

MASTEROPPGAVE

Emnekode: BE323E
MBA i luftfartsledelse

Navn på kandidat.: Alexander Trent,
Johan Andre Sørensen, Jørgen Rønning

Påvirker digitalisering sikkerheten i cockpit?

Dato: 15.05.19

Totalt antall sider: 115

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|-----------|
| ABSTRACT | 3 |
| FORORD | 4 |
| SAMMENDRAG..... | 5 |
| FIGUR- OG BILDELISTE | 6 |
| BEGREPSORDLISTE | 7 |
| 1.0 INNLEDNING | 8 |
| 1.1 QANTAS FLIGHT 32 | 8 |
| 1.2 MOTIV | 9 |
| 1.3 AKTUALISERING..... | 9 |
| 1.4 PROBLEMSTILLING | 11 |
| 1.5 AVGRENSNING | 11 |
| 1.6 QANTAS FLIGHT 32 - RELEVANT TIL VÅR OPPGAVE | 12 |
| 2.0 TEORI..... | 13 |
| 2.1 INNLEDNING | 13 |
| 2.2 SIKKERHET..... | 13 |
| 2.3 EFB (ELECTRONIC FLIGHT BAG) | 15 |
| 2.4 GLASS COCKPIT | 17 |
| 2.5 CBT (COMPUTER BASED TRAINING)..... | 20 |
| 2.6 REASONMODELLEN "SWISSCHEESE MODEL" | 21 |
| 3.0 DESIGN OG METODE | 23 |
| 3.1 METODE..... | 23 |
| 3.1.1. Kvantitativ metode | 23 |
| 3.1.2 Kvalitativ metode | 23 |
| 3.1.3. Forskningsdesign | 24 |
| 3.1.4. Fenomenologi | 25 |
| 3.1.5. Hermeneutikk | 27 |
| 3.1.6. Det kvalitative intervju | 28 |
| 3.1.7 Gjennomføring av intervjuet | 29 |
| 3.1.8 Valg av respondenter | 30 |
| 3.2. VÅRT METODEVALG | 31 |
| 3.3. VALIDITET OG RELIABILITET | 32 |
| 3.4 ETISKE HENSYN | 33 |
| 4.0 GJENNOMFØRING | 35 |
| 4.1 INTENSIVT FORSKNINGSOPPLEGG | 35 |
| 4.2 DATAINNSAMLING | 36 |
| 4.2.1 Forundersøkelses | 36 |
| 4.2.2 Intervjuguide | 37 |
| 4.2.3 Utvalg og populasjon..... | 38 |
| 4.2.4 Intervju | 39 |
| 4.2.5 Transkribering | 41 |
| 4.3. DATAANALYSE | 42 |
| 5.0 EMPIRISKE FUNN | 44 |
| 5.1 DIGITALISERING..... | 44 |

| | |
|--|------------|
| 5.2 ENKLERE HVERDAG | 45 |
| 5.3 DET POSITIVE OG NEGATIVE | 51 |
| 5.4 MER EFFEKTIV SOM PILOT OG SELSKAP? | 59 |
| 5.5 DIGITALISERING OG GENERASJONER | 63 |
| 5.6 OMSTILLING | 66 |
| 5.7 MINDRE FOKUS? | 68 |
| 5.8 HOVEDFUNN | 71 |
| 6.0 SIKKERHET | 72 |
| 6.1 DIGITALISERINGENS SVAKHETER OG STYRKER | 72 |
| 6.2 ØKONOMI VS SIKKERHET | 76 |
| 6.3 AUTOMATISERING | 78 |
| 6.4 EFB | 81 |
| 6.5 DIGITAL OPPLÆRING OG CBT KURS | 84 |
| 6.6 RAPPORTERING | 89 |
| 6.7 TILLIT | 94 |
| 6.8 HVA KUNNE VÆRT GJORT ANNERLEDES? | 97 |
| 6.9 HOVEDFUNN: | 100 |
| 7.0 KONKLUSJON OG AVSLUTNING | 101 |
| 7.1 DIGITALISERING | 101 |
| 7.2 SIKKERHET | 102 |
| 7.3 SVAKHETER MED OPPGAVEN | 103 |
| 7.4 FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING | 104 |
| LITTERATURLISTE | 105 |
| VEDLEGG | 109 |
| VEDLEGG 1 – INTERVJUE INVITASJON | 109 |
| VEDLEGG 2 – INTERVJUGUIDE | 110 |
| VEDLEGG 3 – PERSONOPPLYSNINGER | 113 |

Abstract

In the last 40 to 50 years, aviation has experienced radical changes in the use of technology and the use of digital devices in the cockpit. This evolution has been particularly affected by the growth of digitalisation, and how the airline business strives to become more efficient and safer. At the same time we have seen that pilots become increasingly reliant on these devices and trust the machines to always be correct.

This master thesis based on a qualitative survey, takes a deeper look into how digitalization has affected the safety on the flight deck. We have also looked at the digital platforms and devices that assist the pilots in completing their tasks as safely as possible. We have interviewed people within the largest airlines in Norway, and tried to compare and learn how the pilots are coping with the rapid digital evolution.

Our findings suggest that pilots and the administration are pleased with the introduction of digital devices and platforms in the cockpit. But there is a bigger challenge to learn and understand the amount of new information. Pilots deeply rely on digitalization to an extent that their manual skills and basic knowledge become too dependent on support from the aircraft.

Forord

Etter å ha tilbrakt tre år på skolebenken ved Nord Universitet i Bodø, begynner det å nærme seg slutten på dette MBA studiet. Avslutningsvis skal vi skrive en 30-poengs masteroppgave som skal markere slutten på et lærerikt og spennende studie. Som piloter har vi lært masse fra generelle fag som økonomi, organisasjon, strategi og ledelse.

Vi ønsker å takke Nord Universitet for å ha gitt oss muligheten til å studere Luftfartsledelse, og for å ha gitt oss muligheten til å møte spennende lærere og foredragsholdere samt å stifte bekjentskap til kollegaer i luftfartsbransjen.

Vi jobber alle tre som piloter og har siden vinteren 2018 satt av mange dager og kvelder for å gjennomføre denne oppgaven. Det har til tider vært veldig krevende, men vi har med god motivasjon og veiledning kommet oss igjennom. Vi ønsker derfor å takke vår veileder Per Arne Godejord ved Nord Universitet for meget god hjelp og raske tilbakemeldinger. En stor takk må vi også gi til alle våre informanter som stilte opp på intervjuer og hjalp oss med å utforske tema vi skriver om og komme med masse nyttig informasjon.

Til slutt ønsker vi å takke våre familier for å ha hjulpet oss og gitt kontinuerlig støtte gjennom hele utdannelsen.

Oslo, 15.05.19

Johan Andre Sørenssen

Jørgen Ramm Rønning

Alexander Trent

Sammendrag

De siste årene har luftfarten vært i en ekstrem utvikling når det kommer til digitalisering. Flyselskaper har gjennom flere år sett etter løsninger som vil forbedre driften og samtidig være mer effektive. Overgangen fra papir til digitale plattformer har organisert cockpit og flyselskapene på en helt ny måte. Vi ønsket derfor å se nærmere på om alle disse moderne løsningene kunne påvirke selve sikkerheten i cockpiten. På bakgrunn av dette har vi valgt å stille oss selv denne problemstillingen:

Hvordan påvirker digitalisering sikkerheten for piloter i luftfarten?

For å kunne besvare dette så godt som mulig har vi gått gjennom den teorien og litteraturen som finnes innenfor digitalisering og luftfarten. Valg av metode i denne oppgaven falt på en kvalitativt studie hvor vi dybdeintervjuet 12 piloter, med og uten en ledelsesstilling i de større flyselskapene i Norge.

Hovedfunnene i oppgaven viser at digitaliseringen har hatt en positiv effekt når det kommer til sikkerhet, men også gitt oss tilbakemeldinger på utsatte områder. Digitalisering har gjort pilotene mer effektive i måten de jobber på, tar til seg informasjon på og bidratt til at kommunikasjonen fungerer bedre. Effekten av overgangen har åpnet opp for at selskapene har kunnet utnytte alle aspekter ved driften. Tilbakemeldingene fra pilotene er at de opplever merarbeid og dagene som lengre.

Figur- og bildeliste

- **Figur 1** – Causes of Accidents av Wiliam Renkin (Boeing.com, funnet 06.02.19)
 - **Figur 2** - Aviation Safety Network Fatal Airline Accidents per year 1946 – 2017 (aviation-safety.net, funnet 04.05.19)
 - **Figur 3** – Reasonmodellen ”Swisscheese model” (Reason 2013 ,funnet 04.05.19)
 - **Figur 4** – Den Hermeneutiske Spiral, (forskning.no ,funnet 22.04.19)
 - **Figur 5** – Kakediagram (egenprodusert, 10.05.19)
 - **Figur 6** - Kvalitativ undersøkelse (figur 3.1 Jacobsen (2006)
 - **Figur 7** – NTSB Annual General Aviation Accident and Fatal Accident Totals, 1999-2008, (NTSB.gov, funnet 19.04.19)
 - **Figur 8** - A Coordinated, Risk-based Approach to Improving Global Aviation Safety, (ntsb.gov, funnet 26.04.19)
-
- **Bilde 1** – EFB G700, (Rockwellcollins.com, funnet 12.05.19)
 - **Bilde 2** – Boeing 737-300, (Airliners.net, funnet 03.05.19)
 - **Bilde 3** – Boeing 737-800 MAX, (flightradar24.com, funnet 09.05.19)

Begrepsordliste

ACARS – Aircraft Communications Addressing and Reporting System

ARP - Aerospace Recommended Practices

ATSB - Australian Transport Safety Bureau

CPDLC - Controller Pilot Data Link Communication

DataLink - Kommunikasjons system

EASA - European Aviation Safety Agency

EFB – Electronic Flight Bag

EGPWS - Enhanced Ground Proximity Warning System

FAA - Federal Aviation Administration (Amerikansk luftfarts myndighet)

FCOM - Flight Crew Operating Manual

FMC – Flight Management Computer

FMS - Flight Monitoring System

Handling Agent- Bakkepersonal

HMI - Human – Machine Interface

JAR OPS – Joint Aviation Requirement for the Operation of Commercial Air Transport

MEL - Minimum Equipment List

NOTAM – Notice to Airmen

NTSB: National Transportation Safety Board (Amerikansk havarikommisjon)

OM – A, B, C & D – Operasjonsmanualer til flyselskapene

OPS – Operasjonssentralen til flyselskapene

TCAS - Traffic Collision Avoidance System

TODC – Take-Off Data Calculation

VOR – Very High Frequency Omni-directional Range

QRH – Quick Reference Handbook

1.0 Innledning

1.1 Qantas Flight 32

4 November 2010 skulle en Airbus A380 med registrering VH-OQA operere Qantas flight 32 fra London til Sydney via Singapore. Etter en mellomlanding for å fylle drivstoff i Singapore, skulle de videre til Sydney. I tillegg til de tre pilotene som skulle fly den dagen var det to ekstra kapteiner om bord som skulle observere besetningen for trening og opplæringsøyemed. 4 minutter etter avgang, når flyet passerer om lag 7000 foot, eksploderer motor nummer 2 (innerst på venstre vinge sett bakfra), dette fører til store skader på motor, flyskroget og en rekke andre systemer ombord. I cockpit begynner det å komme en rekke sjekklister og advarsler på glasscockpit skjermene. Dette må nå løses av styrmann, som starter å feilsøke flyet. Det kommer en rekke meldinger om feil som egentlig ikke hører sammen med en motor feil, slik at dette også virker merkelig og forvirrende for besetningen. Digitale sjekklister dukker opp en etter en som gjør jobben meget veldig krevende. Totalt 58 punkter skulle gjennomgås. Styrmannen brukte 54 minutter på kun å få en oversikt over alle feilene, for så å danne seg et bilde over hva som må gjøres. Sammen med de resterende pilotene om bord måtte en beregne hvordan de skulle lande tilbake i Singapore på en trygg måte. Etter 2 timer i luften lander flyet på samme rullebane den hadde tatt av fra, kun 150 meter fra enden av rullebanen. Undersøkelsene på flyet i ettertid viser at motoren eksploderte og deler av motoren hadde gått gjennom vingen. Dette hadde skadet drivstofftankene, flere hydraulikk systemer, understell og bremses, styrekontroller og styreflater, samt skader på lufttrykkssystemer. Totalt ble omlag 650 ledninger kuttet over av eksplosjonen.

De digitale systemene i flyet både hjalp besetningen i å forstå omfanget av problemet, men samtidig tok det også veldig mye fokus vekk fra hovedproblemet. Det tok pilotene over to timer å gå gjennom alle sjekklister og lande flyet. Til slutt var det pilotenes erfaring og kunnskap som gjorde at de landet trygt på bakken. Systemene ble begrenset av hva de er programmerte til å forstå, utfallet kunne blitt et helt annet om pilotene hadde fulgt dem til punkt og prikke (Australian Transport Safety Bureau (ATSB), 2018).

1.2 Motiv

Luftfarten er en bransje under stor utvikling med nyskapende tenkning, særlig digitalt. Det er et konstant fokus på å forbedre sikkerheten ved å lære av hendelser og ulykker. Digitale hjelpemidler som EFB og Glass cockpit har i andre studier vist til en positiv utvikling på ulykkesstatistikker (NTSB, 2010) derimot har det i senere tid også blitt stilt spørsmål ved om digitale løsninger gjør at en mister fokuset på selve utføringen av jobben.

Det er stor etterspørsel blant flyselskaper og produsenter etter løsninger som forbedrer sikkerheten. Vi har til sammen 30 år i luftfarten, og har selv erfart utviklingen av systemer og instrumenter som har vært stor de siste 10 årene. Statistisk sett har det aldri vært tryggere å fly, dette takket være den teknologiske utviklingen. Nesten ulykker, som Qantas flight 32, har bidratt til å gjøre flyenes systemer tryggere og sikrere. Et kjennetegn ved luftfarten er den kontinuerlige søken etter forbedringer innen sikkerhetsarbeidet. James Reason (2013) lagde en modell som ofte blir brukt innenfor luftfarten, men også helsevesenet. Denne kalles "Swiss cheese modellen". Selve modellen kommer vi tilbake til, men kort fortalt viser den til hvordan mange små hendelser kan skape et stort problem. Det er her digitaliseringen av luftfarten kommer inn i bildet. Digitalisering av instrumenter og tilgangen til mer informasjon i cockpit, gjør at flyverne enklere får et bedre overblikk og lettere skaffer seg en oversikt. I enkelte tilfeller kan for mye informasjon også by på problemer, og skape en usikkerhet på grunn av for mye informasjon en må ta stilling til. Dette har motivert oss til å undersøke nærmere om den økte grad av digitalisering og utviklingen i luftfarten er mottatt positivt også med tanke på sikkerheten.

1.3 Aktualisering

Siden luftfartens spede begynnelse har ulykkesstatistikken stadig forbedret seg. Mindre tekniske feil og generelt bedre konstruksjoner har mye å si på de positive tallene. De fleste ulykker skyldes menneskelig svikt eller feil som hovedårsak. De fleste ulykker stammer fra menneskefeil og ikke mekaniske. (William Renkin 2007)



Figur 1 – Causes of Accidents

Boeing mener at 20-30% av alle ulykker stammer fra menneskelige feil og ikke mekaniske. I 1903 var maskinfeil den største synderen, mens vi i dag ser at det er oss piloter som tar feil valg under gitte situasjoner. Det har derfor blitt et stort fokus på å utvikle bedre digitale systemer som kan assistere pilotene under disse situasjonene.

Qantas 32 ulykken er en viktig hendelse for oss da den viser at digitale systemer også kan forvirre oss. Vi kan få for mye informasjon som gjør at enkle valg blir vanskelige, da det er flere faktorer å ta hensyn til. Det at styrmannen i dette tilfellet måtte gjennomgå 58 punkter i forskjellige sjekklister i en stressende situasjon, hvor mange av feilene ikke var relevante, gjør at situasjonen fort kunne kommet ut av kontroll. Noe som for bare 10 år siden kunne ha blitt løst ved å skru av den defekte motoren og lande flyet, ender opp med en intens feilsøking og evaluering som kunne resultert i en stor ulykke.

Det er i dagens samfunn en økende grad av digitalisering og alle blir i større og mindre grad påvirket av den. Informasjonen er lettere tilgjengelig. Digitalisering handler om å forandre data fra analoge til digitale løsninger. Det handler også om prosessen med å binde mennesker og teknologi sammen på en ny måte gjennom nye prosesser og forretningsmodeller. Henrik Dvergsdal definerer digitalisering som; Det å digitalisere en gjenstand eller fenomen, eller mer allment om å erstatte manuelle eller fysiske oppgaver med digitale løsninger (Dvergsdal, Henrik, 2019). Regjeringen definerer digitalisering som å bruke

teknologi til å fornye, forenkle og forbedre (Regjeringen.no, 2014). Nå er ikke digitalisering noe nytt i samfunnet. Mange av oss husker en tid med skrivemaskin, tiden før mobiltelefon og tiden uten internett.

Under arbeidet med denne oppgaven har det vært to fatale ulykker med Boeing 737Max fly. Et fra Lion Air i Indonesia og et fra Ethiopian Airlines. Nå er ikke de endelige ulykkerapportene klare, men mye tyder på at det digitale MCAS systemet er årsaken til ulykkene. MCAS er et helautomatisk og digitalt system, uten input fra pilotene, som under gitte forhold dytter nesene på flyet nedover.

1.4 Problemstilling

Vi jobber alle som piloter i dag og ser hvor mye digitaliseringen av cockpit påvirker vår hverdag og arbeidsdag. De digitale løsningene blir såpass integrert i sjekklister og daglige prosesser, at vi som oftest velger å stole blindt på den informasjonen vi får og de kalkuleringene vi gjør. Vi ønsker å se på hvordan denne informasjonen kan påvirke sikkerheten i cockpit og hvordan arbeidshverdagen til flyvere blir påvirket. Ønsket er å få frem de negative og positive sidene ved denne økte digitaliseringen og hvordan dette påvirker måten piloter jobber og henter informasjonen de mener er viktig for å løse sine oppgaver.

Dette gir oss problemstillingen:

- *Hvordan påvirker digitalisering sikkerheten for piloter i luftfarten?*

Som gir oss disse forskningsspørsmålene:

- *Har bruken av digitale plattformer bidratt til en enklere hverdag?*
- *Påvirker de digitale plattformene pilotene til å ha mer eller mindre total oversikt?*
- *Har digitalisering svekket pilotens grunnkunnskap?*

1.5 Avgrensning

Digitaliseringen i skandinaviske flyselskap har endret hvordan selskapene jobber, og hva de har tilgang til av informasjon. Innføringen av hjelpemidler som EFB og planleggings plattformer har skapt underavdelinger og stillinger som er nye i selskapene. Mange avdelinger har forandret arbeidsprosesser, som for eksempel treningsavdelingen. I denne oppgaven har vi valgt å ikke fokusere på disse avdelingene, men mer konkret på det som påvirker sikkerheten i cockpit. En stor del av digitaliseringen i cockpiten er også automatisering, men

vi ser på dette som et så stort tema at vi mener dette kunne vært en egen oppgave. Vi berører dette tema litt, men går ikke i dybden her. Vi velger å fokusere på pilotene og deres hjelpemidler som har gått fra analogt til digitalt og den økte mengden med informasjon.

1.6 Qantas Flight 32 - Relevant til vår oppgave

Denne nesten ulykken er spesielt relevant for vår oppgave da det er en av de mest alvorlige hendelsene hvor digitaliseringen overlesser flybesetningen med informasjon. Dette førte til at pilotene mistet oversikten i lengre tid før landing (ATSB, 2018). Flyets digitale systemer opparbeidet en stor mengde løsninger, men som ikke håndterte det som var kritisk for selve flyturen. Digitalisering kan også knyttes opp mot andre ulykker som 737Max ulykkene til Lion Air og Ethiopian Airlines, hvor et digitalt system blir uforståelig for flybesetningen og ender med en ulykke.

2.0 Teori

2.1 Innledning

Digitalisering er å forandre noe fra analogt til digitalt (Gartner IT Glossary, 2019). Denne endringen foregår til enhver tid over alt. Hjemme, på skolen, på arbeidsplassen. Mange vil huske en tid da en fysisk måtte gå til banken, nå er dette noe en knapt nok gjør. Alle regninger kan enkelt betales i nettbanken, det samme kan lånesøknader. De fleste har en smarttelefon i lommen, her kan en utføre oppgaver man for få år siden ikke visste var mulig. Posten har merket en stor nedgang i antall brev som sendes, dette skyldes økende bruk av email og sosiale medier (Postennorge.no, 2018).

I luftfarten har også digitaliseringen påvirket operasjonene stort. På få år har de fleste cockpiter blitt utstyr med digitale instrumenter og kart. I tillegg har planleggingen av selve flyturen blitt digital. Dette skaper store besparelser for flyselskapene; de får bedre utnyttelse av mannskap og flymaskiner, mer optimaliserte ruter med lavere drivstofforbruk og CO₂ utslipp.

FAA påpekte allerede i 1996 at flygere og operatører i noen tilfeller hadde lite tilfredsstillende kunnskap om systemer (Abbott, Slotte & Stimson, 1996, s93). Denne eventuelle mangel på kunnskap kommer vi tilbake til.

