sendar eller kontrollør, både negativ, positiv og nøytral feedback.

Med utgangspunkt i ei helikopterservicebedrift vil denne oppgåva nytta STAMP-modellen (Systems theoretic accident model processes) til å analysera korleis sikkerheit skapast eller brytast ned i desse grensesnitt. Levesons (2004) STAMP-modell peiker på vedlikehald som eit knutepunkt for samhandling. Oppgåva vil identifisera systemet og setja ord på både dei formelle og uformelle strukturane som er til stede. Dette vil gje moglegheit til også å identifisera styrker og svakheiter ved systemet, og styrker og svakheiter ved teoriane som vert nytta. Det er mogleg teoriane må modifiserast for å kunne fungera tilfredsstillande på dette caset og på helikoptervedlikehald som industri. Samstundes vil den gje moglegheit til å identifisera kontroll og feedback-loopar, dei kontinuerlege runddansane av informasjon, og kvar designet kan styrkast for å skapa sikkerheitsskapande strukturar, både internt og mellom organisasjonar.

I denne oppgåva er det nytta teori som omhandlar ulike definisjonar av omgrepet ulukker. STAMP-teorien har ikkje ein fast definisjon av ei ulukke. Ein kan derimot ut frå deira teori seie at dei snakkar om samanbrot som leier til tap i sosiotekniske system. Først og fremst har dei eit ingeniørperspektiv der dei fokuserer på ulukker som følgje av feil i det tekniske, som også kan leie til andre tap. Det vil ikkje seie at ulukker oppstår på grunn av tekniske feil, men at tekniske feil eller såkalla menneskelege feil er dei utløyssande faktorane for ulukka (Leveson, 2004; Stringfellow, 2010). Turner og Pidgeon (1997) sin teori omhandlar katastrofar. Dette er store ulukker med høge tapstal, der heile samfunn vert påverka eller satt ut av spel.

Eg ynskjer å definera ulukke i denne oppgåva i tråd med STAMP-teorien. Ei ulukke definert ut i frå dette caset, er ein kvar feil som set eit helikopter ut av spel. Dette kan vera tekniske feil i helikopteret som gjer at det ikkje kan ta av, må naudlande, eller styrtar. Tekniske feil på varsling eller målingar som gjer at eit helikopter ikkje kan fullføre sitt oppdrag. Det kan også vera såkalla menneskelege feil, som til dømes ein pilot som feilmanøvrerer. Dette vil seie at alle hendingar som set eit helikopter ut av spel og som kan leie til tap av live, helse, ressursar eller økonomi vert definert som ei ulukke.

Teoriane som vert presentert i teorikapitlet tar utgangspunkt i at alle dei ulike teoriane sine omgrep kan nyttast på slike ulukker. Dette på tross av at dei originalt er meint for andre definisjonar. Informasjonsflytperspektivet og teorien høgintegritetsorganisasjonar har mykje som kan nyttast, også på ulukker etter denne definisjonen.

Caset som denne oppgåva ser på, er gjeninnfasinga av EC225 Super Puma i Nordsjøen 2013/2014. Oppgåva vil vise korleis bakkesetjinga i 2012/2013 og dei nye vedlikehaldskrava

har påverka organisasjonen. Korleis har organisasjonen omstilt seg og korleis er vedlikehaldet organisert for å ivareta sikkerheita? Særskild med fokus på den auka service-frekvensen, og utviding av inspeksjonskrav. Korleis er samspelet mellom dei midlertidige løysingane og det eksisterande rammeverket, og korleis påverkar dette sikkerheita?

Utgangspunkt for oppgåva er ei førestilling om at desse nye krava har ført til ei auke i behovet for samarbeid mellom Airbus Helicopters (tidlegare Eurocopter) og serviceorganisasjonane. Er det slik at organisasjonane sine kontroll og avgrensings mekanismar utviklast og tilpassar seg i same takt som organisasjonen sine roller og krav.

STAMP-modellen vil gje høve til analyse av kontroll og avgrensingsmekanismer, samt kommunikasjons- og feedback-loopar i systemet. Funn vil kunne vera deskriptive for korleis systema fungerer i dag, utviklingspotensiale for systema og identifisering av moglege risikomoment. Kommunikasjonen det vil vera interessant å sjå vidare på gjeld bruk av arbeidskort og prosedyrar som ei avgrensing på arbeid, samt korleis bruken av desse vert kontrollert. Korleis informasjonsflyten opererer ved spørsmål rundt vedlikehaldsutfordringar, og korleis feedback fungerer og vert tatt imot.

1.1 Problemstilling og forskingsspørsmål

Tema og problemstilling for ei mastergrad er eit av dei vanskelegaste vala ein masterstudent står ovanfor. I dette kapitlet vil det vert gjort greie for korleis og kvifor tema og problemstilling vart valt.

1.1.1 Tema:

Utgangspunktet for val av studie var ei interesse i arbeidet med risiko og risikoanalysar. Det siste året har derimot fokuset vorte meir og meir retta mot organisasjonar og organisasjonsdesign. Saman med ein medstudent fekk eg moglegheit til å granska ei helikopterulukke. Ulukka vi granska var havarieret av ein AS332 L2 Super Puma utafor Aberdeen den 1. april 2009. Helikopteret havarerte på bakgrunn av eit utmattingsbrot i hovudgirboksen. Brotet førte til separasjon av rotor og skrog, og helikopteret styrta i havet frå 2000 meters høgde og kosta 16 menn livet (AAIB, 2011). Med grunnlag i AAIB si rapport frå ulukka fann vi at det

ikkje berre var den openbare tekniske svikten som var medverkande til ulukka. Dette er eit utdrag frå AAIB sin rapport:

“Although no direct discussion with the manufacturer’s mechanical specialists took place, the operator’s engineers nevertheless believed that the manufacturer was aware that a particle had been found on the epicyclic chip detector. They therefore assumed that the email provided by the manufacturer, giving a series of ‘recommended’ maintenance actions, provided all the actions needed to determine if the RHG should remain in service. As a result the operator’s engineers did not refer to the appropriate section of the AMM (task 60.00.00.212.001), that detailed the actions to take when removing a magnetic chip detector for inspection and the subsequent discovery of a particle on the epicyclic chip detector. This also meant that the epicyclic module was not removed in order to examine the magnets on the separator plates. Had it been removed it is possible that additional particles may have been found on the separator plate magnets, which may have led to a more accurate determination of the RHG’s serviceability.”

(AAIB, 2011, s. 103)

Som ein kan sjå frå dette sitatet var feilen mest sannsynleg mogleg å oppdaga under vedlikehald. Manglande og feil kommunikasjon mellom operatørorganisasjonen og produksjonsorganisasjon var medverkande til at problemet ikkje vart oppdaga. Som AAIB seier er det mogleg at ulukka difor kunne ha vorte unngått.

Denne oppgåva vekka ei interessere i å sjå på sikre strukturar og system i grensesnittet mellom organisasjonar. På bakgrunn av denne erfaringa vart temaet;

Design av sikre system i kontekstar der multiple organisasjonar eksisterer og samarbeider.

Helikopterindustrien er ideell for å studera samarbeid og kommunikasjon i komplekse kontekstar. Ein helikopteroperatør må operera utan ulukker og feil. Ein enkelt vedlikehaldsfeil kan føre til ein helikopterstyrt. Prosedyrar vert utarbeida først og fremst av designorganisasjonen, men vert vidareutvikla av operatørorganisasjonane. Det daglege vedlikehaldet og arbeidet krev difor stor grad av samarbeid og kommunikasjon på tvers av eigne organisatoriske einingar. Som nemnt i dømet med gruppeoppgåva er dette samarbeidet ei mogleg fallgruve for sikkerheita.

For å spesifisera temaet utan å ta utgangspunkt i ei ulukke vart det valt eit case. Frå media-dekning og samtalar med kjende som arbeidar med helikopter, fann eg at ei av dei største utfordringane operatørane har i dag er i knytt til helikoptertypen EC225. Eg valte difor å gjera oppgåva som eit casestudie av gjeninnfasinga av EC225 i Nordsjøen. EC225 Super Puma og utfordringane knytt til innfasinga av denne i skytteltrafikk til Nordsjøen vil verta vidare presentert vidare i kontekstkapitlet.

1.1.2 Problemstilling:

Etter å ha valt gjeninnfasinga av EC225 som case, gjenstod val av problemstilling. Eg ynskja i utgangspunktet å nytta STAMP-teorien som grunnlag for ein analyse av organisasjonar som samarbeider. I laupet av arbeidet med teorien og oppgåva vart dette endra. Grunnlaget i Leveson (2004) sin teori vart beholdt, men eg valte å sjå på struktur og design på ein litt anna måte. Korleis kan eit system designast som ein heilskap, i staden for å fokusera utelukkande på samarbeid mellom organisasjonar. Problemstillinga vart då slik:

Korleis kan ein designe eit system for å skapa sikkerheit rundt vedlikehaldet av EC225?

1.1.3 Forskingsspørsmål:

For å dekkja breidda av det eg ynskjer å studera valte eg og å presentera følgjande forskingsspørsmål:

1. Korleis kan systemteori nyttast til analyse av kommunikasjon og relasjonar rundt vedlikehald av helikopter?
2. Korleis fungerer kontroll-/avgrensingsmekanismer rundt vedlikehald av EC225?
3. Korleis vil/har gjeninnfasinga av EC225 påverke organisasjonen og kontroll-/avgrensingsmekanismane i organisasjonen?
4. Er organisasjonen slik den er i dag optimalt designa for å skapa sikkerheit?

1.2 Struktur for oppgåva

Kontekst:

I kontekst kapitlet vil helikoptertypen denne oppgåva fokuserer på og strukturen for kontroll av vedlikehald av denne verta presentert. Dette vil legge grunnlag for forståing av empiri og drøfting.

Teori:

Teorien vert presentert etter korleis dei ulike teoriane støtter kvarandre. Turner og Pidgeon (1997) sin teori om informasjonsflyt og informasjon si rolle i sikkerheitsskaping legg grunnlag

for STAMP-modellen. STAMP-modellen er ein granskingsmetodikk som kan nyttast for å sjå korleis strukturane i ein organisasjon handsamar kontroll og avgrensingar. Teorien om høgintegritetsorganisasjonar vil vidare vise korleis organisasjonsdesign også omfattar leiing og kultur, og korleis desse kan støtte opp om eller bryte ned sikkerheita i strukturane.

Metode: Metodekapitelet viser korleis forskingsdesign og -strategi vert utleia frå problemstillinga. Nytinga av kvalitative delvis-strukturerte intervju vert drøfta og vala som vart gjort i oppgåva presentert.

Empiri: Empirikapitelet er delt opp i underkapitel etter forskingsspørsmåla dei svarer på. Dette gjer at ein har eit delkapitel systemet sin kontrollstruktur presentert. Eit kapitel om påverknaden hendingane i 2012 og gjeninnfasinga hadde på vedlikehald av EC225 framstilla. I kva grad systemet er designa for å oppnå sine sikkerheitsmål vert svart på og avslutningsvis vert empiri om organisasjonen sin kultur presentert.

Drøfting av grensesnitt: Funna i empirikapitelet leia til eit fokus på handsaminga av transaksjonar i grensesnitta mellom organisatoriske einingar. Dette kapitelet vil drøfte utfordringar og styrker i dei tre grensesnitta som vart definert som dei viktigaste for sikkerheitsskaping i systemet. Særleg vekt vert lagt på utforming og nytting av prosedyrar som den viktigaste avgrensinga for sikkerheit i vedlikehaldsarbeidet.

Avsluttande drøfting: Den avsluttande drøftinga med tittelen «Korleis kan ein designa organisasjonen for å skape sikkerheit i vedlikehaldet av EC225?» søkjer å svare direkte på problemstillinga. I dette kapitelet vert drøftinga frå førre kapitel summert og ein søkjer å sjå moglege løysingar på utfordringane i systemet. Denne drøftinga leier vidare til oppgåva sin konklusjon.

1.3 Avgrensingar

Denne oppgåva er utført i samarbeid Bristow Norway på Sola. Alle informantar kjem frå denne arbeidsplassen. Då datamateriale utelukkande er samla her vert det naudsynt å presisera at det kan eksistere andre problem og løysingar i andre delar av selskapet, og i andre selskap. Selskapet vart valt på bakgrunn av tilgjengelegheit, men også fordi dei hadde fleire ulike avdelingar som ga ei fleirsidig syn på bruk av kontroll og avgrensingar i vedlikehald av EC225. På den måten vil funna spegla også ulikskapane i haldningar og arbeid mellom avdelingar for planlegging og styring, teknisk vedlikehald og kvalitet og sikkerheit. Oppgåva ser på system

også utanfor sjølve Bristow Norway. Funn som gjeld heile Bristow Group Inc. som selskap, operatørselskap, samarbeid med myndigheiter og fabrikanten Airbus Helicopters, vil difor representere berre ei side av saka. Konklusjonane som kjem fram vert difor spegla av opplevinga til informantane og dei tilsette i Bristow Norway, i desse strukturane. Oppgåva sine avgrensingar gjorde det ikkje mogleg å gjennomføre datainnsamling i alle dei omtalte delane av vedlikehaldssystemet.

Oppgåva er utforma med eit samfunnsvitskapleg fokus. Det vert difor tatt lettare på dei tekniske detaljane i vedlikehald. Dersom ein skulle gått djupare inn i det tekniske ville det kravd ei større forståing av desse. For å avgrensa omfanget av arbeidet vart difor dei tekniske detaljane utelatt, og fokuset vert utelukkande på dei organisatoriske faktorane.

2.0 Kontekst

For å forstå dataa og systemet som vert presentert i empirikapitelet og seinare drøfta må ein forstå konteksten for casestudiet. Dette kapitelet vil forklare kva EC225 helikopteret, og dei spesifikke utfordringane i vedlikehald av denne helikoptertypen. Bristow Norway AS, selskapet oppgåva omhandlar vert vidare presentert. Her vil det kort verta forklart kven dei er og kva dei gjer. Vidare vil kontrollstrukturane for styring av arbeidet og sikkerheita rundt vedlikehald på eit høgare nivå, opp til internasjonale myndigheiter, verta presentert. Dette for å forklara dei strukturane som vil bli drøfta i seinare kapitel.

2.1 EC225



Bilete 1: Bristow Helicopters, Eurocopter EC225 (G. Watt, 2012).

EC225 er eit 11 tonns helikoter som integrerer alle dei nyaste teknologiske innovasjonane. EC225 er den seinaste utviklinga av Super Puma familien. EC225 dreg nytte av erfaringa som har vorte akkumulert av nesten 1000 luftfartøy i denne familien, levert til rundt 100 operatørselskap. Med meir enn 300,000 flytimar, er EC225 eit påliteleg luftfartøy i stand til å fly oppdrag i alle høgder og under alle tilhøve.

(Airbus Helicopters, 2014a, oversatt)

Slik introduserer fabrikantselskapet Airbus Helicopters helikoptertypen EC225. EC225 Super Puma er eit passasjertransporthelikopter med stor rekkevidde. Den første prototypen var ferdig utvikla allereie i år 2000. I juli 2004 vart EC225 endeleg sikkerheitsklarert av EASA.

I mai og seinare igjen i oktober 2012 hadde to EC225 identiske alvorlege hendingar. Helikoptra måtte naudlande på sjø, etter eit akslingsbrot i hovudrotorgirboksen (MGB). Brotet gjekk rundt sveisesaumen i den vertikale akslinga. Dette førte til at den vertikale akslinga mista kontakt med den loddrette akslinga. Den loddrette akslingen driv smørjinga av MGB. Som følgje av brotet mista difor helikoptra smørjing. Helikopterpilotane følgde prosedyrane, som i dette tilfelle tilsa at helikoptra ikkje ville klare flyturen til land. Dei gjennomførde difor naudlandingar på sjøen. Begge hendingane var utan alvorlege skader på menneske (EASA, 2013b).

Desse hendingane leia til at Luftfartstilsynet, i samarbeid med AAIB og EASA, satt alle EC225 på bakken fram til hendingane var ferdig granska og problema løyst (Airbus Helicopters, 2014a). Alle EC225 vart ståande på bakken, med unntak av spesielle tillatingar til søk- og bergingsoppdrag (SAR). Først den 9. juli 2013 fikk EC225 igjen sikkerheitsklarering av EASA (EASA, 2013a). AAIB klarerte helikoptra for flyging på britisk sektor same dag, og det norske luftfartstilsynet følgde etter, den 19. juli (Dalløkken, 2013).

Dei neste månadene vart alle EC225 oppgradert til påkravd ny standard, og igjen innfasa i passasjertrafikken til og frå installasjonar i Nordsjøen. Gransking av hendingane utført av Airbus (tidlegare Eurocopter), operatørselskap og det britiske luftfartstilsynet viste ein designfeil i akslinga. Analysar og rekonstruksjonar av hendinga viste at ein kombinasjon av faktorar leia til svekking av utmatningsstyrka (fatigue strength) i den vertikale aksling. Det var kompleksiteten i dei medverkande faktorane som gjorde at det tok sju år og over 300 000 flytimar før designfeilen vart avdekka.

Gjeninnfasinga av EC225 for operatørane kravde nytting av førebyggjande sikkerheitstiltak. Desse skal redusere moglegheita for at eit slikt brot skal kunne oppstå. Dette inneber erstatting av ein av MGB sine oljedysar og av ein sveiseplugg inni akslingen. I tillegg er det nye vedlikehaldsprosedyrar for reingjering. Det er innført periodisk ultrasonisk inspeksjon for oppdaging av eit akslingsbrot, slik at dette skal oppdagast før avgang. Dersom den ultrasoniske inspeksjonen ikkje skulle identifisera ein byrjande sprekk er det også installert eit nytt vibreringsdeteksjonssystem. Dette skal identifisera ein sprekk og åtvare piloten, slik at

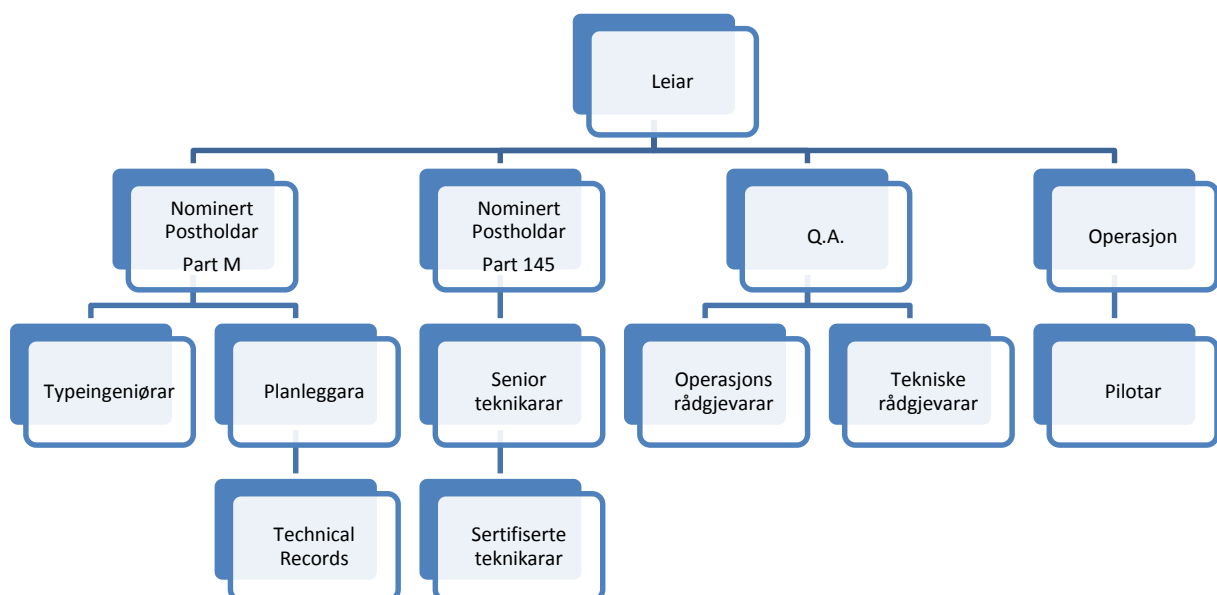
helikopteret har nok tid til sikker retur til base og ein normal landing (Airbus Helicopters, 2014a).

Kombinasjonen av preventive tiltak og føre-var varsling skal ifølgje Airbus eliminere risikoen for fleire alvorlege hendingar knytt til akslingsbrot. Den vertikale akslingen skal gjennom ein designmodifikasjon som seinare vil letta vedlikehaldskrava som eksisterer i dag (Airbus Helicopters, 2014b) .

2.2 Bristow si organisering for vedlikehald

Datainnsamlinga vart utført hos helikopterservice-organisasjonen Bristow, ved deira avdeling ved Sola flyplass. Norsk Helikopter har operert på Sola sidan 1993, og vart i 2009 innlemma som ein del av Bristow Group Inc. (Bristow Group Inc, 2014a). Bristow er eit internasjonalt helikopterservice-selskap, med meir enn 50 års erfaring med passasjertransport og helikopterservice i oljebransjen. Dei opererer i dag over heile verda., og er marknadsleiande i søk- og bergingstenester (SAR) i Nord-Europa (Bristow Group Inc., 2013).

Dei delane av Bristow Norway sin struktur som er gjeldande for denne oppgåva, ser i grove trekk slik ut:



Figur 1: Utdrag av organisasjonskart for Bristow Norway

2.2.1 Kontrollstruktur for vedlikehold av EC225

I luftfartssamanheng i Europa er EASA det øvste myndigheitsorganet. Luftfartstilsynet er øvste myndigheitsorgan i Noreg. Dei er ikkje ein underdel av EASA, men må som alle andre tilsynsfunksjonar for luftfart innan EU- og EØS-land, halde seg til EASA sine reglar, opplegg og sertifiseringar.

EASA og Luftfartstilsynet har myndigheitsansvar for både designsida og operatørsida. Airbus Helicopters forhandlar i størst grad med EASA. Bristow Norway som operatørorganisasjon arbeider direkte med Luftfartstilsynet. Det er på nasjonalt nivå dei må samarbeida med myndigheiter om lovar, gjennomføring av inspeksjonar og sertifisering av både fartøy, vedlikehaldsprogrammet og støtteorganisasjonen.

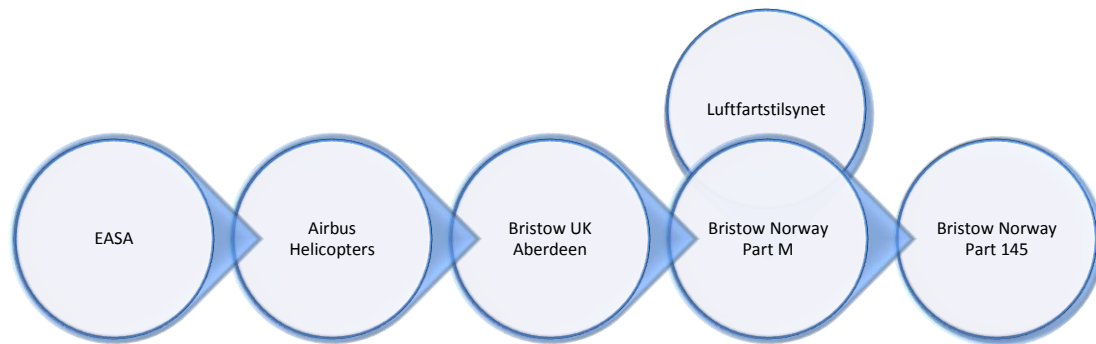
Internt i Bristow Norway er kontrollstrukturen lagt opp demokratisk. Det er ein ansvarleg nominert postholder som leier selskapet. Under seg har han likestilte avdelingar. Part M og Part 145 har egne nominerte postholdarar. Desse to saman utgjer det som kan kallast teknisk avdeling. Part 145 er ei sertifisert vedlikehaldsorganisasjon i EASA sitt regelverk. Dei står for de utførande oppgåvene. Alle som skur og administrer hangaren, den fysiske utførselen av planlagde og ikkje planlagde jobbar, er Part 145.

Part M si oppgåve er å ta ansvaret for at prosedyrane og planane Part 145 arbeider etter er korrekt. Dei legg rammene for korleis arbeidet skal utførast. Part M er bindeleddet mellom de som fysisk skur og fabrikantane, luftfartsmyndigheitene og alle dei som har ei rolle i å avgjera korleis EC225 skal vedlikehaldast. Dei er planleggarane for vedlikehald og drift på dei ulike fartøya.

Flyteknisk vedlikehald er instruksorientert. Ein arbeidar ut i frå detaljerte skildringar og prosedyrar. Part M styrer arbeidet til Part 145 ved å styra vedlikehaldsprogrammet. Dette vedlikehaldsprogrammet vert satt saman frå ein vedlikehaldsmanual gitt ut av fabrikanten. Vedlikehaldsmanualen består av ein del som heiter vedlikehaldstilrådingar. Desse kan Part M forhandle om pakking, eller oppsett av, med designorganisasjonen. Dei kan pakkast saman ulikt i forskjellige operatørorganisasjonar, for å tilpassast den lokale drifta. Airbus som designorganisasjonen har ein EASA-sertifisering som let dei forhandle og ta avgjersler som gjeld fartøy og utstyr som dei har designa og laga.