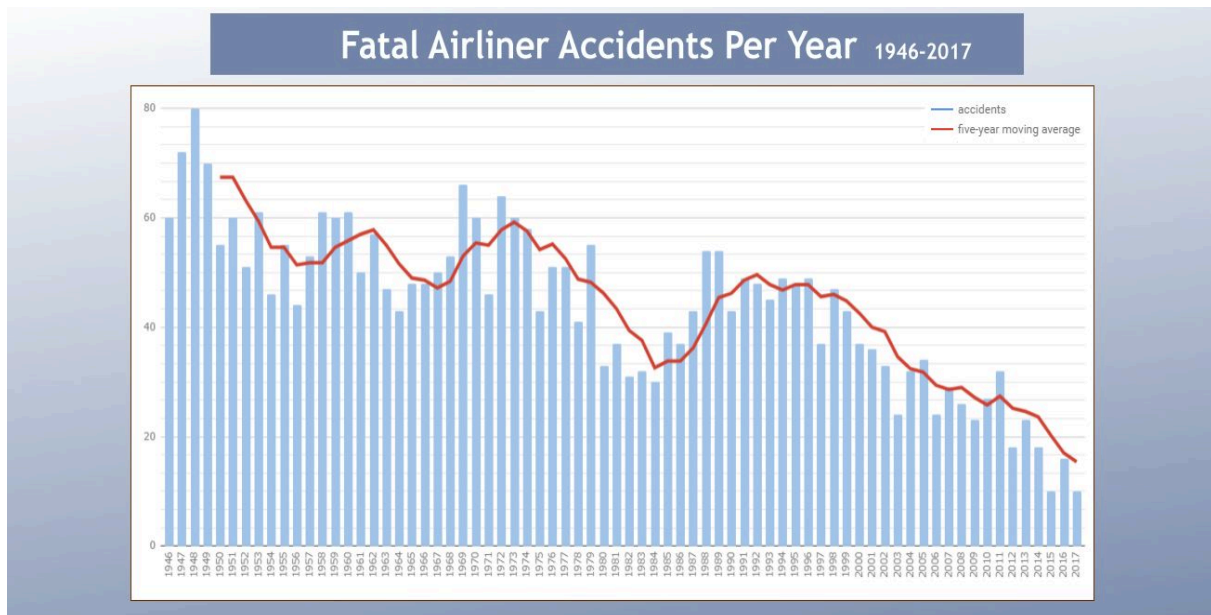
2.2 Sikkerhet

Fra tidlig på 1900-tallet utviklet luftfarten seg til å bli et av hovedtransportmidlene i verden. Det fulgte en naturlig relasjon til utviklingen av sikkerhet med denne veksten. I begynnelsen var det hovedsakelig mekaniske og tekniske feil som var årsak til de fleste ulykkene. Det ble brukt mye tid og energi for å forbedre det tekniske, og i løpet av 50-tallet hadde mye av denne teknologien blitt kraftig forbedret. Som følge av dette ble sikkerheten forbedret og mer forutsigbar.

Tidlig på 1970-tallet hadde luftfarten så lav ulykkes rate at den var betegnet som den sikreste måten å reise på. Samtidig økte fokuset på de menneskelige feil som førte til ulykker. Arbeidet for å bedre sikkerheten fokuserte nærmere på menneske-maskin samspillet. En forstod fort at dette var et felt som måtte prioriteres for å bedre sikkerheten. Denne forskningen tok for seg individet og hvordan det kunne forbedre seg. Allikevel var en medvirkende ulykkesårsak menneskelig svikt. Det var ikke før på 90-tallet at forskere fant ut at det var mer enn bare individet som var årsak til ulykker, det var de komplekse systemene og miljøet som individene befant seg i. I dag foregår det mye forskning på hvordan mennesket

og maskinene kan samarbeide bedre. Innsamling av data og loggføring av sikkerhetsrisikoer fører til at forskere kan være mer proaktive og forutse hva som kan skape risiko og farer i luftfarten. (ICAO, 2012).

Sikkerhet er første prioritet for alle flyselskaper som er medlem av IATA (The International Air Transport Association). De viser til at sikkerheten og tryggheten i luftfarten har hatt en markant forbedring i hele verden. (Figur 2)



Figur 2 - Aviation Safety Network Fatal Airline Accidents per year 1946 – 2017

Mye av arbeidet rundt sikkerhet i luftfarten har ICAO stått for. De har bedt alle medlemslandene sine om å implementere diverse sikkerhetstiltak, blant annet et system som kalles SMS (Safety Management System). Her jobbes det for at fremtidige hendelser og ulykker skal kunne identifiseres, og at operatørene skal ta de nødvendige handlingene for å forhindre at ulykkene skal skje. ICAO beskriver sikkerhet som:

En tilstand der muligheten for at skade på personer eller materielle skader er redusert til (og holdes på eller under) et akseptabelt nivå gjennom en kontinuerlig prosess med fareidentifikasjon og styring gjennom systemer som måler risiko (ICAO, 2012).

Målet er å ha null hendelser eller ulykker på sikt, men luftfarten vil aldri være helt fri for risiko eller farer. Menneskelige bygde systemer og faktorer vil alltid innebære en viss risiko og mulighet for feil. Det er derfor sikkerhet er en dynamisk tilstand og må hele tiden

passes på. Sikkerhet blir også påvirket av et lands normer og kultur, men dersom alle følger en felles oppskrift vil dette kunne forbedres og beskyttes i alle land.

2.3 EFB (Electronic Flight Bag)

En Electronic Flight Bag også kalt EFB er en elektronisk bærbar enhet som er laget spesifikt for cockpit og kabinbesetningen sitt bruk. Denne enheten kan utregne og lagre informasjon som trengs for å kalkulere flyets begrensinger eller drivstoffmengde som trengs for å kunne gjennomføre en flyvning. Tidligere ble mye av kalkulasjoner gjort med penn og papir, med bruk av diverse tabeller, og gjerne av flere personer. Disse kalkulasjonene, blant annet vekt og balanse, ble til slutt levert til kapteinen for gjennomgang. Målet med en EFB er å gjøre cockpit papirløs, samt å kunne gi pilotene all den informasjonen de trenger på en mer effektiv måte.



Bilde 1 – Rockwell Collins EFB (skjerm til høyre på bildet)

En EFB kan inneholde flere typer hardware og applikasjoner, som kommuniserer med hverandre slik at informasjonen blir fremvist på en bestemt måte til leseren. En EFB kan også refereres som Auxiliary Performance computer (APC) eller Laptop Auxiliary Performance Computer (LAPC). Det finnes forskjellige type hardware

systemer til EFB som også begrenser deres funksjonalitet. Disse har blitt klassifiserte til tre forskjellige typer.

- Klasse 1 – Denne klassen trenger ikke godkjenning fra samferdselsdepartementet og skal bare brukes før takeoff og landing. Ellers skal den ikke være i bruk under flyvning, og informasjonen skal bare være supplement til eksisterende informasjon.
- Klasse 2 – Denne klassen trenger en godkjenning av samferdselsdepartementet, og selv om denne enheten regnes som en portabel enhet (iPad) så kan den ikke fjernes fra cockpit uten å signere den ut av flyets tekniske logbok. Denne kan være koblet til flyets strømkilde samt også flight-data computeren slik at den kan samarbeide med flyets systemer.
- Klasse 3 – Dette er den mest avanserte klassen og her er EFB integrert med flyet og ikke mulig å fjerne. Denne er koblet opp med flyets GPS og FMS (Flight Management System) og kan samle opp alt av fart-, vær- og trafikkinformasjon og vise dette på et eget bevegelig kart. (SkyBrary, 2018).

Ut ifra fly produsent eller type så har EFB blitt en essensiell del av cockpiten og kan enten være en del av de innbygde systemene eller definert som en portabel del selv om den sjelden forlater flyet. EFB kan også ha en applikasjons klassifisering.

- Type A – Her skal applikasjonene bare lagre informasjon og brukeren kan lese dette når det ønskes.
- Type B – Bruken av informasjonen som blir kalkulert på applikasjonene er ikke samkjørt med flyets systemer, men her kan flyets posisjon, bruk av kart, elektroniske sjekklister, bruk av internett, værinformasjon og eventuelle operasjonelle kommunikasjons kanaler bli brukt under en flyvning.
- Type C – Her er applikasjonene koblet opp med flyets systemer og kan gi eksakt informasjon til brukeren. Her kan applikasjonene også komme med anbefalinger i visse situasjoner. Her må applikasjonene gå gjennom en fullstendig godkjenning av tilsynet før de kan bli godkjent for bruk (SkyBrary, 2018).

I dag har de fleste flyselskaper en EFB installert i flyene. Om den er bærbar eller integrert har ikke stor betydning, men informasjon den gir blir brukt i nesten alle deler av en flyvning. EFB lagrer informasjon som er viktig for flyselskapet som blant annet flytid, taxetid, av-ising, forsinkelser, passasjerantall, nyttelast, vekt og balanse kalkulasjoner, drivstoff, gods og post, flytype og ID informasjonen til besetningen. Denne

informasjon blir overført til administrasjonen så fort den er lagt inn og kan med det bli brukt til effektivisering og kostnadsberegninger av enkelte eller flere flyturer.

2.4 Glass cockpit

Det har alltid vært en rask og kontinuerlig utvikling i luftfarten. Tanken på å ha et raskere, mer økonomisk, større og masseprodusert fly som kan oppfylle alle krav i markedet, er noe produsentene prøver å oppnå. Under denne utviklingen har det skjedd mye inne i cockpiten. En cockpit er varierende fra flytype til flytype. Tidligere var det behov for piloter, en maskinist, navigatør og radiooperatør. I dag opereres de fleste flyene med to piloter. Inne i cockpit har pilotene diverse displayer, kontroll og kommunikasjonsverktøy som hjelper de til å navigere på bakken og i luften. Instrumentpanelet som befinner seg foran pilotene i cockpit, gir informasjon som er særlig viktig for å kunne navigere i luften.

Wright brødrene sin første flytur i 1903 var i et fly uten en cockpit og seter. Siden den gang har stort sett alle fly hatt en cockpit med et instrumentpanel. Dette instrumentpanelet var i startfasen veldig primitivt. Siden mange av flyene på den tiden hadde åpen cockpit, kunne piloten enkelt orientere seg ved å se ut. Det sies at pilotene til og med fløy så lavt at de kunne lese navnene på togstasjoner for å navigere.

På 1930-tallet begynte flyene å bli utstyrt med instrumenter som gjorde at de kunne fly om natten og i dårlig vær. Dette ble videreutviklet på 1950-tallet slik at flyene også kunne lande i dårlig værforhold. Denne utviklingen har fortsatt, ytterligere forbedringer av instrumenter og andre hjelpemidler tillater i dag flyvere å jobbe i mer krevende forhold. Flyverne er avhengig av diverse informasjon på instrumentene. Det er essensielt at denne informasjonen er riktig, konsistent og kommer raskt. Denne informasjonen er flyveren avhengig av for å kunne ta raske og riktige vurderinger under krevende forhold. Dette fører til at cockpiten er en essensiell del for å forbedre HMI teknologien mellom maskin og mennesket (Skybrary.aero, 2017). Denne teknologien gjør det mulig for pilotene å bruke sine sanser og kunnskap til å ha kontroll over en kompleks flymaskin i forhold som ikke er naturlige for oss. Ergonomien i en cockpit er derfor nøye planlagt.

SAE (Society for Automotive Engineers) er en gruppe ingeniører som har utarbeidet diverse anbefalinger til hvordan design, utseende, installasjon og bruk av en cockpit burde være. Her har de listet opp noen punkter på det de mener er viktig: (Fernandes, Marcelo Geraldo Porto, 1992)

- Evnen til å rekke frem til kontrollene fra sitteplassene med beltet fastspent, skulder beltene åpne og pilotenes øyne på en referanse posisjon

- Utsikt til alle instrumenter uten noen anstrengelser
- Minimum utsikt til utsiden av cockpiten
- Enkel oral kommunikasjon mellom flygerne inne i cockpiten



Bilde 2 – Boeing 737-300 fra 1992

Utviklingen opp til 1970-tallet var at alle overflater som var innenfor rekkevidden til flygerne skulle ha en funksjon. Disse overflatene var dekket med indikatorer, instrumenter og tekniske kontroller. Kontrollene var høyt teknologiske og var laget for en besetning på tre personer, to piloter og en fly ingeniør. Et typisk kommersielt fly på denne tiden hadde over 100 instrumenter og kontroller, hvor de viktigste var utstyrt med nåler og symboler som hadde sin egen funksjon. Alle instrumentene var viktige for flygerne og det kunne fort bli vanskelig å ha oversikten over alle. Forskning utført av NASA viste dog at mye av denne informasjonen kunne bli satt sammen til et enkelt instrument.

Eldre instrumenter fremstilte informasjon til flyverne på et analogt vis. Disse instrumentene gav blant annet informasjon om fart, høyde, kunstig horisont og diverse motorindikasjoner. Digital informasjon derimot er den samme analoge informasjonen som blir gjort om til data koder og deretter blir konvertert til et enkelt digitalt bilde. Det var da konvertert informasjonen kom at vi så utviklingen fra en standard analog cockpit til en

moderne glass cockpit. Ingeniørene hos flyfabrikantene reorganiserte og samlet flere av instrumentene til et. Denne informasjonen blir nå presentert på en skjerm. Dette gir et mye bedre og oversiktlig bilde av diverse informasjon til pilotene.

Utseende og utformingen til instrumentene er sterkt påvirket av to tekniske faktorer. Den ene faktoren er overføring av informasjon inn til instrumentene i cockpit. Tidligere skjedde denne overføringen analogt blant annet gjennom diverse relè. Nå skjer denne digitalt. Den andre faktoren er utviklingen av CRT (Cathode-Ray tubes). Dette gir pilotene mulighet til å variere lysstyrken og fargene på displayet, for å tilpasse den til alle de forskjellige lysforhold som er i en cockpit. I dag har disse blitt byttet ut med LCD skjermer som gir et klarere og bedre bilde (Adams, Charlotte. 2003). Når disse to faktorene ble implementert, førte det til at informasjon om flyets status og diverse alarmer/varsler ble presentert på en ny måte. Dette gav oss den første "glass cockpit" på starten av 1980-tallet. Denne type cockpit ble introdusert av Airbus med sin A300/310 og Boeing sine 757 og 767. Sammen med andre faktorer som bruken av FMS, gjorde denne utviklingen det mulig for at fly kunne bli fløyet av bare to piloter fremfor tre. Nå ble virkelig HMI utviklingen betydelig bedre og funksjoner som grafiske kart og simple diagrammer av flyets systemer tilgjengelige på en enklere måte for pilotene.

I dag har det skjedd mye på den teknologiske front i cockpit. LCD-skjermer har blitt den nye normalen og nå satses det mer på vekt besparing. Nye multidisplay-skjermer kan vise mer enn bare de klassiske målerne. Berøringskjermer begynner å komme inn slik at skjermene og systemene kan utvikles enda lengre. Dette er veien for fremtidens cockpit og kan på sikt gjøre cockpit mer brukervennlig og tryggere.



Bilde 3 – Boeing 737-800 Max fra 2018

2.5 CBT (Computer Based Training)

Computer Based Training (CBT) er kurs utført på en datamaskin, og kalles gjerne et interaktivt instruktørløst læringsverktøy (Andriotis 2015). Dette er et fint verktøy når samme informasjon skal læres til et større publikum. CBT kurs kommer i mange forskjellige former, multimedia tekster, praktiske gjennomganger, øvelser eller simuleringer. Denne type trening har eksistert i mange år, men det har først nå fått en stor utbredelse i organisasjoner med høy risiko og sikkerhetsfaktor.

En CBT kjennetegnes og består ofte av følgende elementer:

- Informasjonen blir ofte presentert steg for steg
- Tvinger studenten til å følge med ved at den avsluttes ofte med en prøve
- Gir tilbakemelding til studentene og er ofte initiativrik
- Tillater studentene å gjøre kurset i sitt eget tempo
- Sørger for at læringsmålene er oppfylt før en starter på en ny leksjon

CBT blir mye brukt i luftfarten under trening av piloter. Hver pilot må gjennom samme trening når det kommer til den initiale treningsfasen, årlige tester eller ved oppdatering av prosedyrer. En stor styrke CBT har for selskapene, er at alle blir presentert det samme

materialet. Det gjør det lettere å måle prestasjonene individuelt, samt analysere eventuelle områder med kunnskapsmangel.

Det er tre viktige faktorer som spiller inn ved valget av å bruke CBT. Det første er at det er kostnads effektivt. Ved første øyekast kan et skreddersydd CBT kurs koste relativt mye å utvikle. Siden det er så tilpasset de som skal bruke det, så kan det brukes over lang tid. Programmet kan også enkelt forandres eller oppdateres når det måtte ønskes, slik at det tilpasses selskapets forandring. Det er ingen begrensinger på hvor mange brukere et slikt program kan ha, og det kan enten brukes på arbeidsplassen eller som web baserte løsninger andre steder. Selskapene vil spare penger på klasserom, instruktører, materiale og reisekostnader, samt mye mer effektiv utnyttelse av de ansatte.

Det andre er at CBT kurs gir brukeren muligheten til å fullføre kursene i sitt eget tempo, samtidig som de kan optimalisere hvilke kapitler eller tema de ønsker å forbedre seg i. Brukeren vil også få tilbakemeldinger fra kurset om de svarer riktig eller for å motivere brukeren. Programmet gir brukeren kontroll over kurset, og dette gir brukeren en større mestringsfølelse.

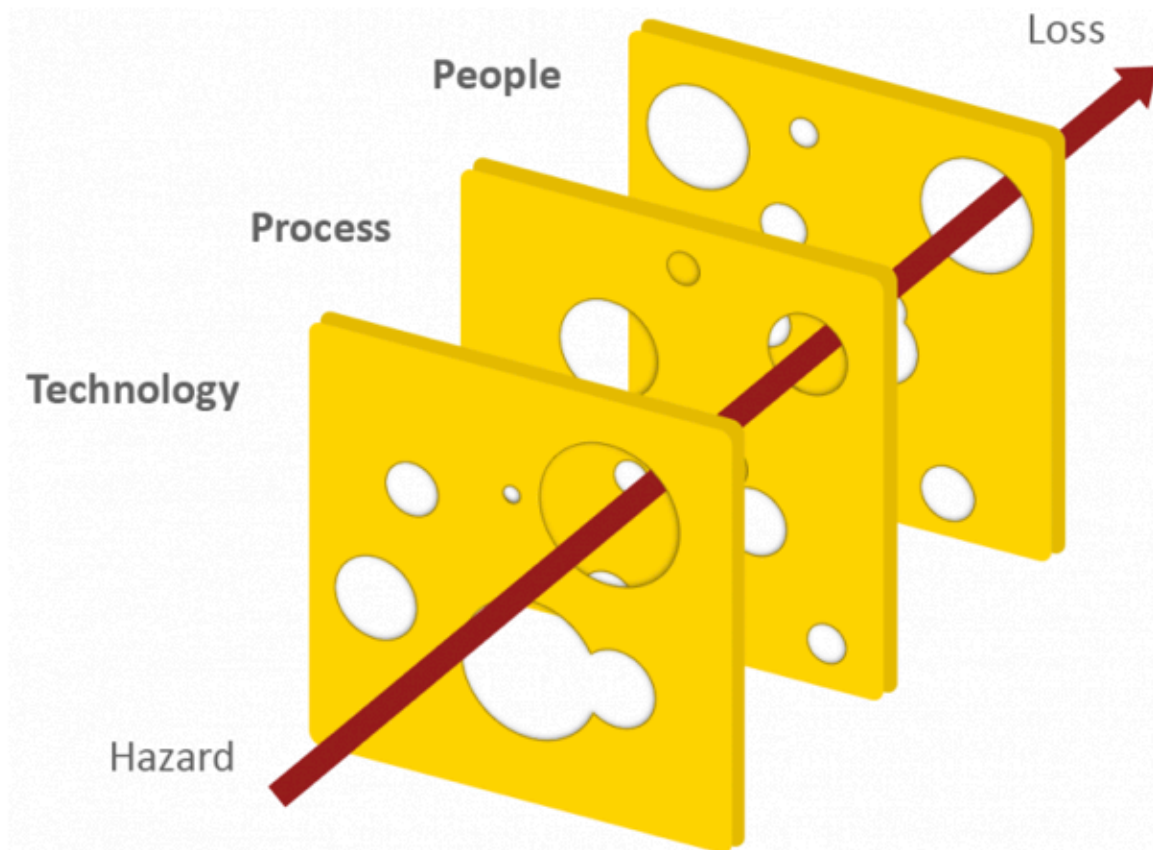
Den siste faktoren er at kursene har en regularitet. Kurset er lik hver gang det gis, mens et kurs holdt av en foreleser kan forandres og enten bli bedre eller dårligere. CBT kurset vil bli gitt helt likt til brukere over hele verden og selskapene kan stole på at alle ansatte vil ha det samme grunnlaget og opplæringen.

CBT er blitt det foretrukne hjelpemiddelet flyselskapene tyr til når de ansatte skal lære seg nye prosedyrer, systemer, eller friske opp gammel kunnskap. Piloter må gjennomføre flere kurs i løpet av et år, som blant annet; teknisk oppfriskning, farlig gods, sikkerhets kurs, samt at det innføres mange nye prosedyrer i løpet av et år. Alt dette kan altså læres eller oppfriskes gjennom en CBT.