Vedlikehaldsmanualen har også ein del som heiter vedlikehaldskrav. Dette er den delen av vedlikehaldsprogrammet som EASA har identifisert som kritiske prosessar. Det vil seie at desse taskane² er sertifisert av EASA og ikkje kan endrast utan ein ny sertifiseringsprosess.

Så langt har den direkte kontrollstrukturen for planlagt vedlikehald vorte forklart. Den går direkte frå ledd til ledd og kan framstillast slik:



Figur 2: Oversikt over direktekontrollstruktur for planlagt vedlikehald av EC225.

EASA legg avgrensingar på Airbus Helicopters i designprosessen, og i utforminga av vedlikehaldsmanualen. Airbus Helicopters legg avgrensingar på Part M ved Bristow i Storbritannia. Deira vedlikehaldsprogram må basera seg på og overhalda vedlikehaldsmanualen utarbeida av Airbus, og til foreløpige modifikasjonar og prosedyrar utarbeida av fabrikanten og av myndigheitsorgan. Vedlikehaldsprogrammet utarbeida av Bristow UK avgrensar vedlikehaldsplanlegginga i Part M for Bristow Norway. Luftfartstilsynet avgrensar også deira arbeid ved nasjonale reglar og krav. Part M planlegg og avgrensar arbeidet til Part 145, som er vedlikehaldsfabrikken. Det er igjen Part 145 som i siste instans avgrensar og kontrollerer sjølv fartøyet før overlevering til pilotane.

Part 145 har avdelingar på alle basane til Bristow Norway. EC225 har dei per i dag utelukkande i Hammerfest og eit innleidd helikopter frå Bristow UK som opererer på Sola. På basen i Hammerfest har dei berre pilotar og tekniskarar. Alle med overordna avgjersleansvar sit på Sola. Sola flyplass er hovudbasen til Bristow Norway.

²Taskar er det sama som arbeidskort, eller arbeidsbeskrivingar. Det engelske omgrepet vert nytta i resten av oppgåva, då det er dette omgrepet som vert nytta av helikopterindustrien.

Vidare vert også helikopteret monitorert og kontrollert av tekniske kontrollørar. Den viktigaste tekniske kontrolløren i vedlikehaldsarbeidet er HUMS (Health and Usage Monitoring System). HUMS er eit system for måling av vibrasjonar og liknande, for alt roterande utstyr på helikoptra. Monterte sensorar i dei ulike delane fangar opp vibrasjonar, og sender dataa til HUMS-kortet. Dette kortet vert lest av mellom kvar flyging, og gjer teknikarane i stand til å sjå endringar og trendar i vibrasjonsbiletet.

Pilotane tek kortet med seg frå helikopteret og les det av i spesielle datamaskiner for HUMS. Både pilotar og teknikarar har kurs i denne typen avlesing. I tillegg har Bristow UK ein HUMS-ingeniør, som kan kontaktast ved spørsmål og behov for støtte. Dataa frå HUMS kortet vert også sendt direkte til fabrikanten. Dette gjer at dei også har moglegheit til å sjå trendar og alarmer i systemet, og kan bistå ved problem og spørsmål.

Part M har også direkte kontakt med Airbus sine tekniske ekspertar dagleg via e-post og telefon. Airbus har ein eigen teknisk representant stasjonert på Sola. Part 145 har kontakt med både den tekniske representanten og Airbus sine tekniske ekspertar når dei treng stønad. Ved situasjonar der prosedyrane, eller underlaget for avgjersler, er uklart kan dei ta direkte kontakt med fabrikanten. Airbus har ikkje noko direkte ansvar for å kontrollera operatørane og vedlikehaldet. Dei som har direkte kontrollansvar for vedlikehaldet er Luftfartstilsynet. Dei har systemtilsyn av organisasjonen og tek stikkprøvar av enkeltaktivitetar eller enkelte fartøy.

Elles er den kontinuerlege luftdyktigheita til helikoptra sikra ved eit internkontrollregime og det som kallas Airworthiness Review Certificate. Kvart tredje år gjennomfører eit sertifisert organ for luftdyktighetsgransking, ein gransking av det individuelle fartøyet. Ein fullført og bestått gransking medfører eit nytt treårig Airworthiness Review Certificate. I Bristow Norway nyttar dei ein spesialavdeling av Part M i Bristow Aberdeen.

3.0 Teoretisk Rammeverk

Dette kapitlet vil innleiingsvis forklare kvifor systemanalysar er viktige i gransking av ulukker og i arbeidet for å forhindre ulukker. Dette kapitlet innleier med ein presentasjon av det teoretiske grunnlaget for å tolka eit komplekst sosioteknisk system. Dette skal gje grunnlag til forståing av dei teoriane som vert presentert utover i kapitlet. Hovudperspektivet på ulukker som vert presentert her er Turner og Pidgeon (1997) sin teori «Man-made disasters». Dei definerer ulukker som eit resultat av manglande eller feiltolka informasjon. Med informasjon meinast her alle formar for data som er, eller kan vera, meiningsberande. Informasjonsflytperspektivet vil bli presentert her både som sjølvstendig teori og som grunnlag for STAMP-modellen, ein systemteoretisk ulukkesmodellering for prosessar.

Leveson (2004) sin STAMP-modell fokuserer på informasjonsflyt og kontroll over avgrensingar i ein organisasjon. Informasjonssvikt og kontrollsvikt som kan leie fram til ulukker, oppstår i grensesnitt i og mellom organisasjonar. Dei viktigaste grensesnitt for handsaming av transaksjonar er overgangane for informasjon mellom menneske og teknologi, menneske og menneske, menneske og organisasjon og mellom organisasjonar. Westrum og Adamski (1999) sin teori om høgintegritetsorganisasjonar vil vidare vise korleis ein kan nytte strukturar for å skapa sikre system ikkje berre innanfor ein organisasjon, men i grensesnittet mellom dei. Den vil også verta nytta for å vise korleis den menneskelege innpakkinga av eit sosioteknisk system påverkar systemet si evne til å skapa sikkerheit.

3.1 Komplekse sosiotekniske system og sikkerheit

Ifølgje Leveson (2004) er mange tradisjonelle ulukkesmodellar ikkje i stand til å fange opp dei komplekse årsakssamanhengane som eksisterer i moderne sosiotekniske system³. Tradisjonelle ulukkesmodellar tar utgangspunkt i kronologiske og lineære samanhengar eller hendingskjedar. Den tradisjonelle definisjonen på ulukker er at dei er eit resultat av energi på avvegar (Reason,

³ Stringfellow (2010, s. 178) definerer eit system som eit organisert sett av delar og samhandlande element som utfører ein funksjon som er større enn summen av delane. System kan innehalda ting, personar og organisasjonar. For denne oppgåva vil også menneskelege og sosiale konstruksjonar verta analysert som delar av eit system.

1997). Arbeid med førebygging av ulukker er difor kjenneteikna av bruk av barrierar. Barrierar skal hindre utslepp av energi, eller hindre energiutslepp frå å utvikla seg til ulukker.

Analysar etter denne definisjonen tar utgangspunkt i ideen om at dersom ein følgjer ei kausalkjede langt nok, ender ein opp med eit konsept, fakta eller hending som utgjer det eine, primære kausalelementet som var årsak til alle andre. Ei rotårsak (Wallace & Ross, 2006, s. 25). Ein slik granskingsprosess risikerer å stanse ved identifisering av ein passende “syndebukk”. Dette kan til dømes vera ein operatør som ikkje følgde prosedyrane, eller ein teknisk svikt; ein årsak som kan definerast som opphavspunktet til energiutsleppet. Dette gjer at alle moglege feilkjelder, og påverknadar ikkje vert avdekt. Leveson (2004) hevder i motsetnad til dei tradisjonelle modellane at kartlegging av alle relevante faktorar inneber meir enn å sjå på tekniske og menneskelege feil. Årsakssamanhengar speglar komplekse sosiotekniske organisasjonar og krev difor kartlegging av dei komplekse sosiale og organisatoriske strukturane.

Moderne teknologi er kompleks, og vert skapt i så hurtig tempo at vi ikkje lenger har tid til ordentleg testing av den, før den allereie er utdatert og vert erstatta av ny teknologi. Vi kjenner difor ikkje alle risikotilhøva i teknologien vi nyttar. Samstundes er vi avhengige av informasjonssystem og datateknologi som i seg sjølv kan leia til ulukker gjennom ukorrekt informasjonshandsaming eller tap av informasjon. Leveson (2004) nyttar omgrepet “interaktiv kompleksitet” om potensielle interaksjonar mellom komponentar som ikkje vert forstått, planlagt for, forventa eller kontrollert godt nok. Dette omgrepet kan sjåast i samanheng med «framvoksende eigenskapar». Framvoksende eigenskapar er eit omgrep nytta i kompleksitetsteori. Det beskriv eigenskapar ved eit dynamisk system som kontinuerleg reproducerer seg sjølv eller utviklar seg. Ofte vert dei kalla dynamiske eigenskapar, og er i likskap med interaktiv kompleksitet vanskelege å planlegga for og kontrollere. Dette utgjer eit av kjenneteikna ved systemteori. Systemet sett som heilskap er meir enn summen av delane, og systemet kan i seg sjølv tolkast som ein handlande aktør.

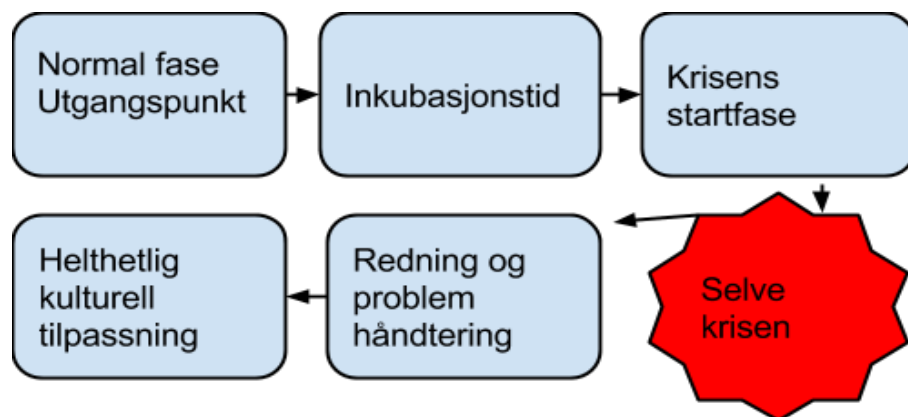
Rundt kvar kompleks operasjon eksisterer det ein menneskeleg innpakking. I denne innpakking blir det sosiotekniske systemet sine funksjonar utvikla, utført, oppretthaldt og evaluert (Westrum & Adamski, 1999). Heile systemet avhenger av den menneskelege innpakkinga sin integritet. Ein kan ikkje skilje klart mellom eit tilsynelatande «feilfritt» teknisk system, og eit feilbarleg menneskeleg system. Det sosiotekniske systemet og den menneskelege innpakkinga må sjåast på som ein heilskap. Det er difor ikkje mogleg å sjå enkelthendingar og lineære

hendingskjedar i ulukkesgransking. Ein må ta høgde for heile kompleksiteten i systemet. Menneskelege roller, deira interaksjonar med systemet og kvarandre er designa som ein del av systemet. Menneskelege interaksjonar er ein av dei mest kraftfulle drivarane i systemsikkerheit, men også i systemrisiko (Stringfellow, 2010). Ulukker som kan verta tillagt menneskelege feil, kan i verkelegheita dreie seg om dårleg systemdesign (Leveson, 2004).

3.2 Man-made Disasters

Boka Man-made Disasters (Turner & Pidgeon, 1978) presenterer det som var eit banebrytande syn på ulukker og ulukkesgransking. Teorien vert ofte omtala som informasjonsflytperspektivet, og kan summerast opp med: «katastrofar er summen av energi pluss feilplassert eller feil informasjon» (Turner & Pidgeon, 1997, s. 157), og utvider difor den tradisjonelle ulukkesdefinisjonen.

Turner og Pidgeon (1997) sitt hovudpoeng er at betre forståing av ei katastrofe berre kan oppnåast dersom vi innser at katastrofar kjem frå ein mangel på kunnskap og/eller informasjon ein stad i hendingsforløpet. Kommunikasjon vert difor også det viktigaste å sikra for å unngå katastrofar. For å forstå korleis ei katastrofe oppstår må ein kartlegge interaksjonar i organisasjonen og «følgje informasjonen». Samstundes ser denne teorien også på dei kulturelle tilhøva i organisasjonen. Dei er opptatt av oppfatningar og praksisar som er konstruert i sikkerheitskulturen. Det er ofte desse sosiale konstruksjonane som styrer korleis enkeltaktørar og organisasjonen som heilskap tolkar og handsamer risiko og fare.



Figur 3: Fasar av ei katastrofe, fritt etter Turner og Pidgeon (1997).

Figur 3 gir ei beskriving av ulike fasar før, under og etter ei ulukke i informasjonsflytperspektivet. Inkubasjonsperioden er den perioden i ei krise si utvikling der Turner og Pidgeon (1997) meiner det er størst moglegheit for å oppdage og hindre ei ulukke. Det er i denne fasen svikt i informasjonsflyten bygger seg opp og eskalerer mot ei krise. Relevant informasjon som utgjer ei svikt i kommunikasjons kjeda og difor bidreg til krisa kan delast inn i fire grupper:

1. Informasjon som er totalt ukjend
2. Informasjon som er kjend, men ikkje fullt ut forstått eller verdsatt
3. Informasjon som er kjend av nokon, men som ikkje satt i samanheng med anna informasjon til riktig tid, der viktigheita til informasjonen kan forståast og handlast på.
4. Informasjon som er tilgjengeleg til å bli kjend, men som ikkje kan bli forstått eller verdsatt i dei eksisterande kategoriane for forståing.

Dersom vi ser på relasjonen mellom individ, eller institusjonar, og omverden som kommunikasjonkanalar, då kan vi seie at dei har eit rammeverk av forståing, eller ein teori om omverden. Informasjon som kjem fyller ut biletet vi allereie har, og minskar usikkerheita. Førebyggjande tiltak vil vera forsøk på å betra informasjonsflyta, og på den måten auke hastigheita på prosessen for å minka usikkerheita. I andre tilfelle er individet eller organisasjonen uvitande om deira kunnskapsmangel. Teoriane og rammeverket dei tolkar omverda ut i frå har ikkje rom for tolking faresignaler som kan peike mot katastrofar. I desse tilfella er det ikkje informasjonsflyten som må betrast. Det er rammeverket og dei eksisterande teoriane som må revurderast for at deira manglar kan bli synlege. Det som trengst er varsling på det punktet der endra vilkår gjer det ynskjeleg å revurdera vårt avgrensa syn og tolking av verden (Turner & Pidgeon, 1997, s. 165)

Dei fleste individ involvert i hendingar som utgjer eit inkubasjonsnettverk, opererer i institusjonelle roller. «I tilnærma kvar einaste katastrofe eksisterer det ei organisatorisk involvering» (Turner & Pidgeon, 1997, s. 166, omsett). For å søka kunnskap om årsakene til katastrofar må vi difor studere kreftene som påverkar måten organisasjonar handsamar kommunikasjon om potensielt farlege energikjelder. Dette gjeld uansett om desse informasjonstransaksjonane er interne for organisasjonen eller mellom organisasjonar og andre aktørar (Turner & Pidgeon, 1997).

I denne typen informasjonsflytperspektiv vert det svært viktig å kartlegga kven som visste kva, når. Dette gjeld også for ei krise si inkubasjonsperiode. Inkubasjonsperioden er ikkje ein fast bestemt tidsperiode, men må avgrensast ut frå når relevant informasjon vart tilgjengeleg for medlem av organisasjonen eller andre involverte aktørar. Ved å granske ein organisasjon si handsaming, planlegging og kontroll av vedlikehald, kan ein nytte dette perspektivet til å seie noko om organisasjonen sin informasjonsflyt. Ein kan oppdage utfordringar i informasjonsflyten som kan seie noko om organisasjonen er i ein mogleg inkubasjonsfase. STAMP-modellen skal legge grunnlag for at ein kan gjere ei slik vurdering av Bristow sitt vedlikehaldssystem.

3.3 STAMP-modellen

STAMP-modellen⁴ er ein systemteoretisk tilnærming til ulukker. Leveson (2004) viser at ulukker ikkje er uunngåelege. Ulukker kan førebyggast med systemdesign. Sentralt i denne modellen er avgrensingar, kontroll og feedback, samt ulike nivå av kontroll. STAMP ser på ulukker som eit resultat av eksterne forstyrringar, komponentfeil eller dysfunksjonelle interaksjonar som ikkje vert handsama tilstrekkeleg i kontrollsystem. Sikkerheit er ikkje ein statisk eigenskap ved eit system, men ein prosess som vert skapa kontinuerleg i og av systemet. Sikkerheit vert kontrollert av avgrensingar på systemkomponentane sitt handlingsrom.

«I staden for å definere sikkerheit i form av å førebygga komponentfeilhendingar, er det definert som ei kontinuerleg kontrolloppgåva å ilegga avgrensingar som er naudsynte for å avgrense systemet si åtferd til trygge endringar og tilpassingar» (Leveson, 2004, s. 25, omsett).

I STAMP-modellen vert system sett på som hierarki av kontroll. Kwart nivå legg avgrensingar på nivået under seg. Modellen ser delvis på det sosiotekniske systemet som eit lukka system. Altså at kontrollørane skal ha oversikt over alle moglege interaksjonar og reglar i systemet. Samstundes tar den høgde for at eit sosialt system ikkje er ein statisk struktur, men ein dynamisk funksjon som heile tida tilpassar seg for å nå sine mål. Det tilpassar seg kontinuerleg til endringar både internt og eksternt. Kontrollreglar må difor også kunne endre og tilpassa seg over tid, slik at dei *skapar* sikkerheit i systemet.

⁴ Systems-Theoretic Accident Model and Processes

Kontrolløren si evne til å utøve kontroll er basert på feedbackmekanismer. Feedbackmekanismane skal vera fleksible og ha evna til å tilpassa seg endringane i systemet. Å oppnå kontroll over eit system krev at fire tilhøve er oppfylt:

1. Kontrolløren må ha eit eller fleire kontrollmål.
2. Kontrolløren må vera eller innehalde ein modell av systemet, som ein mental modell over korleis “ting fungerer”.
3. Kontrolløren må kunne fastslå systemet si tilstand.
4. Kontrolløren må kunne påverka tilstanda til systemet.

Kontrollørane som styrer avgrensingane på nivået under må altså ha eit mål med avgrensingane. Dei må vite kva dei ynskjer å oppnå. Det er viktig at kontrollørane og dei som fattar avgjersler har den naudsynte informasjonen om systemet si faktiske tilstand og prosessar for å kunna nå sine mål. Når dei forstår tilstanda og måla til systemet, må dei kunne påverka situasjonen. Dei må ha makt til å stanse, pause, starte eller endre tilstanda til systemet (Leveson, 2004).

Kva avgrensingar som er passande vil variere på dei ulike nivåa i systemet. Døme på avgrensingar er teknisk design, prosessavgrensingar, trening, leiing, produksjonsavgrensingar og operasjonsavgrensingar. Feedback mellom nivåa i systemet er naudsynt for å vita om avgrensingane fungerer eller ikkje. Samstundes vil ofte effekten av kontroll vera forsinka samanlikna prosessen (Leveson, 2004). Evna til å utøve kontroll er difor avhengig av dynamiske og vellfungerande mekanismer og kanalar for kommunikasjon og feedback. Dette er ei av hovudlikskapane mellom STAMP og informasjonsflytperspektivet til Turner og Pidgeon (1997). Systemet si evne til å effektivt handsame informasjonsflyt både nedover og oppover i kontrollstrukturane, vil påverke evna dei har til å skapa sikkerheit. Enkeltaktørar opererer som ein del av noko større: Menneske fungerer som komponentar i systemet. I eit systemperspektiv er det ikkje enkeltaktørar sine feil som leier til ulukker. Desse feila er symptom på større og meir komplekse problem i organisasjonen. Også ifølgje Turner og Pidgeon (1997) har nesten alle ulukker eit organisatorisk rammeverk, og springer ut frå ein organisasjon, ikkje ein aktør. I inkubasjonsfasen vil informasjonshandsaming vera eit hovudpunkt for ei ulukke si utvikling. For å kartlegga kvifor ulukka fekk utvikle seg må ein difor kartlegge informasjonsflyten. Kven visste kva, når?

Leveson (2004) skil mellom ulike årsakar til ulukker. Usikre handlingar i det sosiotekniske systemet er eit resultat av at avgrensingane manglar eller er for dårlege, eventuelt at det er for

dårleg kontroll av avgrensingane som eksisterer. Ulukker oppstår når komponentar bryt sikkerheitsavgrensingane i systemet. Dette gjeld både for tekniske, menneskelege og organisatoriske komponentar. Ofte manglar gode kontrollreglar for å styrka dei avgrensingane ein har lagt på interaksjonane mellom komponentar (Leveson, 2004).

Ulukker kan oppstå fordi «kontrolløren kan gje utilstrekkelege eller upassande kontrollhandlingar» (Leveson, 2004, s. 24, omsett). Utilstrekkeleg kontroll av avgrensingane kan skuldast fleire tilhøve. Det kan skuldast at fara ikkje var kjend, eller fordi ein ikkje handhevar avgrensingane godt nok. Det kan også skuldast at avgrensingane i utgangspunktet ikkje var gode nok, eller at systemet, men ikkje avgrensingane, har utvikla seg. Ulukker kan også forårsakast av at det er ulikskapar mellom dei modellane kontrollørane nytter, og de faktiske tilhøva. Grunnlaget for avgrensingane og kontrollen blir dimed feil (Leveson, 2004).

Andre systemfeil kan koma frå manglande eller dårlege tilbakemeldingar eller manglande kontrollhandlingar. Leveson (2004, s. 25, omsett) skriv at «Ingen kontrollsystem vil gje betre resultat enn kanalen som måler den». Det er difor viktig at kontrollørane og dei som fattar avgjersler har den naudsynte informasjonen om systemets faktiske tilstand og prosesser for å kunna nå sine mål. Tilbakemeldingar kan vera dårlege eller mangelfulle dersom feedback ikkje er inkludert i systemet sitt design, dersom det er feil i overvåkings- eller feedback-kanalane, at feedbacken ikkje kjem på riktig tidspunkt, eller at måleinstrumenta ikkje fungerer godt nok.

Ein annan årsak knytt til manglande eller dårlege kontrollmekanismer er at det er utilstrekkeleg koordinering mellom kontrollørar og dei som fattar avgjersler. Kommunikasjon spiller ei stor rolle også her. Det kan oppstå forvirring over kven som innehar den reelle kontrollørrolla. Dette kan leie til at ein ikkje utfører kontroll fordi ein trur nokon andre har ansvaret. Dette problemet oppstår særleg på områder med overlapping, det vil seie områder der fleire kontrollørar har påverknadskraft på same objekt eller prosess (Leveson, 2004).

I områder med overlappende kontroll er det difor ekstra viktig med samhandling og feedback for å sikre kontroll av sikkerheitsavgrensingane. Kontrollørane sine roller og ansvar må vera klart definert i forhold til dei einskilde sikkerheitsavgrensingane. Kvar kontrollør skal utøve kontroll på dei framvoksende eigenskapane i nivået under, og må ha klart definerte roller i tillegg til å oppfylle dei fire tilhøva for kontrollørar.

Sikkerheita vert trua av (1) komponent feil, (2) dysfunksjonelle interaksjonar mellom komponentar og (3) miljøforstyringar som ikkje vert handsama på eit lågare nivå. Å styra sikkerheita i eit system krev ei kartlegging av avgrensingane på prosess og åtferd som er naudsynte for å sikra sikkerheit og utøving av desse avgrensingane (gjennom design eller operasjon) for å styra åtferda til prosessen, i kontinuerleg sikker endring og tilpassing. Dersom ansvarsfordelinga er uklar glir ein fort over i overlappande kontroll der anten ingen utøver kontroll, eller ein nullar ut kvarandre sin kontroll (Leveson, 2004, ss. 24-25).

Oversiktskart over den generelle modellen for sosioteknisk kontroll ligg som vedlegg 1, i denne oppgåva. Dette kartet viser visuelt korleis STAMP-modellen bygger på kontroll av avgrensings- og feedbackloopar i sosiotekniske system. Frå myndigheitskontroll, til utøving av vedlikehaldsoppgåver.

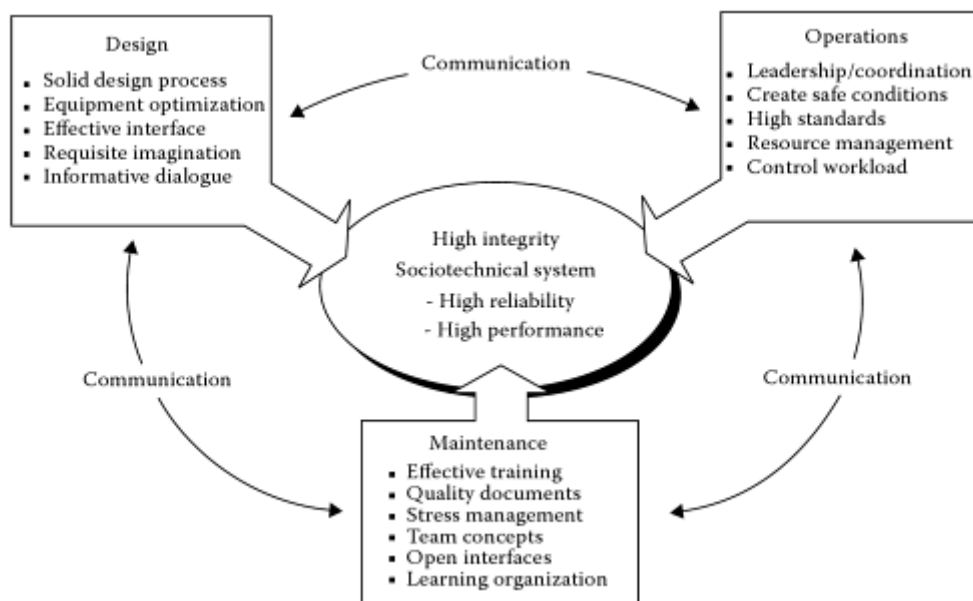
Kontrollstrukturen til det sosiotekniske systemet kan diagnostiserast ved å nytte denne typen organisasjonskart (vedlegg 1). Informasjonsflytperspektivet vil kunne støtte opp om diagnosen av kommunikasjons- og feedbacks-loopar. Korleis denne typen kontroll vert motteken og utøvd vert også påverka av andre faktorar enn design av kontrollstrukturen i det sosiotekniske systemet. Då STAMP-teorien ikkje greier ut om korleis ei avgrensing skal utøvast, er det er difor naudsynt å inkludera teori om korleis dømer som leiing og kultur fungerer som sikkerheitsavgrensingar. Westrum & Adamski (1999) sin teori om høgintegritetsorganisasjonar (HIO) vil gje STAMP-modellen «kjøtt på beina». STAMP-modellen aleine er god å nytta til diagnostisering og analyse, men gjev lite vegleing om korleis ein kan utbetre systemet. HIO teorien vil gje moglegheit til å drøfta kva, og korleis svakheiter i systemet kan utbetrast, og korleis menneskelege faktorar støtter eller bryter ned ein sikkerheita i ein organisasjon sin struktur.

3.4 Teorien om høg integritet i organisasjonar

Teorien om høg integritet bygger på teoriane om høgrelabilitetsorganisasjonar (HRO) og høgprestasjonsorganisasjonar. For å bygga ein sterk menneskeleg innpakking av det sosiotekniske systemet meiner Westrum og Adamski (1999) at ein må kombinera desse teoriane. Høgrelabilitetsorganisasjonar har fokus på feil. Ein skal minimera feil og avvik, helst eliminere dei. Denne typen organisasjonar er typisk kjenneteikna av at konsekvensane av ein feil i systemet er særskild alvorlege. Helikoptervedlikehald er ein slik type organisasjon. Ein

enkelt vedlikehaldsfeil kan ha store konsekvensar. Organisasjonar med høg prestasjon har fokus på effektivitet. Fokuset skil seg frå HRO ved at feil kan akseptarast så lenge ein lukkast eller leverer. I teorien om høg integritet (HIO) kombinerer Westrum og Adamski (1999) desse teoriene eller tenkemåtane for å danna ein heilskapleg teori som omfattar både høg reliabilitet og høg prestasjon.

Design, operasjon og vedlikehald er dei tre viktigaste organisatoriske einingane i luftfartsorganisasjonar (Westrum & Adamski, 1999). Høg integritet krev ein open og ærleg kommunikasjonsflyt mellom desse einingane i systemet. Westrum og Adamski (1999) utarbeida frå sine teoriar ein modell for høg integritet:



Figur 4: Den sentrale modellen for høg integritet (Westrum & Adamski, 1999, s. 5-2)

Luftfartsorganisasjonar med høg integritet kan summerast opp slik:

«Organisasjonen skal vise fullstendig aktverdigeheit ovanfor designet, operasjonane og vedlikehaldet av luftfartssystemet» (Westrum & Adamski, 1999, s. 5-2, omsett).

Westrum & Adamski nyttar omgrepet «utter probity» som her er omsett til fullstendig aktverdigeheit. I dette omgrepet ligg det at ein organisasjon alltid skal skaffe det beste utstyret for arbeidet, nytta det intelligent og ta godt vare på det. Dei skal framvise ærlegdom og ha ei ansvarskjensle som er passande for yrket (Westrum & Adamski, 1999).

Oppsummert kan ein seie at kjenneteikna ved ein organisasjon med høg integritet er:

- Avgjersler vert fatta på den beste tilgjengelege informasjonen.
- Prosessen for avgjersler er open og kan gåast i saumane.
- Arbeidsmiljøet skal fremja gode avgjersler og oppmuntra til kritisk tenking.
- Personell skal trenast og utviklast til å utføra oppgåver som planlagt.
- Berre personell som er i stand til å utføra ei oppgåve vert gitt ansvar for å gjera det.
- Oppfinnsamheit og fantasi vert oppmuntra for å finna nye metodar for å oppfylle måla til organisasjonen.

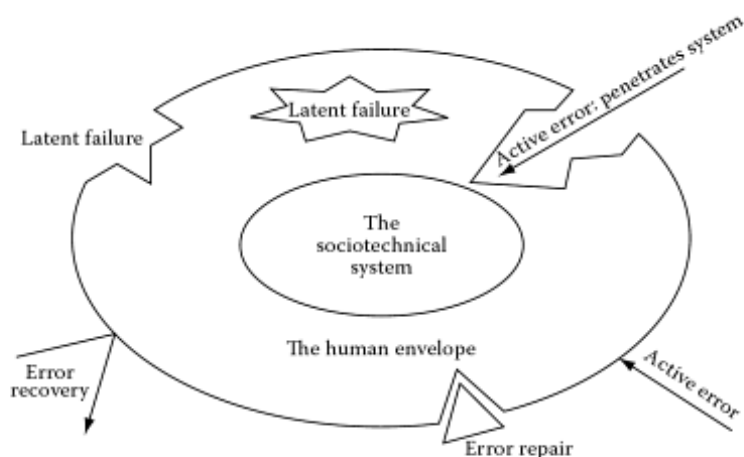
(Westrum & Adamski, 1999)

Desse kjenneteikna vil leie til ein handlekraftig og sterk menneskeleg innpakking av det sosiotekniske systemet. Ein sterk menneskeleg innpakking kan oppretthalde og styrke eit elles sårbart system. For å underbygga kjenneteikna som er lista her må strukturen og leiinga legge til rette for dei (Westrum & Adamski, 1999). Dette krev at ein til kvar tid også har:

- Rett og best utstyr til arbeidet
- Ein kultur som fremjar høg integritet
- Styring og utvikling av dei menneskelege ressursane
- Kontroll og kommunikasjon i organisatoriske grensesnitt
- Kontinuerleg evaluering og læring

(Westrum & Adamski, 1999)

Ein høgintegritetsorganisasjon er bygd av sterke strukturar, kontroll, leiing og kultur. Menneskelege feil i denne typen organisasjonar vert sett, i tråd med Leveson (2004) sin STAMP-teori, som symptom på bakanforliggende årsakar. Reason (1997) og mange andre teoretikarar viser korleis feilhandlingar i den skarpe enden, såkalla aktive feil, ofte vert framheva som årsakene til ulukker (Stringfellow, 2010; Wallace & Ross, 2006; Westrum & Adamski, 1999). Det Reason (1997) viser er at det derimot ofte er kontrollstruktur, leiingsavgjersler og -handlingar, som har lagt grunnlaget for at aktive feil kan oppstå. Dette vert kalla latent feil eller patogen i organisasjonen.



Figur 5: Aktive og latente feil i den menneskelege innpakkinga (Westrum & Adamski, 1999, s. 5-18).

Ved å nytta Reason (1997) sin velkjende sveitserost-modell vidareutvikla Westrum & Adamski (1999) modellen til å omhandla den menneskelege innpakkinga. Som ein kan sjå av figur 5, gjer latente feil organisasjonen sårbar for aktive feil.

Ein av dei viktigaste barrierane for å hindra at latente feil får utvikla seg, og for å oppdaga og handsame dei om dei oppstår, er organisasjonskultur. Effektiv og open kommunikasjon er vitalt for ein generativ kultur. Ein arbeids og sikkerheitskultur som kan underbygge ein høgintegritetsorganisasjon. Westrum velkjende klassifisering av organisasjonstypar er slik:

(Westrum & Adamski, 1999, s. 5-18, omsett)

Patologisk	Byråkratisk	Generativ
Informasjon vert skjult	Informasjon kan bli ignorert	Informasjon vert aktivt søkt
Varslarar vert skotne	Varslarar vert tolerert	Varslarar vert trena opp
Ansvar vert unngått	Ansvar er oppstykk	Ansvar er delt
Brubygging vert rådd mot	Brubygging er tillat	Brubygging vert lønna
Feil vert skjult	Organisasjonen er rettferdig	Feil leier til undersøking
Nye idear vert knust	Nye idear skapar problem	Nye idear er velkomne

Ein patologisk organisasjon vil typisk handsame avvik ved å feia feilen under teppet. Ein som oppdagar feil må tie. Dette leier ikkje til at problem forsvinn eller vert løyst, men informasjonen om feilen forsvinn. Latente feil vil difor ofte ikkje verte oppdaga, og får fortsetje å eksisterer som faremoment i organisasjonen.

Ein byråkratisk organisasjon har ofte gode rutinar og løysingar på føreseielege utfordringar. Dei skapar ikkje aktivt latente feil på same måte som ein patologisk organisasjon, men dei er ikkje av det noko vidare flinke til å oppdaga eller løyse dei som eksisterer. Når ei uønska hending inntreffer er dei ikkje i stand til å reagere og tilpassa seg.

Generative organisasjonar er idealtypen av organisasjonar med høg integritet. Ein generativ kultur fremje kommunikasjon og sjølv-organisering. Den menneskelege innpakkinga opererer i ein tilstand av aktsemd som gjer at dei aktivt søker informasjon om og løysingar på latente feil og utfordringar (Westrum & Adamski, 1999).

Desse organisasjonstypene er såkalla idealtypar. Dei fleste organisasjonar vil framvise åtferd, strukturar og kultur som ber preg av ulike klassifiseringar. Det viktigaste å ta med seg vidare er at trekk frå patologiske organisasjonar må unngåast, og trekk frå den generative kulturen må dyrkast. Dette er føresettingar for å skapa ein organisasjon med høg integritet. Den menneskelege innpakkinga som omgir det sosiotekniske systemet må også ha høg integritet (Westrum & Adamski, 1999).

HIO-teorien vil verta nytta til å forklara korleis design av organisasjonen påverkar sikkerheita. Kommunikasjonskanalar, utstyr, opplæring og utforming av arbeidet er alle faktorar som ligg som sikkerheitsavgrensingar i systemet sin struktur, og som styrast av kontrollørar. Idealtypene for kultur i organisasjonen vil verta nytta for å kunna drøfte korleis kultur støtter opp om og kan dekke over svakheiter systemet.

Teoriane som no har vorte presentert dannar grunnlaget for innsamling av data, og for fortolking av dei. Vidare framgangsmåte for forskingsprosjektet vil verta presentert i neste kapittel.

4.0 Metode

I dette kapitlet vil vala som vart gjort i utforminga og gjennomføringa av denne oppgåva verte presentert. Målet er å forklare kva val som vart tatt, kvifor, og korleis dei er grunngjeve i metodeteori.

4.1 Forskingsdesign

Forskingsdesign er logikken som let oss samle inn data og trekke konklusjonar, basert på problemstillinga og forskingsspørsmåla (Yin, 2009). Det beste valet for forskingsdesign er difor styrt av problemstillinga. Problemstillinga i denne oppgåva stiller eit «korleis» spørsmål. Yin (2009) viser at casestudiar er det beste forskingsdesignet for å svara på «korleis» spørsmål. Særs i miljø der forskaren ikkje kontrollerer forsøket. Valet falt difor på casestudie som forskingsdesign for denne oppgåva.

Casestudie referer normalt til forskning som undersøker få case eller tilfelle, ofte berre ein. Eit casestudie tar utgangspunkt i naturleg føregåande sosiale situasjonar og hendingar, og studerer desse (Hammersley & Gomm, 2000). Den største fordel med casestudiar er moglegheita til å nytta fleire ulike kjelder. Empiri kom frå dokumentstudiar, intervju og observasjon.

Casestudiar har også fleire svakheiter, blant anna kan det vera vanskeleg å utleia generelle konklusjonar. Korleis kan ein forskar sikre at funna i eit case er komparativt med likande case andre stader (Donmoyer, 2000)? Oppgåva her tek utgangspunkt i berre ein case, konklusjonane vil difor spegle denne eine casen. Då det er ein kvalitativ studie, der utgangspunktet også er menneske si oppleving av systema, vil alle generaliseringar vera basert i informantane i denne casen si oppleving av systemet. Målet er ikkje å avdekke heile sanninga som den er, men å sjå på systemet som informantane opplever det. Å sjå på informantane si sanning. Då informantane opplever systemet, vil funn her svare til ei sanning om systemet. Om informanten opplever utfordringar, har systemet ein utfordring (Lincoln & Guba, 2000).

Kvifor Bristow Norway og systemet for vedlikehald av EC225 vart valt som case, vart forklart i innleiingskapitlet.

4.3 Forskingsstrategi

I denne oppgåva er utgangspunktet tatt i teori og tidlegare forskning. Dette gjer at forskaren går inn på feltet med fleire forforståingar av systemet og eigenskapane det innehar. Ved å ta utgangspunkt i forforståing av feltet, innrømmer ein også denne forståinga kan endre seg under arbeidet med oppgåva. Empiri vil bli samla inn og kategorisert, og vil påverka forståinga av organisasjonen.

Då forskingsdesignet er eit eksplorativt case, der teori og påstandar vil vera gjenstand for mogleg utvikling og læring gjennom oppgåva, har strategien vorte lagt opp abduktiv.

Abduktiv forskingsstrategi er mykje nytta til å svara på «kvifor» spørsmål. Målet med denne strategien er ikkje å forstå «kvifor» spørsmål med ein forklaring, men gjennom å oppnå ei forståing. Ein vil i større grad identifisere grunnlag og påverknad enn årsaker. Utgangspunktet er å forstå verda slik informantar oppfattar og tolkar den, ikkje å pressa inn ei forståing frå utsida. Målet er å forstå kvifor menneske handlar som dei gjer. Dette gjer ein ved å avdekka den ofte tause, delte kunnskapen, dei symbolske meiningane, intensjonane og reglane som gjev retning til deira handlingar (Blaikie, 2009).

4.4 Utval av informantar

Informantane er valt på bakgrunn av kva informasjon som i første rekkje er naudsynt for å gjennomføra ei STAMP-analyse av systemet. I empirikapitlet og gjennom analysen har dei ulike informantane fått ulike namn. Desse namna er fiktive for å ivareta anonymisering i oppgåva. Informantane sine roller og selskapet er ikkje anonymisert. Dei ulike informantane har samtykka til at stillingsinformasjonen skal kunne presenterast i oppgåva. Dette har vorte gjennomført då det i empirien vart viktig å sjå kva avdeling og stilling informantane som uttalar seg arbeider i. Stillinga påverkar deira forståing og oppleving av systemet.

Informantane i oppgåva vil no kort verta presentert:

Anders, leiar for Part 145:

I første rekkje vart det tatt kontakt med ein informant som kunne gje kunnskap om organisasjonen, systemet som dekker samarbeidet mellom organisasjonen og Airbus Helicopters, og krava og endringane EC225 medførte for vedlikehald og service, og samarbeid.

Informanten er vart nominert postholder for part 145, eller leiar for vedlikehaldsavdelinga. Anders var det første møte med Bristow, og hjelpte også å forma oppgåva. Det vart gjennomført to intervju med Anders. Eit innleiingsmøte og eit lengre intervju som avslutting på intervjurunda.

Bjørn, EC225 prosjekt deltakar:

I innleiingsmøte med Anders deltok også Bjørn. Bjørn er deltakar i Airbus Helicopters sitt prosjekt med innføringa av den nye akslinga. Bjørn ga mykje bakgrunn informasjon om vedlikehaldet og den tekniske biten av oppgåva, men er ikkje referert direkte.

Carl, NDT-inspektør

For å utvida forståinga av helikoptertypen, vedlikehaldet av den og modifikasjonane som vart tatt i bruk i samband med akslingsbrotet, vart det gjennomført ein observasjon. Forskaren fekk moglegheit til å delta på ultrasonisk inspeksjon av MGB. Ein sjekk som vert gjennomført kvar åttande flytime. Dette ga moglegheit til å setja alt det eg hadde lest om modifikasjonane og helikopteret inn i ein samanheng. Det ga også moglegheit til å ha uformelle samtalar med den ansvarlege teknikaren og ein av dei innleidd konsulentane som gjennomfører inspeksjonen. Carl er ein innleidd spesialist på NDT, og var den som gjennomførte den ultrasoniske inspeksjonen. Han representerte eit NDT –selskap frå Skottland. Denne observasjonen ga forståingsgrunnlag for modifikasjonane på EC225, etter bakkesetjinga i 2012, og korleis motorane og fungerer. Carl er ikkje referert direkte i oppgåva.

David, Typeingeniør for EC225

Etter observasjon av ultrasonisk inspeksjon valte eg å gjennomføra intervju med to frå Part M. Part M som også vert kalla Kontinuerleg Flygedyktigheit, dei som har ansvar for planlegging, myndigheitssamarbeid og samarbeid med fabrikant. Eg intervjuar først type ingeniøren for EC225. David har overordna ansvar for typen, sertifiseringar, planlegging, og samarbeid i Noreg. Frå David fekk eg mykje data om korleis samarbeidet mellom fabrikanten og Bristow fungerer. Han er også hovudinformant når det gjeld samarbeid med Bristow i Aberdeen. Eg gjennomførte to intervju med David. Eit direkte etter observasjonen av den ultrasoniske inspeksjonen, og eit avsluttande intervju for å dobbelsjekka funna.

Erik, leiar for Part M:

Erik er nominert postholder for Part M. Han har leiingsansvar for heile part M i Noreg. Og lang erfaring frå helikopterindustrien. Han har også tidlegare teknisk erfaring frå luftforsvaret. Erik

ga spesielt mykje informasjon om samarbeid med myndigheiter. Desse intervjuja ga mykje informasjon om korleis planlegging av vedlikehald, utforming av vedlikehaldsmanual og samarbeid med fabrikant og myndigheit fungere.

Frank, tekniskar som er nyleg typesertifisert for EC225, og Geir, tekniskar med fleire år erfaring med EC225 og som også er heisoperatør⁵:

To tekniskarar som arbeider med vedlikehald av EC225 vart også intervjuja. Desse representere førsteleddet i kommunikasjonskjeda, eller botn av systemet slik STAMP-modellen presenterer eit sosioteknisk system. Føresetnaden eg satt for utvalet var att eg ynskja å snakka med ein som hadde erfaring med EC225 frå før bakkesetjinga i 2012, og ein som var nyleg sertifisert. Dette ga innsyn i korleis systemet fungerer i dag, både ut i frå dei skrivne prosedyrane om korleis det skal fungere, og gjennom intervju med tilsette om korleis det faktisk fungerer. Geir forklarte korleis vedlikehaldet og ulikskapane mellom EC225 og tidlegare modellar av Super Puma vert opplevd, og ga også informasjon om korleis SAR-flygingar med EC225 fungerte både før og under bakkesetjinga.

Hans, leiar for QA-avdelinga⁶, og Ivar, operativ rådgjevar i QA:

Som avslutting på første intervjurunde gjennomførte eg intervju med leiaren for QA og safety arbeidet og ein operativ QA rådgjevar. Intervjuet med leiaren dreia seg i stor grad om risikoanalysen som vart gjennomført ved gjeninnfasinga av EC225, og ein del om kontrollmekanismar for sikkerheit og HMS. Det same gjorde også intervjuet med den operative rådgjevaren, men fokuset her låg meir på pilotar si trening, og oppfattingar rundt gjeninnfasinga av EC225.

4.5 Intervjuguide

Det vart i laupet av datainnsamlinga naudsynt å variera intervjuguiden. Informantar i ulike avdelingar har informasjon om ulike delar av arbeidet og kontrollstrukturen. Det vart utforma ein styrande intervjuguide som var felles for alle informantar, og ein eigen del av intervjuguiden

⁵ Bergingsmann som deltar på oppdrag i søk- og bergingsoppdrag (SAR), med ansvar for styring av heis frå helikopteret.

⁶ I Bristow har denne avdelinga ei tilsvarande rolle som kvalitet og sikkerheits avdelingar.

til kvar avdeling. Dette ga moglegheit til å avdekka dei ulike informantane sine ulike erfaringar med systemet og vedlikehald av EC225.

Etter gjennomføring av dokumentstudie av organisasjonsdesign, vedlikehald av EC225 og endringar som har vorte eller skal verta gjennomført i samband med EC225, starte eg arbeidet med intervjuguidane.

Dei første intervjuar var med tilsette i leiingsposisjonar. Desse intervjuar hadde ei todelt intervjuguide. Første halvdel av intervjuar var strukturerte for å fanga opp og dekke naudsynt informasjon for gjennomføring av STAMP-analysen. Andre halvdel var tematisk oppsett som eit, der informantane sjølv fekk moglegheit til å styra mykje av kva som var «viktig». Informantane som arbeider med dagleg vedlikehald av EC225 hadde ein annan intervjuguide. Dei vart tematisk inndelt for å dekkja spørsmål som kom opp i dei førre intervjuar. Samstundes var målet å kartlegga deira oppleving av kontroll systemet og kommunikasjonskanalane. Både for eigen organisasjon og opp mot Airbus Helicopters.

4.6 Gjennomføringa av intervju

Intervjuar vart gjennomført på dei ulike informantane sine kontor, eller i rom rundt hangaren. Det vart nytta intervjuguide i alle intervjuar. Diktafon vart nytta for å ta opp intervjuar på band. Lydopptaka vart oppbevart i ein safe og sletta etter transkripsjon. Den transkriberte teksten inneheld ikkje personopplysingar utover stillingstittel.

Lengda på intervjuar vart avgjort av både moglegheita for informantane til å stilla opp, og mengda av relevant informasjon dei hadde. Dei lengste intervjuar var med teknikarane. Det var viktig for oppgåva å gjennomføra meir djuptgåande intervju med desse. Det er teknikarane som til slutt utfører arbeidet på EC225ane. Det er også dei som er kontrollobjekt for dei andre i samband med vedlikehald. Og det er dei som i siste ledd utfører kontroll på sjølve helikopteret. Det same gjeld også pilotane, men eg valte på bakgrunn av problemstilling og størrelse på oppgåva, ikkje å intervjuar desse.

Dei kortaste intervjuar var opp mot QA avdelinga. Desse intervjuar gjekk meir på rammeverk og risikovurderingar. Dei vart difor gjennomført meir strukturert og gjekk raskare enn fleire av dei andre.

4.7 Pålitelegheit og gyldigheit av forskinga og funn

For å auka pålitelegheit (reliabilitet) og gyldigheit (validitet) i ei forskingsoppgåva må ein gjennom heile prosjektet frå utforming, datainnsamling, analyse og til konklusjonar stilla seg kritiske spørsmål til kvaliteta på dataa som vert samla inn og tolkinga av dei (Thagaard, 2009).

Pålitelegheit omhandlar måten forskinga er utført på. I kvalitativ forskning er ekstern pålitelegheit, at ein annan forskar som nyttar same metode på same case vil få same resultat, vanskeleg å oppnå. I kvalitativ vert difor intern pålitelegheit, grad av samsvar i konstruksjon av data, fokuset (Thagaard, 2009). Gjennom heile forskingsprosessen skal ein vera medviten korleis undersøkingsmåten kan påverka resultata. Det kan oppstå gjensidig påverknad mellom forskaren og forskingsobjekta. Dette kan føre til bias i svara ein får i intervjusituasjonar.