2.6 Reasonmodellen “Swisscheese model”

En av de mest utbredte modellene i luftfarten er James Reason sin modell som heter Swiss Cheese model eller sveitserosmodellen (Reason, 1997). Denne modellen beskriver hvordan sikkerhet og risikostyring kan deles inn i forskjellige lag som skal hindre ulykker og hendelser. Disse lagene kan også deles inn i harde (teknisk, maskiner, design osv) og myke (regler, mennesker, trening og prosedyrer). Disse lagene skal beskytte prosessen som kan skape ulykker eller hendelser. Disse “skivene” kan få hull i seg og skape en potensiell trussel. Reason mener dette oppstår ved at latente egenskaper i maskiner, organisasjoner, systemer eller menneskefeil skaper aktive feil. Om dette oppstår i en skive så skal neste fange

den opp, men om dette oppstår i flere og de “hullene” ender opp i en rett linje vil dette åpne for at en ulykke kan skje. (Figur 3)



Figur 3 – Swisscheese model (Reason, 1997)

For at denne modellen skal bli aktuell så må det være et hendelsesforløp hvor flere ting går galt etter hverandre. I luftfarten er dette en ofte brukt forklaring på ulykker. Både Statens Havarikommisjon for Transport (SHT) og ICAO sin sikkerhetsmanual bruker denne modellen ofte.

3.0 Design og Metode

”Plan your work and work your plan”

- Napoleon Hill

3.1 Metode

Ifølge Jacobsen (2015) trengs det en klar strategi for hvordan forskning skal gjennomføres. En slik strategi kalles metode. Krav om systematikk er det som skiller et forskningsprosjekt fra hverdagslivets synsing.

Ifølge Johannessen et al (2011) kommer metode fra det greske *methodos* og betyr å følge en bestemt vei mot et mål. Samfunnsvitenskaplig metode dreier seg om hvordan vi skal gå frem for å få informasjon, og ikke minst hvordan denne skal analyseres. Det dreier seg om å samle inn, analysere og tolke data (Johannessen et al 2011). Metodelæren hjelper oss å treffe hensiktsmessige valg (Hellevik 2002). Et skille som dukker opp i metode er skillet mellom kvalitativ og kvantitativ metode.

3.1.1. Kvantitativ metode

Kvantitativ metode er tallenes tale. Kvantitativ metode undersøker et stort antall enheter. Kvantitativ metode kalles også ekstensive metode (Jacobsen, 2005). Formålet med metoden er å teste en hypotese, altså se om virkeligheten stemmer med de innsamlede data som foreligger. Den innsamlede data vil være i tallform og analyseres ofte ved hjelp av statistiske metoder.

Kvantitativ metode egner seg best når en vil telle fenomener eller kartlegge utbredelse eller hyppighet, noe som er kvantifiserbart. En kvantitativ tilnærming gir data eller empiri i form av enheter. Disse data kan effektivt reduseres til variabler og gjennom statistiske analyser avdekkes komplekse korrelasjoner, også kalt samvariasjoner. Et skille mellom de to metodene er graden av strukturering. Kvantitativ metode er preget av høy struktur og lite fleksibilitet, mens kvalitativ metode er preget av åpenhet og stor grad av fleksibilitet.

3.1.2 Kvalitativ metode

Kvalitativ metode egner seg når vi skal undersøke fenomener vi ikke kjenner så godt fra før. (Johannessen et al, 2011) Hensikten med en kvalitativ undersøkelse er få mest mulig relevant kunnskap om et gitt fenomen. (Johannessen et.al, 2011) Kvalitativ metode har til hensikt å fange opp meninger og opplevelser som ikke lar seg tallfeste eller måles (Dalland, 2012). Kvalitativ metode sier noe om kvalitet eller spesielle kjennetegn/egenskaper ved det

fenomenet som studeres (Johannessen et al, 2011) Det er to måter å samle inn kvalitativt datamateriale, enten gjennom observasjon eller gjennom intervju.

3.1.3. Forskningsdesign

Easterby-Smith, Thorpe & Jackson (2015) hevder det er to forhold som er spesielt viktig å ta stilling til ved valg av forskningsdesign. For det første må forskeren avgjøre hvilken tilnærming forskningen skal bygge på. Her står valgene mellom det hermeneutiske eller positivistiske synet. Ved et ekstensivt design vil tilnærmingen som oftest være av en positivistisk art. Her er det gjerne en klar og definert avstand mellom forskeren og objektet. Hensikten vil være å studere mange enheter gjennom enten et eksperiment eller ved en spørreundersøkelse. Et intensivt design bygger på en hermeneutisk tilnærming hvor nærhet mellom informanten og forskeren er en forutsetning. Hensikten med en slik tilnærming vil være å få en bedre forståelse av hva mennesker legger i betydningen av et fenomen og hvordan deres oppfattelse er av dette fenomenet. Denne type design brukes ofte ved observasjoner eller dybdeintervju.

Forskere som gjennomfører kvalitative undersøkelser har en rekke ulike tradisjoner å velge mellom (Johannessen et al 2011).

Vår problemstilling tilsier at en må lære å kjenne informantene og forstå dem for å kunne hente inn relevant informasjon. For å kunne analysere dataene våre er vi nødt til å utforske “hvordan ting kan være, og ikke hvordan ting er” (Heidegger, 2007).

Et kjennetegn ved kvalitativ metode er fraværet av en enkelt analytisk retning; Imidlertid må det være en struktur, og forskeren avgjør denne strukturen på forhånd - før innsamling av data påbegynnes. Videre er det mange måter å analysere data på: grounded theory, etnografi, casedesign og fenomenologi er blant disse.

I grounded theory ønsker en å utvikle nye teorier med utgangspunkt i data (Johannessen et al 2011). Her vil datainnsamlingen og analysen foregå parallelt, slik at forskeren kan danne seg en oppfatning over det sentrale og rette fokus mot dette. Her vil forskeren starte bredt, for så å snevre inn fokuset. Sentralt i analysearbeidet er koding av data. Dette kommer vi tilbake til.

En etnografisk studie er en beskrivelse og en fortolkning av en kultur, en sosial gruppe eller et sosialt system (Creswell 1998). Gjennom analysen av studien vil det avdekkes blant annet mønstre, kategorier og typologier. Forskeren må ut i felten for å samle inn data ved hjelp av deltakende observasjon. Forskeren vil observere språk, atferd og kultur. Det vil også være mulig å gjøre flere dyptgående intervjuer. Prosedyrene i etnografisk forskning kan

ifølge Johannessen et al (2011) sammenfattes ved en beskrivelse, analyse, og fortolkning av kulturen og til slutt et helhetlig kulturelt portrett.

I et casestudie vil ett eller noen få fenomener studeres inngående. En case kan være et studie av blant annet et program, en omorganisering eller en hendelse. Kjentegnet til en casestudie er at det hentes inn mye data fra få enheter. Datakildene er tid- og stedsavhengige. Yin (2007) påpeker fem elementer som er viktige ved en case; problemstilling, teoretiske antakelser, analyseenheter, den logiske sammenhengen mellom data og antakelsene og til slutt kriterier for å tolke funnene.

3.1.4. Fenomenologi

Ved å bruke fenomenologisk analyse vil en tilnærme seg informantene på en måte som skaper tillit slik at de deler erfaringer og sine individuelle opplevelser. Flyvere utdannes etter standardiserte krav fra luftfartsmyndighetene, altså skal de ha det samme grunnlaget når de tar plass bak spakene på et fly. Dog betyr ikke dette at deres handlingsmønster vil være likt i en og samme situasjon. Da digitalisering på generelt grunnlag har utviklet seg mer de siste 20 årene enn de foregående, har vi i dag fått et slags skille mellom adapteringen av digitale systemer. Den yngre generasjon av piloter har vokst opp i en digitalisert verden og fått datakunnskap “inn med morsmelken”, derimot har den eldre generasjonen måtte lære seg det grunnleggende innen datakunnskap. Det er derfor interessant å samle flyvere i alle aldre til å dele sine forskjellige erfaringer.

“Når det er snakk om kvalitativ forskning, er fenomenologi mer bestemt et begrep som peker på en interesse for å forstå sosiale fenomener ut fra aktørenes egne perspektiver og beskrive verden slik den oppleves av informantene, ut fra den forståelse at den virkelige virkeligheten er den mennesker oppfatter” (Kvale og Brinkmann (2009).

Fenomenologi har sitt opphav fra den tyske filosofen Edmund Husserl. Johannesen, Christoffersen & Tufte (2011) beskriver fenomenologisk filosofi som:

“Kort fortalt er fenomenologisk filosofi læren om *det* “som viser seg”, det vil si tingene eller begivenhetene slik de “viser seg” eller “fremstår” for oss, slik de umiddelbart oppfattes av sansene.” (Johannessen et al 2011)

Ifølge Johannessen et al. er fenomenologisk tilnærming i kvalitative design å utforske og beskrive mennesker og deres erfaringer med, og forståelse av, et fenomen (Johannesen et

al., 2011). Siden vår oppgave handler om fenomenet digitalisering, er en fenomenologisk tilnærming noe vi ønsker å benytte oss av.

John W. Creswell (1998) mener de viktigste stegene i denne type design er: forberedelse, datainnsamling, analyse og rapportering.

I fenomenologisk analyse analyseres meningsinnholdet. Forskeren leser datamaterialet fortolkende og ønsker å forstå den dypere meningen med folks tanker (Johannessen et al., 2011). En slik tilnærming er tidkrevende, forskeren skal initialt beskrive et fenomen uten for mye tolkning, forklaring eller konstruksjon.

Ifølge Kirsti Malterud (2003) består analysen av fire hoveddeler:

- Helhetsinntrykk og sammenfatning av meningsinnhold
- Koder, kategorier og begreper
- Kondensering
- Sammenfatning

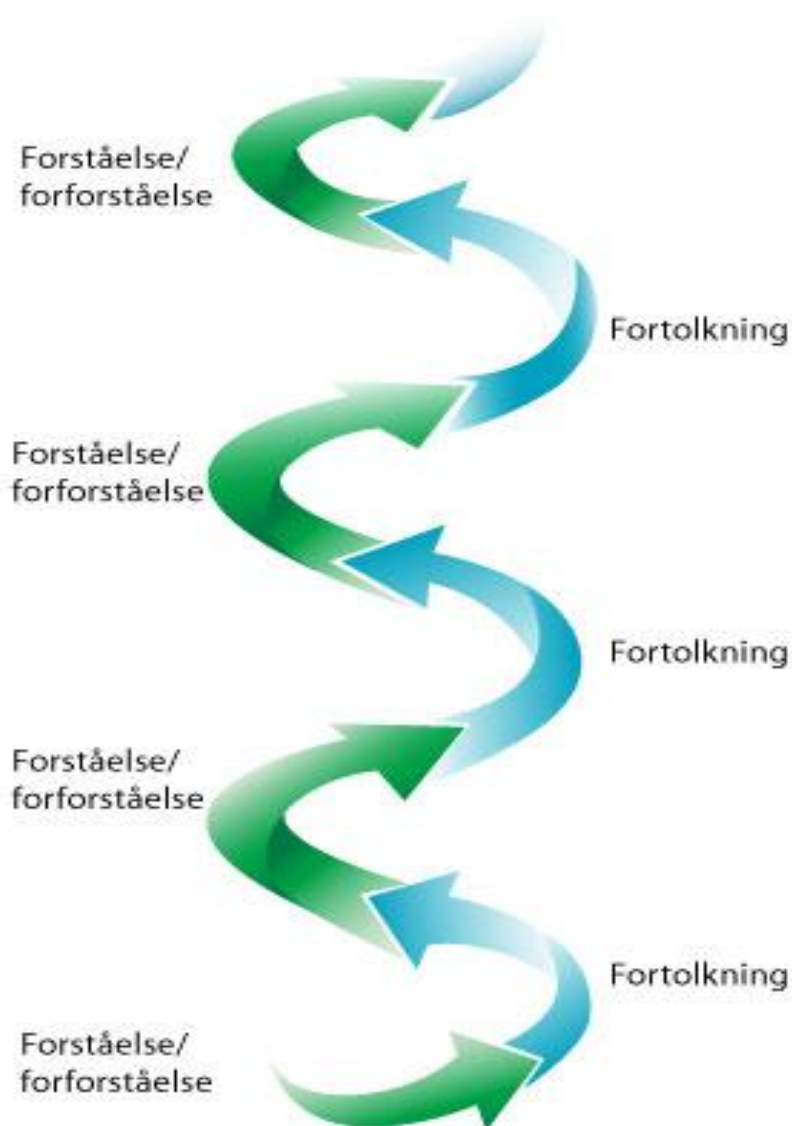
Det første en forsker vil gjøre er å bli kjent med og skaffe seg et helhetsinntrykk av datamaterialet, uten å fortape seg i detaljer. Så må en fjerne det som er irrelevant og fortsette med det sentrale. Her skjer det en meningsfortetning ved at informantens uttalelser forkortes og komprimeres, lange setninger forkortes til kortere setninger (Kvale og Brinkmann 2009). Forskeren vil da danne seg en forståelse av de innsamlede data. Denne forståelsen kan dog forandre seg underveis. Under den andre fasen må forskeren finne meningsbærende elementer i materialet. Her gjennomgår en nok en gang materialet systematisk og identifiserer elementer av teksten som gir informasjon og kunnskap. Her vil forskeren lage små notater og skrive ned kodeord om hva teksten handler om. Dette kalles koding. En kode er et utsnitt, som oftest en setning eller et avsnitt som klassifiserer informasjonen (Miles og Huberman 1984). Kodingen bidrar til å redusere og organisere materialet, slik at det er lettere å analysere. Kodingen er en tidkrevende prosess. Koding er et ledd i tolkningsprosessen med en forutsetning om å få tak i meningsinnholdet og tolke det. Med andre ord erstatter ikke koding fortolkningsarbeidet, men bidrar til å konsentrere meningsinnholdet i intervjuet.

Hensikten med å kondensere materialet er å sammenfatte meningsinnholdet fra kodene. Her brukes kun den teksten forskeren mener er meningsbærende og relevant. Materialet er redusert og ordnes etter kodeordene. Her vil også forskeren se om noen kodeord kan slås sammen. Kan noen koder være underkoder under mere generelle koder? (Johannessen et al 2011) Denne kondenseringen danner et utgangspunkt for å kunne forfatte en fortettet tekst, med utvalgte sitater som underbygger og illustrerer meningene.

Den siste delen av fenomenologiske analyse innebærer å sammenfatte materialet. Forskeren må under denne fasen av analysearbeidet vurdere om de inntrykkene han eller hun sitter igjen med, er i tråd med de inntrykkene forskeren hadde fra det opprinnelige materialet. Dersom det ikke er samsvar, må forskeren gå tilbake for å identifisere hvor feilen ligger. Feil kan oppstå under hele prosessen, det kan blant annet være benyttet feil koder eller feil kan ha oppstått i kondenseringen. Under arbeidet med analysen, tilkommer det ny kunnskap. Dette kan føre til at koder må endres. Hensikten med hele prosessen er å identifisere mønstre og se sammenhenger i den innsamlede data som ikke først er innlysende.

3.1.5. Hermeneutikk

Ved kvalitative forskningsopplegg benyttes ofte den hermeneutiske sirkel. Hermeneutikk blir brukt blant forskere når en skal fortolke noe en ikke kan måle eller veie (Ebdrup, 2012). Fortolkning består av stadig bevegelse mellom helheten og de ulike delene. Den består av det som skal tolkes og konteksten det skal tolkes i, samt det som skal tolkes og egen persepsjon. Hvordan de enkelte delene skal tolkes, avhenger av helheten og motsatt. Vi har til stadighet gjennom arbeidet med denne oppgaven gjort små justeringer på den retningen oppgaven har tatt. Vi har blant annet revurdert og justert på de teoretiske momentene vi berører, justert på intervjuguide helt frem til det første intervjuet ble avholdt og justert deler av våre forskningsspørsmål. Ofte brukes såkalt dobbel eller trippel hermeneutikk. Disse begrepene er utviklet ut i fra tanken om at mennesker fortolker sin virkelighet, og at samfunnsviterens utfordring er å fortolke denne allerede fortolkede virkeligheten (Giddens 1976).



Figur 4 – Den Hermeneutiske Spiral

3.1.6. Det kvalitative intervju

Ifølge Kvale og Brinkmann (referert av Johannessen et al 2011) karakteriseres det kvalitative intervju som en samtale med struktur og et formål. Disse intervjuene er som oftest en dialog og ikke rene seanser med spørsmål og svar. Johannessen et al (2011) hevder kvalitative intervju kan gjennomføres på tre forskjellige måter. Disse er

- Ustrukturerte intervju
- Semistrukturerte intervju
- Strukturert intervju

Strukturerte intervju følger et fast oppsett og ulempen er begrenset fleksibilitet. Det ustrukturerte intervjuet bærer preg av å være en samtale, hvor spørsmålene eller rekkefølgen ikke er tilpasset på forhånd. Den kvalitative data er avhengig av den situasjonen den er samlet inn i (Johannessen et al 2011). Dermed vil det ikke alltid være like relevant å sammenlikne svarene fra flere informanter (Johannessen et al 2011). Dersom en velger en ustrukturert metode vil det by på utfordringer å sammenlikne svarene fra informantene. Det er enklere og mer relevant å gjøre ved et strukturert intervju. Forskeren vil uansett struktur på intervju søke etter sammenhenger og mønstre for å belyse sin problemstilling.

Semistrukturerte intervjuer er en mellomting mellom de to første. Det semistrukturerte intervju baserer seg på en intervjuguide. Denne intervjuguiden er en liste over temaer og spørsmål som skal belyses under intervjuet. En intervjuguide bør ikke være for detaljert og den gir en god balanse mellom standardisering og smidighet. En intervjuguide bør ifølge Johannessen et al (2011) inneholde blant annet følgende deler og kategorier av spørsmål; innledning, faktaspørsmål, nøkkelspørsmål, kompliserte og sensitive spørsmål og til slutt må den inneholde en avslutning. Videre bør spørsmålene oppmuntre til refleksjon hos informanten.

3.1.7 Gjennomføring av intervjuet

Ifølge Kvale & Brinkmann (2015) må forskeren ha stor kjennskap til temaet som undersøkes. Dette er viktig for å kunne stille spørsmål som er gode og relevante. Jacobsen (2005) hevder denne kunnskapen gir en god flyt i samtalen og tillitt under intervjuet. Jacobsen (2005) påpeker viktigheten av å la intervjuobjektet snakke fritt og det er viktig å lytte til det informanten sier. Videre minner Jacobsen (2005) at intervjuet er nettopp et intervju og ikke en debatt.

Det er mange måter å gjennomføre et intervju på og flere faktorer spiller inn på hvordan sluttproduktet blir. En faktor er valg av møtested. Mange foretrekker å gjennomføre intervjuet på egen arbeidsplass (Johannessen et al 2011). Fordelen med å gjennomføre intervjuet på arbeidsplassen til informanten, er at de da føler seg trygge. En ulempe med dette er at informantene kan bli avbrutt og forstyrret, at det er lett å miste tråden. Det samme kan skje dersom intervjuet foregår hjemme hos informanten. Her vil dog informanten muligens slappe mer av og åpne seg opp på en annen måte. Johannessen et al (2011) mener at et intervju gjennomført på forskerens kontor kan minne mye om en eksamenssituasjon.

Under intervjuet brukes ofte notater og eller båndopptaker. I noen tilfeller benyttes også videokamera for å dokumentere intervjuet (Johannessen et al 2011). Som tidligere nevnt

er det viktig at informanten får snakke fritt og at forskeren ikke binder seg for mye til intervjuguiden. Sensitive spørsmål bør komme mot slutten av intervjuet, men ikke helt til slutt. Dette for å ikke forlate intervjuobjektet opprørt eller i en negativ tilstand. Det er mange faktorer som påvirker svarene i et kvalitativt intervju. Dette kan være kjønn og alder på intervjueren, hvilke klær forskeren har på. Tilsynelatende ubetydelige forhold kan skape problemer (Johannessen et al 2011). Patton (1990), referert i Johannessen et al (2011), påpeker viktigheten av å oppmuntre til refleksjon, lytte til de svar som blir gitt og observere kroppsspråket til informanten. Dersom forskeren til stadighet avbryter informanten, vil dette påvirke svarene. Det samme vil skje dersom informanten blir trøtt, sliten, fornærmet eller opprørt.

3.1.8 Valg av respondenter

Utvelgelsen av informanter i en kvalitativ undersøkelse har et klart mål, og kalles for "purposeful sampling" (Patton, 1990) (Johannessen et al 2011). Noen av kjennetegnene til en kvalitativ undersøkelse er at en innhenter så mye informasjon som mulig fra et begrenset antall informanter, samtaler, observasjoner eller skriftlige tekster. Det bygger også på teorier om fortolkning (hermeneutikk) og menneskelig erfaring (fenomenologi). Før en setter i gang med sine intervjuer, kan det være vanskelig å avgjøre hvor mange informanter en skal innhente data fra. Mange forskere hevder at det bør gjennomføres intervjuer helt til forskeren ikke lenger får noen ny informasjon (Seidman 1998; Kvale og Brinkmann 2009). I følge Johannessen et al. 2011 er det i mindre prosjekter vanlig med 10-15 informanter, avhengig av problemstilling. De hevder videre at det også er et spørsmål om hvor mange intervjuer det praktisk er mulig å gjennomføre. Det er ikke alltid like enkelt å skaffe til veie et tilstrekkelig antall informanter og heller begrense seg til de viktigste. Her spiller også tid og økonomi en rolle. Forskeren må aktivt velge de respondentene som kan belyse problemstillingen, denne utvelgelsen må være hensiktsmessig. Patton (1990) sin strategiske utvelgelse kan deles inn i følgende kategorier: Ekstreme eller avvikende utvalg, intensive utvalg, utvalg med maksimal variasjon, homogent utvalg, teoribasert utvalg og snøballmetoden.

Ekstreme utvalg er informanter som er ekstreme i sin kunnskap eller informasjon. De kan være spesielle eller avvikende i forhold til andre (Johannessen et al 2011). De kan være enten meget vellykkede eller mislykkede.

Intensive utvalg er informanter med stor kunnskap om et tema, uten at informasjonen er ekstrem. I heuristisk forskning brukes som regel intensive utvalg (Johannessen et al 2011).

Utvalg med maksimal variasjon er når forskeren velger informanter som er motpoler til hverandre, for så å sammenligne dette mot det normale eller typiske. Motpolene kan være kjønn eller alder. I følge Johannessen et al (2011) oppnår en maksimal variasjon dersom valg av ny informant blir gjort etter at informasjonen fra foregående informant er ferdig analysert. Forskeren vil dermed utvide den informasjon som er allerede er samlet inn (Johannessen et al 2011).

Snøballmetoden er å rekruttere nye informanter fra de eksisterende. Forskeren kan stille spørsmålet: kjenner du noen andre jeg bør snakket med? Denne fremgangsmåten er vanlig ved deltakende observasjon (Johannessen et al 2011).

3.2. Vårt metodevalg

For å kunne gå i dybden på fenomenet digitalisering har vi valgt å benytte oss av kvalitativ metode. Dette ved et intensivt forskningsopplegg med en fenomenologisk tilnærming til analyse med bruk av hermeneutikk.

Ved bruk av kvalitativ metode har vi undersøkt et begrenset antall informanter. Vi har vært nøye på utvelgelsen av informanter for å ha et så bredt spekter som mulig. Vi har intervjuet representanter fra de store flyselskapene i Norge (SAS, Norwegian og Widerøe), videre har vi intervjuet representanter fra andre, mindre flyselskaper. Vi har intervjuet piloter som fører helikopter og fly. Vi fikk også intervjuet en representant fra Havarikommisjonen, det er viktig å understreke at dette intervjuet er gjort av vedkommende som privatperson (og representerer dermed ikke nødvendigvis Havarikommisjonens offentlige synspunkter). Informantene som er intervjuet er i alderen 32 år til 64 år, med median alder 46 år. Dette utvalget mener vi representerer det norske flyverkorpsset på en god måte.

Ved å benytte oss av et intensivt utvalg av informanter, har vi kunnet samle mye informasjon. Våre informanter har en enorm kunnskap som de har delt med oss. Det har vært avgjørende at utvalget av informanter har vært hensiktsmessig. I en kvantitativ undersøkelse bestreber forskeren å skaffe seg et utvalg som er representativt. I en kvalitativ undersøkelse er det viktig med de *riktige* informantene. Ingen av våre informanter har på noe vis vært ekstreme.

Vårt formål har vært å forstå hvordan og hvorfor informantene tenker og handler slik de gjør, heller enn å kartlegge hvor ofte ulike handlinger utføres. Videre har vi ønsket å analysere de synspunkter, argumenter og beskrivelser som kommer til uttrykk under intervjuene, ikke telle eller rangere de. I en spørreundersøkelse vil informantene svare direkte på spørsmålene som stilles, mens vi gjennom vår tilnærming har fått mer utfyllende,

utdypende og reflekterende svar på våre forskningsspørsmål. Vi skriver om digitalisering i luftfarten; et fenomen som vanskelig lar seg kvantifisere. Av ovennevnte grunner har vi benyttet oss av kvalitativ-, og ikke kvantitativ tilnærming i denne oppgaven. Hadde vi valgt en kvalitativ tilnærming måtte våre forskningsspørsmål vært stilt i retningen av: *'Er du enig i at digitale hjelpemidler har bidratt til en enklere arbeidshverdag?'*, *'Påvirker de digitale plattformene deg til å ha mindre total oversikt?'*.

Uansett valg av metode, vil en sentral del av arbeidet med en vitenskapelig tekst bestå av tolkningen av de empiriske data som er samlet inn. Vi har benyttet oss av en fenomenologisk tilnærming til analyse. Et av hovedtrekkene ved en fenomenologisk tilnærming er å beskrive mennesker og deres erfaringer med, og forståelse av, et fenomen (Johannessen et al 2011). Forskeren kan ikke forstå meningen utenfor de sammenhengene der meningen skapes. Et sett av begreper kan bety noe i en sammenheng og noe helt annet i en annen (Fangen 2004).

En fenomenologisk analyse er krevende og tar mye tid. En må hele tiden være påpasselig med å ikke miste fokus underveis og bevege seg bort fra sin problemstilling. Det er derfor viktig at forskeren hele tiden går tilbake i råmaterialet for å sørge for at kursen ikke har forandret seg underveis.

Til slutt er det viktig å påpeke at oppgaveforfatterne selv er flyvere. Vi har forsøkt å gjennomføre det fenomenologien omtaler som "bracketing"; dette betyr å sette egne forestillinger til side eller i parentes (Malterud, 2013).

3.3. Validitet og reliabilitet

Begrepene validitet (gyldighet) og reliabilitet (pålitelighet) benyttes for å kunne vurdere et empirisk forskningsarbeid, og det er her vi skal være kritiske til de metodiske faktorene i undersøkelsen. Undersøkelsen vil få en åpen tilnærming om en kan sikre for å være saklig og pålitelig i sin bruk av metode og analyse av datainnsamlingen mener Halvorsen (2012) Han mener også at informantene selv kan ta stilling til hvor valid deres informasjon skal være og hvordan den blir gitt. Normalt sett er en i en kvalitativ forskning opptatt av konsistens. Dette kan oppnås ved å gi andre forskere anledning til å gå gjennom materialet og undersøkelsen som man har samlet inn. (Alston & Bowles, 1998) Målet er å unngå feilkilder under hele forskningen.

Chambliss & Schutt (2006) hevder at en forsker må være åpen for at personlige interesser og verdier vil ha stor innflytelse på hele forskningen. Vi har snakket om dette tidligere i oppgave, siden vi alle jobber som flygere og har våre egne meninger rundt diverse

emner. For å samle inn relevant informasjon til oppgaven vår er det viktig å gjennomføre et strukturert intervju og stille de samme spørsmålene til vårt utvalg av befolkningen (Halvorsen 2012). Det er derfor viktig at en får vurdert om undersøkelsen er gyldig og pålitelig før en kan begynne å generalisere for å gjelde andre personer.

Vi har gjort alle intervjuene selv og bearbeidet den innsamlede data sammen. Vi anser overførbarheten av denne informasjonen som høy og at det har en god grad av reliabilitet og god kvalitet. Intervjuprosessen og informasjonen vi har delt med intervjuobjektene har vært åpen, og vi har gjort det vi kan for å ha en nøytral holdning til svarene vi fikk. For å kvalitetssikre arbeidet, hadde det vært mulig å gjennomføre hele arbeidet på nytt. For så å sammenlikne de to undersøkelsene. Dette ville vært ekstremt ressurskrevende og lite hensiktsmessig. Av denne grunn har vi ikke valgt å gjennomføre to undersøkelser.

3.4 Etiske hensyn

Forskning må underordne seg etiske prinsipper og juridiske retningslinjer (Johannessen et al 2011). Etikk er en stor del av alle forskningsstudier og det må tas ulike etiske valg gjennom hele prosessen. Flygere er taushetsbelagt hva gjelder prosedyrer i de ulike flyselskapene. Det har vært viktig i vårt arbeid at vi ikke har oppfordret eller medvirket til at dette brytes på noen som helst måte. Videre har noen av våre informanter også taushetsplikt på et "høyere nivå". Alle informanter vi har vært i kontakt med, har deltatt frivillig og har blitt møtt med respekt. Vi har hele tiden vært åpen om hensikten med selve forskningsprosjektet, samt utvist åpenhet om hvem vi selv er. Da vi avtalte de forskjellige møtene med informantene, opplyste vi om hvem vi var, hvor vi kom ifra, litt kort om hva vår studie gikk ut på og hva innsamlet data skulle brukes til. Vi opplyste også om at alt informasjon ville bli behandlet konfidensielt. Intervjuobjektene ble ved flere anledninger gjort oppmerksom på at det ville være mulig å trekke seg fra deltagelse i forskningsprosjektet. Denne muligheten gjelder helt til oppgaven er levert. Samtlige av våre informanter har også uttrykt et ønske om å lese forskningsarbeidet når det er ferdig.

Det er ikke i dette forskningsprosjektet noe avhengighetsforhold mellom noen av partene.

Vi søkte Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD) ved personvernombudet for forskning for å godkjenne vårt forskningsprosjekt. Søknaden ble sendt inn høsten 2018 og i november ble denne godkjent.

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert. (Se vedlegg 3)

Under hele arbeidet har vi alle tre vært veldig fokusert på at den data som ble samlet inn var konfidensiell. Selve intervjuene ble tatt opp av en båndopptaker applikasjon på våre telefoner. Som de fleste andre smarttelefoner, er også våre telefoner beskyttet med sikkerhetskode eller fingeravtrykk/ansikts gjenkjenning. Lydfilene ble etter intervjuene nummerert, disse numre var det bare vi i gruppen som hadde tilgang til. Etter intervjuet ble lydfilen transkribert og nummerert, slik at det kun var vi som kunne koble de sammen. Lydopptakene, nummereringslister og de ferdig transkriberte opptakene ble slettet samtidig som denne oppgaven ble levert inn. Det samme ble båndopptaker applikasjonene. Begrunnelsen vår for ikke å slette noe av dette tidligere, er for å kunne gå tilbake til både den transkriberte versjonen og selve lydfilen dersom dette skulle være nødvendig. Av og til vil det være bedre å hente ut informasjon direkte fra lydfilen. Toneleie, tenkepauser og så videre er vanskelig å lese ut fra det transkriberte intervjuet.

Alle informantene ble før intervjuet informert om at vi ville ta direkte kontakt igjen dersom vi trengte en oppklaring på et utsagn eller vi ønsket å sitere de direkte på noen. Videre ble de informert om at de kunne avvise vår forespørsel og trekke seg fra hele prosjektet. Ingen av våre informanter har trukket seg etter at intervjuet var gjennomført. Vi har etter beste evne gjennom hele prosjektet forsøkt å følge god forskningsetikk ved å være så nøytrale som mulig og ikke være forutinntatt.

4.0 Gjennomføring

Vi ønsker i denne delen å redegjøre for hvilken metode og fremgangsmåte vi har brukt i dette arbeidet. Samtlige av oss jobber som flyvere og vi har gjort vårt beste i å være så objektive og nøytrale som mulig i alle ledd av forskningen. Ved bruk av kvalitativ metode vil vi få svar på problemstillingen vår som omhandler digitalisering i luftfart og cockpit. Vi vil åpent vise de valg vi har tatt underveis med tanke på metode. Dette for at en i størst mulig grad i ettertid kan vurdere kvaliteten på de data som er samlet inn, samt kvaliteten på selve arbeidet.

På vår arbeidsplass som flygende personell mener vi at digitalisering har påvirket våre prosedyrer og tilnærminger positivt. Den digitale utviklingen startet før vi kom inn i luftfarten, og vi kan se at flere selskap og piloter har blitt godt vant til denne utviklingen. Tall og statistikk vil ikke være forklarende nok til utfallet, derfor har vi valgt en kvalitativ tilnærming som vil gi oss et mer sentralt element i vår tolkning av informasjonen vi innhenter.

Ut i fra vår problemstilling kjenner vi til hvilke forskningsspørsmål vi ønsker å finne svar på. I starten av dette arbeidet ønsket vi å sammenligne digitalisering blant leger og piloter. Vi hadde først følgende problemstilling;

“Hvordan påvirker digitaliseringen sikkerheten blant leger i helsesektoren og piloter i luftfarten?” Under forarbeidet med denne oppgaven, innså vi raskt at vi måtte begrense oss. Vi valgte derfor å begrense oss til luftfarten, dette blant annet fordi det er en bransje vi har inngående kjennskap til. Vi kunne under intervjuene stille mer inngående oppfølgings spørsmål på siden av intervjuguiden dersom dette skulle bli nødvendig.

4.1 Intensivt forskningsopplegg

Vi har gjennomført et intensivt forskningsopplegg for å kunne gå i dybden på fenomenet digitalisering. Vi har hatt som mål å snakke med et bredt utvalg informanter og med personer som har mye kunnskap om et spesifikt tema. Vi ønsket å snakke med personer fra blant annet Airbus, Boeing, FAA, NTSB, og Luftfartstilsynet. Vi tok kontakt med NTSB og Luftfartstilsynet og svaret vi fikk var at de skulle komme tilbake til oss om det passet å være med i vårt forskningsprosjekt. Vi fulgte videre opp med en mail noen uker senere, men dessverre ville de ikke være med. Vi fikk dog tilsendt noe bakgrunnsinformasjon fra NTSB. Havarikommisjonen i Norge er veldig forsiktig med å uttale seg offentlig, men vi fikk deres tillatelse til å gjennomføre et intervju med en av deres ansatte som privatperson. Ut i fra tiden vår tilgjengelig til prosjektet, samt hva som praktisk var mulig å gjennomføre, valgte vi et

intensivt opplegg. Johannessen et al (2011) beskriver intensive utvalg som personer med mye kunnskap uten å være ekstreme. De kan bidra med mye informasjon. Utfordringen vår var å skaffe informanter med relevant informasjon, samt skaffe å tilveie nok informanter. Ut i fra den tid vi hadde tilgjengelig og økonomi, begrenset vi oss til informanter i Skandinavia.

4.2 Datainnsamling

4.2.1 Forundersøkelses

Som et ledd av forundersøkelsen søkte vi på Google Scholar om det fantes mye informasjon om digitaliseringen og sikkerhet i luftfarten. Det var ikke mye å finne og vi lagde et kakediagram for å illustrere dette.

- Vi søkte i Google Scholar på nøkkelordet ”Aviation” og fikk 1,820,000 resultater
- Videre søkte vi i dette med nøkkelordet ”safety” og fikk 892,000 resultater
- Deretter søkte vi med nøkkelordet ”digitalization” og fikk 4,250 resultater

Dette kan illustreres ved følgende kakediagram:



Figur 5 - Kakediagram

Før vi begynte arbeidet med å utforme en intervjuguide, var det mye litteratur å sette seg inn i. Det har hele tiden vært viktig for oss å gjøre et så grundig arbeid som mulig. Noe kunnskap har vi fra før gjennom vårt yrke, en del ny kunnskap måtte tilegnes. Dette gjaldt særlig bruk av metode og hvordan vi skulle legge opp det vitenskapelige arbeidet, men også

de teoretiske momentene vi undersøkte underveis. Noen momenter viste seg i ettertid å ikke være relevante for vår oppgave.

Under arbeidet med intervjuguiden og hvilken type spørsmål vi ønsket å stille, valgte vi å gjøre to forundersøkelser i form av intervju. Dette så vi på som et feltarbeid som skulle gi oss en pekepinn på om spørsmålene våre var gode nok og om vi dekket problemstillingen vår med informasjonen vi fikk av objektet. Vi valgte to piloter som begge har god erfaring innenfor bransjen og har en interesse for digitalisering både på jobb og privat. Vi informerte om problemstilling, meningen med test intervjuet og at det var anonymt. Intervju guiden var ikke ferdig utformet, men vi snakket også utenom denne slik at vi kunne høre hva intervjuobjektene tok opp av temaer og tanker. Pilotene snakket med andre ord fritt ved siden av å følge intervjuguiden. Vi tok i tillegg tiden under testintervjuene for å se at vi ikke overskrev grensen vi hadde satt på en time og tretti minutter. Dette for at objektet ikke skulle bli lei eller sliten under intervjuet.

Hensikten med forundersøkelsen var å sjekke om det var noen tema som vi ikke gikk inn på som andre piloter mente var viktig. Vi ønsket også å få mer “kjøtt på benet” på spørsmålene våre, samtidig som vi ønsket å unngå ja/nei svar. Vi jobber alle i forskjellige selskaper som har forskjellig nivå på digitalisering. Derfor ønsket vi flere øyne på problemstillingen vår i håp om å kunne skreddersy en god guide til hoved intervjuene. En av ulempene med forundersøkelsen er at vi brukte mye tid på å snakke om diverse tema og problemer som i ettertid viste seg å ikke være like relevante til oppgaven. Vi fikk heller ikke utforsket i like stor grad som vi ønsket på de områdene som har vist seg å bli viktige i oppgaven vår.

Test intervjuene var viktige i utformingen av vår intervjuguide. Flere av våre spørsmål ble forandret og mange “under spørsmål” kom frem. Flere temaer som vi ikke hadde sett på før ble også lagt inn, og vi følte at vi fikk en rød tråd gjennom spørsmålene slik at vår problemstilling kunne bli godt besvart.

4.2.2 Intervjuguide

Under utarbeidelsen av intervjuguiden ble det lagt vekt på egne erfaringer fra bruk av digitale hjelpemidler. Samtidig satte vi oss inn i utviklingen av blant annet EFB og glasscockpit. Intervjuguiden valgte vi å dele opp i to hovedtemaer. Den ene delen om digitalisering, den andre om sikkerhet. Ved hvert av hovedspørsmålene i intervjuguiden la vi til underspørsmål med tema vi ønsket å belyse. Dette gjorde vi for å sikre at problemstillingen ble besvart dersom et tema ikke ble tatt opp i andre sammenhenger.

4.2.3 Utvalg og populasjon

Vi har i denne oppgaven utført 12 kvalitative intervjuer med flyvere i 6 forskjellige selskap, både fixed-wing (fly) og rotor wing (helikopter). Dette følte vi kunne gi oss et bredt og variert utvalg blant flyvere i bransjen. De har alle forskjellige bakgrunner, noen har sin utdanning fra Forsvaret, andre fra sivile skoler. Noen jobber i store internasjonale selskaper, andre i mindre selskaper med få ansatte. Felles for de alle, er en fly operativ bakgrunn. Ni av våre informanter har ansvar og oppgaver utover det å bare være flygende, som avdelingssjefer, basesjefer, tillitsvalgte, administrasjon stillinger osv. De tre siste informantene er sånn sett "bare" vanlig flygende piloter uten noen flere roller i selskapet. De er brukt som informanter for å verifisere den informasjonen vi har fått fra de andre, for å se om alle har den samme forståelsen av hva digitalisering i luftfarten dreier seg om.

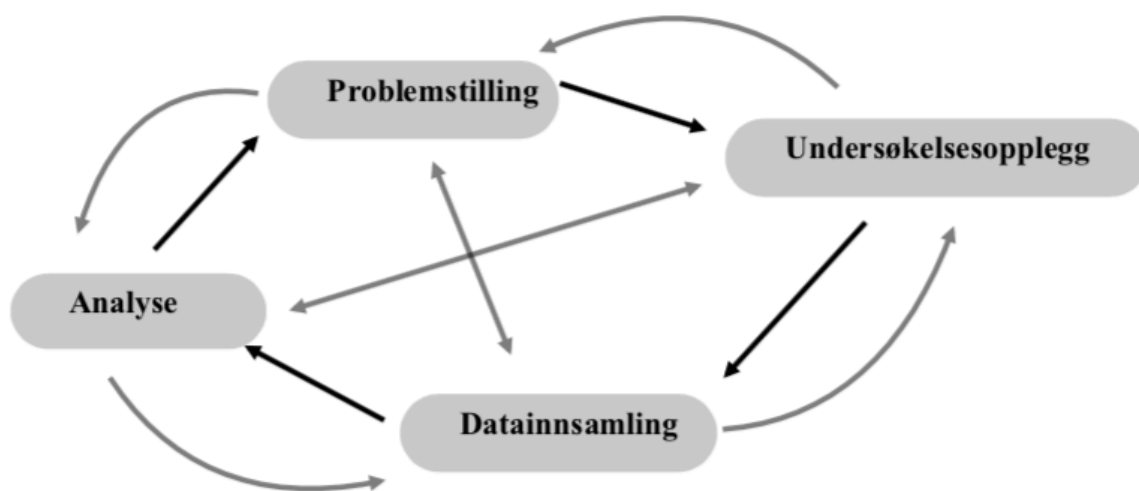
Vi prøvde så godt vi kunne å få intervjuer med personer vi ikke hadde kjennskap til. Dette var et mål fordi vi da kunne få annerledes og forhåpentligvis ny informasjon. Flyverbransjen er liten i Norge og noen av intervjuobjektene er bekjente eller noen vi har et forhold til siden de har stillinger som gjør at vi har kontakt med dem via jobb. Dette førte til at mange av respondentene har høye stillinger i sine respektive arbeidssteder samtidig sitter på riktig kompetanse i vår forskning.

Fordelingen mellom stillingene og rollene på informantene var noe vi prøve å variere så mye som mulig på. Dette klarte vi godt, hvor vi fikk snakket med ledere i sine respektive områder, og helt ned til styrmenn med ingen andre roller i selskapet de jobber i. Hovedmålet med seleksjonen av intervjuobjekter var å få snakke med de som hadde en direkte tilknytning eller rolle med digitalisering ved deres arbeidsplass. Vi ville også samtidig ha en jevn fordeling mellom forbruker og administrator på de digitale løsningene vi forsket på. Alle kandidatene vi har intervjuet er håndplukkede. Dette var personer med ønsket rolle og kunnskap i deres respektive selskaper. Vi følte at dette var en bedre fremgangsmåte en å ha et rent lotto prinsipp med utvalget av intervjuobjekter.

Alle våre informanter har blitt kontaktet direkte av oss via mail. Denne mailen bestod av informasjon om hvem vi er og hva vi skal forske på til vår master oppgave. Det ble også informert om konfidensialitet og at dette var helt frivillig. Hos noen har vi fått kontakt informasjonen gjennom kontakter vi selv har i bransjen, og dette ble de informert om med navn av hvem vi fikk informasjonen fra. Dette ble etterfulgt av både mail og telefonsamtaler for å sette en dato og sted for intervjuet. Våre informanter har en stor spredning i alder og erfaringsnivå. Dette ble gjort bevist for å sikre et så bredt spekter av svar som mulig.