For å auka den interne pålitelegheita vart intervjuguiden lagt opp for å unngå leiande spørsmål. Eg har også gjennom arbeidet med oppgåva stilt kritiske spørsmål til eige analyse og eigne konklusjonar, for å unngå at eigne haldningar skal styre vurderinga av dataa. Alle intervjuar vart transkribert, og rådataa gjennomgått fleire gongar for å sikra korrektheit i informantutsegner. Eit utdrag frå den styrande intervjuguiden er også vedlagt oppgåva for å auka gjennomsiktigheita i datainnsamlingsmetoden. Også korleis informantar vart valt ut, korleis intervjuguiden vart bygd opp, og det teoretiske rammeverket for tolking har vorte presentert. Thagaard (2009) meiner ei slik openheit om framgangsmåtar er viktig for å bygga opp pålitelegheita, og for å gje lesarar moglegheit til å vurdera dei.

Gyldigheit er knytt til tolking av data. I kvalitative studiar representera analysen forskaren si fortolking av det studerte fenomenet. Gyldigheita til desse fortolkingane representerer i kva grad dei svarer den verkelegheita ein har studert (Thagaard, 2009). Ein av måtane gyldigheita vart forsøkt å auka i denne oppgåva er ved å presisera avgrensingane for undersøkinga. Denne oppgåva representerer ikkje denne heile og fulle «sanninga» om det internasjonale og overordna systemet for vedlikehald av EC225. Informantane er alle frå Bristow Norway men funna går utover systemet internt i Bristow Norway. Funna representerer difor ikkje heile systemet sine haldningar, men informantane si oppleving av dei overordna systema. Intervjua gjev ei peikepinn på systemet si tilstand, då informantane si oppleving av systemet speglar systemet.

5.0 Empiri:

Korleis er organisasjonen designa for å skapa sikkerheit (og fungerer det?)

Helikopterservice og luftfartsindustrien generelt er kjend for sitt store fokus på sikkerheit. Blant anna vart den første granskingskommisjonen for ulukker vart oppretta av det britiske flyvåpenet allereie i 1915. Deira mandat vart utvida til å gjelda gransking av ulukker i sivil luftfart i 1920. I Noreg kom ikkje ein eigen havarikommisjon i gang før i 1989, men då og var luftfarten først ute (Røed-Larsen, 2004). Utgangspunktet var ikkje gransking av ulukker, men gransking av organisasjonar. Oppgåva skal undersøkje kvar fokuset på sikkerheit ligg i design av organisasjonane, og i deira samarbeid, med fokus på vedlikehald av helikoptertypen EC225. Korleis organiserer dei sitt arbeid med vedlikehald av EC225, for å skapa sikkerheit. Dei viktigaste funna frå datainnsamling vil no kort verta presentert, før dei i vert drøfta opp mot teori, i drøftingskapitelet. Måten dei vert presentert på er lagt opp etter forskingsspørsmåla i denne oppgåva. Innleiingsvis vil fokuset vera på å avdekke kontrollstrukturen for vedlikehald av EC225, og moglege utfordringar for denne. Vidare vert påverknaden hendingane i 2012 og gjeninnfasinga i 2013 hadde på vedlikehaldet verta presentert. Avslutningsvis i kapitelet vil empiri om spørsmålet om korleis kultur påverkar strukturane verta introdusert.

5.1 Korleis fungerer kontrollstrukturen rundt vedlikehald av EC225?

Kontrollstrukturen for vedlikehald av EC225 er utgjort av ulike tilnærmingar til styring av arbeidet og sikkerheit. Styringa av prosedyrar, utdanning og trening, tilgang til informasjon, verktøy og anna utstyr vert omtalt som dei viktigaste måtane arbeidet vert kontrollert på. Den viktigaste avgrensinga av arbeidet ligg i prosedyrane. Strukturen for utforming og kontroll av prosedyrar vert difor presentert først.

5.1.1 Lovgjeving og myndigheiter

EASA er representert nasjonalt gjennom sitt samarbeid med luftfartstilsynet. Luftfartstilsynet har ei tosidig rolle overfor operatørselskapa. Ei omsorgs- og opplæringsrolle, og ei rolle som kontrollør med sanksjonsmoglegheiter. Kontrollørrolla utøvast gjennom utføring av

systemtilsyn og gjennom stikkprøvar av vedlikehaldet. Det er i denne rolla informantane opplever tilsynsfunksjonen. Samarbeidet med luftfartstilsynet vert omtalt som positivt. Samarbeidet går også over til eit samarbeidsforum for helikoptersikkerheit i Noreg. I dette forumet møtast helikopteroperatørar, myndigheiter og kundar. Dei sit saman og diskuterer regelverk, nasjonale krav og haldningar. Frå dette forumet har også kundegruppa indirekte moglegheit til å setja krav. Eit slik krav som kjem frå denne gruppa er kravet om underhaldningssystem på alle norske transporthelikopter i Nordsjøen. Nasjonale myndigheiter kom også med eit eige krav ved gjeninnfasinga av EC225. Norske EC225 har i tillegg til andre krav, også eit krav om at ein alltid skal fly med redusert torque. Torque referer til motorens sitt dreiemoment, redusert torque betyr difor at motoren flyr med redusert yting. Britiske og norske myndigheiter var også dei einaste som satt eit myndigheitskrav om bakkesetjing etter hendingane i 2012 (Dubois, 2013). Myndigheitskrava er i dei fleste tilfelle absolutte. Dette gjeld direkte krav som reduksjon av torque, vedlikehaldskrav og andre krav.

EASA har også sertifiseringsmyndigheit over avdelingar i organisasjonar som Part M og Part 145, og over vedlikehaldskrav. Vedlikehaldskrav er ein del av vedlikehaldsmanualen gitt ut av fabrikanten. Det er det leiande prosedyreverket for utføring av vedlikehaldsoppgåver.

5.1.2 Utforming av prosedyrar

Vedlikehald av helikopter er styrt av eit prosedyrehierarki. Det viktigaste prosedyreverket for planlagt vedlikehald av EC225, er vedlikehaldsmanualen til fabrikanten. Denne manualen vert omarbeida av operatørane til eit operativt vedlikehaldsprogram. Etter at Bristow Group kjøpte opp Norsk Helikopter i 2008/2009 endra planlegginga og ingeniøravdelinga seg. Store delar av Part M og ingeniørstyrka vart då flytta over til Aberdeen. For EC225 hos Bristow Norway vert difor denne planlegginga gjort hos Part M for Europa, som sit i Aberdeen og styrer prosedyreverket for alle Bristow sine EC225ar i Europa. Informantane var klare på at denne flyttinga av avgjerslemakt og styring hadde fått negative konsekvensar både effektiviteta og den lokale tilpassinga til vedlikehaldsarbeidet.

Part M i Noreg står som planleggingsorgan rimeleg fritt til å planlegga og omforma store delar av vedlikehaldsprogrammet, for å leggja til rette for den lokale drifta. Dei kan velje å ha eit progressivt vedlikehald der dei tar task for task før dei forfell, eller eit bulk-vedlikehald. I bulk-vedlikehald er pakkane stabla på ein sånn måte, at ein får større vedlikehaldspakkar, med taskar

som forfell samstundes. Det gjer at ein til dømes tar større vedlikehald som forfell på gjerne 250 timar, 275 timar og 300 timar, og tek desse samstundes på 250 timar. I dag vert vedlikehaldet som utførast på EC225 gjort etter den progressive modellen. Arbeidet på tidlegare Super Puma modellar og på Bristow Norway sin andre helikoptermodell Sikorsky sin S92, vert gjort etter bulk-modellen. Årsaken til at vedlikehaldsprogrammet for EC225 i dag ikkje vert tilrettelagt slik dei ynskjer vert forklart med at planleggingsavdelinga ikkje har tilstrekkelege ressursar. Det har heller ikkje vore vilje i selskapet til å frigje ressursar for å gjennomføra eit prosjekt, eller setja inn meir ressursar til planlegging, for å tilpassa programmet til den norske drifta.

Bristow Norge har formelt sett ikkje same vedlikehaldsprogram for EC225 som Bristow UK. «Når me tok deira vedlikehaldsprogram, tok me programmet som ein heilskap. Så lagde me eit eige forord og smelta det saman med deira taskar. Så på papiret har me to ulike program, men når du begynner å bla i dei konkrete taskane så er det heilt likt». (David, type ingeniør). Det einaste som skil dei to programma er forordet. Eventuelt vil også nasjonale krav leggast til som ekstra taskar.

Prosedyrane og arbeidsinstruksane er den overordna kontrollmekansimen for vedlikehaldet. «Det er taskene som avgjer, og som er hovudgrunlaget for arbeidet vårt» (Geir, tekniskar). Vedlikehaldsprogrammet legg avgrensingar på kva arbeidsoperasjonar som skal utførast. Taskane avgrensar igjen korleis desse arbeidsoperasjonane skal gjerast. «Flyteknisk vedlikehald er veldig instruksorientert. Ein arbeider ut i frå eksakte beskrivingar. Alt du gjer på ei flymaskin gjer du i ut frå korleis det er beskrive i instruksar» (Erik, leiar for Part M). Helikoptervedlikehald er instruksorientert av naudsyn. Informantar var klare på det at ein ikkje greier å gjennomføra vedlikehald etter erfaring og intuisjon åleine. Helikopteret som teknisk system er for komplekst til at dei greier å skaffa seg eit heilskapleg bilde som forklarar korleis kvar enkelt del fungerer. Ein tekniskar treng difor detaljerte prosedyrar for å forklara kva arbeid som skal og kan gjerast. I kvar enkelt task, er risikovurderingar og barrierar innbaka. Den beskriv ikkje berre tasken, men tar også høgde for ulike risikomoment som utføringa av tasken kan leie til. Prosedyrane styrer på denne måten ikkje berre arbeidet, men også sikkerheita. Dette er igjen eit forklaringsmoment til kvifor sikkerheitsbarrierar som sikker-jobb analysar og andre risikoanalysar ikkje vert prioritert i vedlikehaldsarbeidet.

Den direkte kontrollstrukturen for prosedyrar er difor oppsummert:

1. Myndigheit: EASA og nasjonale myndigheitsorgan
2. Fabrikanten: Airbus Helicopters og deira vedlikehaldsmanual
3. Selskapet: Bristow Group Europa og deira vedlikehaldsprogram
4. Selskapet nasjonalt: Part M si planlegging i Bristow Norway
5. Teknikarane: utfører arbeidet og er kontrollørar for kvarandre

5.1.3 Kontroll av prosedyrebruk

Prosedyrane kontrollerer det planlagde arbeidet. Nytinga av prosedyrar vert ikkje direkte kontrollert. Unntaket er taskar frå vedlikehaldskrav delen av vedlikehaldsmanualen, taskar som inspeksjon av girboksane. Desse taskane har ofte eit regime av dobbel kontroll. Dette betyr at nokon vedlikehaldsoperasjonar må inspiserast av ein anna tekniskar, som ikkje sjølv har vore involvert i arbeidet. Det vert difor dobbelsjekking og dobbel signering på arbeidet. Dette er ein av sikkerheitsbarrierane som er innbaka i prosedyreverket.

Når taskane er gjennomført og signert ut vert dei sendt til ei avdeling som heiter teknisk journalføring. Teknisk journalføring er ein underavdeling av Part M og er ein del av planleggingsorganet for vedlikehald. Dei loggfører data på dei ulike utførte oppgåvene og oppdatere timetalet til neste inspeksjon eller utskifting, slik at planleggarane kan nytte desse dataa til å planlegga vedlikehaldet framover. Den einaste forma for kontroll av vedlikehaldsoperasjonane, er stikkprøver gjort av kvalitetsavdelinga. Liknande stikkprøvar vert også gjennomført i samband med tilsyn frå luftfartstilsynet og frå kundar. Manglar som ikkje vert oppdaga av utførande tekniskar eller i registreringa i teknisk journalføring, kan difor risikera å ikkje verta oppdaga.

Teknikarane er ikkje berre kontrollørar for sjølve helikoptra. Teknikarane styrer også sjølv pilotane sitt arbeid. «Du kan sei at vi skriv arbeidskort til pilotane» (Geir, tekniskar). Funn gjort i vedlikehald, krav i prosedyrar og liknande vert omgjort til arbeidsoppgåver som pilotane må gjennomføre før, under eller etter flyging. Eit døme på dette er krav om bakkekjøring etter ein ultrasonisk inspeksjon.

Dette blir kommunisert gjennom den tekniske loggen til det individuelle helikopteret. Den tekniske loggen er ei loggbok som ligg i cockpiten på kvart helikopter. I denne boka vert vedlikehaldsloggen oppdatert og arbeidsoppgåver kommunisert. Referansane frå tekniskarane

til pilotane vert anten skrive ut og lagt ved loggen, eller dei referer til ein task-manual som og ligg i helikopteret. I tillegg til den tekniske loggen er det også kommunikasjon direkte mellom tekniskarane og pilotane. Loggen er hovudlinja for kommunikasjon mellom dei, men ikkje den einaste. Årsaken til at loggen vert vektlagd i stor grad er at skiftordninga leier til at dei tekniskarane som pilotane møter om morgonen, ikkje er dei tekniskarane som utførte dei gjeldande vedlikehaldsoperasjonane førre kveld.

Før kvar flytur vert en kopi av siste versjon av den tekniske loggen til helikoptra tatt ut og plassert i hangaren. «Tanken med dette er at i tilfelle det skjer noe på turen, så har da vi en kopi av det siste vedlikeholdet, eller det siste som er gjort på helikopteret før det gikk i frå basen» (Geir, tekniskar). Loggen er ikkje elektronisk, og dersom eit helikopter har ei ulukke, vert kopien av loggen viktig informasjon. Det finnes det ikkje alltid anna informasjon om kva arbeid som er utført, enn det som står i loggen. Nytinga av gjennomslags ark er difor ein effektiv, om enn utdatert, metode for å sikra tilgjengeleg informasjon.

Prosedyrane er den mest omfattande direkte kontrollen over vedlikeholdet av EC225, men det er ikkje den einaste. Presentasjonen vil no gå inn på andre kontrollmetodar som vert nytta.

5.1.4 Utdanning og organisering av arbeidet

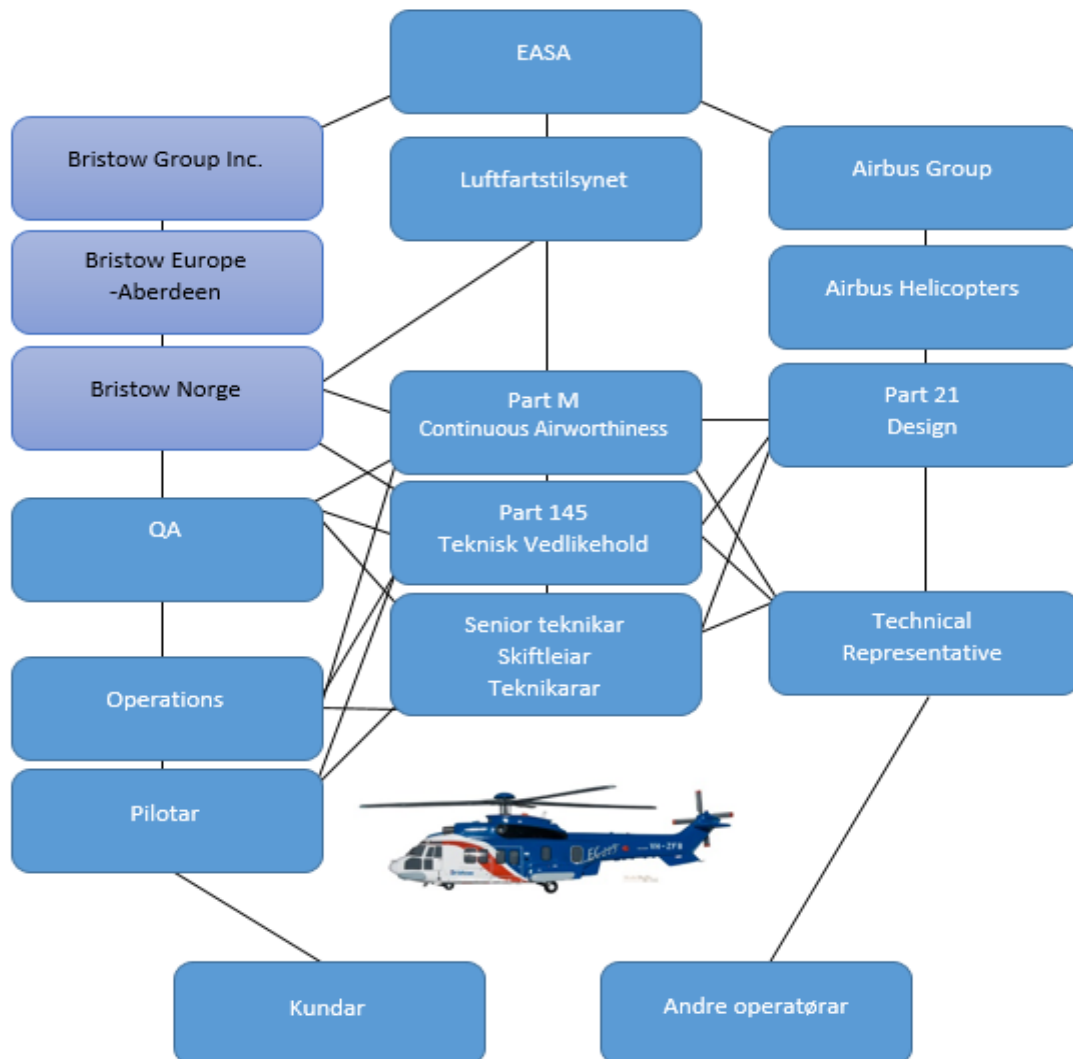
Flytekniskarutdanninga er ei omfattande, internasjonalt godkjend, utdanning. Den består av ulike modular der du først vert utdanna flymekaniskar, og så seinare etter ein avtalt mengd erfaring, kan verta flytekniskar. Det å vera flytekniskar gjev deg derimot ikkje automatisk moglegheit til å arbeida på dei ulike helikoptra. For å kunna gjere vedlikehald og anna arbeid på ein helikoptertype, må tekniskaren først sertifiserast for den spesifikke helikoptertypen. Dette er for EC225 ei utdanning styrt av fabrikanten. Tekniskarane dreg til Airbus sitt treningssenter i Frankrike, for eit seks vekers kurs. Der lærer dei ulike komponentbyttar gjennom praktisk trening i hangaren. Turbomeca, som produserer motorane, har også eigne instruktørar for vedlikehald av motorane.

Fabrikanten har kontrollstrukturar for arbeidet som utførast av tekniskarane både gjennom prosedyrane og gjennom opplæring. Dette gjev dei moglegheit til å sikra at tekniskarar er opplærde i å tolka prosedyrar slik fabrikanten intenderer dei, og i å kontrollera kva forkunnskapskrav ein tekniskar må ha for å kunna arbeida på maskina.

Part 145, vedlikehaldsfabrikken i organisasjonen, si organisering i hangaren vert omtalt som spontan. Skiftleiaren har overordna ansvar, men som teknikaren Frank forklarar: «Det er minst mogleg ordre. Skiftleiaren kjem berre med ordre når noko må prioriterast». Organiseringa er ikkje direkte kontrollert. Den formelle strukturen som gjev skiftleiarane moglegheit til å styra arbeidet, vert berre nytta når det er særskilde behov. Organiseringa er lagt til rette for at den som best kan utføre ei oppgåve, eller er mest motivert til å utføre ei oppgåve, skal utføre den.

5.1.5 Modellering av kontroll i det sosiotekniske systemet

Heile kontrollstrukturen for vedlikehaldet av EC225, beståande av både den formelle ovanifrå og ned strukturen, og den meir indirekte strukturen, kan framstillast som ein forenkla modell for sosioteknisk kontroll (jf. vedlegg 1) rundt vedlikehaldet av EC225 i Bristow Norway:



Figur 6: Utdrag av dei komplekse kontrollstrukturane for vedlikehald av EC225.

Som ein kan sjå frå modellen i figur 6, som er ein visualisering av det som så langt har vorte forklart, er kontrollstrukturen rundt vedlikehald av EC225, ein kompleks prosess. Ein har eit system for kontroll frå myndigheiter for både operatørsida og designsida. Design her representert ved Airbus Helicopters som part 21, legg avgrensingar både gjennom design av helikopteret, og ved utarbeiding av vedlikehaldsprosedyrar som forfell på ulike timetall. I tillegg har dei ein teknisk representant som tilkallast ved spørsmål, og eit feedback system for å kunne utøve avgrensingar i tilfelle avvik og hendingar. Operatøren er Bristow Norway. Desse blir i tillegg til å bli avgrensa av myndigheiter, lover og reglar, designssystemet og det bedriftsinterne hierarkiet. Bristow Group Inc sitt hovudkvarter i Houston legg administrative avgrensingar på arbeidet. Dei tekniske avgrensingane kjem frå Bristow UK, med hovudsete i Aberdeen. Dei har det tekniske ansvaret for flåten i Europa. I tillegg har dei ansvar for u samansetjing av vedlikehaldsprogrammet som direkte avgrensar teknikarane sitt arbeid. Bristow Norway legg avgrensingar ved kven og kvar vedlikehald vert utført.

Planleggarane her har også moglegheit til å leggja til rette for lokalt vedlikehald. Planleggarane sit i Part M. Part M er som nemnt bindeleddet mellom myndigheit, designorganisasjon, organisasjon og teknisk avdeling. I den tekniske avdelinga vert arbeidet styrt av seniortechnikarar på typen og skiftleiaren. I tillegg til denne meir rettlinja strukturen har kvalitetsavdelinga også innspel på avgrensingar som gjeld sikkerheit, både for mannskapet og teknikarar si helse og sikkerheit, arbeidsmiljø, og i nokre tilfelle den tekniske sikkerheita i form av risikoanalysar og granskingar. Operations, eller operasjons avdelinga avgrensar kor mykje, kvar og når dei ulike helikoptra flyr. Det vil sei at dei også indirekte legg avgrensingar på vedlikehaldet. Pilotane som er ein del av Operasjonsavdelinga både legg og får avgrensingar av teknikarane. Den daglege drifta av helikoptra er eit samarbeid mellom desse to meir enn nokon andre. I tillegg til desse avgrensingane kjem også kundar inn som ein spelar på brettet. Kundar har krav som organisasjonen må oppfylle for å vinna bod. Direkte kontroll har dei gjennom eigne inspeksjonar eller kontrollar av vedlikehaldet. Dei har i tillegg moglegheit til å legge press på myndigheiter og operatørorganisasjon som kundegruppe. Slik kan dei indirekte legge krav om sikkerheit og andre ting. Eit slik krav kundegruppa fekk gjennomslag for, var kravet om underhaldningsutstyr (t.d. video eller tv), under flygeturar på norsk sokkel.

5.2 Korleis har gjeninnfasinga av EC225 påverka organisasjonen og kontroll/avgrensings mekanismene i organisasjonen?

Det var ei forventning ved oppstartinga av denne oppgåva at den største utfordringa knytt til sikkert vedlikehald av EC225 etter gjeninnfasinga ville vera nyttinga av midlertidige løysingar. Som nemnt i kontekstbeskrivinga førte brotet i akslinga i hovudrotoren sin girboks, til fleire sett av modifikasjonar og midlertidige løysingar. Desse vart nytta for at helikopteret kunne setjast inn igjen i drift, før ein fekk designa og sertifisert ein heilt ny aksling. Det vil no kort verta greidd ut om nokre av desse midlertidige løysingane, og korleis dei har påverka systemet sin sikkerheit.

Nye parameterverdiar for måling av MOD 45, og installasjon av monitor for overvaking av denne i cockpit.

Mod 45 er HUMS systemet sin parameter for måling av vibrasjon av den utsette delen av girboksen. Mod 45 eksisterte allereie som ein måleverdi på HUMS systemet. I gjeninnfasinga vart denne satt til å måla vibrasjonar på eit mykje lågare nivå enn tidlegare. Den skulle kunne fange opp alle vibrasjonsmønster som kunne tyde på mogleg sprekkdanning rundt akslinga. Det vart også satt inn ei varselampe for Mod 45 i cockpiten, slik at pilotar skal kunne oppdage endringar under flygingar.

Denne modifikasjonen hadde ein del problem knytt til seg i oppstartinga av gjeninnfasinga. Problemet var at den ga feilalarmar. På grunn av fokuset på alle indikasjonar på sprekk i akslinga, førte alle alarmar på Mod-45 til ein prosedyre der helikoptra skulle fly til næraste landingsplass og lande. Ideelt sett skulle dei då ha returnert til hovudbasen, der teknिकarar kan vurdere alarmen, og kan gjennomføra sjekkar, og vedlikehald, dersom alarmen er reell.