4.2.4 Intervju

Alle våre intervjuer, med ett unntak, er gjennomført ansikt til ansikt sammen med informanten. Vi har enten vært to eller tre tilstede. Dette både for å forsikre oss om at opptakene av intervjuene ikke ble borte eller falt ut og for å sørge for best mulige oppfølgings spørsmål dersom dette skulle være nødvendig. Underveis har vi sammenlignet problemstillingen vår og gjort korrigeringer på hvilken data som vi ønsket å samle inn. Det kan illustreres ved Jacobsens (2005) sin figur om kvalitativ undersøkelse.



Figur 6 – Kvalitativ undersøkelse Jacobsen 2005

Intervjuene ble utført med en semi-strukturert form, da vi ønsket at informantene skulle få samme overordnet intervjuguide som et utgangspunkt. Ved å bruke denne strukturen var det åpent for å endre spørsmål og temaer underveis (Johannessen et.al., 2011). Valg av møtested kan være avgjørende for hvordan en informant svarer. Føler informantene at de kan snakke fritt på intervjustedet? Nevin (1974, referert i Jacobsen, 2005) sier at lokasjon har en innvirkning på om intervjuobjektet gir kunstige eller naturlige svar. Vi ønsket derfor å gi intervjuobjektet selv valget av lokasjon slik at de ville føle seg trygge på omgivelsene under intervjuet. De fleste av intervjuene skjedde under arbeidstid på arbeidsplassen til vedkommende. Det var planlagt å holde alle intervjuene ansikt til ansikt da en ønsket å gjøre de mest mulig personlig. Alle utenom et intervju ble utført ansikt til ansikt. Det siste ble utført gjennom Skype.

Vi så en vesentlig forskjell på disse intervjuene, hvor Skype møtet ble mer formelt enn de vi hadde ansikt til ansikt. «Small talken» og følelsen av trygghet forsvant, og praten hadde ikke den samme flyten som ved de andre intervjuene. Vi merket også at fokuset hadde en tendens til å forsvinne på Skype. Informanten ble forstyrret av telefonen og lyder fra omgivelsene rundt, som resulterte i at intervjuet ble avbrutt og informanten mistet tråden på hva vi snakket om. Ansikt til ansikt intervjuene gav oss i tillegg muligheten til å observere kroppsspråket til respondenten, som gjorde det lettere for oss å se om vi kunne utforske mer eller mindre på visse tema ut ifra reaksjonene til spørsmålet eller tema (Jacobsen, 2005). De intervjuene som ble gjennomført på informantens arbeidsplass, ble gjennomført på lukkede møterom. Dette sørget for ingen av arbeidskollegaene kunne overhøre hele eller deler av intervjuet. Vi er derfor sikker på at alle snakket fritt.

Informantene våre ble alle informert om at det var frivillig å stille til intervju, og skulle de ønske å trekke seg, fikk de mulighet til å gjøre det både før og etter selve intervjuet. Intervjuene ble tatt opp på båndopptager slik at vi kunne transkribere alt i sin helhet til analysen vår senere, men hovedsakelig fordi vi ønsket å se reaksjonene/kroppsspråket til intervjuobjektet. For å få mest mulige ærlige data fra informantene valgte vi å holde alle anonyme og muligheten til å lese oppgaven før den ble publisert.

Utarbeidingen av intervjuguiden og forundersøkelsen, fant vi ut at et til en og en halv time per intervju var tilstrekkelig nok til å få svart på intervjuguiden samt ha tid til å unngå fra den. Enkelte informanter hadde mye på hjertet, mens andre svarte mer direkte. Gjennomsnittet på intervjuene kom derfor på 62 minutter. Vi merket under intervjuene at informantene ble noe slitne etter en times tid. Dette kan muligens ha påvirket noen av svarene mot slutten av intervjuene. Noen av svarene ble noe kortere og ikke like utfyllende som under starten av intervjuene. Under intervjuene hadde vi et ønske om at alle tre kunne delta, men baserte oss på et minimum at to intervjuere deltok. Av 12 intervjuer, var det et intervju med to informanter samtidig. Under dette intervjuet svarte de individuelt hver for seg på spørsmålene da de hadde to forskjellige roller i selskapet.

For å bli litt bedre kjent med informantene våre startet vi med en løs samtale før selve intervjuet startet. Dette bidro til å skape tillit ovenfor informanten. Intervjuene startet med en introduksjon av oss selv og hva studiet vårt handlet om før vi gikk igjennom ansettelsesforholdet til informanten.

Vi forsøkte i så stor grad som mulig å la intervjuobjektene snakke så fritt som mulig under intervjuene. Da vi alle som intervjuere er i samme yrkesgruppe som informantene, var det viktig å ikke påvirke informantenes svar. Informantene fikk derfor fullføre svarene sine

før vi stilte et nytt spørsmål, eventuelt ba om et mer utdypende svar. Respondenten ble informert om at vi hadde en intervjuguide som vi ønsket å følge, men i de fleste intervjuene snakket vi litt bredere enn selve spørsmålet som gjorde at vi kom inn på andre tema og spørsmål. Det resulterte i at vi måtte i noen tilfeller omstille oss i rekkefølgen spørsmålene ble stilt. I enkelte tilfeller var vi nødt til å lede respondenten tilbake til det aktuelle temaet slik at vi beholdt relevansen til oppgaven.

Respondentene varierte i måten de svarte på spørsmålene våre. Under de første intervjuene var det en tendens til å snakke mye rundt spørsmålene. Det resulterte i at vi utviklet nye synspunkter på problemstillingen vår. De fleste svarte på det vi spurte om og brukte gjerne eksempler fra hverdagen til å bekrefte deres synspunkter. Som regel var de “on point”, men kunne til tider bevege seg inn på områder som vi skulle dekke senere. Enkelte tok også opp temaer som ikke var relevant til vår problemstilling. De fleste eksemplene som ble brukt av respondentene var basert på egen erfaring, men ble også en enkel vei til å bevege seg unna selve spørsmålet som vi ønsket svar på. Om intervju objektet snakket fritt, lot vi dem gjøre det i håp om å avdekke nye tema eller informasjon som en kunne bruke. Om dette ikke ble tilfellet fortsatte vi med spørsmålene og fikk respondenten tilbake til intervjuguiden.

Av våre informanter forholdt de fleste seg til intervjuguiden, men det var noen få som hadde tilleggs kommentarer og annen informasjon. En av de intervjuede hadde forberedt et eget foredrag. Dette dekket stort sett alle punktene i intervjuguiden, mens vi etter foredraget stilte utdypende spørsmål.

4.2.5 Transkribering

Etter at intervjuene ble gjennomført, ble alle intervjuene transkribert. Vi valgte å gjøre dette selv, for å kvalitetssikre arbeidet. Transkriberingen ble gjort så raskt som mulig etter intervjuet. Dette for å ha friskt i minne det visuelle vi satt igjen med, som blant annet kroppsspråk. Vi tok i liten grad notater underveis, dette for at vi skulle fokusere mer på det som ble sagt og ha muligheten til å stille relevante oppfølgingsspørsmål dersom dette ble aktuelt. Transkribering er en utfordrende og tidkrevende prosess. Det er ikke alltid like enkelt å omdanne det muntlige til noe skriftlig. Transkriberingene ble først skrevet ned som dirkete kopi av intervju opptaket. Det gav oss et direkte tilbakeblikk til hvordan spørsmålene ble svart på. Her inkluderte vi også kroppsspråket. I gjennomsnitt var det 7 sider med maskinskrevet tekst per intervju som til sammen gav oss 90 sider med rå tekst. Videre ble noe av tekstene omgjort til en enklere formulering som egnet seg bedre skriftlig enn muntlig. Vi var hele tiden

nøye på å beholde meningsinnholdet i det som ble sagt. Siden all denne informasjonen ble vanskelig å presentere, måtte vi kategorisere og sortere informasjonen. Vi valgte å benytte oss av programmet NVivo. Programmet NVivo brukes til å sortere og analysere ustrukturerte eller ikke kvantifiserbare data. NVivo kan blant annet organisere og klassifisere forskjellig informasjon.

Dette hjalp oss med å sortere informasjonen og fordele alt som passet under de forskjellige spørsmålene vi hadde stilt. Vi valgte å lage en mappe under alle spørsmålene i intervjuguiden og sortere alt under riktig mappe, slik at alt som er relevant til et spørsmål havnet i den respektive mappen. Det vil si at vi fjernet informasjon ut fra sin opprinnelige kontekst og satt det inn i den spørsmålsmappen som hadde riktig kategori. Dette ga oss en god oversikt over hvor mye informantene hadde svart på de forskjellige spørsmålene og hva som ble snakket mest om blant alle intervjuene. Deretter ble noe av informasjonen flyttet inn i underkategorier hvor vi sorterte informasjon som var forskjellig, men under samme tema og spørsmål.

Under transkriberingen og kategoriseringen har vi valgt å bruke alle ord og uttrykk som er særegne for luftfarten. Dette har vi forsøkt å forklare under en ord-liste som ligger ved oppgaven. Dette gjorde vi for å beholde beskrivelser og forståelsen av individet til et spesifikt spørsmål eller tema.

4.3. Dataanalyse

En gjennomarbeidet og grundig analyse er essensielt i det vitenskapelige arbeidet. Det er dette som skiller det vitenskapelige fra overfladiske antakelser. Analysearbeidet består i å identifisere mønstre, sammenhenger og prosesser som kan fortettes og beskrives på et høyere abstraksjonsnivå (Berg, 2001).

Dataanalyse kan deles inn i to deler. Første delen handler om organisering av data og formålet er å systematisere, redusere og ordne materialet slik at en best mulig kan analysere informasjonene uten å miste den viktigste informasjonen. Den andre delen er den mest tidskrevende og består av analysen og tolke informasjonen som skal gi svar på problemstillingen til oppgaven. (Johannessen et al 2011).

Etter å ha transkribert alle intervjuene satt vi igjen med mye innsamlet data. Etter at alt av det innsamlede materialet var organisert i NVivo, begynte vi prosessen med å trekke ut relevant informasjon. Dette er en meget tidkrevende prosess. Alt av datamateriale ble gjennomgått flere ganger, før vi fant frem til den informasjon som best besvarer vår problemstilling.

Vi har som analysearbeid, hentet ut og kondensert de tekstfrasene som er meningsbindene i forhold til vår problemstilling og forskningsspørsmål. Forskeren kan velge ut sitater som illustrerer meningene (Johannessen et al 2011). Vi har så laget en sammenfattende tekst med de viktigste og mest sentrale sitatene fra våre informanter.

5.0 Empiriske funn

I dette kapitlet skal vi presentere de funn som har kommet frem gjennom intervjuene våre med piloter og ledelse i Norges største flyselskaper. Vår oppgave er å svare på problemstillingen vår om hvordan digitalisering påvirker sikkerheten for piloter i luftfarten. Våre forskningsspørsmål er implementert i analysen som overskrifter og hjelper oss med å besvare oppgaven så godt som mulig. Informantene våre er anonyme i denne oppgaven, vi referer til dem bare som (Informant). Det er ingen rekkefølge på sitatene vi bruker i form av alder eller stilling. Informantenes sitater er skrevet i kursiv og rettskrevet slik at de er enklere å lese. Som vi har vært inne på før, har vi vært nøye på å beholde meningsinnholdet i sitatene.

Får å ha en så god struktur som mulig, har vi valgt å ha to hovedtema i oppgaven. Disse temaene er digitalisering og sikkerhet. Deretter har vi delt de to inn i undertema som vi så var viktig under intervjuene.

5.1 Digitalisering

I første del av oppgaven redegjør vi for hva digitalisering er og hvordan det har forandret cockpiten de siste årene. For å komme inn på tematikken begynte vi intervjuene våre med å spørre informantene om deres definisjon av digitalisering og hva de forbinder med digitalisering.

De fleste informantene var samstemte i deres definisjon, samt hvilken praktisk betydning digitalisering har for deres arbeidsplass. Dette er hovedsakelig at papir kart, innflyvnings kart, MEL, den tekniske loggen til flyet og sjekklister går fra fysisk papir til en digital plattform.

Mengden tilgjengelig informasjon som følge av digitaliseringen, gir nye apper og programmer som kan hjelpe med planlegging av ruter, drivstofforbruk, vær og vind. Denne delen av digitaliseringen er meget positivt mottatt blant informantene.

At vi går bort fra papir og går over til å bruke skjerm i stedet. (Informant)

Det er elektronisk, ikke analogt lengre, altså papir. (Informant)

For meg er det første som dukker opp er at vi har gått fra papir manualer til en iPad. Det er for meg digitalisering. Men det er så mye mer enn det. Det er det mest omveltende steg vi tok i flyselskapet, vi kastet alle papirmanualene. (Informant)

På en gammel maskin hadde vi bare et kompass, horisont og en VOR nål som skulle hjelpe oss å navigere. Det var det vi hadde å jobbe med, men i dag så har digitaliseringen fått alt av hjelpemidler inn i en glass cockpit. Denne skjermen gjør at vi totalt øker sikkerheten. (Informant)

De eldre informantene påpeker at overgangen fra papir til skjerm er digitalisering. Derimot tar de yngre det et steg videre og mener digitalisering er det å aktivt kunne fremstille og manipulere sin egen skjerm. Dette menes ved å legge ved notater, markere og omrokere på en skjerm.

Alt det man får av analoge inputs, at det på en måte blir digitalisert og fremstilt på en måte som du kan manipulere og bruke på en annen måte enn det du kunne med de gamle analoge signalene. Muligheten til å fremstille ting og definere hvordan du skal fremstille det i cockpit. (Informant)

Et av våre mål var å ha et stort aldersspenn blant informantene. Vi ønsket å se om det var en forskjell på oppfattelsen av hva digitalisering betyr. I dette avsnittet ser vi at alle informantene våre er enige i at digitalisering er å gå fra analoge til digitale plattformer. Muligheten til å samle data på et sted øker tilgjengeligheten av informasjon, som øker sikkerheten ved å skaffe pilotene tilgang til alt i cockpit. Digitalisering er positivt for utviklingen av bransjen, noe samtlige av informantene mente i deres definisjoner av digitalisering.

5.2 Enklere hverdag

Under forskningsspørsmålene ønsker vi å se om digitalisering har bidratt til en enklere hverdag. For å forstå hvordan informantene våre ser på dette ønsket vi å se deres private tilnærming i tillegg til den jobberelaterte hverdagen. Vi tar oss derfor for i dette avsnittet, hvilke områder som blir enklere for pilotene og hvilken innvirkning dette har på deres arbeid.

I privatlivet til informantene har den digitale utviklingen påvirket en stor del av hverdagen. Informantene har alle en smarttelefon eller iPad som brukes både privat og på jobb. Lese aviser, høre på musikk eller fjerne alarmer er i dag mulig å gjøre uansett hvor en befinner seg. Det er kanskje her en merker størst hvor fort utviklingen skjer.

Det har blitt lettere å skaffe seg informasjon om alt som skjer hjemme. Det viser seg at alarmsystemer eller vaskemaskinen er koblet til nett nå. Du har muligheten til å sitte på stolen her og styre musikkanlegget med mobilen din. Ja, Smartphones har endret livet til alle. (Informant)

Jeg ser det ganske tydelig hjemme; vi har ingen fysiske aviser hjemme lenger. Vi leser heller på en iPad. Det er ingen hjemmetelefon lenger. Regninger kommer ikke lenger i postkassen, men rett inn i nettbanken. (Informant)

Mange av informantene mener at siden digitaliseringen har blitt så utbredt i privatlivet har de ofte følt at det kan være lett å ta med “hjemmet” til jobb, og ikke minst ta med seg “jobben” hjem. I noen selskaper får en utlevert en privat iPad som personlige arbeidsverktøy. I og med at du i tillegg har mulighet til å bruke denne privat, hender det at private apper og meldinger forstyrrer under arbeid. Den andre vinklingen er at oppdateringer fra jobben forstyrrer ditt privatliv når en er fri fra tjeneste. En kan si at digitalisering kan bidra til at en ubevisst alltid er på. Spesielt nå som det er vanlig å ha jobb epost også på telefonen. I dag har de fleste fly Wifi om bord som gjør at besetningen kan være på nett i situasjoner som før ikke var like tilgjengelig. Noen av informantene våre viste bekymring til akkurat dette momentet. At det potensielt kunne være en fare for sikkerheten om det tok for mye oppmerksomhet. Det er i dag egne retningslinjer for bruk av EFB og telefoner, men hvordan en forholder seg til regelverket er en annen ting.

Samtlige av informantene mente at det digitale har kommet for å bli. Det som blir påpekt som en eventuell mangel er bruken av digitale apper. Utviklingen skjer for rask og kan oppleves til tider som lite strukturert. Med det menes at opplevelsen og brukergrensesnittet må bli enklere å håndtere, mer effektivt og intuitivt. Ved å digitalisere kan en hindre feil, bedre sikkerheten og gjøre hverdagen enklere ved at alle kommuniserer på lik linje, og at det fungerer i praksis. Digitalisering handler mye om å gjøre dokumentasjonen mer tilgjengelig og ikke minst tydelig.

Det er mange aspekter, men fra pilotperspektivet så er all dokumentasjon enklere tilgjengelig. Det er lettere å søke, håndtere og samle informasjonen smartere som jeg trenger. (Informant)

Det hender jeg bruker jobb iPad til å svare på meldinger, mail og chat med venner og familie, mens jeg er på jobben. Men det samme gjelder å svare på jobb mail når jeg sitter hjemme i stuen. (Informant)

Inntrykket jeg som bruker får er at planleggingen av crew er gammeldags, siden det er mange ledd og prosesser man må gjennom for å få til en endring. Slik jeg forstår det så er systemoppbyggingen basert på at systemer skal overlape hverandre. Det ender opp med at systemene motarbeider seg selv, istedenfor at man begynte med blanke ark og lagde en helt ny plattform. De oppgrader heller på en gammel motor, istedenfor å kjøpe en helt ny som fungerer. (Informant)

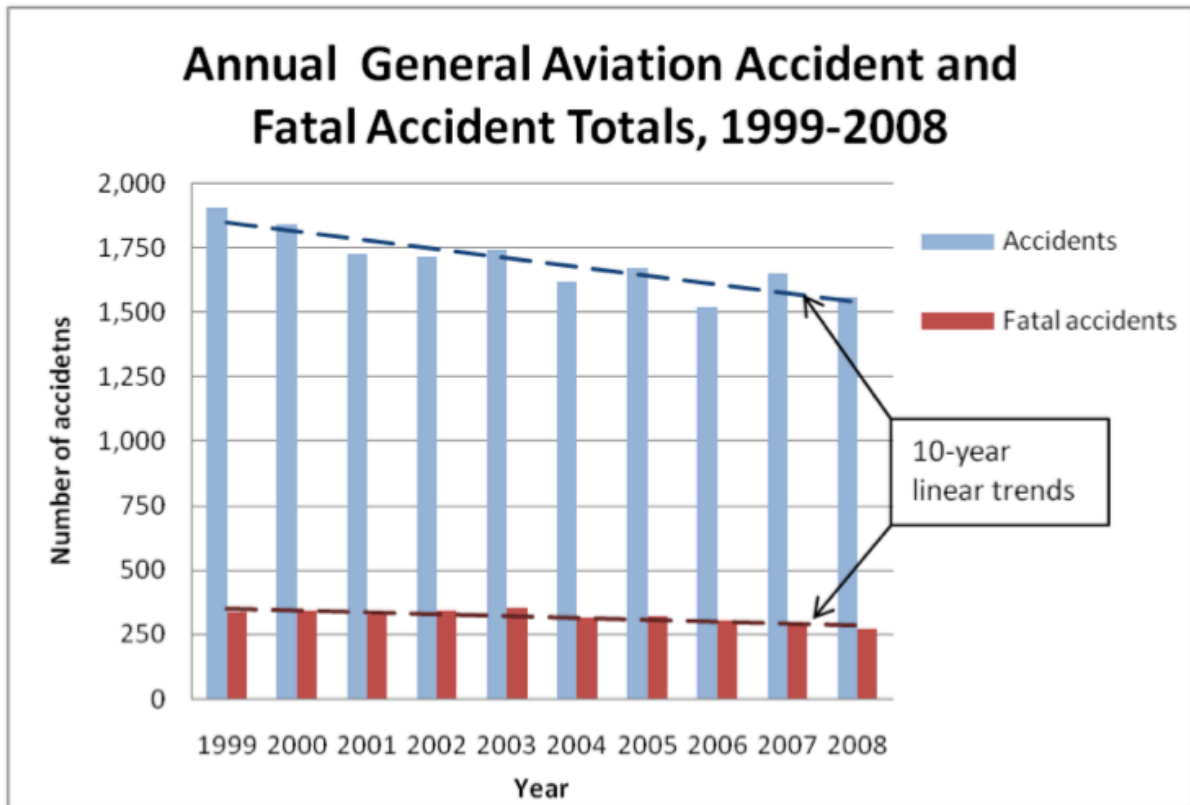
Alle informantene påpeker at digitalisering er til stor hjelp i arbeidshverdagen fordi det gjør det mulig å samle alt på en plattform. Alt er nå tilrettelagt digitalt på en EFB. Tidligere var alt dette lagret i en tung koffert pilotene fysisk måtte ha med seg. De informantene som i tillegg hadde en lederstilling tok opp bruken av digitale systemer til å følge opp ytelsen til pilotene, finne nye datakilder og utvikle de til analyse. Ser en på informantene uten administrativt ansvar, var fokuset rettet mer på selve jobben i cockpit enn den data som er mulige å hente ut.