Særs var dette problemet knytt til at alarmen vart utløyst i cockpit i tilfelle der målinga ikkje fekk data i 30 minutt. Dersom helikopteret står i sveveposisjon (står i ro i lufta) så får ikkje systemet data til Mod 45. Det vil seie at særs SAR-oppdrag og treningsturar for SAR var utsatt for denne feilmeldingar. Mykje av dette vart etter kvart løyst og feilalarmane vert av teknिकarane omtalt som «barnesjukdommar». Samstundes vart det hevda at Mod 45 vert sett på som ein «ulv, ulv» alarm. Den har hatt så mange alarm som ikkje har vore reelle, at den vert nedvurdert. Det er difor ei styrke for sikkerheita at det også eksisterer redundans i systemet. Ultrasonisk inspeksjon vil kunne finne svakheiter og byrjande sprekkar.

Ultrasonisk inspeksjon

Krava tilseier at dersom det gjeldande helikopteret ikkje har installert Mod 45, då skal det gjennomførast NDT (ikkje destruktiv testing) av den gjeldande akslinga. Denne inspeksjonen skal gjerast kvar 11,5 flytimar ved flyging med nedsett torque på motoren, eller kvar 8. flytime med max torque. Torque er motoren sitt dreiemoment.

Den ultrasoniske inspeksjonen vert gjennomført av innleide spesialistar i NDT og tek under 60 minuttar å gjennomføra. Ultrasoniske inspeksjonar er ikkje eit myndigheitskrav dersom ein har installert Mod 45 etter nye parameter og med cockpit monitor. Det er derimot eit ynskje frå kundemarknaden, og ei tilråding frå Airbus.

Selskapet Bristow Group valte å setja egne selskapsinterne krav som går ut over krav i frå fabrikant og myndigheiter. Dette både for å tilfredstilla kundar og deira fagforeiningar, og for å sikra selskapet sine flygingar. For flygingar med EC225 i Bristow er det installert Mod 45 på alle helikoptra. Det skal i tillegg gjennomførast ultrasoniske inspeksjonar. Ein ultrasonisk inspeksjon er ein ultralyd, som blir gjennomført for å sjekka sveisen på akslinga for byrjande sprekkar eller svakheiter. Bristow har valt å setja kvar åttande flytime som selskapsstandard for desse inspeksjonane, uavhengig av kva torque ein flyr med. Dette leiar til at Bristow Norway, som opererer i Noreg, som er einaste land med myndigheitskrav om nedsett torque på flygingar med EC225, også har redundans i timetall mellom kvar inspeksjon. Kravet kom gjennom blant anna press frå oljeselskapa som er kundane.

Kvar for seg er desse krava greie. Problemet oppstår når ein blir møtt av både myndigheitskrav og selskapskrav. Dette gjer at Bristow Norway skil seg ut blant helikopteroperatørane når det gjeld hyppigheit på ultrasoniske inspeksjonar. CHC Helicopter Services som er hovudkonkurrenten til Bristow Norway gjennomfører denne inspeksjonen kvar 11,5. flytime. Bristow i andre land flyr med max torque. Bristow Norway flyr med redusert torque og tek inspeksjonen kvar 8. flytime. Dette gjer at den ultrasoniske inspeksjonen vert tatt tilnærma dagleg både på Sola og i Hammerfest.

«I gjennomsnitt her på Sola vert den tatt kvarfem og ein halv time. Det er to turer (til Ekofisk). Så difor kan du ikkje fly meir. I Hammerfest så flyr vi kanskje i gjennomsnitt fire timar og tjue minutt, som er cirka to turer der» (Geir, teknikar). Årsaken til at dei vert tatt så tidleg er at dette er ein inspeksjon som tar ein times tid, og meir om ein finn noko. Det er ikkje ein inspeksjon

som ein har tid til å ta midt på dagen neste dag. For å sørge for at helikopteret er klart til å fly dei oppdraga det har neste dag, vert den difor tatt kvar kveld i vekedagane. Gjennomføringa av inspeksjonen vert difor ein dagleg «byrde» for teknikarane.

I Hammerfest har dei også ein EC225 som opererer som SAR-helikopter. «På SAR-helikopteret har vi satt eit krav om at vi skal ha minimum fire timar med flytid tilgjengeleg på helikopteret, til ei kvar tid. Dette for at vi skal kunna fly frå Hammerfest til den riggen som ligg lengst ute, vidare til sjukehuset i Tromsø, og attende til Hammerfest. Denne rundturen tar under fire timer» (Geir, teknikar). SAR-helikopteret flyr normalt ikke fire timar til dagen, så inspeksjonsintervallet på dette helikopteret vert litt sjeldnare.

I tillegg til at denne inspeksjonen skal tas på svært hyppige intervall, krev den også innleidd personell. NDT- inspektøren kjem frå eit anna selskap og er innleigd av Bristow til utelukkande å gjennomføra den ultrasoniske inpeksjonen av akslinga. Samarbeidet og inkludering av ein tredjepart i vedlikehaldet vart sett på som ei styrke for sikkerheita. Det leier til at den som utfører inspeksjonen er uavhengig av både operatør og design selskapa og difor kjem med ei uavhengig avgjersle.

Ultrasonisk inspeksjon av akslinga er ein inspeksjon av ein kritisk komponent. Dei fleste operasjonar som krev opning og skruing på girboksane vert definert i EASA regelverket som kritiske inspeksjonar. Desse krev dobbel kontroll. «Det å skru, opne og inspisere har aldri eit 100 prosent utbytte av sikkerheit. Det er auka moglegheit for feil, både menneskelege feil og slitasje på utstyr og liknande» (Erik, leiar Part M). Då inspeksjonen er gjennomført og dysene skrudd attende på plass skriv den teknikaren som gjennomførte inspeksjonen under på proforma papiret. Ein annan teknikar som ikkje har vore involvert i inspeksjonen må så inspisere skruane og dysene for å sjå at desse er riktig satt inn, og ikkje har slitasje. Denne doble kontrollen skal eliminere moglegheita for at menneskelege feil kan påverka sikkerheita til helikoptra ved slike kritiske inspeksjonar. Eit menneske kan unngå å sjå slitasje eller skru noko inn feil. Når dette skal vurderast på nytt får ein denne moglegheita nærast eliminert. Det skal mykje meir til for at to teknikarar ikkje skal sjå ein feil.

Ultrasonisk inspeksjon fører til minimal slitasje på maskina. Den einaste identifiserte risikoen utenom slitasje og menneskelege feil er ein spesiallaga magnetstav. Staven har to magnetar som gjer at den fester seg til undersida av akslinga. Dette held den stabil under inspeksjonen. Det er ein definert risiko, for at desse magnetane kan dette av under inspeksjonen. Sjekk av magnetane skal difor utførast både før inspeksjon, og etter inspeksjon, av både NDT-

inspektøren og teknikeren som har ansvar for arbeidet før, og etter inspeksjon. Det er difor også her, satt doble kontrollørar inn i systemet. Desse doble kontrollørane skal fungere som ein barriere mot mennesklege feil.

I utgangspunktet oppfatta ingen av informantane desse midlertidige løysingane som problematiske, anna enn at dei vart omtalt som tidstjuvar. Problema rundt doble krav frå både myndigheiter og selskap til den ultrasoniske inspeksjonen er derimot symptomatisk på det fleire av dei peiker på som ein hovudutfordring for vedlikehaldet av EC225. Som nemnt så vert ikkje vedlikehaldsprogrammet for EC225 laga av Bristow Norway. Denne styringa utanifrå, vert det som har størst påverknad på effektiviteta og tilrettelegginga av vedlikehaldet til den lokaledrifta. Det vert difor også ei utfordring for systemet sitt design.

5.3 Er organisasjonen optimalt designa for å skapa sikkerheit?

Etter hendingane med EC225 i 2012 og den påfølgande bakkesettinga, var ei forventing då datainnsamlinga starta at det eksisterte ei viss grad av mistillit eller minska tillit til produsentane. Eit forhold som klart ville ha påverka operatørselskapet sitt samarbeid med produsenten negativt.

Super Puma helikoptra, som EC225 er den siste modellen av, har hatt fleire dødsulukker og mindre ulukker på britisk sektor. Desse har ført til stor mistillit til denne typen helikopter og til produsentane av den, frå spesielt passasjerar. Dette er svært tydeleg på britisk side der blant anna ei facebookgruppe kalla «Destroy the Super Puma's» har over 37000 medlem ("Destroy the Super Puma's," 2013). Denne gruppa har som overordna mål å leggja press på helikopteroperatørar og oljeselskap, for å setja alle Super Puma helikopter på bakken for godt. Det var ikkje forventa den same graden av motstand frå dei som arbeider med EC225. Spesielt ikkje frå dei som arbeider i Noreg. På britisk sektor var det i perioden 1999 til 2009 ti helikopterulukker. I same periode var det bare ein på norsk sektor. Alle dødsulukker med helikopter i Nordsjøen i same periode, var også på britisk sektor. Det same gjeld fram til i dag (Sintef, 2010).

Mangelen på ulukker på norsk sektor, og haldningane uttrykka av leiarar for helikopteroperatørar i Noreg til media, tilsa at det skulle vera mindre grad av mistillit her (Seglem, 2013). Det var i samband med prosedyrar og nytting av dei midlertidige løysingane i

samband med akslingsbrotet at ein kunne forventa å finna nedsett tillit eller skepsis. Først og fremst i samband med skepsis til helikoptertypen og produsenten. Når datainnsamlinga starta var det difor på grunnlag av ei forforståing om at tillit kunne vera ein utfordring i samarbeidet mellom operatør og fabrikant, og kunne representera ein mogleg risiko for sikkerheita.

Det var ikkje dette eg fann.

Gjennom intervjuja viste det seg at tilliten til produsenten og helikoptertypen er stort sett uforandra for teknikarar, planleggarar og pilotar. Det einaste tilfellet der det var endring i tillit, då særskilt retta mot tillit til informasjon, var at denne hadde vorte betra. Både måten Airbus handsama hendingane i 2012 og arbeidet med utarbeiding av ei ny aksling, og den generelle tilliten til helikoptertypen vart dratt fram som årsakar til dette. . «Ja, heilt ærleg så føretrekkje eg EC225. Den har mykje mindre vibrasjon og smartare løysingar enn S92. Dette med akslinga er jo ikkje noko problem. Den sjekke vi» (Frank, tekniskar). Teknikarane som arbeider med EC225, også som heisoperatørar meinte maskina var betre enn dei andre i utgangspunktet. Heisoperatørar eller bergingsmenn er dei som arbeider ikkje berre som helikopterteknikarar, men som også deltar på SAR-oppdrag. Dei flaug også under bakkesetjinga og har erfaring ikkje berre med vedlikehaldsarbeidet på EC225, men også korleis den er i lufta. Airbus si handsaming av hendingane og dei påfølgande undersøkingane vart også oppfatta som positiv og ærleg. «Måten dei handsama naudlandingane og funnet av produksjonsfeilen, var veldig bra. Dei skjulte ingenting, og var ærlege med oss om alt de var usikre på. Eg trur ingen hos oss har problem med å fly i eit EC225» (David, typeingeniør).

Måten Airbus Helicopters handsama hendingane og arbeidet i etterkant vart sett på som utelukkande svært god av informantane. Dei viste stor grad av openheit, hadde kontinuerlege informasjonsmøter for å oppdatera ulike avdelingar hos operatørane, der dei sendte egne representantar. Dei inkluderte operatørane i arbeidet, utover det dei gjer i dagleg produksjon. Denne openheita rundt årsak til ulukkene og søkinga etter løysingar fungerte svært godt. Tillit vart difor ikkje ei utfordring for samarbeidet og system rundt vedlikehald.

Andre utfordringar for både sikkerheita og effektiviteta til systemet kom fram. Tillit er ikkje eit problem, men det er utfordringar for å skapa sikre system rundt vedlikehaldet av EC225.

5.3.2 Endring og samansetting av taskar

Det overordna kontrollverktøyet for service og vedlikehald på EC225, som med alle helikopter, er maskina sin vedlikehaldsmanual. Som nemnt er vedlikehaldsmanualen krav og tilrådingar sendt ut av helikopterprodusenten. Vedlikehaldsprogrammet er operatøren si pakking og samansetting av desse krava og tilrådingane. Mesteparten av servicearbeidet er lagt opp som oppgåvekort som forfell på ulike intervall. Dømer på dette er den ultrasoniske inspeksjonen som skal gjerast kvar åttande flytime, og store service oppgåver som rotorbytte kvar 5000 flytimar.

I Bristow fungerer samansettinga av vedlikehaldsprogrammet på eit internasjonalt nivå. Dette gjeld i utgangspunktet berre for EC225, men vil med stort sannsyn også gjelde andre helikoptertypar i framtida. Vedlikehaldsprogrammet vert satt opp og stabla i pakkar i Bristow Aberdeen, som har ansvar for det tekniske i den globale Bristow-flåten. Dette vil seie at sjølv om Aberdeen og Sola eller Hammerfest har ulik drift, ulik mengd helikopter og ulike oppdrag, så går dei etter same vedlikehaldsprogram. Med unntak av spesielle krav frå nasjonale myndigheiter. Som det nemnte kravet om redusert torque på alle EC225 i Noreg.

Gjennom intervju som vart gjennomført med typeingeniøren for EC225, og leiar og teknikarar i Part 145, vart det fortalt at den største utfordringa for sikkerheit og effektivitet i vedlikehald, ikkje ligg i at ein gjer for lite, men det motsette. Ein gjer kanskje nokon gongar for mykje. Dette vart spora attende til ein vedlikehaldsmanual som var komplisert og svært stort frå Airbus Helicopters, og vedlikehaldspakkar som ikkje var tilrettelagt for deira drift. Det gjaldt både Sola og Hammerfest sine EC225. Avstanda mellom dei som utfører arbeidet på EC225, til dømes teknikarane i Hammerfest, og dei som fattar avgjersler om vedlikehaldspakkane vart sett på som ein utfordring og mogleg risiko. For å visa kompleksiteten og avstanda i ein endringsprosess vil no eit døme verta presentert.

Det følgande er ein tenkt historie med mål om å illustrera kompleksiteten i avgjersle- og endrings-prosessar rundt helikoptervedlikehald:

Teknikarar i Hammerfest ynskjer å setja saman ein 250 timars sjekk og ein 300 timars sjekk, då dei begge krev at ein opnar delar av halerotor girboksen (TGB). Det vil difor vera lettare for dei, og også mindre risiko for feil, dersom dei vart gjort samstundes. Dei foreslår to moglege løysingar. Løysing ein er å framskunda 300 timars sjekken og gjere denne på 250 timar. Løysing to er å utsetja 250 timars sjekken, og gjera denne på 300 flytimar.

For å fremja eit forslag må teknikarane ta kontakt med senior tekniskar for typen. Senior tekniskar for EC225 må så ta kontakt med typeingeniøren. Det er då typeingeniøren som sit med det vidare ansvaret. Han kan to ulike ruter. Om dei ynskjer å gjera dette ein gong, kan han ta direkte kontakt med planleggarane. Ein kan plassere dei to taskane saman til neste gong dei kjem. Dei har derimot ikkje moglegheit til å setja dei permanent saman i vedlikehaldsprogrammet. Dersom dei ynskjer dette må typeingeniøren ta kontakt med planleggarane for EC225, globalt. Denne ingeniøren er plassert ved Bristow sine kontor i Aberdeen. Det vert då opp til Bristow Aberdeen å vurdere dei to moglege løysingane. Vel dei løysing ein, kan dei sjølv endre vedlikehaldspakken for 250 timars sjekken og setje 300 timars sjekken inn. Ein treng ikkje ekstra godkjenning for å auka hyppigheita av ein inspeksjon. Vel dei derimot løysing to, då dei ser at ein ikkje har behov for hyppigare inspeksjonar, men ynskjer lengre intervall, må dei ta dette vidare.

For å auka eit intervall treng dei godkjenning frå produsenten. Dei sender då sitt forslag og sine vurderingar vidare til Airbus Helicopters. Det er då opp til Airbus å vurdere om ein kan auka intervallet på inspeksjonen. Airbus kan godta eller ikkje godta Bristow sitt ynskje om auka intervall. Dersom dei godtek det kan dei utstede ei godkjenningsmelding som Bristow Noreg kan nytte som lokalt underlag for å gjera inspeksjonane. Det vil seie at når taskane vert printa ut vil det koma opp ein melding for at sjekken ikkje skal utførast, på 250 timars sjekken, og eit vedlegg på 300 timars sjekken om ein også skal gjere 250 timars sjekken. Eventuelt kan Bristow Aberdeen nytte godkjenninga som underlag for å endra vedlikehaldspakkane i vedlikehaldsprogrammet. Då vil begge taskane automatisk kome opp under 300 timars sjekken.

Ettersom endringa i intervall gjeld ein inspeksjon av eit kritisk element kan Airbus, dersom dei ser at denne endringa kan gjelde alle helikopter av typen globalt, endre sitt vedlikehaldsprogram. Dette må då sertifiserast på nytt av EASA.

Som ein kan sjå av denne historia er endring og påverknad av vedlikehaldstaskar, pakkar og program ein innvikla og moglegvis langdryg prosess. Det vert difor ifølgje informantane, sjeldan gjort i praksis. Vanskelege prosessar og system for endringar som kjem bottom-up er ei utfordring for arbeidet med EC225.

Mykje av utfordringa med teknikarane sin minskte påverknadskraft på prosedyrane for sitt arbeid, kom i samband med Bristow Group Inc sitt oppkjøp av Helikopter Service. Ansvarlege for avgjersler vart flytta frå Sola, som er hovudkontor i Noreg, til Storbritannia og USA. Bristow Group vert administrativt styrt frå Houston. Der sit president og visepresidentar. Tekniske og

operativt ansvarlege for Europa sit i Aberdeen. Dette har skapt eit ekstra ledd, om ikkje fleire ledd, i kommunikasjonskjedene.

Dette kan verta ein utfordring for sikkerheita. Informantane hevdar at endringsprosessar aldri vert satt i gang. Ein gjev ikkje beskjed om avvik i prosedyrar, eller ynskjer, som det som vart presenterte i historia her. Dette fordi «det skaper berre problem i systemet. Dei har meir enn nok å gjera frå før av» (Frank, teknikar), «det vert jo ikkje gjort noko uansett. Det er ikkje noko vits» (Geir, teknikar). Meldingar om feil og ikkje passende prosedyrar når ikkje fram til dei som kan gjera noko med det. Teknikarane har ikkje noko tru på at å gje beskjed vil hjelpe, eller at det er eit ynskje i systemet om å utbetre prosedyrane. David, typeingeniøren for EC225, meiner at alle skulle ønska at ein kunne legge vedlikehaldsprogrammet meir til rette for deira drift. Det var også klare ynskjer om revidering av taskane frå produsenten. Taskar som kan tas sjeldnare enn dei vert tatt i dag, og andre endringar av prosedyrane.

Når heile programmet vert lagt opp i Aberdeen, kan ein anta at det vert lagt opp etter deira driftsmønster. Dei hadde i perioden vedlikehaldsprogrammet vart satt opp både fleire maskiner og hyppigare flygingar med EC225 enn kva dei har i Noreg. I Hammerfest har dei færre flygingar, på Sola har de per i dag berre ei innleidd maskin. Også frå August når Bristow Sola overtar ein kontrakt med tre EC225 maskinar vil deira drift vera betydeleg ulik frå drifta i Aberdeen. Dette skulle bety at både typeingeniøren og teknikarar i Noreg veit betre enn dei i Aberdeen korleis ein best skal stable eit vedlikehaldsprogram for EC225 i Noreg, og på dei ulike basane.

5.3.3 Språk og utforming av taskane

Ei anna utfordring knytt til prosedyrane er ifølgje informantane, språk. EASA godkjenner vedlikehaldsmanualen frå fabrikanten på engelsk. Engelsk er arbeidsspråket for helikopternæringa i Europa. Det vil sei at alt som står i den engelske manualen vert sertifisert og vidare pakka og sett saman til operatørselskapa sine eigne vedlikehaldsprogram. Desse vert igjen godkjend av den nasjonale luftfartsmyndigheita. Utfordringa her ligg i at Airbus som er eit fransk selskap utarbeider sine manualar på fransk og engelsk. Den franske manualen vert oversett til engelsk for bruk internasjonalt og sertifisering frå EASA.

Eit døme på språkleg problematikk i utforminga av task-korta er task-kortet for inspeksjon etter magnetiske partiklar i TGB (Halerotor girboksen). I task-kortet var inspeksjonen forklart på ein sånn måte, at det såg ut som du måtte skru frå kvarandre heile girboksen. Først då kunne du gjennomføra inspeksjonen. Dette var ulikt same inspeksjon i tidlegare Super Puma modellar, utan at utforminga eller komponentane i TGB hadde vorte endra. Dette førte til at teknikarane ikkje gjennomførte inspeksjonen sånn den var beskriven. Beskrivinga var så dårleg at teknikarane forsto at det var feil og ikkje berre ein endringa av prosedyrane. Dei følgde sin eigen kunnskap og erfaring, og valte å gjera det på same måte som ved dei tidlegare Super Puma modellane.

Denne inspeksjonen, med brot på prosedyrane, fortsette fram til ein teknikar gjekk til senior teknikaren og type ingeniøren. Han sa at anten så måtte prosedyrane endrast, eller så ville han gjennomføre inspeksjonen slik den var beskrive i prosedyrane. Dette ville medført ei opning av ein kritisk komponent (TGB) som ikkje var naudsynt og difor leia til auka moglegheit for menneskelege feil og teknisk slitasje. Inspeksjonen ville også ta over eit skift å gjennomføra, og det ville vera naudsynt med bakkekjøring forut for RTS. Helikopteret ville difor vera ute av drift i over eit døgn.

Typeingeniøren tok då direkte kontakt med Eurocopter og forklarte problemstillinga. Det kom raskt fram at dette ikkje var meir enn ein feiltolking i omsetjinga frå dei originale franske prosedyrane, til engelsk. Produsenten ga då ut eit lokalt underlag for å tillata endring i tasken. Denne vart satt inn som eit lokalt vedlegg til task-kortet. Så kvar gong tasken kom opp, kom også vedlegget med forklaring av tasken sin intensjon, og kva ein eigentleg skulle gjera. Endringa av sjølvve tasken tok mykje lenger tid. Etersom dette gjeldt inspeksjon av ein kritisk komponent måtte endringa Eurocopter gjorde sertifiserast av EASA. Det tok difor over eit halvt år før sjølvve teksten vart endra og sendt ut til alle operatørar.

Eit døme på ein prosedyre det vart snakka om at dei ynskjer å fjerna heilt, er ein auditiv inspeksjon av ein aksling på halebommen. Ein teknikar kom til typeingeniøren og klaga på denne tasken. Akslingen på halebommen står i lager bakover. I task-kortet står det beskrive at du skal kopla frå bak og framme. Vidare skal du vri på lagra og gjere ein auditiv inspeksjon etter ulyd. Dette skal gjerast på eit visst time intervall. Informantane var usikre på akkurat kva dette intervallet var. Sjølvve inspeksjonen tar eit par timar å gjennomføra og vert sett på som bortkasta. «Det manualen ikkje tar høgde for, er at på kvart av desse lagra så står det HUMS sensorar som måler dessa kontinuerleg , og ville gitt signal i HUMS systemet, om det hadde

våre ulydar eller vibrasjonar» (David, Typeingeniør). Inspeksjonen vert difor ein unaudsynt redundans i systemet.

Denne type inspeksjonar saknar dei tilsette i Bristow at det vert gjort revisjonar av. Teknikarane meiner det også er fleire andre inspeksjonar som vert gjort unaudsynt, då det er andre system som har tatt over for den manuelle inspeksjonen, og difor gjer desse overflødige. «Når du har eit teknisk veldig godt system, som mest sannsynleg på eit tidlegare tidspunkt klarer å plukka opp ein vibrasjon eller ulyd, enn kva du gjer med ditt eige øyra, så må ein jo stille spørsmål til kor naudsynt det er. Det er jo ikkje noko krav til kor godt ein teknisk skal høyra...» (David, typeingeniør). Nettopp dette med at det ikkje finnes krav til tekniskarar si hørsel vart sett på som den største årsaken til at inspeksjonen var bortkasta. Hørselsskadar er vanleg blant helikoptertechniskarar. Støyen på arbeidsområdet er til tider svært høgt. Samstundes krev denne inspeksjonen at ein tar av øyreklokkene, som skal beskytte mot hørselsskadar, for å gjennomføra arbeidsoppgåva.

Dette var eit av døma som vart nemnt, på spesifikke endringar som kan gjennomførast, for å forbetra vedlikehaldsmanualen dei får frå Airbus Helicopters. Dei fleste av informantane (utanom leiar for part M) er samla i sitt syn på at det vert nytta for lite ressursar på å oppdatere, revidere og kanskje fjerne taskar frå vedlikehaldspakken frå Airbus Helicopters si side. «Og det er kanskje ein av hovudforskjellane mellom Sikorsky og Eurocopter (Airbus), at her blir det etter mitt vett, nytta alt for lite ressursar for å sørge for at du får eit program som blir fornuftig. I staden så nyttar du manntimar på å skru opp og ned på ting du eigentleg ikkje treng» (David, typeingeniør).

Funnet her er at det er i kompleksiteten i strukturane for avgjersler og kontroll at designet av vedlikehald for EC225 møter moglege utfordringar. Språk og taskar som ikkje vert sett på som naudsynte gjer arbeidet vanskelegare. I neste kapittel er målet å presentere korleis organisasjonskulturen kan påverka sikkerheita.

5.4 Kultur for arbeid og sikkerheit

Teknikarane omtalar sin arbeidskvardag som prega av stort arbeidspress. I særskilde periodar vert det omtalt som «svært mye». Det er derimot ikkje ei utfordring for sikkerheita eller arbeidstrivselen skal ein høyre på informantane. På spørsmål om det store arbeidspresset kunne

skapa arbeidsvegring ga informantane kontante svar: «Nei! Snarare tvert i mot. Når det ikkje er arbeidspress vert ein jo fort sløv. Så det er godt å ha ein stor mengde med arbeid. Når det tar heilt av må ein bare nedprioritere» (Frank, tekniskar). «Med det arbeidet eg har, der eg både er tekniskar og heisoperatør så blir tenesta veldig variert. Det er noko eg stortrives med» (Geir, tekniskar). Teknikarane er sjølv storleg nøgde med arbeidet, arbeidsmiljøet, sikkerheitskulturen og lønna dei får for arbeidet.

Bristow som arbeidsplass vert og omtalt som eit større arbeidsmiljø. Dei fleste er storleg nøgd med samarbeidet mellom avdelingar internt i Bristow Norway. «Samarbeidet mellom pilotar, tekniskarar og andre rundt luftfartøyet fungerer veldig bra. I Noreg så har vi veldig lett for å kommunisera. Det er ikkje noko hierarki eller sånt, som vi ser i utlandet» (Geir, tekniskar). Beskrivinga av dette opne samarbeidet, finn ein omtalt i alle informantane sine utsegn. «Det er opne dører her. Eg får både tekniskarar og pilotar på døra av og til. Eg trur ingen er redd for å stilla spørsmål eller gje beskjed» (David, typeingeniør). «Det er lett å gje beskjed om du gjer feil. Det er ingen frykt for represaliar av nokon slag» (Frank, tekniskar). «Det arbeidet vi gjer krev openheit. Difor er folk heller ikkje redd for å sei i frå om dei gjer feil og sånt» (Anders, leiar fort part 145).

Teknikarane opplever sitt arbeid som verdifullt og arbeidsfellesskapet som støttande. Dette leier til ei openheit rundt arbeidet, ein open kanal for å seia i frå. Ein helikopterteknikar vert «oppdratt» til å fokusera på sikkerheit og å ha respekt for både fartøy, arbeidet og arbeidsfellesskapet.

På spørsmål om kvifor det ikkje har vore større ulukker på norsk sokkel dei siste ti åra peikte informantane i Part 145 på kulturen. Dei opplever at deira kultur er førebyggande for feil og ulukker. Dette meinte dei gjaldt mellom tekniskarar, mellom tekniskarar og pilotar, og oppover i organisasjon. Kulturen i hangaren i Noreg vart dratt fram som særleg positiv. To av informantane hadde erfaring med tilsvarende arbeid i andre land. Det desse såg på som den viktigaste førebyggande kvaliteten til Bristow Norway sin sikkerheitskultur var samarbeidet mellom tekniskarar og pilotar. Dei omtalar forholdet mellom desse to gruppene som ein flat struktur. Teknikarane og pilotane samarbeider om å skapa sikkerheit. I motsetnad vart strukturen i Bristow UK opplevd som hierarkisk. At sikkerheits og arbeidskulturen er ulik i Noreg og Storbritannia vart difor av to av informantane sett på som ein mogleg årsak til at ulukker skjer på britisk sokkel, men ikkje norsk.

6.0 Drøfting av grensesnitt

Korleis kan ein designe ein vedlikehaldsorganisasjon for å skapa sikkerheit?

Ifølgje det teoretiske rammeverket handlar design av sikre system om å skapa strukturar for kommunikasjon, kontroll av avgrensingar og feedback. Ein organisasjon sin struktur kan samanliknast med ein bygning sin arkitektur. Bygningen er designa for at menneske skal kunna arbeida og leva, både innanfor og utanfor bygget (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Struktura skal vera rammeverket for ein menneskeleg innpakking av det sosiotekniske-systemet. Ein innpakking med høg integritet.

I dette kapitlet vil funna om korleis systemet vert designa og oppretthaldt i Bristow verta drøfta. Dei ulike utfordringane for design av sikkerheit som vart presentert i empirikapitlet vil verta summert opp og drøfta opp imot det teoretiske rammeverket som vart presentert i teorikapitlet. Måten drøftinga er framstilt på er etter grensesnitt. Informasjonsflyt, utøving av kontroll på sikkerheitsavgrensingar og feedback i grensesnitt er ei av dei største utfordringane ein står overfor når det kjem til design av sikre system, særleg i luftfartskontekstar (Westrum & Adamski, 1999).

Dei grensesnitt som vart identifisert i empirikapitlet som dei viktigast i både skaping av sikkerheit og som moglege utfordringar for sikkerheit i systemet er:

1. Organisasjon – Organisasjon

Handsaming av transaksjonar og utøving av kontroll og feedback rundt sikkerheitsavgrensingar mellom organisasjonar. Fokuset for denne drøftinga vil vera grensesnittet mellom Bristow som operatørselskap og Airbus som designelskap.

2. Avdeling – Avdeling

Samarbeid og handsaming av transaksjonar på tvers av organisatoriske einingar internt i ein organisasjon. Her vil grensesnittet mellom Bristow Norway og Bristow UK, med fokus på Part M sitt arbeid, verta drøfta.

3. Menneske – Menneske

Grensesnittet mellom menneske innafor rammene av ein organisasjon sin struktur. Særleg vil grensesnitt mellom menneska i hangaren verta drøfta. Menneska som utfører sjølve vedlikehaldet og andre rundt.

Innleiingsvis vil grensesnitta mellom organisasjonar verta drøfta. Det vil gje moglegheit til å sjå på kommunikasjon, kontroll og samarbeid mellom operatørorganisasjonen og designorganisasjonen. Bristow og Airbus Helicopters. Ved å byrja med den overordna kontrollstrukturen, kan ein visualisere korleis kontroll og avgrensingar verkar nedover i operatørselskapet frå det overordna nivået. I det neste delkapitelet går diskusjonen inn på drøfting av grensesnittet mellom organisatoriske einingar internt i Bristow Group. Drøftinga vil vise til dei identifiserte utfordringane og styrkene ein finn i samarbeidet mellom Bristow Norway og Bristow UK, og deira kontrollstruktur. Funna frå kontrollstrukturen vil verta diskutert opp imot STAMP-teorien om bruken av kontroll og feedback mekanismar. Korleis desse fungerer, både rundt nyttinga av midlertidige løysingar som den ultrasoniske inspeksjonen, og kva dei har å seia for vedlikehaldet av EC225 generelt, vil verta drøfta. Avslutningsvis vert grensesnitta for kommunikasjon og kontroll i hangaren, integriteten til den menneskelege innpakkinga, drøfta. Denne drøftinga ynskjer å visa korleis leiing og ein organisasjon sin kultur spelar ei viktig rolle i skaping og ivaretaking av sikkerheit.

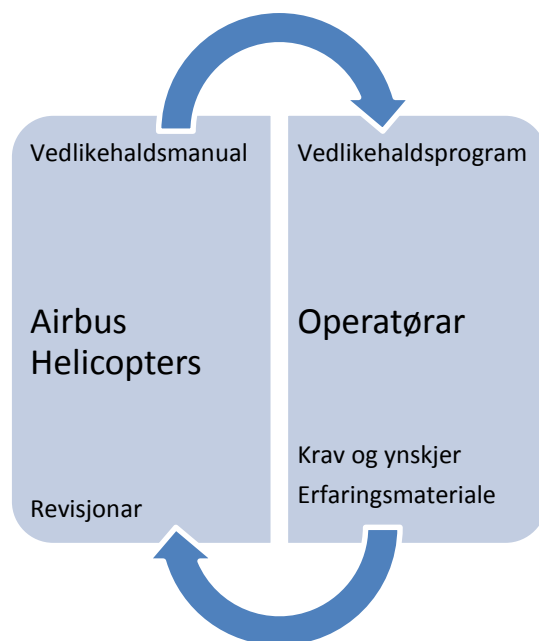
6.1 Grensesnittet mellom design- og operatørorganisasjonar

Systemteori ser på kontroll som innføring av avgrensingar. Ulukker vert ikkje sett på som ei serie av hendingar, men som manglande avgrensingar i systemet og på operasjonane (Leveson, 2004). For å sjå på systemet si evne til å skapa sikkerheit, her definert som systemet si evne til å unngå ulukker, må ein kartlegge kva sikkerheitsavgrensingar som eksisterer og korleis desse fungerer.

Vedlikehaldsmanualen som er den overordna prosedyresamlinga vert gitt ut av Airbus Helicopters. Den fungerer som det leiande verktøyet for kontroll over sikkerheit i vedlikehald, saman med krav til utdanning og trening for teknikarane. Vedlikehaldsmanualen vert omgjort til ein sikkerheitsavgrensing når den vert satt inn i dei ulike operatørselskapa sine vedlikehaldsprogram og operasjonalisert. Kontroll over prosedyrane som avgrensing og verktøy for sikkerheit byrjar med utforming, revisjon og kommunikasjon av vedlikehaldsmanualen. Airbus Helicopters er på den måten kontrollør for operatørselskapa og den som opphavleg utformar avgrensingane. Dei er design-sida av modellen for sosio-teknisk kontroll (vedlegg 1).

Airbus si utøving av kontroll gjennom design av fartøyet, opplæringa av teknikarar og pilotar og utforming av vedlikehaldsmanualen vert igjen kontrollert av myndigheitsorganer. Dei har som eit sertifisert designelskap direkte kontakt opp mot EASA. EASA, det internasjonale myndigheitsorganet for EU, er den øvste kontrolløren i det sosiotekniske systemet, både for design- og operasjonssida. Dei står over nasjonale myndigheiter og lovgjeving, og vil i Europa stå heilt på toppen i eit STAMP-kart (vedlegg 1). Vedlikehaldsmanualen har som nemnt ein eigen del som inneheld reine krav til vedlikehald. Endring, fjerning eller tillegg til taskar i denne delen av manualen, må sertifiserast av EASA. Krava frå myndigheitar fungerer som reglar og har tilhøyrande sanksjonar. Dette gjer at dei fungerer som ein formell sikkerheitsbarriere. Brot medfører sanksjonar. På den måten vil reglar og lovar sikre ei minimumsgrense for utføring av vedlikehald. Då EASA er eit byråkratisk EU-organ er taskar i denne delen er vanskeleg å endra. Det kan gå år før ei ny eller endra prosedyra vert sertifisert. Som separate selskap står Bristow og Airbus ganske makteslause til å endre internasjonale politiske prosessar. Denne overordna myndigheitsstyringa kan difor vera ei ulempe for sikkerheitsarbeidet og effektiviteta til systemet. Etterslepet mellom feedback og tilpassing av avgrensingar tek for lang tid, til at prosedyrane kan fungera som levande dokument.

Alle andre taskar i manualen som høyrer til vedlikehaldstilrådingar står Airbus fritt til å endra, fjerna eller legga til. Informantane var misnøgde med Airbus si evne til å revidera og særleg fjerna arbeidskort som vert sett på som unaudsynte. Kontroll gjennom innføring av sikkerheitsavgrensingar frå Airbus til operatørselskap, og moglegheita operatørane har til å gje feedback er ikkje ein perfekt kontroll-loop. Dette grensesnittet i systemet kan difor representera ei utfordring for vedlikehaldsarbeidet. Samarbeidet rundt prosedyrane som sikkerheitsavgrensingar kan skildrast slik:



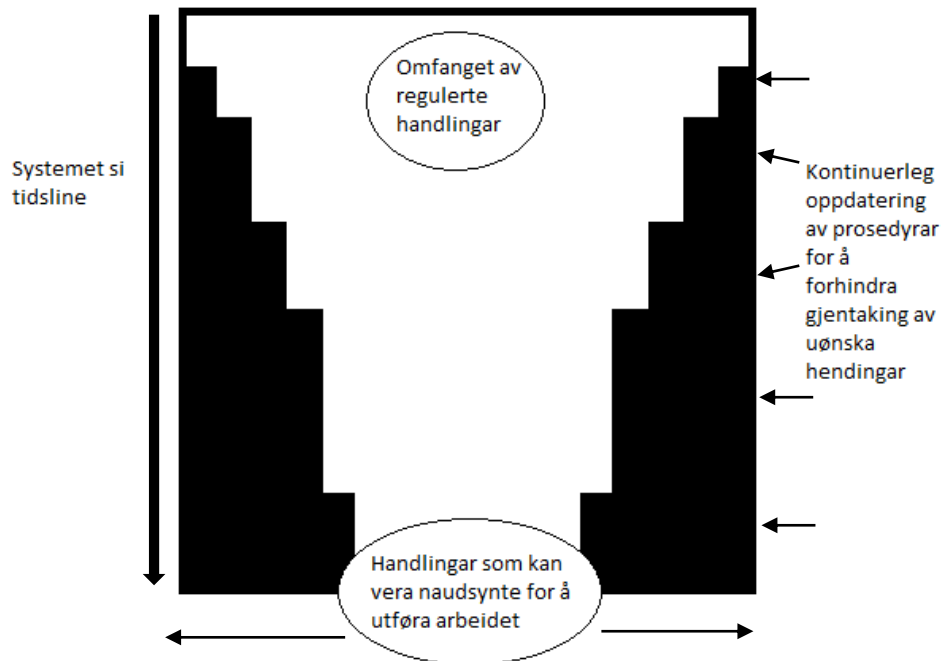
Figur 7, Kontroll-loopen mellom Airbus Helicopters og Helikopteroperatørar

Airbus utarbeider vedlikehaldsmanualen, med avgrensingar satt av myndigheitsorganer. Vedlikehaldsmanualen vert omgjort til operatørselskapet sitt vedlikehaldsprogram. Dette programmet legg avgrensingar direkte arbeidet til dei som utfører det planlagde vedlikehaldet. Operatørane sender feedback attende til Airbus. Denne feedbacken består av erfaringsmateriale og ynskjer om endringar. Feedback vert tatt inn i Airbus sitt arbeid og tatt med i vurderinga av revisjonar av innhaldet i manualen. Dette dannar det Leveson (2004) kallar ein kontroll-loop.

Endringar av avgrensingane kjem ikkje berre frå endringar i systemet, men ofte frå politiske prosessar, og som læring frå avvik og hendingar. Idealet er at læring skal koma frå erfaringsmateriale og aktiv feedback (Leveson, 2004). Informantane meinte at endringar ikkje i tilstrekkeleg grad kjem frå innhenta erfaringsmateriale og deira ynskjer. Det vart gjennomført revisjonar, men sjeldan større endringar som ville letta arbeidet. Difor vert vedlikehaldsmanualen og bunken med prosedyrar stadig større. Endringar vart oppfatta som at dei utelukkande kom frå fabrikanten sitt eige utviklingsarbeid, og som læring frå faktiske hendingar. Ei slik utvikling er negativ for systemet sine læringsprosessar.

For mykje sikkerheitsavgrensingar kan ha negative utfall for sikkerheita. Når prosedyrar stadig vert lagt til, og sjeldan fjerna vert prosedyremengda fort overveldande (Reason, 1997). Prosedyrane fungerer ikkje lenger som hensiktsmessige sikkerheitsavgrensingar, men avgrensingar som kan gå ut over teknikarane si evne til å faktisk utøva arbeidet sitt. Informantane oppfatta det slik at Airbus tenderte meir mot å leggja til nye prosedyrar, enn å

fjerna eller revidera gamle. Særleg vart nye prosedyrar lagt til i etterkant av hendingar. Dette har ført til at vedlikehaldsmanualen for EC225 vert stadig meir massiv, i motsetnad til ynskja frå operatørorganisasjonane. Ein kan sjå for seg dette slik:



Figur 8: Korleis naudsynte nye prosedyrar reduserer handlingsrommet (Reason, 1997, s. 50).

På bakgrunn av mengda prosedyrar og manglande oppdatering er informantane er misnøgde med arbeidet med vedlikehaldsmanualen. Taskar som den auditive inspeksjonen av lagra bakover halen meiner dei bør fjernast. Dette er berre eit døme på taskar dei ynskjer heilt fjerna. Det er også taskar der dei ynskjer å heva timeintervallet, då erfaringsmaterialet tilseier at ulike inspeksjonar ikkje trengst å gjennomførast så ofte som prosedyrane tilseier. Prosedyrane skal vera eit forsvarsverk mot risiko i vedlikehald, ei avgrensing som skal bidra til å skapa sikkerheit i systemet. Dei upassande avgrensingane og den unaudsynt store mengda med prosedyrar kan bidra til å gjere forsvara farlege. Prosedyrane kan sjølv utgjera ein risiko (Reason, 1997).

Leveson (2004) dreg i sin STAMP-teori fram manglande kontroll av avgrensingar som ein mogleg ulukkesårsak. Fleire av sikkerheitsavgrensingane, som er gitt av fabrikanten, vert opplevd som ikkje passande. Airbus som kontrollør legg utilstrekkelege og nokon gongar upassande avgrensingar på helikoptervedlikehaldet. Manglande kontroll av avgrensingane kan skuldast fleire tilhøve. Avgrensingane kan i utgangspunktet ikkje vera gode nok, eller at systemet, men ikkje avgrensingane, har utvikla seg (Leveson, 2004). Tilfellet med den auditive inspeksjonen av lagra i halen, peiker i retning av at dette er ein situasjon der systemet har utvikla seg, men ikkje avgrensingane. Når denne inspeksjonen vart innført på dei første Super Puma

helikoptra, var ikkje sensorane som no målar dei der. Elektronisk måling kunne difor ikkje nyttast, og auditive inspeksjonar var naudsynte. I dag er dei ikkje lenger det. Airbus si kontrollørrolle er difor ikkje utført på ein tilstrekkeleg måte for å skapa sikkerheit i systemet. Oppdateringar og tilpassing av avgrensingar og kontrollhandlingar er naudsynt for å sikre kontroll i eit system som er i kontinuerleg utvikling (Leveson, 2004).

Det vart for nokon år sidan forsøkt å introdusera eit modningsprogram for vedlikehaldet av EC225. Eit program som skulle gje operatørane moglegheit til å gje feedback og påverka Airbus sitt arbeid, bade med revisjon av vedlikehaldsmanual og oppdatering og modifikasjon av fartøy og utstyr. Eit godt gjennomført modningsprogram vil hjelpe Airbus som kontrollør å nytte feedback frå nivåa under til å betre si utøving av kontrollørrolla. Arbeidet fortsette i tida EC225 hadde flyforbod og til i dag. Eit slikt program og arbeid var sterkt ynskja og støtta. Særleg kom dette fram gjennom intervju med dei tilsette i Part M og leiaren for Part 145. Problemet var at dei i laupet av dei åra prosjektet har gått, ikkje har sett noko betring av arbeidet. David, typeingeniøren for EC225, fortalde at ynskjer om endring og utfordringar som vart tatt opp, tok fleire år å løysa. Fleire av dei originale utfordringane stod framleis uløyste etter tre år. Det vart hevda at dette kunne ha med hendingane i 2012 og den påfølgande bakkesetjinga å gjera. At forbettringsprogrammet ikkje vart prioritert vart forklart bort med at det heile tida var noko som var viktigare og som hasta meir. Dette vert ei utfordring for både sikkerheit og effektivitet. Prosedyrane vert statiske strukturar i staden for å fungera som levande dokument. Systemet utviklar seg, utan at avgrensingane gjer det.

Reason (1997) hevder organisatoriske ulukker ikkje oppstår på bakgrunn av at leiarar og dei som tek avgjersler, tek risikoar eller gamblar med konsekvensar. Dei oppstår fordi menneske i organisasjonar ikkje trur at ulukka kan inntreffe. Informasjonen om at prosedyrane ikkje held mål og operatørane sine ynskjer om utbetring, er ikkje ukjend informasjon for fabrikanten. Airbus har mottatt feedback, men har ikkje handla på den. Om ein ser dette i samanheng med Turner og Pidgeon (1997) sine informasjonsfeil-klassifiseringar kan ein sjå at dette er ein framvoksende risiko i inkubasjonsfasen. Ein kan tolke dette som ein informasjonsfeil av typen informasjon som er kjend, men ikkje fullt ut forstått eller verdsatt. «*Det var alltid noko anna som verka meir pressande...* er ei passende gravskrift for dei fleste organisatoriske ulukker» (Reason, 1997, s. 39, omsett). Denne utsegna frå Reason kan sjåast i samanheng med det Turner og Pidgeon (1997) kallar lokkefugl-fenomenet. Personar som hansamar risikostyringa i systemet, og andre som mistenker at noko kan gå galt, vert leia vill eller distraherert vekk i frå den urovekkande situasjonen. Ein lokkefugl kan vera ei tru på at situasjonen er løyst, eller eit

fokus på andre utfordringar som verkar meir pressande, som tek bort fokuset frå den reelle utfordringa (Pidgeon & O'Leary, 2000). Utfordringa med akslinga og hendingane i 2012, fungerte som eit lokkefugl-fenomen. Det var ikkje noko mindre viktig å løyse denne utfordringa, men den tok bort fokuset frå å utbetre det kontinuerlege arbeid med å skapa sikkerheit. Modningsprogrammet vart etter informantane sitt syn lagt vekk, til fordel for dei meir pressande behova.

Samstundes kan ein tolke det slik at også mangelen på alvorlege hendingar kan ha ein negativ påverknad på sikkerheita. Både operatørar og fabrikantar kan ha ei falsk kjensle av sikkerheit. Det har framleis ikkje vore nokon alvorlege ulukker som involverer EC225. Fenomenet «the unrocked boat» kan lett oppstå ved lange periodar utan problem eller ulukker. «The unrocked boat» er ein tilstand forklart av Reason (1997). Lange periodar utan seriøse hendingar eller ulukker, kan leia til eit «usynleg» forfall av sikkerheitsbarrierar. Press på leveranse av ei vare eller teneste får overtaket i forholdet mellom sikkerheit og produksjon. «Det er lett å gløyma å vera redd for ting som ikkje skjer» (Reason, 1997, s. 6). Airbus og EASA som kontrollørar kan ha gløymt å vera redd for alvorlege ulukker.

Vedlikehaldsmanualen som sikkerheitsavgrensing vert omgjort av operatørselskapa til eit vedlikehaldsprogram. Dette gjer at kontroll, endring og avgrensingar gjort av myndigheitsorgan og vidare av fabrikantselskapet, går igjennom eit tredje nivå av tilpassing før det går til vedlikehaldet av fartøya. I det følgande kapitlet vil kontroll-loopane internt i operatørselskapet difor verta presentert og deira evne til å skapa og oppretthalda sikkerheit i systemet drøfta.

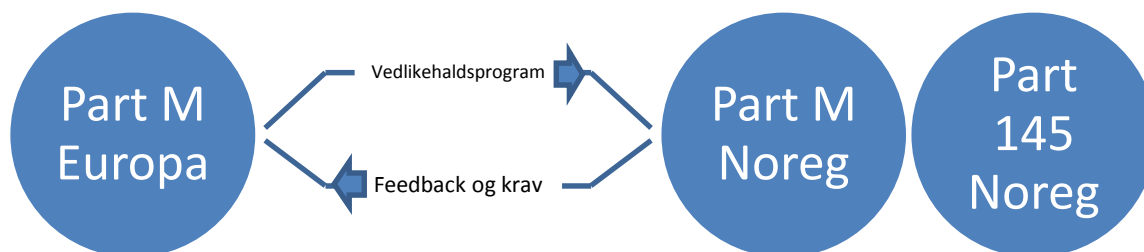
6.2 Samarbeidet mellom Bristow i Noreg og Aberdeen

Westrum og Adamski (1999) viser at fokus på leiing av intellektuelle ressursar, eit kjenneteikn på organisasjonar med høg integritet. Prinsippa for leiing av intellektuelle ressursar er:

1. Nytt heile den totale hjernekapasiteten i organisasjonen
2. Få informasjonen til den personen som trenger den
3. Følg med på kva som skjer, kven som gjer kva, og kven som veit kva.

For å nytta den totale hjernekapasiteten i organisasjonen er koordinering av leiarskap avgjerande. Dette let den beste personen, den med rett kompetanse til å fatta ei avgjersle, ta kontroll over situasjonen.