Jeg tror det er en ganske enkelt business case med dokument kontroll, hvordan man lagrer data, hvordan man har revisjons oppfølging osv. (Informant)

Flere av informantene sier de har en bedre situasjonsforståelse som følge av digitalisering, gjennom blant annet utviklingen av glass cockpit. Hvor pilotene tidligere har måttet skape sitt eget oversiktsbilde i hodet, kan de nå få alt på en skjerm som oppdateres hele tiden. Glass cockpit gir en bedre oversikt for piloten. Den er mer effektiv ved at flere instrumenter er samlet i en og samme skjerm som bidrar til et bedre overblikk over situasjonen.

Jeg synes at jeg har en mye bedre situasjonsforståelse i den nyeste maskinen vi flyr nå, kontra de gamle flymaskinene ... når du hadde to piler som pekte i forskjellige retninger så måtte du mentalt lage deg det samme bildet. (Informant)

Glasscockpiten kom inn i flyproduksjonen fra Boeing 757/767 og Airbus A300/A310. Og er i dag å anse som en standard både i kommersiell flyvning og nå på flyskolene. Glasscockpiten har hatt en stor betydning for den positive trenden når det kommer til sikkerhet (NTSB, 2010).



Figur 7 – Annual General Aviation Accident and Fatal Accident Totals, 1999-2008

Under intervjuene er det mange som bruker konkrete eksempler på hva de synes er gode digitale hjelpemidler i cockpit. EFB er et av de viktigste verktøyene som blir brukt, både til planlegging og til å utføre selve flyvningen. Her mener pilotene at EFB hever graden av sikkerhet, ved at programmer og filer til en hver tid er oppdatert.

For noen år tilbake så måtte vi sitte og oppdatere tre eller fire fly sine manualer siden alle flyene hadde jo tre eller fire manualer hver. Og en gang i uken kom det en ny revisjon til alle disse manualene. Nå kan vi bruke den tiden til noe helt annet i dag. Vi sparer mye tid på det. Vi trenger ikke gjøre revisjoner og du har tilgang til alt du trenger på en iPad. Du har plates, kart flightplanning, W&B du har virkelig alt på et sted. (Informant)

Det å søke opp informasjonen du trenger blir ofte tatt opp. Da all dokumentasjon er gjort tilgjengelig, kan pilotene nå søke seg frem i database over alle selskapets dokumentasjoner. Det går raskere og er enklere å finne svaret på det de leter etter. Her føler de at hensikten er å være mere selvstendig på den måten at en kan bruke alle hjelpemidler som er tilgjengelig til å skape seg et oversiktsbilde av situasjonen.

Så kan jeg gå inn i MEL (minimum equipment list) og så kan jeg søke opp feilen med en gang. Da finner jeg det jeg letter med en gang. Dette gjør at det blir lettere og går raskere. (Informant)

Da vi spurte informantene direkte om de synes det var enklere å bruke de digitale kartene fremfor papir versjonene, var de fleste enige i at de digitale var bedre totalt sett. Funksjoner som gjør at en kan notere direkte på kart, organisere hvordan det skal bli fremstilt og spesielt søkefunksjonen blir satt pris på. Det å kunne søke opp en spesifikk flyplass, innflygning eller parkeringsplass gjør at en er mer effektiv og samtidig reduserer muligheten for å gjøre feil. Bakgrunnslyset fra EFB eller en iPad kan reguleres med tid på døgnet og gjør at de håndholdte lommelyktene eller taklyset ikke trenger å være like mye i bruk. Det skaper en mer behagelig atmosfære i cockpit og samtidig bevarer nattsynet til flyverne bedre. Alt av informasjonen i databasen er også kategorisert som gjør at informantene kan sortere og filtrere ut den informasjonen som de trenger til et gitt tidspunkt.

Det synes jeg absolutt. Jeg liker særlig det at man kan zoome inn på ulike steder på platen, men også det at man kan legge de opp i en mappe og lage sin egen flow på hvor de er. Man finner sitt eget flow man legger de i, det er veldig smidig i forhold til papirene kartene man hadde før. (Informant)

Jeg synes definitivt det er enklere å bruke digitale plates. (Informant)

Jeg synes du finner raskere frem, og det er lettere lesbart i en mørk cockpit når vi flyr på natten. (Informant)

Det er blitt mye lettere å finne all informasjon. (Informant)

Det blir mye lettere å finne frem informasjonen. Ikke bare fordi den er mere tilgjengelig, men også fordi den er enklere å finne, enklere å kategorisere så det blir lettere å finne frem til det du ønsker å finne. Bare det å ha en søkefunksjon i en manual. (Informant)

Muligheten for å zoome gjør at pilotene kan se ting tydeligere i istedenfor å måtte se på kartet på en kort avstand. Med denne funksjonen kom det noen kommentarer om at pilotene følte de mistet oversikten dersom en begynte å zoome ut og inn på et kart hele tiden. Som vi forstod dette, så var det mer en personlig mening siden de hadde mange år med erfaring med bruk av papirkart. Det var følelsen av innflygningen som helhet som forsvant, da det eneste en kunne se var det som en hadde zoomet inn på.

Helt personlig synes jeg en plate kan være lettere å ha i papir form, det hender at jeg liker det bedre. Fordi du har en zoom mulighet som gjør at du kan zoome deg inn på enkelte ting, slik at du ser det bedre. Men på papir så ser du platen i sin helhet hele tiden uansett. (Informant)

Nei, fordi om du zoomer på en pad så ser du det du leter etter, men om du tar platen nærmere ansiktet så ser du detaljene der også men fortsatt så ser du hele platen. På iPad så mister du oversikten med en gang du starter å zoome. (Informant)

Det blir nevnt at flere av informantene syntes store kart oppleves uoversiktlige da de blir fremstilt på en mindre skjerm i forhold til et større papirkart. Det skal i tillegg nevnes at mange synes det å kunne bytte mellom store kart med et lite tastetrykk, fremfor å finne et nytt mangfoldig papirkart er en stor fordel. Ikke bare blir det smidig å veksle mellom kartene, men pilotene kan finne flyplass informasjon raskere om det skulle bli en nødssituasjon eller om en annen flyplass måtte bli brukt enn planlagt.

På kart er det ikke noe tvil om at det å sitte med en iPad er bedre enn å ha et tredelt papirkart over hele Norge, som dekker alle instrumenter og tar masse plass. Du får en helt annen informasjon på digitale kart. Du kan enklere zoome. Bare sette fingeren der du ønsker å diverte til, så kommer alt opp med en gang. Du slipper å bruke tre, fire forskjellige kilder med info om din alternative flyplass. (Informant)

En stor fordel med digitale kart kontra papirutgavene er oppdateringene av disse. Da informantene våre ble spurt om fordelene, var alle inne på temaet oppdatering. Vi skal ikke langt tilbake i tid før dette ble utført manuelt. Med tanke på at et sett med kart befant seg i hvert fly har det vært en positiv, ikke bare økonomisk for selskapene, men også for sikkerheten og miljøet. En manuell oppdatering bestod gjerne av et stort antall kart som ble erstattet av nye, og ikke bare kunne det skje feil. Det ble gjort feil. Dette usikkerhetsmomentet eksisterer ikke i dag, og for selskapene har det betydd betydelige mindre kostnader i innkjøp og manuelle oppdateringer.

Stadig vekk så tenker jeg meg tilbake til det å sitte å bla i den Jeppesen greia for å finne riktig plates og med dårlig lys. Med en skjerm som er bakgrunns belyst hvor det er lettere å lese og du kan zoome inn (...) Jeg mener definitivt dette med digitale plates gir en helt annen oversikt. Det har blitt veldig mye mindre arbeidskrevende med oppdateringer og lettere å finne frem. Bedre organisert på det digitale. (Informant)

5.3 Det positive og negative

Dette avsnittet skal hjelpe oss i å finne ut hva informantene våre mener er negativt og positivt med de digitale hjelpemidlene som finnes. De fleste av informantene er i stor grad positive til digitalisering og mener digitalisering har bidratt til å gjøre arbeidshverdagen lettere. Blant de med administrativt ansvar, svarer flere av informantene at særlig dette med revisjoner av manualer går lettere.

Jeg er mye raskere. Jeg er mye involvert i regelverk, og tenker jeg tilbake skjønner jeg ikke hvordan jeg håndterte alle disse regelverkene som man til en hver tid måtte bla opp i fra FCOM, til EASA regelverk eller JARops som det het før. Det er mye mer effektivt nå. (Informant)

Jeg bruker mye mindre tid på revisjoner blant annet. Jeg bruker mye mindre tid på bare det å måtte skrive ut rapporter (...)Også er det med en gang tilgjengelig. (Informant)

Forenkler og effektiviserer, du kan gjøre flere prosesser kjappere, med mindre arbeid. (Informant)

Samtlige av våre informanter trekker frem enklere, raskere og mer pålitelig planleggingen av flyturene som en hensikt med økt digitalisering. Tidligere hadde besetningene en egen *flightplanner* som planla hele flyturen for dem.

Denne *flightplanneren* gikk gjennom vær og vind og fant den beste ruten. Han eller hun sjekket NOTAM, teknisk tilstand på flyet og alt annet som hadde med planlegging av en flytur.

Min far fløy i SAS, og når de skulle fly USA eller Bangkok fra Fornebu, så hadde de en dedikert flightplanner som briefet hele crewet om alt som skulle skje fra de tok av til de landet. (Informant)

I dag gjøres mye av denne jobben av en datamaskin. Datamaskinen lager den mest optimale ruten til destinasjonen, basert på vinder og restriksjoner i luftrommet som eventuelt måtte finnes. Er det streik blant flygelederne i et land, vil rutene legges utenom dette landet sitt luftrom. Dette tidligere møtet med en *flightplanner* tok tid og var etter dagens standarder ineffektivt. Flere påpeker også at digitale planleggingsverktøy er mer nøyaktige.

Og flightplanning blir mye mere presist. (Informant)

Altså flighten i seg selv tar jo den tiden den tar, men planleggingen inn til den er raskere. Det går raskere å få ting gjort. (Informant)

Videre har dette også et miljøaspekt. Den mest mulig optimale rute vil spare mye drivstoff. Jo mindre drivstoff som kreves til en flytur, jo lettere vil flyet være. Som igjen fører til mindre utslipp av klimagasser.

Da kan man få mye mere reelt vær, mere nøyaktig planlegging med fuel, altså tar man med seg mindre fuel på turen. (Informant)

Pilotene har nå mulighet til å sjekke flightplanen og andre dokumenter dagen før. Dette er særlig nyttig dersom en skal fly mange turer eller skal møte tidlig på jobb. En har nå mulighet til å gjennomgå morgendagen kvelden før, i eget tempo. Denne muligheten har helt klart gjort arbeidshverdagen til pilotene enklere.

Jeg kan sitte kvelden før å planlegge hele flighten. (Informant)

Når jeg sjekker inn om morgningen, så logger jeg meg inn i systemet og der ligger alt av flightplans. Om nødvendig så oppdaterer jeg selve planen og den har oppdatert seg med nyeste informasjon. Dette er et utrolig enkelt planleggingsverktøy for fuel beregninger også. (Informant)

En får mulighet til å sjekke avgangskalkulasjoner og skaffe seg en oversikt over hvor grensene for avgang ligger for morgendagen. Samtidig har flygerne mulighet til å sjekke om det finnes lokale restriksjoner på den flyplassen en skal operere fra.

Nå kan jeg sjekke hva som er nytt i Hammerfest. Har ikke vært der på seks år. (Informant)

Ja, mye mere behagelig. Det har gjort at du har mindre jobb da. (Informant)

ACARS, CPDLC, datalink og utviklingen av simulatorer er bare noen få digitale hjelpemidler som ofte dukker opp når piloter snakker om digitalisering. Mye går ut på at disse tingene gjør jobben enklere og samtidig tryggere. Når alt fungerer som det skal, er sannsynligheten for en misforståelse eller feilvurdering betydelig mindre enn hva samme situasjon hadde gjort for bare noen tiår siden.

ACARS, datalink og CPDLC fungerer utmerket. Klareringer, kommunikasjon med OPS og slike ting. På 787 over Atlanteren eller deler av Asia er det dårlig med radiokommunikasjon. Da kan du få tekstmeldinger istedenfor. Dette fører jo til mindre misforståelser. Uansett hvor sliten du er eller hvor dårlig engelsk en klarering er på, er det vanskelig å misforstå en tekst. (Informant)

Overgangen fra papir til en digital utgave av det samme papiret kan by på både positive og negative faktorer. Flere av informantene mener at det å kunne søke i et dokument eller på et kart gir en fordel siden en raskt finner det en leter etter. Det negative med denne måten å finne svar på, er at en fort kan miste oversiktsbildet og kun leser den setningen med søkeordet som er brukt. Med andre ord kan det under noen omstendigheter oppstå misforståelser, da en ikke ser hele sammenhengen.

Jeg tror at man blir dyktig på å søke etter informasjon istedenfor å lære den. Man kan google frem allting, men å sette seg inn i helheten er vanskeligere. Jeg tror man lærte seg systemene bedre før i tiden, rent flyteknisk enn man gjør i dag. (Informant)

Dette med søkefunksjon og lete frem i dokumenter, og det går helt fint å markere ting i gult digitalt også. Jeg tror det er noen som fortsatt liker å ha noe fysisk i hånden som en avis. Også er man kanskje redd for at man kan miste dataen på en måte. (Informant)

Det at vi får alt av papir kart, manualer og sjekklister på en iPad eller en EFB gjør at det blir enklere å finne det en ser etter, samtidig som det er lettere å få en oversikt. Det digitale gjør at arbeidsplassen blir mer sikker da det alltid vil være oppdatert samtidig som en unngår at papir forsvinner eller blir lagt tilbake på feil sted. Det blir mindre rom for feil ved bruken av disse funksjonene.

Det blir nevnt blant flere av våre informanter at de liker å fysisk holde noe i hånden fremfor å holde i en iPad. I enkelte tilfeller kan en iPad føles tungvint å bruke som er grunnen til at det fortsatt er en del som foretrekker enkelte ting i papirform. Store kart som brukes til å planlegge lengre ruter er noe som går igjen. De nevner at ved bruk av et større kart får en bedre oversikt i forhold til når man zoomer på en liten skjerm. Oversikten en får av å kunne se hele ruten eller området en opererer i forsvinner når det blir zoomet inn. Dette gjelder, som tidligere nevnt, også innflyvningskart hvor mange synes at helheten forsvinner så fort en zoomer inn på et spesifikt område da all informasjon rundt blir borte.

Du har mye bedre oversikt på de store kartene siden de får plass til mye mer. Om det hadde vært mulig å forstørre hele bildet hadde det vært kjempe bra, men det går ikke. Derfor mener jeg at store enroute kart som vi bruker over Atlanteren, er mye bedre siden de viser et oversiktlig bilde fra A til B. (Informant)

Dette gjelder også for QRH eller emergency sjekklister. Her er også oppfatningen at det fungerer bedre på papir når en kommer til bruken, mens oppdateringene som skjer digitalt helt klart har blitt bedre. Det at en fysisk kan holde sjekklisten i hånden og at det er en vanesak allerede fra en startet på flyskolen, gjør at mange foretrekker å ha denne i papir.

QRHen er fortsatt i papirform av en grunn. Den slukner jo ikke. (Informant)

Når en takeoff eller landing skal starte er det bra å ha en oversikt over hva som skjer og hva en kan forvente. Da pilotene brukte papir kunne en helt fint ha flere kart og prosedyrer fremme samtidig. Spesielt er det mange som liker å ha et kart over flyplassen som brukes når man skal takse rundt på flyplassen. Dette er vanskelig med iPad eller EFB da den kun har mulighet til å vise en side av gangen. Her har de fleste av informantene våre nevnt at de skulle ønske en kunne velge to eller flere digitale sider en kunne ha fremme samtidig. Det kan fort bli et stressmoment da en er avhengig av å ha et kart oppe, men samtidig gjerne skulle sjekket informasjonen på neste kart i bruk.

Fordi den EFB er så stor og har en million sider, hvor du gjerne skulle hatt flere ting oppe samtidig. Altså du har approach kartene, takse kartene, take-off kalkulasjon, det er for mye. Den frustrasjonen, fordi jeg gjerne skulle tatt ut en side av EFB. Som å ha takse kartet fremme hele tiden, men å ha muligheten til å toggle gjennom andre ting. (Informant)

Når det gjelder plasseringen av iPad i cockpiten så er det mange av de mer erfarne pilotene som fortsatt hadde ønsket at de nødvendige hjelpemidlene var plassert på kontrolljoken eller kneet. Mange av kontrolljokene i fly har en klype på seg slik at pilotene kan feste inn og utflygning kart slik det var tidligere. Ved å ha kartene plassert slik ville de være i synsfeltet til enhver tid, og godt skjermet fra lys. Slik iPadene er festet i dag, er de plassert ved sidevinduet som gjør at en fysisk må snu hodet for å se. Enkelte mener dette bidrar til å miste fokuset både fra flyvningen og det å kunne diskutere informasjonen mellom hverandre. Det å ikke kunne se hverandre samtidig som en diskuterer en kritisk fase av flyvningen blir sett på som negativt i dette tilfellet. De fleste informantene opererte med samme festeanordning som beskrevet over, de som ikke gjorde det nevnte ikke dette scenarioet.

Jeg synes vel at når man gjør innflyvninger så liker jeg fortsatt å ha kartet på stikka foran meg, istedenfor å ha det utpå sidevinduet. For da må jeg skifte blikket ut på siden for å kikke, så tilbake. Og det stjeler litt tid. Det er litt som at du sitter i bilen og skal operere radioen din i baksetet, mens du kjører bilen. (Informant)

De gamle EFBene kunne du ta frem og se på og brife hverandre. Nå sitter de fast oppi vinduet og du sitter og prater til ruten. (Informant)

Noe er bra på papir, mens noe er bedre på det digitale siden du kan switche mellom vanlig kart og foto og hente ut annen informasjon. (Informant)

Da vi spurte informantene våre om den negative siden kom det frem en del interessante vinklinger. Vi hadde forventet at den eldre generasjonen skulle ha noen motsigelser, men det kom frem en del gode synspunkter fra de yngre også. Både på selve bruken, men også selve utviklingen. To informanter i forskjellige selskap forteller om en episode hvor et program ble tatt i bruk før det var testet og godkjent av pilotene. En episode som skapte usikkerhet og motstand til endringer.

Vi fikk moving map på EFBen. Men siden GPSen ikke var koblet til skjedde det noe rart. Når du landet på Gardermoen og kartet automatisk skulle komme opp, hoppet driten til der du kom fra. Har ikke brukt det kartet på flere år. Sikkert bedre nå. (Informant)

Så er det til en viss grad dette her med at vi ruller ut noen systemer litt for raskt, slik at man må gjøre noen ting på nytt. Det er veldig viktig hvordan det mottas, spesielt hos piloter. Så må man ha en viss interesse av det og, slik at man snapper det opp fort. (Informant)

Vi fikk et nytt planleggings verktøy som i starten var vanskelig å bruke. Det var veldig tungvint siden var det var en del feil i programmene. Men vi sende inn endring etter endring, så ble det veldig bra. Men i starten så følte det som om vi tok et skritt bakover. Det hadde vi også gjort om vi ikke hadde fått inn de endringene som måtte til. (Informant)

Som nevnt tidligere i hva digitaliseringen har betydd privat for informantene våre, dukker det opp negative hendelser hvor den private digitaliseringen blir brukt i arbeidstid. Informantene våre ser ofte i jobbsammenheng at private mobiler eller iPader blir brukt i arbeidstiden. Det å ta bilder eller “chatte” med andre i arbeidstiden skjer stadig vekk. Det

kommer frem at det tilsynelatende ligger i et generasjonsspørsmål, da de yngre mener at dette ikke er så veldig farlig, mens de eldre synes ikke at det hører hjemme på jobb.

Det gjelder å ikke ha hastverk med å gå ut på sosiale medier så lenge man er i tjeneste. Vi har gått ut med oppfordringer om at telefonen skal være avslått til du er ferdig med din duty. Bare fordi man har parkert ved gate, betyr ikke at man er ferdig på jobb. Dette kan også være et generasjonsspørsmål. Man tenker ikke over man legger ut. Litt tydeligere grenser måtte vi påminne om. (Informant)

Da det ble spurt om hensikten ved digitalisering ble det også nevnt at fremgangen i utviklingen virket dårlig gjennomtenkt. Mye av digitaliseringen i EFB og på iPads er bruken av apper som skal hjelpe med beregninger eller planlegging. Disse appene blir ofte implementert før de har blitt kvalitetssikret grundig og at de mangler en solid plattform. Det er viktig å påpeke at dette er subjektive holdninger og inntrykk fra pilotene, uten at dette nødvendigvis medfører riktighet.

Den applikasjonen eller det verktøyet, må være ganske ferdig utviklet innen man lanserer det. Noen greier har blitt lansert litt for tidlig. (Informant)

Dette gjør at pilotene opplever dem som ufullstendige og at de ikke fungerer som de er tenkt. Spesielt gjelder dette apper som skal erstatte et spesifikt papir ark, noe som gjør at mange flyvere velger å gå tilbake til gamle vaner eller løsninger. På grunn av at iPad EFBen er bygd opp med flere apper og ikke en og samme plattform, snakker som regel ikke programmene sammen i dag. Det kan by på utfordringer ved at samme informasjon må tastes inn opptil flere ganger manuelt i de respektive programmene og danner et grunnlag for at feil verdi blir tastet inn.

Skal man fortsatt å bygge på dette med applikasjoner og ikke ha en solid plattform i bunnen? Kanskje man skulle hatt en solid EFB plattform i bunnen og ikke bygge på iPad og et app konsept. (Informant)

Kasuset om Qantas 32 i innledningen av oppgaven bygger på at alle systemer blir mer og mer sammenkoblet. Dette fører til at piloten må ha en større og bedre forståelse av hvordan alt henger sammen mellom systemene. Her var det flere av informantene som mente at det

begynner å bli vanskelig å separere systemene fra hverandre om det skulle dukke opp feil eller nødssituasjoner. Systemforståelsen begynner å bli såpass krevende at mange synes det blir teknisk vanskelig og krever mer data kompetanse.