Som tidlegare omtalt er Part M i Aberdeen planleggarar og overordna for EC225 flåten i heile Europa. Vedlikehaldsmanualen som vert gitt ut av Airbus Helicopters kjem først hit. Det er her at planlegginga og pakkinga av vedlikehaldstaskane skjer. Det vart sagt at dei ikkje har, eller ynskjer å nytta særleg med ressursar på samling av erfaringsdata og endring av oppsettet til vedlikehaldsprogrammet. Selskapet ynskjer ein internasjonal konformitet i programmet, både for å sikra like tilhøve og for å kunna minimere ressursane det vil krevja å oppretthalda multiple program. Det vert difor slik at vedlikehaldsprogrammet som vert sett opp for helikoptra er ein tilnærma direkte kopi av vedlikehaldsmanualen. Dette programmet vert så sendt vidare til Part M og deira planleggarar i Noreg. Her set dei inn eit eige forord, og legg til rette for nasjonale krav. Det er difor formelt sett ulike program, men i praksis er dei nær identiske. Det selskapsinterne arbeidet med vedlikehaldsprogrammets kan framstillast slik:



Figur 9: Kontroll-loopen mellom Bristow UK og Bristow Norway.

Part M i Aberdeen er kontrollørar for og legg avgrensingar på Part M i Noreg, som igjen er kontrollørar for og legg avgrensingar på arbeidet til Part 145. Denne kontrollen er støtta gjennom dialog og samarbeid mellom dei ulike avdelingane. Typeingeniøren David opplever at Part M i Aberdeen tek godt og raskt i mot alle spørsmål, ynskjer og krav om endring som Part M i Noreg sender dei. Feedback vert altså tatt i mot og handsama raskt og effektivt. Teknikarane og leiaren for Part 145 fortel at feedback frå Part 145 til Part M i Noreg også fungerer svært godt. «Har du noe du må spørja om, kan du jo bare ta ein tur opp på kontoret» fortalte teknikaren Frank. Det ser difor ut som at desse kontroll-loopane fungerer tilfredstillande i tilhøve til STAMP-teorien. Ein har ein kontinuerleg og open flyt av informasjon begge vegar og kontrollhandlingar vert utført for å tilrettelegga til kvart nivå.

Samstundes vert vedlikehaldsprogrammet kritisert for å ikkje vera tilrettelagt til den lokale drifta. Dette gjeld ikkje berre endring av taskane som nemnt i førre kapitel, men samansettinga av dei. Teknikarane i Noreg ynskjer eit bulk-basert vedlikehald der vedlikehaldsoppgåver vert samla til større pakkjar som forfell samstundes. Vedlikehaldsprogrammet i dag er lagt opp

progressivt, det vil sei at vedlikehaldsoppgåver forfell kontinuerleg etter kvart som timetalet for dei kjem. Dette vil som nemnt i empirikapitelet sei at svært like taskar kan koma på same maskin innan ei veke. Slike taskar er det eit ynskje om at skal setjast saman. Part 145 og typeingeniøren er einige i at det ville vore meir effektivt å ta ei task før den forfell, samstundes med ei liknande task.

Funna tilseier at dette er eit system med høg integritet, der kontroll-loopane fungerer og feedback når fram. Det som derimot kan verta ei utfordring for denne integriteten, er involvering og leiing av dei intellektuelle ressursane i organisasjon når det kjem til planlegging og utbetring av vedlikehaldet. Full utnytting av dei intellektuelle ressursane i ein organisasjon skal leie til at dei best kvalifiserte til å ta ei avgjersle eller utføre ei oppgåve skal gjere det. Dette vil leie til at leiarskap vert koordinert til ei kvar tid til den mest kompetente. I helikopterverksamheiter er denne typen koordinert leiarskap lett å identifisera. I styring av eit helikopter kan kontrollen skifte mellom pilot og co-pilot, sjølv om piloten har den endelege autoriteta.

Dei har altså høg utnytting av intellektuelle ressursar i aktive avgjersler. Det spørst derimot om dei nyttar alle dei tilgjengelege intellektuelle ressursane i arbeidet med samansetjing og revidering av manualar og prosedyrar. Det kom klart fram i intervjuet at både teknikarane, som faktisk gjennomføre arbeidstaskane, og dei tilsette i Part M, som gjennomfører den nasjonale planlegginga, ynskja ei endring av avgjerslemakt i planlegging. Dei som arbeider med vedlikehaldsprogrammet i Aberdeen, sjølv om dei tek i mot og tek omsyn til feedback, har ikkje same kjennskap til drifta i Noreg og deira arbeid. For å skapa ein organisasjon med høg integritet, ifølgje Westrum og Adamski (1999), må ein nytte kunnskapen og kompetansen som eksisterer i heile organisasjonen.

Samstundes er det uklarheit i informantane sine utsegner om kven som har makt til å endre, pakke eller planlegge vedlikehaldsprogrammet. Det kan sjå ut som om det er usikkerheit i kor stor makt planleggarane på Sola har til å tilrettelegge. Ein av informatane i ein leiande stilling meinte at alle endringar måtte godkjennast av Bristow i Aberdeen. Ein annan meinte dei stod fritt til å planlegge og endre sjølv, så lenge timetalet gitt i vedlikehaldsprogrammet frå Aberdeen vart overheldt. Leveson (2004) viser i sin STAMP-modell at manglande og dårlege kontrollmekanismer ofte kjem frå utilstrekkeleg koordinering mellom kontrollørar. I denne situasjonen er det usikkerheit blant informantane om kven, og kva avdeling som har den reelle kontrollørrolla og avgjerslemakta. Manglande koordinering mellom kontrollørar kan leie til at ingen utøver kontrollrolla, då dei trur nokon andre har dette ansvaret (Leveson, 2004). Det kan

sjå ut som om dette har eller kjem til å skje i koordineringa mellom Bristow Aberdeen og Sola i planlegging av vedlikehald. I områder med overlappande kontroll er det viktig med klart avgrensa roller og klart avgrensa ansvar. Ingen av informantane arbeider direkte med planlegging av vedlikehald så i kva grad denne usikkerheita eksisterer er ikkje sikker. Men det at også dei i leiande roller i Part M, som er planleggingsavdelinga ikkje er sikre tyder på at dette er eit faktisk problem i systemet. Det er difor behov for ei klargjering av ansvar og roller mellom dei ulike delane av Bristow.

Utfordringa med eit vedlikehaldsprogram som ikkje er tilrettelagt for lokal drift, kan framover verta eit problem for Bristow Norway. Frå august vil Bristow Norway si drift av EC225 endre seg. Dei skal starte opp drifta av to maskiner, stasjonert på Ekofiskfeltet i Nordsjøen. Desse skal verta nytta til søk- og bergingsoppdrag (SAR) og til transport mellom plattformer på feltet. Vedlikehaldet på desse maskinene vil skje på kontrolltårnet på Ekofisk, der dei vil vera stasjonert. Maskinane vil berre bli tatt til Sola for større vedlikehald. Utfordringa om dei fortsetter å nytta det progressive vedlikehaldet her, er at dei risikerer å måtta ta inn begge maskinane samstundes, eller at dei må tas inn hyppig. Det vil gå ut over deira moglegheit til å oppfylle oppgåva som SAR og transporthelikopter.

På Sola skal det vera stasjonert ei avløyssar maskin som kan sendast ut når ei av dei andre vert sendt til land for vedlikehald. Dette kan visa seg å ikkje vera tilstrekkeleg dersom større vedlikehald på ei maskin fell samstundes med eit avvik på den andre, eller andre tilsvarande situasjonar. Utfordringa med eit manglande lokalt tilpassa vedlikehaldsprogram kan tolkast som ein latent feil i systemet. Det framstår ikkje automatisk som ein trussel mot sikkerheita, men går klart ut over effektivitet og talet på tilgjengelege flytimar på helikoptra.

Dei ekstra ledda i kommunikasjon kanalane som gjer at Part 145 sender feedback til dei som fattar avgjersler gjennom Part M i Noreg, og ikkje direkte, gjer også at moglegheita for at informasjon skal forsvinna i eit mylder av anna informasjon, eller ikkje nå rett person til rett tid aukar. Som Erik, leiar for Part M i Noreg seier «Vi sitter i en konstant strøm av informasjon». Informasjonen kjem og av og til stykkevis og delt. Fem epostar kan til saman gje eit heilskapsbilete av ein enkelt situasjon. Dette gjer at ein kan miste delar av den viktige informasjonen, i mylderet av informasjon. Det er opptil planleggarane og styrarane i Part M å vurdera kva informasjon som er viktig og gjeldande for vedlikehaldet i Noreg. Det er difor viktig at desse menneska er årvakne og kompetente til å kontinuerleg fatta avgjersler om kva informasjon som er viktig. Særleg når det kjem til tilrettelegging av vedlikehald. «Det vi ynskjer oss er ein planleggar som arbeidar utelukkande med EC225 her i Norge. Men vi har ikkje nok

maskiner i dag til at vi kan forsvare dette behovet» (David, typeingeniør). Ein eigen planleggar som er dedisert til vedlikehaldet av EC225 vil ifølgje både informantar og teoriane som har vorte drøfta så langt, vera ei mogleg løysing på utfordringa rundt tilrettelegging. Denne stillinga vil ha moglegheit til å pakka vedlikehaldet etter dei behova som drifta i Noreg, og særleg framover, drifta på Ekofisk har. Den vil gjer det mogleg for dei å driva eit meir bulk-basert vedlikehald, som igjen kan leie til at effektiviteta i flytid og for teknिकarane vil auke.

Utforminga av kontroll og avgrensingar i systemet i organisasjonen framstår som ein høgintegritetsorganisasjon. Det er på tross av kommunikasjonskanalane og den opne informasjonsflyten utfordringar knytt til arbeidet med vedlikehaldsprogrammet til helikoptra. Den mest framstående utfordringa er mangelen på tilpassing til lokal drift i pakkinga av programmet. Denne utfordringa kan tolkast som ein latent feil i systemet, men er også ein kjend svakheit. Det same gjeld uklarheita i ansvar og roller i planlegginga av vedlikehaldet. Ein organisasjon med høg integritet skal i samsvar med teorien, evne å ikkje berre unngå at latente feil utviklar seg, men også kunne oppdage og handsame dei, dersom dei kjem. Dei har så langt ikkje klart å handsame og endre systemet for å løyse denne latente feilen. Korleis dei kan gjere dette vil diskuterast vidare i Kapittel 7.

Sjølv om systemet har svakheiter, framstår ikkje vedlikehaldet av EC225 som mindre sikkert. Kvifor sikkerheita vert ivaretatt til tross av dei formelle strukturane vil verta diskutert vidare i neste delkapitel.

6.3 Handsaming av grensesnitt i hangaren

Hangaren har eit mylder av ulike menneske, avdelingar og organisasjonar. Teknikarane er hovudgruppa som nyttar hangaren som tilhaldsstad og arbeidsstad. Samstundes går pilotar, bakkemannskap og innleidd personell som sveisarar og kontrollørar, også gjennom her. For å kunna drøfte strukturane for handsaming av kommunikasjon og kontroll i dette grensesnittet vil først strukturen i hangaren frå konteksten kort verta oppsummert og funna frå empirien presentert. Vidare vil desse funna verta drøfta opp mot teori.

Teknikarane får vedlikehaldsprogrammet via Part M si planleggingsavdeling. Taskkort vert skrivne ut og satt i kontrollrommet i hangaren. Desse taskkorta vert så overtatt av dei ulike teknikarane som gjer dei ulike taskane. Ikkje planlagt vedlikehald kjem gjennom rapportar frå

pilotar, nedlasting av HUMS-kort og andre varslingsystem. Teknikarane avdekker også avvik gjennom det rutinebaserte vedlikehaldet og inspeksjonane. Ved feil som er uklare, eller som dei ikkje har eit klart oversyn og prosedyrar for å handsama, krev feilsøking. Feilsøkingstreet til EC225 gjev tydelege krav om kva arbeidskort som skal nyttast, kva som er tillat ved ulike former for usikkerheit og leier fort til at teknikarane må ta kontakt med fabrikanten.

Organiseringa av kven som skal gjera kva er spontan og teknikarane har stor grad av sjølvstyring. Dette er eit av trekk ved ein organisasjon med høg integritet (Westrum & Adamski, 1999). Også andre trekk viser at hangaren er ein høgintegritetsorganisasjon. Kulturen for sikkerheit og arbeid i hangaren er prega av openheit og fellesskap. Ingen er redd for å melde frå om feil verken på utstyr eller feil som dei sjølv gjer. Også i gransking av hendingar og avvik opplever dei det slik at ein ikkje er ute etter å finna ein syndebukk. Ein er ute etter å finna løysingar og metodar for å hindra at liknande hendingar eller avvik ikkje skal skje igjen. Open kommunikasjon, høge standardar for arbeid og sikkerheit og eit miljø som støtter opp om læring og spørsmål skapar ein organisasjon som kan kallast høgintegritetsorganisasjon (Westrum & Adamski, 1999).

For å skapa ein høg-integritets organisasjon skal organisasjonen «framvise fullstendig aktverdigheit ovanfor design, operasjon og vedlikehald..» (Westrum & Adamski, 1999, s. 5-2). Fullstendig aktverdigheit vert her nytta som ei omsetjing av omgrepet «utter probity». I dette omgrepet ligg det at ein organisasjon alltid skal skaffe det beste utstyret for arbeidet, nytta det intelligent og ta godt vare på det. Dei skal framvise ærlegdom og ha ei ansvarskjensle som er passande for yrket (Westrum & Adamski, 1999).

For å best kunna handsame grensesnitt mellom menneske, trengst det overlappande sfærar av bevisstheit. Eit individ har ei eigen boble, ein sfære av bevisstheit. Jo meir overlapp jo betre føresetnadar for kommunikasjon mellom individa (Westrum & Adamski, 1999). Handsaminga av overleveringar av helikopter mellom skift av teknikarar og mellom teknikarar og pilotar skjer i stor grad med overlappande sfærar. Dei snakkar same «språk». Dei har fleire kanalar for kommunikasjon som overlappar, på same fartøy og same informasjon. Dette gjer at faren for tap av informasjon i desse grensesnitta vert minimal. Redundante kommunikasjonkanalar og kryssreferansar er eit karaktertrekk ved høgintegritetsorganisasjonar (Westrum & Adamski, 1999).

Kulturen blant teknikarar og mellom teknikarar og pilotar fungerer som ein barriere mot ulukker, og er ei styrke for sikkerheitsarbeidet. Det at all usikkerheit vert løyst og problem kan tas opp i fellesskap gjer at utfordringar som prosedyrane presenterer ikkje vert eit problem for sikkerheita til helikoptra. Arbeids- og sikkerheitskultur vart av fem ulike informantar identifisert som ei av hovudårsakane til at helikopterulukker ikkje skjer. Samstundes peikte to av dei på kultur i andre land som ei mogleg kjelde til risiko. Det at alle større helikopterulukker i Nordsjøen dei siste ti åra har skjedd på britisk sektor kunne og ifølgje desse to tilskrivas arbeidskultur. Kulturen det då var snakk om var særskild mellom teknikarar og pilotar. Den britiske kulturen vart omtalt som strengare hierarkisk og har preg av at det er større avstand mellom gruppene. Blant anna nemnte ein informant som hadde erfaring frå arbeid i Storbritannia at dei hadde ulike pauserom og matsalar. I Noreg har dei ulike pauserom, men deler matsal med heile selskapet. Pilotane tek også turen innom til kontrollrommet i hangaren før og etter tur. Denne flate strukturen bidreg til open informasjonsflyt mellom desse to gruppene og styrker overlappinga i deira «bevisstheitssfærar». Dette er ei stor styrke for arbeidet der det ut i frå funna så langt kan virke som om Bristow Norway har noko dei kan læra vekk til andre delar av selskapet.

Det er derimot mogleg å sjå eit framvoksende problem, interaktiv kompleksitet, for arbeidskulturen. Svakheitene i systemet sitt design, med manglande tilpassing av sikkerheitsavgrensingane, vert nedkjempa og stagnerte av open kommunikasjon og god sikkerheitskultur. I det lange laup kan ikkje organisasjonen stole på at arbeidarane skal vege opp for systemet sine svakheiter. Oppfatninga blant teknikarane er at mykje av arbeidet dei gjer er unaudsynt og «teit».

Prosedyrar som den auditive inspeksjonen av lagra i halen kjennes heilt unaudsynt. Dette saman med prosedyrar som forfell tett og inkluderer svært like operasjonar gjer at teknikarane omtalar delar av sitt arbeid som teit, eller ulogisk. Språklege feil i prosedyrar som sjekken etter magnetiske partiklar i TGB undergraver også prosedyrane. Her skjedde det også at inspeksjonen vart utført etter teknikarane sitt eige vit, ikkje etter prosedyren. Dette viser at kunnskapen og erfaringa dei har i hangaren er verdifull, og går ut over dei skrivne instruksane. Teknikarane såg at prosedyrane var feil og valte å gjere eit «korrekt avvik». Erfaringa dei hadde sa at den handlinga som var beskriven i prosedyra var feil, og ville koste tid og auke risikoen for feil. Dei valte difor å følgje sine eigne erfaringar, og ga beskjed til dei som handsamar prosedyra om at denne ikkje kunne gjennomførast. Dette var eit «korrekt avvik» som underbygga sikkerheita og som førte til korrekt utvikling av sikkerheitsavgrensingane.

Desse problema saman undergraver ein av hovudreglane for vedlikehald i luftfart. «I vårt arbeid skal vi aldri ta snarveg» (Anders, leiar for Part 145). Prosedyrar som er feil, ikkje er pakka på ein logisk måte, eller som opplevst unaudsynte, har potensiale i seg til å leia til snarveg. Dersom ein aksepterer snarveg, overflatiske inspeksjonar og underskrifter på inspeksjonar som ikkje er gjennomført ut i frå den prosedyra ein skriv under for, bryt ein ned arbeidskulturen. Dersom dette ikkje er så viktig, kvifor skal alt anna vera viktig? «Korrekte avvik» er sikkerheitsskapande når avgrensingane som styrer arbeidet er feil (Reason, 1997). Aksept av avvik og feil i prosedyrar kan leie til at også dei prosedyrane som er riktige kan avvikast frå. Det skaper usikkerheit i arbeidet om ein er usikker på om prosedyren eller erfaringa har rett (Bourrier & Bieder, 2013).

I det lange laup kan det difor leie til at prosedyrebrot og snarveg vert akseptert. Ikkje berre «korrekte avvik», men brot på korrekte instruksar. Systemet for vedlikehald sin utforming har difor i seg potensialet til å bryta ned sikkerheita til helikoptra over lang tid. Feedback frå hangaren til kontrollørane om den kontinuerlege prosessen og om dei ulike sikkerheitsavgrensingane er difor også her ein viktig forbetring. Kontrollørane må få informasjon om usikkerheit i prosedyrane for å kunne endre dei. Prosedyrane må vera passande for å kunne fungere som hensiktsmessige sikkerheitsavgrensingar (Leveson, 2004).

Dei fleste trekka ved kulturen i hangaren peiker mot ein generativ kultur. Brubygging, ansvarsfordeling, arbeidsfordeling og læring av feil er klare trekk som dreg dei i retning av ein kultur som kan underbygge ein høgintegritetsorganisasjon. Samstundes har dei også trekk frå ein byråkratisk kultur. Informasjon kan bli ignorert og teknikarane meiner nye idear kan skapa problem for systemet. Desse trekka undergraver organisasjonen si evne til å lære og utvikle seg (Westrum & Adamski, 1999). Teknikarane var tydelege på at det å gje beskjed om ting som kan utbetrast, eller å klage på prosedyrar, det vert ikkje gjort. Dei ser på det som problem som systemet ikkje kan eller vil handsama. Feedback frå hangaren vert difor mangelfull. Kontrollørane mister si evne til å utøve god kontroll av avgrensingane, når nivået under ikkje gjev feedback. Kontrollørane og dei som fattar avgjersler må ha den naudsynte informasjonen om systemet sin faktiske tilstand for å kunna oppnå sine mål (Leveson, 2004).

Typeingeniøren David er klar over teknikarane sine ynskjer om utbetring og endring av prosedyrane. Han hadde derimot lite informasjon om kva spesifikt dei meinte kunne utbetrast. Når han etterspurte kva spesifikke taskar dei meinte burde setjast bulk eller endrast, var svara han fekk meir uklare. Teknikarane som var informantar i denne oppgåva utrykka det same. Dei var klare på at dei ynskja endring, og pakking av taskar i bulk, men dei var uklare på kva

taskar det gjaldt, og korleis dette kunne gjerast. For å gje planleggarar og leiarar moglegheit for å betre kontrollmekanismene i systemet, trengst feedback frå teknikarane. Utan denne har dei ikkje moglegheit til å fastslå den faktiske tilstanda på systemet og prosessane. Særleg framvoksende eigenskapar kan difor ikkje verta tilstrekkeleg kontrollert (Leveson, 2004).

Ein kan basert på desse funna seie at Bristow Norway søker å vera ein høgintegritetsorganisasjonar. Ansvarskjensla og aktverdigeita for arbeidet dei gjer er absolutt til stades. Både teknikarar og pilotar har respekt for helikoptra. Dei meiner ikkje dei er farlege, men dei veit kor farleg det kan verta dersom dei ikkje gjer jobben sin godt nok. Desse haldningane ligg som grunnmur for ein god arbeids- og sikkerheitskultur. Det er i fellesskapet rundt fartøya at ein finn det kanskje mest sikkerheitsskapande leddet i systemet. Det er også gjort slik at dei som er i best stand til å fatta avgjersler om systemet sin tilstand, er dei som fattar dei. Teknikarar og pilotar har fullmakt til å stansa flyingar. Dette bygger igjen opp ved pålitelegheita og integriteten til organisasjonen slik Westrum og Adamski (1999) beskriv den.

Som det vart vist i empirikapitelet er kontrollstrukturen rundt vedlikehaldet av EC225 eit komplekst system. Analysa av dataa leia til to hovudfunn her. For det første er kontrollen av sikkerheita i vedlikehaldet godt planlagt og kontrollert. Strukturen kan ifølgje teori godt seiast at er sikkerheitsskapande. Denne strukturen vert igjen oppbygd av ein god og sterk arbeids- og sikkerheitskultur. Respekta teknikarane har for kvarande og for maskina, gjer at maskinane i høgste grad er skikka på best mogleg måte. Samstundes manglar det feedback og strukturar for feedback frå hangaren til kontrollørane. Dette gjer at utviklinga av kontroll av avgrensingane ikkje vert gjort optimalt. Om ein ser dette i samheng med utfordringa i koordinering av ansvar mellom Bristow Norway og Aberdeen rundt planlegging av vedlikehald, representerer dette ei reell utfordring for systemet si evne til å skapa sikkerheit. I neste kapitel vil ein sjå korleis denne og dei andre identifiserte utfordringane for sikkerheit i systemet kan løysast.

7.0 Korleis kan ein designa systemet for vedlikehald av EC225 for å skapa sikkerheit?

Systemet rundt vedlikehald av EC225 er forsøkt designa for å skapa sikkerheit. Sikkerheit i produksjon, sikkerheit i flygingar og sikkerheit i vedlikehald. Hendingane i 2012 oppstod som følge av gjensidig påverknad mellom ulike komponentar, som granskarar er einige ikkje kunne vore pårekna (Airbus Helicopters, 2014b). Arbeidet og informasjonen under bakkesetjinga var prega av openheit og samarbeid. Dei midlertidige løysingane som vart presentert for å få fornya flygingstillating i Noreg og Storbritannia var gjennomtenkte og effektive. Sikkerheitsbarrierar og redundante system skapar det som vert omtalt som eit «skotsikkert opplegg». Tiltaka, modifikasjonane og inspeksjonane saman eliminerer sannsynet for at eit tilsvarande akslingsbrot skal kunne få utvikle seg.

Systemet framstår difor som sikkerheitsskapande og opent.

Dei utfordringane dei har i dag, ligg ikkje i handsaminga av dei midlertidige løysingane, som var forventinga i starten av denne oppgåva. Utfordringa ligg i handsaming av grensesnitta mellom organisatorisk einingar og mellom organisasjonar. Som den ultrasoniske inspeksjonen er eit døme på, er det ikkje alltid samsvar mellom overordna krav både i selskap og frå produsent, og dei lokale krava og den lokale drifta. Vedlikehaldsprogrammet til EC225 manglar ei optimalisering for lokal drift. Arbeid med tilrettelegging vil i første runde auke effektiviseringa av vedlikehaldet, og gje moglegheit til å auka den frigjorte mengda flytimar. Det vil også støtta opp om den gode arbeids og sikkerheitskulturen som er i selskapet i dag. Dersom arbeidet opplevst som verdifullt og viktig, legg det grunnlag for ein god kultur (DeJoy, 2005).

Hovudfunna som så langt har vorte presentert talar både for og imot sikkerheit i systemet sitt design. Dei identifiserte utfordringane går over tre nivå:

1. Airbus Helicopters si utforming av vedlikehaldsmanualen.
2. Vedlikehaldsprogrammet og koordinering mellom Bristow UK og Bristow Norway.
3. Integrering av kunnskap frå hangaren i planleggingsarbeidet.

Airbus Helicopters sitt arbeid med vedlikehaldsmanualen og oppdatering av den har vorte identifisert som utilstrekkeleg av informantane. Kontroll-loopen mellom fabrikanten og operatørane fungerer bra for ikkje-planlagt vedlikehald og feilsøking. Noko som kan leiast attende til arbeidet Airbus la i beiring av feilsøking og feilretting etter ulykkene på britisk sektor

før 2010. Særleg ulukka som vart nemnt i innleiingskapitlet, utfør Aberdeen i 2009. denne ulukka kosta 16 personar livet, og kunne mest sannsynleg vore unngått med betre kommunikasjon og feilsøkingssprossar (AAIB, 2011). Fabrikanten la i samarbeid med myndigheitene ned eit stort arbeid for unngå liknande hendingar. Læringa av desse hendingane skapte ein aktiv prosedyredatabaset for ikkje-planlagt vedlikehald.

Kontroll-loopen rundt planlagt vedlikehald er ikkje like sterk. Det har ikkje vore store ulukker som kan relaterast til planlagt vedlikehald. Lokkefugl-fenomen og meir pressande endringar har utsatt forbetningsarbeidet og modningsprogrammet for vedlikehaldsmanualen. Feedback frå operatørane (dei kontrollerte) når fram, men vert ikkje tatt tilstrekkeleg omsyn til. Dette leier til at prosedyreveldet som styrer vedlikehaldet vert statiske strukturar. Strukturar som ikkje endrar seg i takt med systemet. Større endringar kjem oftare reaktivt enn proaktivt. Større ulukker fører til strengare rutinar og hyppigare inspeksjonar. Prosedyrar vert oftare lagt til, enn fjerna. Prosedyreveldet som styrer kva og korleis arbeidet skal utførast veks og veks. Teknikarane sitt handlingsrom vert minska. Dette kan gjere at prosedyrane ikkje berre ikkje fullt ut fungerer som sikkerheitsavgrensingar, men at dei kan utgjere risikoar for arbeidet (Reason, 1997).

Bristow aleine som ein enkelt operatørorganisasjon har mindre påverknad på Airbus sitt arbeid. Dei har her to moglegheiter for betring av systemet. Operatørorganisasjonane kan stille med felles front, og setje krav til fabrikanten, eller Bristow kan gjennomføre større tilrettelegging og søking om unntak i utforminga av vedlikehaldsprogrammet. For å overkoma utfordringane som har vorte identifisert i denne oppgåva må ein betre kontrollen av avgrensingar på desse tre nivåa i systemet. Ein må arbeide kontinuerleg for å få fabrikanten til å evaluere og revidere sitt originale prosedyrverk, vedlikehaldsmanualen. På denne måten kan taskar som den auditive kontrollen av lagra i halen, og andre taskar som har mista verdi når systemet har utvikla seg, eliminerast.

Sertifiseringsprosessen for kritiske inspeksjonar er langdryg og prega av byråkrati. Samstundes fungerer også desse meir rigide strukturane som ein sikkerheitsbarriere, så lenge tilpassing av taskar ved til dømes lokale underlag er akseptert. Ein kan ikkje nytte tre år på endre ein task.

Internt i Bristow er moglegheita tilrettelegging av vedlikehaldsprogrammet open. Ein kan nytte ulike verkemedel for å oppnå tilstrekkeleg tilpassing og pakking av programmet. To moglegheiter som kan nemnast er gjennomføring av prosjekter for forbetring av programmet, som kan gjennomførast både frå Bristow UK eller Bristow Norway. Denne typen betring vil

derimot krevje at ein jamleg gjennomfører nye prosjekt, for å halde standarden på tilpassinga oppe. Ein annan løysing er å frigje meir ressursar i den kontinuerlege planlegginga i Bristow Norway. Planleggarar i Noreg kan då tilrettelegge programmet og pakke det i passande bulkar. Det vil gje moglegheit til også å ha noko ulikt pakka program i Hammerfest og Sola, og gje større moglegheit for lokal utvikling av programmet. Uansett korleis dei vel å nytta ressursane i fordelinga mellom Bristow UK og Bristow Norway, er det viktigaste dei kan gjere å setje klare rammer for ansvarsfordeling og roller i planleggings arbeidet. Dette vil også gje eit mottakspunkt, der teknikarane vil vite kvar dei skal sende feedback.

Mogleg tilrettelegging må baserast på feedback frå teknikarar. Denne feedbacken er dag i full verksamheit når det kjem til risiko, usikkerheit og rapportering av feil. Teknikarane er ikkje redde for å gje beskjed, og feil vert retta opp så fort dei kan. Feedback om den kontinuerlege prosessen er dessverre mangelfull. Informantane meinte at det å koma med ynskjer, eller foreslå forbetringmoglegheiter ikkje hadde noko for seg. Å gje beskjed om feil i ei prosedyra, eller at ei prosedyra er upassande, vart sett på som noko som berre skapte problem i systemet. Det vart klart uttalt at dei oppfatta det slik at dei som kunne ta i mot denne feedbacken hadde nok å gjere frå før av, så slike meldingar ville berre koma som ei ekstra påkjenning. For å gjere Bristow Norway til ein høgintegritetsorganisasjon må ein som nemnt nytte hjernekapasiteten til heile organisasjonen (Westrum & Adamski, 1999). Teknikarane har den beste kunnskapen om kva som fungerer og ikkje fungerer i vedlikehaldsprosedyrane. Det at denne kunnskapen ikkje vert uttrykt representere eit tap for organisasjonen si moglegheit til å utvikle seg.

Organisasjonen må legge til rette for at denne kompetansen kan verta uttrykt og nytta i dei kontinuerlege endringsprosessane, og planlegginga av vedlikehaldet. Dette er eit leiingsproblem. Inkludering av alle medlem av ein organisasjon i den kontinuerlege utviklinga av eit system skal ikkje berre vera velkomen, men aktivt arbeida mot. Forslag og førespurnadar frå ulike nivå treng ein klar kommunikasjon kanal (Leveson, 2004). Ein kanal og ein moglegheit til å påverka sin eigen arbeidssituasjon skal organisasjonsmedlemene oppmuntrast til å bruka av leiinga (Bourrier & Bieder, 2013). Betring av det kontinuerlege arbeidet med å tilpassa prosedyrane og dei andre avgrensingane til den faktiske drifta og arbeidet i Noreg er difor eit leiingsproblem. Det er opp til leiinga å sørge for kontinuerleg sikker drift (Bourrier & Bieder, 2013). Skal dei skapa ein høgintegritetsorganisasjon skal dei ha fokus både på å unngå tap, men også å skapa effektivitet (Westrum & Adamski, 1999).

Eit tiltak for å betra sikkerheita vil vera å nytta seg av den avgjerslemakta dei har lokalt i Bristow Norway. Planlegging er brubygging mellom kunnskap og handling (Aven, Boyesen, Njå, Olsen, & Sandve, 2004) . Det er difor naudsynt å legge til rett for kommunikasjon av feedback i kontroll-loopane, for å sikre kontrollørane ei kontinuerleg oversikt over systemet sin kontinuerlege tilstand. Berre då kan dei utøve sine roller som kontrollørar hensiktsmessig (Leveson, 2004). Planleggarane har moglegheit til å tilrettelegga og pakka vedlikehaldsprogrammet, så lenge det stemmer med det overordna lovverket. Planleggarane gjer per i dag lite nytte av denne moglegheita, mykje grunna manglande ressursar og tid. Framover, særleg i samband med oppstartinga på Ekofisk, kan ein som nemnt sjå behovet for større grad av lokal tilpassing. I den avsluttande fasen av denne oppgåva vart desse konklusjonane presentert for Bristow Norway. Ingen av konklusjonane vart sett på som overraskande, og dei var einige i at den største utfordringa dei såg i dag, når dei tenkte etter, var prosedyrane og handsaminga av desse gjennom dei ulike grensesnitt. Dei satt ned eit utval for å sjå vidare på moglegheitene for tilrettelegging på deira nivå, i Bristow Norway. Første veka i juni 2014 vart det lyst ut ei ny stilling som vedlikehaldsplanleggar for EC225 (Bristow Group Inc, 2014b). Ei stilling som dei håpar skal gje dei moglegheit til å betre nytte den lokale avgjerslemakta og tilpassingsmoglegheita dei har i vedlikehaldsprogrammet. Det hadde difor vore spanande å fortsetje denne oppgåva, for å sjå kva effekt denne stillinga har. Er det slik at dei kan auke tilpassinga for å auke effektiviteta og minimera risiko ved å tilrettelegge vedlikehaldsprogrammet? Skal den stillinga kunna nyttast fullt ut, krev det som nemnt eit prosjekt eller innhenting av feedback frå hangaren. Det er ikkje ein jobb som er gjort på nokre veker, men det at dei har sett behovet for å nytta den makta dei har og for lokal tilrettelegging, lovar godt.

Effektivisering av prosedyreverket for det planlagde vedlikehaldet vil også kunne gje positivt utfall for sikkerheita. Ved å ta bort grunnlause inspeksjonar og minimera arbeidet minimerer ein både slitasje på utstyret og moglegheita for menneskelege feil. Samanfatta kan ein seie at funna av utfordringane i denne oppgåva kan summerast opp i sitat som innleia den:

“One of the biggest problems faced by aviation organizations is handling transactions across the boundaries of organizational units. This includes subsystems of the organization as well as the organizations relations with external bodies, ranging from unions to regulators. It is in these interfaces that things frequently go wrong” (Westrum & Adamski, 1999).

8.0 Konklusjon

Vedlikehald av EC225 og andre helikopter kan designast for å skapa sikkerheit. Teknikarar, pilotar og andre som arbeider med maskinene innser sine svakheiter, og veit at dei ikkje kan få med seg alt alltid. Arbeidet er prosedyrestyrt, men med god forklaring. Ikkje alle system kan basere seg på ein abduktiv tenkemåte og erfaringsbasert arbeid. Å vera typesertifisert tekniskar for eit helikopter inneberer ikkje at du kjenner heile systemet. Dette arbeidet krev difor eit detaljer og strukturer prosedyreverk for å avgrensa vedlikehaldsarbeidet. Desse prosedyrane må og har innbakt i seg risikovurderingar. Eit helikopter er eit så komplekst system, med så mange rørelege delar, at tekniskarane ikkje makter å sjølv ha eit heilskapsbilete av systemet i hovudet. Dei kan difor ikkje stole blindt på erfaring, men treng prosedyrar.

Utfordringa for systemet i dag ligg ikkje i bruken av midlertidige løysingar. Modifikasjonane som kom i etterkant av bakkesetjinga i 2012 har vorte løyst svært godt. Informasjonsflyt mellom fabrikanten og operatør har var god og tilliten mellom desse vart ikkje endra. Utfordringa ligg i krysselden mellom nasjonale lovkrav og selskapsinterne krav, når det gjeld torque og ultrasoniske inspeksjonar. Dette vert igjen eit symptom på dei bakanforliggende utfordringane i strukturen.

Dei tre identifiserte hovud-utfordringane for design av eit sikkert system rundt vedlikehald av EC225 er:

4. Myndigheiter og fabrikanten si manglande evaluering og oppdatering av prosedyrar
5. Manglande koordinering av ansvar mellom Bristow UK og Bristow Norway, som har leia til eit vedlikehaldsprogram som ikkje er tilpassa den lokale drifta.
6. Teknikarane sine kunnskarar og erfaring vert ikkje fanga opp av systemet, og difor ikkje nytta i den kontinuerlege utviklinga av systemet

Prosedystyringa frå både fabrikant, myndigheiter og frå det internasjonale selskapet kan sjåast på som meir statisk, enn som levande dokument. Dette er eit problemområde der fabrikanten må ta tak. Problemet med pakking av vedlikehaldsprogrammet som er basert på vedlikehaldsmanualen er eit selskapsinternt problem. Det progressive vedlikehaldet som vert pakka og styrt frå Aberdeen er ikkje tilpassa nasjonale krav og lokal drift. Det er i første omgang ikkje ein direkte utfordring for sikkerheita til helikoptra. Det er ein utfordring for effektiviteten

til vedlikehaldet. Samstundes vert auka slitasje på utstyr og auka moglegheit for menneskelege feil er eit faktum.

For Bristow Norway som i August 2014 skal starte opp drift av EC225 på Ekofisk, vil det verta naudsynt å gjennomgå vedlikehaldet for å tilrettelegga dette. Når helikoptra er stasjonert offshore vil det vera både meir effektivt og sikrare (for å sikra drifta) å bygga opp det større vedlikehaldet i bulk. Opprettinga av ei ny planleggarstilling som arbeider utelukkande med EC225 er difor eit viktig steg i riktig retning for at selskapet skal kunne auke sikkerheitsskapinga i systemet. Samstundes bør det kommunikasjonen i desse kontroll-loopane betrast. Ein må få tak i, og ta høgde for feedback frå tekniskarane i planleggingsarbeidet, og ansvar og rollefordeling mellom Bristow i Noreg og Aberdeen må klargjerast. Makt og ressursar til å planlegga for lokal tilpassing vert difor like viktig som arbeidet Bristow må gjere internasjonalt. Eit dårleg tilpassa vedlikehald, og eit statisk system der feedback ikkje når fram støtter ikkje opp om sikkerheitsskaping i systemet.

Sikkerheita i systemet støttast opp av ein god arbeids- og sikkerheitskultur. Teknikarar har stor respekt for maskinene dei arbeider med, og innser viktigheita av at arbeidet sitt. Utsegna «Helikopter er ikkje farlege, men om teknikarane ikkje gjer arbeidet sitt, vert dei det», summerer opp både haldningar og realiteten i helikoptervedlikehald. Usikkerheit vert heller ikkje tolerert. Dette gjer at alle kontrollaktørar i organisasjonen, frå dei tekniske kontrollørane, pilotar og teknikarar, til avdelingsleiarar, har moglegheit til å stansa systemet ved usikkerheit. Dei har alle moglegheit, og vil nytte denne moglegheita, til å nekta helikopter å fly, dersom sikkerheita ikkje er garantert. Kulturen og arbeidsfordelinga i hangaren gjer at ein kan sjå trekk av ein høgintegritetsorganisasjon. For å skape ein høgintegritetsorganisasjon må dei samstundes betre utnyttinga av kompetansen i organisasjonen.

Oppsummert er systemet svært godt designa, støtta av ein god kultur for sikkerheit og samarbeid, sær på dei lågare nivåa i systemet. utfordringane for planlegging, tilpassing og utforming av prosedyrar er ein latent feil i systemet som krev arbeid og samarbeid på høgare nivå enn Bristow Norway.

Til vidare forskning må det klargjerast at denne oppgåva har kartlagt og analysert berre ei side av saken. Desse funna og konklusjonane er ikkje den totale sanninga om systemet, men Bristow Norway si oppleving av det. Vidare forskning bør sjå på systemet i eit større perspektiv. Bristow sitt design av system internasjonalt hadde vore ei oppgåve, ei anna å sjå på Airbus og EASA sitt arbeid for å skapa sikkerheit i vedlikehald.

Referanseliste

- AAIB. (2011). 2/2011 G-REDL. *Report on the accident to Aerospatiale (Eurocopter) AS332 L2 Super Puma, registration G-REDL, 11 nm NE of Peterhead, Scotland on 1 April 2009*. http://www.aaib.gov.uk/publications/formal_reports/2_2011_g_redl.cfm
- Airbus Helicopters. (2014a). EC225 General Information. *EC225 Knowledge Center*. Henta: 04.02, 2014, http://www.ec225news.com/site/en/ref/EC225-General-Information_23.html
- Airbus Helicopters. (2014b). EC225 scenario and safety measures. *EC225 Knowledge Center* Henta: 10.02, 2014, http://www.ec225news.com/site/docs_wsw/RUB_36/Safety%20Measures_05072013.pdf
- Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K. H., & Sandve, K. (2004). *Samfunnssikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Blaikie, N. (2009). *Designing social research: the logic of anticipation*. Cambridge: Polity Press.
- Bourrier, M., & Bieder, C. (2013). *Trapping safety into rules: how desirable or avoidable is proceduralization?* Farnham: Ashgate.
- Bristow Group Inc. (2014a). *European Business Unit - Fact Sheet*. Henta: 04.03, 2014, http://www.bristowgroup.com/_assets/filer/2014/05/22/ebu52214.pdf
- Bristow Group Inc. (2014b). *Vi søker etter vedlikeholdsplanlegger på helikoptertype EC 225*. Henta: 05.06, 2014, <https://bristowgroup.taleo.net/careersection/2/jobdetail.ftl?job=EBU00551&lang=en>
- Bristow Group Inc. (2013). *European Business Unit*. Henta: 02.04, 2014, <http://www.bristowgroup.com/locations/business-units/europe/>
- Dalløkken, P. E. (2013). Super Puma kan fly i Nordsjøen igjen. *Teknisk Ukeblad*. <http://www.tu.no/industri/2013/07/30/super-puma-kan-fly-i-nordsjoen-igjen>
- DeJoy, D. M. (2005). Behavior change versus culture change: Divergent approaches to managing workplace safety. *Safety Science*, 43(2), 105-129.
- Destroy the Super Puma's. (2013). *Destroy the Super Puma's* . Henta: 20.03, 2014, <https://www.facebook.com/pages/Destroy-the-Super-Pumas/649173595095243>
- Donmoyer, R. (2000). Chapter 3: Generalizability and the single-case study. In R. Gomm, M. Hammersley & P. Foster (Eds.), *Case study method: key issues, key texts* (book). London: Sage.

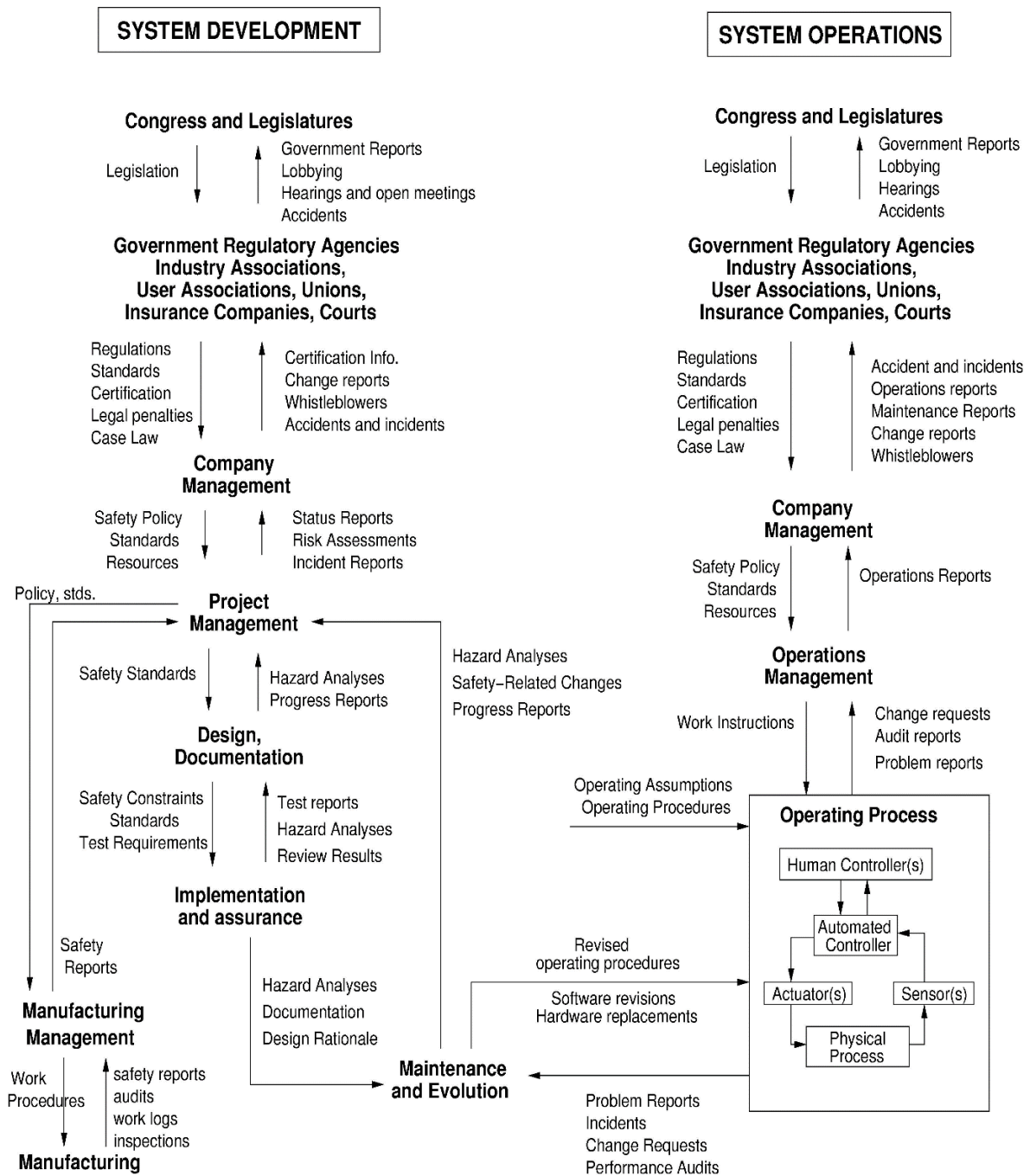
- Dubois, T. (2013). Operators feel impact of EC225 grounding. *AINonline*. Henta: 20.03.14, <http://www.ainonline.com/aviation-news/aviation-international-news/2013-03-02/operators-feel-impact-ec225-grounding>
- EASA. (2013a). EASA approves Eurocopter EC225 safety measures. *Press release*. <http://easa.europa.eu/communications/press-release.php>
- EASA. (2013b). Emergency Airworthiness Directive, EC225. *AD No.: 2013-0138-E*
- Hammersley, M., & Gomm, R. (2000). *Introduction*. In R. Gomm, M. Hammersley & P. Foster (Eds.), *Case study method: key issues, key texts* (bok). London: Sage.
- Jacobsen, D. I., & Thorsvik, J. (2007). *Hvordan organisasjoner fungerer* (3. utg. ed.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Leveson, N. (2004). A New Accident Model for Engineering Safer Systems. *Safety Science*, 42(4), 230-270.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2000). Chapter 2: The only generalization is: There is no generalization. In R. Gomm, M. Hammersley & P. Foster (Eds.), *Case study method: key issues, key texts* (bok). London: Sage.
- Pidgeon, N., & O'Leary, M. (2000). Man-made disasters: why technology and organizations (sometimes) fail. *Safety Science*, 34(1), 15-30. doi: 10.1016/S0925-7535(00)00004-7
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. England: Ashgate Publishing Limited.
- Røed-Larsen, S. (2004). Fra ragnarok til Rocknes - storulykker og ulykkesgransking. *Fra flis i fingeren til ragnarok*. Henta: 10.04.2013, www.sikkerhetsdagene.no/_media/9roed-larsen.pdf
- Seglem, E. (2013). «Jeg hadde ikke vært redd for å sende døtrene mine i helikopter i dag». *Aftenbladet*. Henta 02.03.2014, <http://www.aftenbladet.no/energi/Jeg-hadde-ikke-vart-redd-for-a-sende-dotrene-mine-i-helikopter-i-dag-3241029.html#.U3OJ0FvvY9R>
- Sintef. (2010). *Helikoptersikkerhetsstudie 3*, Trondheim: SINTEF.
- SKYbrary. (2014). Health and Usage Monitoring System (HUMS). *Airworthiness*. Henta: 02.02, 2014, http://www.skybrary.aero/index.php/Health_and_Usage_Monitoring_System_%28HUMS%29
- Stringfellow, M. V. (2010). *Accident Analysis and Hazard Analysis for Human and Organizational Factors*. (Doctor of Philosophy), Massachusetts Institute of Technology.
- Thagaard, T. (2009). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode* (3. utg. ed.). Bergen: Fagbokforlaget.

- Turner, B. A., & Pidgeon, N. F. (1978). *Man-made disasters*. London: Wykeham Publications.
- Turner, B. A., & Pidgeon, N. F. (1997). *Man-Made Disasters* (2 ed.). Oxford: Butterworth Heineman.
- Wallace, B., & Ross, A. (2006). *Beyond human error: taxonomies and safety science*. Boca Raton, Fla: CRC/Taylor & Francis.
- Westrum, R., & Adamski, A. J. (1999). Organizational factors associated with safety and mission success in aviation environments. *Handbook of aviation human factors*, 67-104.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: design and methods* (4th ed. ed.). Thousand Oaks, Calif: Sage.

Bilete:

Bilete 1: Watt, Gary. (2012). Bristow Helicopters, Eurocopter EC225, Henta: 10.02.2014, <http://www.airliners.net/photo/Bristow-Helicopters/Eurocopter-EC-225LP-Super/0922614/L/>

Vedlegg 1.



Generell modell for sosioteknisk kontroll (Leveson, 2004, s. 18).