Ja, det føler jeg jo, analogt var det begrenset, systemene var ikke sammenkoblet på den samme måten. Man hadde frittstående elektronikk, hydraulikk og radar. Dersom noe feilet så ville det ikke binde inn andre systemer. Det var lettere å holde det adskilt, lettere å skjønne hva som er den underliggende feilen her. Er det det systemet eller det systemet, det var ikke det samme komplekse sammenknytningen av systemer. (Informant)

Mye av hensikten med å digitalisere i cockpiten er for å forenkle og gjøre prosedyrer mer sikkert. Så lenge de løsningene som blir implementert fungerer så merker pilotene fort en forbedring i hverdagen. Omstillingstiden eller implementeringstiden er også viktige faktorer når det gjelder sikkerhet med digitalisering. Om piloter synes noe er vanskelig eller unødvendig blir det fort ikke brukt eller ikke forstått. Dette kan skape situasjoner hvor sikkerheten blir dårligere selv om løsningen er ment til å forbedre.

Man veldig forsiktig med å utvikle noe selv. Man vil jo at produsentene ta ansvaret for det. (Informant)

Det er mer informasjon tilgjengelig på en EFB, enn det noen gang har vært tidligere. For flysikkerheten er det veldig positivt og for å ha en smidig og ryddig flytur. Men her har en informant sagt at før i tiden ble det lagt på en sikkerhets buffer på de fleste tallene en brukte i beregninger før og under flyturen. Siden vi nå har så mye tall og alt er regnet ned til nærmeste meter er det dette som alltid blir brukt. Dette fører til at pilotene alltid er på minimumsgrensen uten å legge til en "egen" minimumsgrense. Her kommer også erfaringsbiten inn hos flyverne. Om en kjenner til flyplassen eller ruten som flyges, kan en beregne for lokale utfordringer eller forventninger, fremfor å bruke standard tall eller utregninger som gjelder mange andre ruter og flyplasser med forskjellige utfordringer.

Når vi hadde papir så var det bygget inn en del konservatisme pluss at pilotene var vant til å lese disse tallene og hadde et forhold til det. (Informant)

Når du først lærer å bruke det, går det jo fort å finne frem. (Informant)

5.4 Mer effektiv som pilot og selskap?

Det er mange aspekter ved digitalisering. Vi ser her på synspunktene informantene har vedrørende hensikten av digitalisering, sett fra ledelsens perspektiv. Ser en på det økonomiske aspektet, er det mye å hente på utnyttelse av ressursene sine, måten en lagrer informasjon på og hvordan den brukes. Mange selskaper bruker digital informasjon til å forbedre drivstoff forbruk. Dette har en økonomisk fordel, og et viktig miljøtiltak.

Se på flightplanning. Det er bedre nå enn før, vi sparer masse drivstoff og slipper ut mindre klimagasser. (Informant)

All mulig informasjon er inni der, og de kan lage alle mulige fine statistikker, og lese ut av EFBen. (Informant)

Luftfarten har alltid vært flink til å utvikle seg til det bedre. Alle informantene mener arbeidsgiveren sin er positive til å digitalisere seg og at det gjerne er det økonomiske aspektet som er pådriveren. For pilotene sin del er det hovedsakelig snakk om overgangen til EFB og glasscockpit for de selskapene som har nyere flyflåte. Som en informant påpeker direkte, så har overgangen til EFB også bidratt til mer arbeid for selve pilotene. Tjenester som måtte kjøpes tidligere, utføres i dag av pilotene. Utrekninger og primært flyrelaterte oppgaver går helt klart raskere, men med mer tid tilgjengelig og stadig krav til effektivisering kommer også nye oppgaver.

Selskapene bruker mye penger på å utvikle EFB. Det blir en type to-delt system siden de bruker mye penger på å utvikle et system som skal spare dem penger på sikt. EFB vil også la oss gjøre oppgaver i cockpit som kanskje handling agenter gjorde før og tok penger for det. Vi blir selvforsynt på mange måter og det er i alle høyeste grad positivt for arbeidsgiver. (Informant)

Jeg tenker spesielt på den delen av digitalisering som har ført til at vi får litt mer tid til å gjøre andre oppgaver, slik at man kan brukes til flere ting. Så er bakteppet at man får flere arbeidsoppgaver. Ser man på det i et økonomisk perspektiv, så trengs det færre mennesker til å drifte systemene. (Informant)

Tid er penger, spesielt i flybransjen. Jo mindre tid en bruker på bakken, jo mer kan en produsere. For å oppnå mindre tid på bakken har digitaliseringen i tillegg beveget seg ut av cockpit og blitt tilgjengelig til resten av besetningen ombord i enkelte selskaper. Det har også blitt en elektronisk kommunikasjon mellom flyene og bakketjenesten i enkelte selskaper. Det satses mye penger på systemer som hjelper alle ledd i å kommunisere med hverandre. Flere av våre informanter nevner at internkommunikasjon er flyttet fra intranett til Facebook lignende forum en kan kommunisere i. Her slipper selskapene å drifte et ressurskrevende intranett, men heller outsource denne jobben til andre.

Vi har tatt i bruk et program som heter Jammer, det er et Facebook lignende program som er laget av Microsoft. Det er helt nytt og gir oss muligheten til å kommunisere internt med hverandre. (Informant)

Selskapet har utstyrt pilotene og kabinen med iPader, og vi vet at bakkepersonalet har fått noe lignende. Det gjør at alle kan kommunisere uten å måtte gå de meterne for å levere eller informere om noe. Det er tid spart. (Informant)

Se bare på fuelområdet som et eksempel, der hadde man ikke hatt sjanse om man ikke hadde digitalisert. (Informant)

Et annet økonomisk aspekt er beregning av drivstoff. Drivstoff er en stor kostnad for selskapene, og har et stort fokus når det gjelder besparelser. Digitalisering bidrar helt klart til driftsfordeler innad i selskapene. Vi ser at digitalisering fører til økte oppgaver for pilotene og mindre innleide tjenester. (Informant)

Ja, de bruker masse penger på å få det til. Men det er fordi at de selvfølgelig ser at de kan spare masse penger på det. (Informant)

Ja, men det er bare fordi vi kan spare penger på å ikke ha med halve regnskogen inn i cockpit hele tiden. (Informant)

Vi lurte videre på om våre informanter kunne si noe om hva selskapene ønsket å digitalisere. Her var alle enige om at det var et ønske å få så mye som mulig digitalt og at det skulle integreres så godt som mulig med de andre systemene. Mengden med data som flyselskapene klarer å samle opp er enorm. Alt fra informasjon om flyene til rapporter fra menneskene har selskapene data informasjon om, og dette er noe de ønsker å bruke for å

forbedre seg. Informantene våre er sikre på at det kommer programmer som kan hjelpe selskapet å utbytte alle ledd i bedriften.

I dag følger vi våre operasjoner i stor del gjennom data, som kontinuerlig oppdateres. Det er også noe vi har pratet om, denne big data drømmen som lever overalt. Har man bare all data kan man ta rede på hva som helst. (Informant)

Informantene våre mente at utviklingen rundt digitalisering utenfor cockpiten har vært livsviktig for utviklingen av flyselskapene. Alt som kan gjøres online har effektivisert selskapene og måten de vokser på. De fleste avdelingene og plattformene har blitt digitale, men den videre utviklingen og oppgraderinger er noe selskapene alltid ser etter. Å forbedre bruker opplevelsen og effektivisere. Det har til og med blitt naturlig å bruke andre plattformer for å vise tilgjengelighet og gi et moderne inntrykk.

Når jeg begynte i selskapet så var det forbudt å bruke facebook, og nå er vi pålagt å ha facebook adressen vår på stillingstittelen vår på auto svar på email. Og selskapet sådan har vært innovative på den fronten der, og det er en av de sterke sidene vi har, alt ifra kjøp av billettene, innsjekk og hele prosessen med flyturen. Hadde det ikke vært for det så hadde ikke vi gjort det så bra, eller klart oss. (Informant)

Informantene som har en administrativ stilling var også veldig fornøyde med utviklingen andre steder enn på flight deck. Både utviklingen på kontorene og bakkepersonell rundt flyet har fått et løft. Arbeidskraften har blitt utnyttet enda bedre på alle ledd. Et felles mål om å gjøre alle deler av bedriften tryggere og digital.

Selskapet har tatt i bruk office 365, noe som betyr at alle har tilgang til de samme Word dokumenter, Excel filer og presentasjoner i PowerPoint. Disse kan være live dokumenter som hele tiden oppdaterer seg. (Informant)

Å gjøre en bedrift mer effektiv er ofte et resultat av at en ønsker driftsfordeler som igjen baserer seg på det økonomiske. En stor forskjell som kom frem under intervjuene våre, var forskjellen mellom store og små selskaper og deres syn på effektivisering. Både når det gjelder personalet og diverse goder som selskapet ønsker å forbedre. I de mindre selskapene er utnyttelsesgraden av pilotene større. De fyller ofte flere roller, som gir mindre

personalkostnader. Ser vi på de større selskapene, ønsker de å separere det administrative og det operative.

Utviklingen av apper og digitale hjelpemidler i flyselskapene er noe alle informantene var enige om at sto for store driftsfordeler. Det at selskapene kan være online, at de kan gi ut og samtidig motta informasjon raskt har gjort dem mer fleksible. Et tydelig eksempel på en slik situasjon gjenspeiles i eksempelet under fra en av informantene.

Den kontrollen vi har, krevde før mye ressurser. Nå kan vi styre alt av oppdateringer på sjekklister og manualer her fra kontoret. Vi kan laste opp elektroniske manualer så fort vi ønsker. Jeg kan nevne et eksempel fra i fjor sommer; Avinor dro ut støpselet på et beacon i Molde tidligere enn de hadde annonsert. Det beaconet brukes i vår engine failure prosedyre. To timer senere hadde vi oppdatert engine failure prosedyre i hele flyflåten vår. Før hadde dette vært helt umulig og i dette tilfellet en show stopper. (Informant)

Da vi spurte om hva den største driftsfordelen selskapene har fått av det å digitalisere seg, mente informantene at kalkulasjon av drivstoff og muligheten til å vurdere løpende hvor en skulle tanke opp flyene. Drivstoff er av de større kostnadene og har potensialet til å utgjøre en stor forskjell på bunnlinsen i regnskapet. ICAO lagde en rapport i 1998 hvor de kunne påvise at om et flyselskap klarte å kutte ned drivstoff forbruket med en prosent, så ville dette utgjøre en besparelse på 100,000,000 dollar i året på verdensbasis (ICAO, 1998). Selskapene har egne programmer som regner ut om det lønner seg å fylle drivstoff på noen flyplasser eller ta med seg nok drivstoff for flere turer. Disse programmene regner altså ut hvor mye en burde ha med på en spesifikk flytur. Det varierer selvfølgelig om selskapet flyr internasjonalt eller innenlands, men det er store summer som kan bespares om det planlegges riktig.

Når vi har lagt inn en flightplan så får vi oppgitt en "Feko verdi", denne verdien gir oss en indikasjon på om det lønner seg for selskapet å få fuel her eller på en annen flyplass. Det gir oss et strategisk moment siden vi kan planlegge bensin opptil flere turer av gangen. Slik at vi velger den billigste bensinen og kan slippe å fylle bensin noen steder. (Informant)

Disponering av tiden til besetningen på best mulig måte ble også nevnt som en driftsfordel. Bruken av planleggingsverktøy som kan maksimisere tjenestetid og antall ansatte har ført til at flyselskapene til en hver tid har bedre oversikt over sitt mannskapsbehov.

Bruken av disse verktøyene sørger også for at tjenestetid regelverket blir fulgt.

Operasjonssentralene til flyselskapene kan enklere moitorere om en besetning nærmer seg sin maksimalt tillatte tjenestetid. Dette ble tidligere gjort ved hjelp av utregninger og bruk av tabeller, noe som var meget ressurskrevende.

Og jo mere flytimer man får ut jo bedre er det, det er det de selger det på. Dette kaller vi ikke en optimer, men maximiser. (Informant)

Jeg skulle gjerne sagt at det var på grunn av flight safety, men jeg tror ikke det er det. Jeg tror det er på grunn av et økonomisk aspekt. (Informant)

5.5 Digitalisering og generasjoner

Besetningen i norske flyselskap har en variert bakgrunn. Her finner vi piloter i alle aldre, noen med bakgrunn fra sivile flyskoler og andre har sin utdanning gjennom militæret. Når vi snakker om digitalisering er det naturlignok forskjellige oppfatninger rundt dette temaet. Vi spurte derfor informantene om de følte at deres meninger og tanker om digitalisering ble oppfattet likt av alle aldersgrupper?

Det kom frem at flere mente at alder ikke hadde så stor betydning da det kom til digitalisering. Det var mer holdningen til det digitale og det å gjøre ting på en annen måte som heller var forskjellig.

Jeg tror ikke det har så mye med alder å gjøre, men mer å gjøre med interesse. Noen er litt mer IT-minded og har den driven. (Informant)

Tror ikke det nødvendigvis går på alder heller. Han mest fremover lente karen vår som kan systemene best, har vel akkurat gått av med pensjon. (Informant)

De eldste synes det er vanskeligst, men nå har det gått så lang tid siden disse kom at de har blitt presset inn i det. Så nå har jeg faktisk vært borti et par episoder hvor de eldre har lært meg triks på spesielt iPaden som ikke jeg visste om. Så da ble jeg imponert. (Informant)

Det lå en generell formening om at de yngre er bedre på det digitale, og at de eldre synes forandring var vanskelig. Men på dette spørsmålet fikk vi inntrykk at det faktisk gikk begge veier. Det skal sies at det ikke ble nevnt at yngre piloter sliter med nye apper og programvarer, men heller de eldre som klager over det. Det er selvfølgelig noen som har

høytstående stillinger som har vokst opp og jobbet med papir i mange år som fortsatt har det, men da kan vi tenke oss 30 år frem i tid når sjefen “fortsatt” sitter med en iPad.

Å ja, vi har en gammel sjef her, han har mye papir. Han har fire, fem bokhyller fortsatt. Det tror jeg er en holdnings sett. Jeg er fortsatt litt ”penn og papir”, en del er helt digitale og sitter med sin iPad og skriver alt inn i Teams og Notes eller hva det heter. Det er jo litt personlig hvordan man gjør det. (Informant)

Oppfattelsen til kapteinene var i starten at de har fått mye mer oppgaver, for nå skal de gjøre Weight & Balance selv i flyet, også de bare nå ohhh blir jo lessa ned. Men så ser man det nå at når man først får det i fingertuppene så er det veldig deilig å ha kontroll over alt. (Informant)

Jeg tror de som er 60 pluss synes at det går veldig fort, og at det blir veldig stor forskjell. (Informant)

Hvor positiv en er til økende digitalisering virker å være aldersbetinget. De yngre informantene virker mer villig til og er generelt mer positive til digitalisering. For de som står midt i en digitaliseringsprosess, vil dette med digitalisering virke tyngre enn dersom en ikke gjør det. De eldre viser i større grad misnøye ved at de får flere arbeidsoppgaver enn de hadde tidligere. Dette kan muligens forklares ved at de har hatt et spesifikt ansvar over lengre tid og ikke forventet det ekstra arbeidet som i dag kreves.

Tiden vi bruker på å legge alt av informasjon inn i EFB har økt. Vi blir opptatt av å trykke inn koder, avisning, delays og alle tider som er viktige å notere ned. (Informant)

Nei, det har blitt mere komplekst, så jeg føler at det krever mer. (Informant)

Jeg synes at til tider at du får veldig mye mer å gjøre. Det som skal inn i boksen, det øker hele tiden. Plutselig kommer det en ny knapp, og enda en knapp. Da er det enda mer informasjon. Du sitter egentlig og bruker mye unødvendig tid på å trykke inn synes jeg. (Informant)

Jeg bruker mye tid på ting jeg ikke brukte tid på før, som rett og slett er PC relatert. Noe vi ikke hadde før. (Informant)

Da vi kom inn på temaet “motstand mot digitalisering” i intervjuet, var informantene alle enstemmige i at det ikke var noen direkte motstand til det.

Det har ikke vært noe tydelig motstand ... men det har vært krevende. (Informant)

Det sto mer på at pilotene måtte akseptere at dette var veien å gå fremover. Forandre på rutiner og på hva en er vant til å gjøre. Omstillingen var omfattende og ikke alle forstod meningen med det.

Vi som var med der i begynnelsen av hele prosessen vet jo hvilken motstand det var. Ikke slik at man vil motarbeide, men det var vanskelig for mange å lære seg å lese på skjermen. Det tok flere år før det ble akseptert at det bare var det digitale formatet som gjelder. Litt generasjonsspørsmål er det, i dag er det ikke på samme måte. I dag er det akseptert på en annen måte. (Informant)

Den eldre garde har måttet omstille seg på grunn av all trykningen og slikt. (Informant)

Flyver yrket er tungt basert på erfaring og rutiner. En kan si at det er et yrke med erfaringer som har blitt videreført fra generasjon til generasjon. Når tiden da kommer til endringen i å fjerne alt av papir og gjøre det digitalt over natten, kan en lett forstå at det kreves mye omstillingen. Ser en på den yngre generasjonen i forhold til den eldre, har nok omstillingen vært lettere da de har vokst opp med datamaskiner. Et par av de eldre informantene tok opp at deres barn hadde lært dem nye funksjoner på deres egne iPader, som de senere hadde fått bruk for på jobb. Nå som det er blitt standardisert i de fleste flyselskaper ser også de eldre det positive ved digitalisering og at det har kommet for å bli.

Så tror jeg også de på en måte tilhører en generasjon, si de eldste kapteinene de tilhører en generasjon som ikke har vokst opp med digitalisering på samme måte, de er mere negativt innstilt til prosessene, men jeg ser jo det at med en gang folk har lært det så synes jo de bare «å herre gud hvordan kunne vi gjøre det sånn som vi gjorde før». (Informant)

Vi har jo fått lære oss det digitaliserte gjennom vårt arbeid, men de som kommer fra den yngre generasjonen, de har dette her med seg. (Informant)

En av faktorene som informantene snakker om er at digitaliseringen gjør at deres utregninger og forberedelser blir mye mer nøyaktig og riktig. Men dette med at digitale systemer begynner å overlape hverandre og gir deg tilgang til så mye mer, gjør at de eldre generasjonene ikke klarer å sette seg inn i alt. Mulighetene med all denne informasjonen blir så mye bedre og mer presis, men samtidig så blir systemkunnskapen mye mer krevende. En av våre informanter sa at:

Det begynner å nærme seg det punktet hvor fly utdannelsen må kombineres med en master grad i datateknologi. (Informant)

Her har informanten et godt poeng. Data teknologien blir så komplisert og dypt integrert i flyet at en mer eller mindre må ha en personlig interesse for å kunne forstå helheten. Dette kan vi igjen se i Qantas 32 i innledningen at alt av feilsøking og sjekklister ble gjort på et tastatur og en datamaskin.

Jeg føler heller det at man synes det er veldig spennende og utfordrende med det nye. Man ser liksom de nye mulighetene og kapasitetene til det nye systemet, men at det blir kompleks, at det henger veldig mye sammen og at det blir mere komplisert. (Informant)

5.6 Omstilling

I dag har omstillingen fra papir til digitalt gått fra å være krevende eller vanskelig til å bli nødvendig. Det har faktisk blitt slik at om en ikke klarer forandringen eller utviklingen så kan en ikke utføre jobben sin. Kommunikasjon og system forståelse baserer seg mer og mer på digitale løsninger, som igjen skal gjøre alt sikrere og sørge for mindre misforståelser.

Skal man klare sin jobb i dag, så må man lære seg til en ganske så høy grad å ta seg fram i den verden og kommunisere i den verden også. Det fungerer ikke ellers. (Informant)

I dag begynner det å bli vanskelig å gjøre sin jobb om man ikke henger med i den elektroniske verden, den digitaliserte verden. (Informant)

Omstillingen har bidratt til at flyselskapene har fått en meget god utnyttelse av arbeidskraften. Pilotene har blitt mer effektive «på bakken», som har bidratt til at de også har

fått flere arbeidsoppgaver. For enkelte har det vært vanskelig å omstille seg fra hvordan en jobbet før. Dagene har blitt lengre, og ser en på arbeidstid, flytid og søvn kan det noen ganger oppfattes som på grensen.

Ved at digitalisering har gjort utregningene så nøyaktige som de er, betyr det i tillegg at feilmarginene har blitt betydelig mindre. Marginene på spesielt drivstoff har blitt såpass små at noen føler en personlig buffer har forsvunnet. En av informantene mente at dette gikk ut over stressnivået personlig, at en ikke hadde den samme komforten som tidligere. Sammenligner en med de som høres komfortable ut, begynner en å se at interessen og viljen for å bruke det digitale har mye å si på hvordan arbeidshverdagen føles.

Man hadde et forhold til tallene, og man viste at det lå litt konservatisme der også, og da gikk det litt raskere fordi det trengte ikke være 100%, mens nå er alt så nøye. (Informant)

Teknologien går jo hele tiden mot at vi skal jobbe litt lenger og det er jo alltid noen som har større problemer med å takle den overgangen. (Informant)

Man klarer ikke henge med noen ganger. (Informant)

Noen av de gamle var ganske treige, men jeg merket at jeg også ble treg i forhold de til de yngre igjen. (Informant)

Min far fortalte om da de fikk FMC og mange ville ikke engang røre den siden det var så nytt. (Informant)

Jeg tror at om 10 år så har elektronikken kommet for å bli og det er ikke så store forandringer som da. (Informant)

En faktor rundt digitalisering som har pågått lenge, er implementeringstiden det tar å forandre noe fra papir til digitalt. Det å få lagt inn nye prosedyrer, vurderinger og forbedringer til flygerene tar tid og energi. Alle informantene våre nevnte på et tidspunkt under intervjuene at de synes til tider at jobben var mer krevende. Både fordi de mente at programmene de skulle bruke ikke var brukervennlige, men spesielt det å omstille seg.

En negativ innvirkning er at det var tidkrevende å implementere. Det har tatt tid å drifte i en periode hvor mye skal implementeres og opplære og samtidig kjøre et gammelt system. Noe som kanskje har vært frustrerende for både piloter og ledelse. (...) Det har vært tidkrevende og ressurskrevende, og ført til at vi har brukt mye energi på å implementere det. Men når det først er i boks, så ser jeg ikke noe negativt enda. (Informant)

Implementeringen og valg av apper som skal hjelpe flybesetningen blir som regel valgt av de med administrativt ansvar. Dette har i enkelte tilfeller skapt frustrasjon da løsningen som er valgt, ikke alltid har blitt mottatt positivt av de som skal bruke den. De fleste av informantene har opplevd at løsninger som har blitt implementert, ikke har fungerer slik det er ønsket og har derfor skapt en frustrasjon i hverdagen. Fra ledelsens perspektiv har det vært krevende å få utviklet digitale verktøy som kommuniserer godt til alle formål. Informantene som hadde en ledelsesrolle la mer vekt på det administrative og økonomiske aspektet ved snakk om implementeringen. Ser en på informantene som jobbet i cockpit var det heller hvordan det fungerte i praksis som gikk igjen.

Kommunikasjonen mellom kontoret og oss brukere kunne vært mye bedre når det gjelder dette. Mange av programmene blir laget internt av programmerere, eller det blir kjøpt av eksterne aktører. Hovedproblemet er at de ikke vet hva som faktisk blir gjort på gulvet, og da bli ikke programmet bra nok. (Informant)

5.7 Mindre fokus?

Fokuset til pilotene kan fort flytte seg fra jobben som skal gjennomføres. I samtalene med informantene følte vi at bruken av private gjenstander som telefon og iPad ofte var utbredt. Innstillingen til at det kan skje en ulykke eller hendelse ved bruken av disse var lav. Noe av grunnen kan nok være at det er svært få hendelser, hvis noen som kan knyttes til bruken av mobil eller iPad i luftfarten. Derfor blir fokuset mer rettet mot ting de kan gjøre for å få tiden til å gå fortere når arbeidsoppgavene blir mindre. Tidligere tok en opp avisen på lange turer, men terskelen for å ta opp en telefon er lavere enn en stor avis.

Ja hele veien, det er veldig sprikende grad i respekt for det med fokus, noen sitter med en gang vi har fått opp hjula så er det på liksom bare på med en iPhone eller en avis. (Informant)

Digitalisering tar mye fokus. Jeg ser styrmenn sitte med telefonen sin, istedenfor å følge med på de oppgavene de har. (Informant)

Arbeidsoppgavene til besetningen i cockpit er delt inn etter faste mønstre. Den ene vil være “pilot flying”, altså den som styrer flyet. Den andre vil være “pilot monitoring”. Denne piloten kommuniserer med flygelederne og overvåker at den andre piloten skjøter sine arbeidsoppgaver på en tilfredsstillende måte. Denne arbeidsoppgaven er et viktig sikkerhetsmoment og krever at piloten har riktig fokus til enhver tid. I dag er de digitale systemene såpass gode at sjansen for at flyet gjør feil er svært liten dersom det er programmert riktig. En ser at enkelte flyverne i dag er mindre proaktive under flyvningen enn tidligere. Dette gjelder spesielt på lengre flyturer hvor konsentrasjonsnivået lettere kan minke utover turen. Flyene flyr mesteparten av seg selv, og en får derfor mindre manuelle “inputs” og mer tid. Med smarttelefon eller iPad og at flyene i tillegg har Wifi er det tilsynelatende fort gjort at en mister fokus.

Pilotene har jo egne devices inn i cockpit som de fikler med. Det kan påvirke sikkerheten, fordi hvor er pilot monitoring når han sitter dypt inne i private ting på telefonen. (Informant)

Man får mindre interaksjon mellom beslutningstagerne i selskapet. Den kan spille videre inn på dette med sosiale medier, barn, det å møte andre mennesker. Den biten forsvinner. Det er uheldig. (Informant)

En av de store faktorene til at det gikk bra i US Airways nødlandingen i Hudson River, New York i 2009, var den menneskelige faktoren. Under denne nødlandingen klarte flyverne å analysere og reagere riktig basert på den erfaringen de hadde. Tiden de hadde til å handle var kritisk da det ikke var mulig å returnere til en flyplass. I dette tilfellet gikk det bra ved å nødlande i elven. Kunnskapen og erfaringen til pilotene gjorde at de hadde fokus på riktige elementer under hendelsen. Dessverre er det flere slike hendelser hvor utfallet har endt i tragedie. Vi så en klar tendens på at det var de eldre informantene våre som reflekterte på denne

holdningen, og at de syntes det var en skremmende utvikling. En av våre informanter påpekte at det begynte å bli en farlig faktor at det ikke har skjedd en stor ulykke i Europa i senere tid. Mange glemmer å tenke at det kan skje med hvem som helst.

Jobben er å sitte å passe på et system som i realiteten aldri feiler i praksis. Hadde man forventet dette, hadde man jo sittet på tuppen av setet hele tiden, men det gjør du ikke. Det verste jeg ser er styrmenn som sitter sidelengs og ikke følger med. Da forventer du at du skal få et lys eller en lyd før du skal bry deg, og det er min skrekk. (Informant)

Du kan like gjerne få en overload fordi du føler det er mentalt utfordrede å ha situasjonsforståelsen. Jeg føler det er lettere nå så lenge alt funker, da har du situasjonsforståelsen. Men så kommer dette med programmering og oppsett av flymaskinen, da kan den forsvinne fort. (Informant)

Når det gjelder konservatisme, computere regner ned til den største nøyaktighetsgraden slik at våre computere regner ned til en knop og en meter. Og tatt alle de andre variable faktorene så er det kanskje i overkant nøyaktig, så vi mangler den bufferen. Og der kommer erfaringen til piloten inn. (Informant)

Men jeg frykter disse automatiserte pilotene, og de trenger kompetanse og de trenger trening. Og jo mere automatikk, jo mere pasivitet. (Informant)

Et annet aspekt av samme situasjon er når iPad eller andre digitale hjelpemidler som skal brukes på jobb tar for mye fokus. Det er mye som skal noteres og føres inn både på ark og på en digital plattform før, under og etter en flyvning. Siden det har blitt så enkelt og lett tilgjengelig så blir fokuset å notere og holde styr på alt som skal føres inn, at det går utover konsentrasjonen inne i cockpiten. I de fleste cockpiter er det ikke en klar rekkefølge når ting skal noteres eller føres inn. Det er bare et krav om at det skal være ført riktig når flyturen avsluttes. Så her blir det opp til pilotene selv når de ønsker å notere ned tider, drivstoff, rullebane informasjon og performance kalkuleringer.

Ja folk blir fiksert på iPaden, folk sitter og for eksempel før avgang så skal de få notert avgangstiden som er noe du kan gjøre i lufta fordi du ser avgangstiden på FMSen. Men

jeg flyr med kapteiner som endrer rullebane, så takser de og sitter og trykker take off tiden da. Om det er jeg som skal fly, da er det jo han som skal føre operativ flightplan. Så det er slik fokuset blir da. (Informant)

5.8 Hovedfunn

I dette avsnittet går vi i dybden på funnene våre som underbygger problemstillingen. At pilotenes hverdag har blitt enklere er å betrakte som fastsatt at den har blitt. Flertallet av informantene mener at arbeidsdagen har blitt enklere i den betydningen at det er enklere å finne dokumentasjonen en leter etter, at alt er tilgjengelig i et format og at det oppstår mindre misforståelser.

Ved overgangen til en digital plattform har pilotene fått flere arbeidsoppgaver. De har blitt mer effektive “på bakken” som selskapene har utnyttet til å effektivisere driften. Konklusjonen som blir tatt frem her er at en har blitt mer effektiv som pilot, men samtidig fått mindre tid. Den digitale inntreden i hverdagen har gjort at det har blitt mulig å utnytte alle ledd i driften på en ny måte. Det at alt er kalkulert ned til minste detalj fører med seg at det i tillegg blir mindre rom for feil. Om en skal relatere det til en pilots hverdag kan enkelte oppfatte det som stressende å arbeide med et tidspress hengende over seg. Folk er forskjellige, det samme er piloter.

En viktig egenskap å ha i cockpit er dette med å ha en god situasjonsforståelse. Flertallet av informantene sitter igjen med en følelse av at de har fått en bedre oversikt som følge av digitaliseringen. En ser også utfordringene i hvordan en skal gå frem hvis systemene feiler. Viktige tilbakemeldinger her er hvordan pilotenes hverdag blir mer og mer en jobb hvor en sitter og passer et system som i realiteten aldri feiler. En blir mer passiv en proaktiv. At muligheten ved å søke seg frem til svar, gjør at en leser kun det nødvendige og mister det totale bildet.

En bivirkning av digitalisering er det å være tilgjengelig til enhver tid. Det oppfattes at de fleste kjenner seg igjen, eller har sett tilfeller i arbeidsdagen hvor fokuset er på feil sted. En begynner å se en negativ trend ved bruken av ikke jobberelatert materiale. Om det er en elektronisk avis eller privat bruk. Selv om de eldre synes det er noe tyngre med økt digitalisering, beror dette også på et holdningssett hos den enkelte.

6.0 Sikkerhet

Denne delen av oppgaven skal handle om hvordan digitaliseringen påvirker sikkerheten i cockpit. Sikkerhet har ingen helt klar definisjon, men ICAO bruker denne:

The state in which the possibility of harm to persons or of property damage is reduced to, and maintained at or below an acceptable level through a continuing process of hazard identification and safety risk management (ICAO, 2014)

I luftfarten brukes ordene “Security” og “Safety”. På norsk bruker vi ordene sikring og trygghet. Ordet sikring forklarer det å beskytte verdier (liv og helse, gjenstander, penger, omdømme, operativ evne, med mer) mot en aktør som gjennom handling forsøker å overta, endre eller ødelegge disse verdiene. Trygghet handler om å beskytte de samme verdiene mot ulykker og uhell som kan utløses av blant annet feil og mangler samt naturlige forhold (Vinje, 2006). Vi skal se nærmere på tryggheten i cockpit, og ser på ordet sikkerhet som et synonym og velger å bruke dette ordet videre i oppgaven.

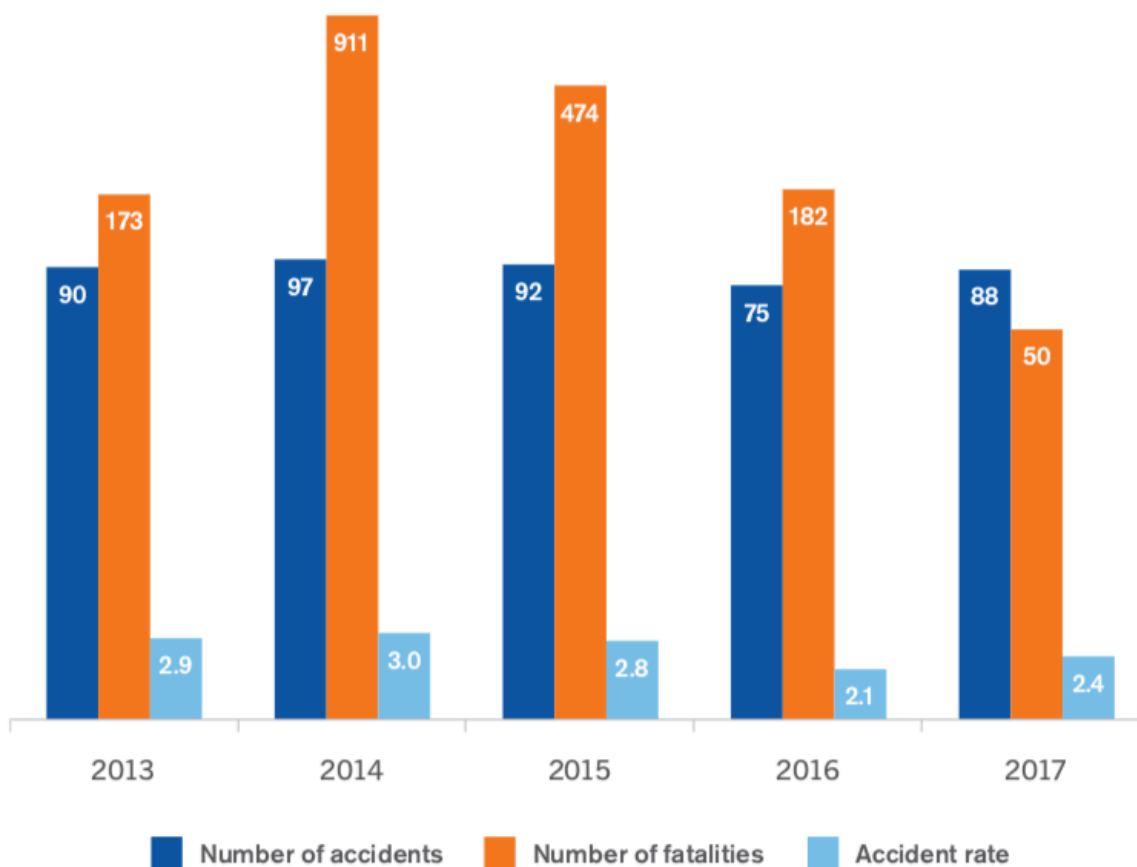
6.1 Digitaliseringens svakheter og styrker

I dette avsnittet ønsker vi å se nærmere på styrkene og svakhetene ved digitalisering og hvilken innvirkning dette har på sikkerheten.

Jeg tror jo det. Fordi hvis du ser på historikken, så har ulykkes rate gått ned. (Informant)

Sikkerheten er bedret. Jeg er faktisk veldig imponert. (Informant)

Det har de siste tiårene vært en kraftig nedgang i antall flyulykker og luftfarten blir tryggere for hvert år om en ser på statistikken (ICAO, 2018)



Figur 8 – ICAO Accident Record 2013 - 2017

Luftfarten har gjennom mange år jobbet målrettet for å redusere og eliminere ulykker. Informantene mener helt klart at sikkerheten har blitt bedre de siste årene og mye skyldes økt digitalisering. Flere faktorer blir trukket frem. Blant de viktigste, og noe av det som oftest blir trukket frem, kan vi nevne det at alle kart og manualer alltid er oppdaterte

Du har det nyeste foran deg. Alt er alltid oppdatert. (Informant)

Du har alltid oppdaterte kart. (Informant)

Det nevnes faktorer som digitaliserte systemer. Et system som ofte blir trukket frem er EGPWS. Dette står for Enhanced Ground Proximity Warning System og er et terrengvarslingssystem. De første utgavene av GPWS brukte radiohøydemålerne om bord til å varsle om nærhet til terrenget. Men dette fungerer som ekkolodd på en båt, det forteller deg om det som er bak deg og ikke foran. Med EGPWS er alt terreng i hele verden scannet og lagret i en database. Dermed vil en få varsler om terrenget som er foran flyet.

Varslingssystemene har blitt helt annerledes enn det det var. (Informant)

EGPWS er et fantastisk system. Klar forbedring. (Informant)

På selve flyet har det jo det. Fordi nå får du digitalisert ground proximity warning. (Informant)

Et system som også nevnes er TCAS. TCAS står for Traffic Collision and Avoidance System. Dette er et antikollisjonssystem, som ved hjelp av en transponder i flyet kommuniserer med andre fly. Dersom det er fare for kollisjon, varsles flyveren. Og dersom det er overhengende fare for kollisjon mellom to fly, kommuniserer systemene seg imellom. De avgjør da hvilket fly som skal fly nedover og hvilket som skal fly oppover. Det er vanskelig å anslå hvor mange ulykker som potensielt har blitt unngått, men en av våre informanter har fått beskjed av TCAS systemet om å foreta en unnamanøver tre ganger det siste året. I 2002 kolliderte et fraktfly fra DHL med en Tupolev 154 over Sveits. Totalt 71 mennesker mistet livet. Denne ulykken hadde vært unngått dersom pilotene på Tupolev flyet hadde fulgt instruksjonene til TCAS systemet og ikke instruksjonene til flygelederen. (BFU, 2004)

Dette er et kjempe bra system og ikke noe å si på det. Dette er et system som kun er positivt, noe jeg ikke kan se i mange andre systemer. (Informant)

Vi følte det var nødvendig å spørre våre intervjuobjekter om hvilke risikoer de forbinder med digitaliseringen som har blitt så utbredt de siste årene. Noe som vi også var inne på under spørsmålet om digitalisering er positivt i arbeidet ditt, er dette med å søke opp informasjon en trenger på et gitt tidspunkt.

Man blir dyktig på å søke opp kunnskap. Men er det slik at vi mister kunnskap, siden alt bare er å søke opp? (Informant)

Informasjonen som er tilgjengelig bare ved noen tastetrykk for pilotene, gjør at de finner svarene de leter etter relativt fort. Søkefunksjoner i alle papirer og manualer som selskapet har er lagt inn i iPads eller i andre digitale programmer. Men her er det mange av informantene våre som mener at basis kunnskapen til pilotene blir dårligere.

Man blir ikke tvunget til å lære seg. Dukker det opp noe, søker man seg bare til svaret. (Informant)

Situasjoner som krever øyeblikkelig reaksjon eller avgjørelser blir mer krevende om basis kunnskapen ikke er på plass. Situasjoner som dette er noe piloter trener på i simulatorer to ganger i året, men en felles effekt er at pilotene blir mer tilbaketrent på tilleggsinformasjon siden den er så enkel å finne frem. En stilling flyselskapene må ta, er om tradisjonell trening med mer simulator timer og klasserom undervisning er verdt å bytte ut med CBT og digitale treningsmetoder. Det er noe en av våre informanter må ta stilling til i sitt selskap, og han mener det er en kalkulert risiko siden trening og læring er en veldig stor kostnad.

Jeg tror at dersom man tar en gjennomsnittspilot i et selskap og gir han eller henne klasseromsundervisning eller en CBT, så kommer den tradisjonelle treningen til å være bedre. Dette er naturligvis individuelt. Det å bli kjent med flyets systemer, det tror jeg man blir bedre på gjennom tradisjonelle læremetoder. Men er det verdt det? Det er en risiko vi tar og den er kalkulert. (Informant)

Det er naturligvis en grense som selskapene må sette, slik at alle har den riktige balansen mellom kunnskap som sitter i hendene, og informasjonen man kan lett finne frem om den trengs via hjelpemidlene som er tilgjengelig. Flyet er bygget for at det skal være to piloter i cockpit og de skal kunne jobbe sammen med de digitale løsningene som finnes ombord. Alle funksjoner som blir presentert til pilotene er såpass smarte og feilfri at de fleste pilotene får servert en perfekt verden og dens omgivelser mens de jobber.

Det blir i dag testet om fly kan kunne fly helt av seg selv, og at pilotene blir faset ut av cockpiten. En av våre informanter mente at det snart kommer en tid hvor utviklingen må ta et valg. Enten om vi bygger videre på en cockpit med mennesker tilstedte eller om de rett og slett blir fjernet.

Det blir en blanding av digitalisering og automatisering og i mellom sitter det et tregt individ. Det er en utfordring å få dette i balanse. Det hadde vært enklere om man bestemte seg for å ta bort piloten, for da kan man få elektrodene til å dra dit man vil med en gang. (Informant)

Hva gjør man den gangen det ikke fungerer som det skal? Alle har som regel opplevd problemer med sin private datamaskin eller telefon i løpet av tiden de har hatt den. Hva gjør man dersom dette skjer i en kritisk fase under flyvningen? Det er svært få prosedyrer på hva man gjør om den digitale utregningen eller appen svikter. En annen vinkling er at piloter har fort lett for å bli et vanemenneske i arbeidet sitt. Den digitale hverdagen har erstattet måten en gjør ting på som har bi-effekten at en glemmer hvordan en gjorde det før. I en gitt situasjon kan det ha en uheldig effekt. Flere informanter nevner akkurat dette, at de ønsker en backup som en kan stole på.

En del data er faktisk ganske kritisk, jeg tenker blant annet på performance data. Det er ingenting man kan gjette seg til. Det skal være korrekt. (Informant)

Det vi har oppdaget er at det er viktig med en backup. Det skjer jo ting. Det kan være med personlig utstyr eller med systemer, servere. Det er viktig at man har en backup, slik at det fungerer. Den bakupen er ikke direkte billig å jobbe med. De må fungere, ellers er risikoen at man tar snarveier. (Informant)

6.2 Økonomi vs Sikkerhet

Luftfarten er en sterkt konkurranseutsatt bransje. Det opereres med lave økonomiske marginer, men består samtidig av store kvantum. Det er derfor viktig med driftsfordeler, og utnytte ressursene en har. Vi ville derfor se på forholdet mellom det økonomiske og sikkerhet, sett fra pilotenes øyne.

Da vi spurte om informantenes syn på om den økte digitaliseringen har gitt en positiv vekst for selskapet, men bidratt negativt på sikkerheten var det flere som tenkte seg godt om før de svarte. Temaene som gikk igjen her var kostnadsbesparelse på flere plan og merarbeid for pilotene.

Alle i luftfarten er presset på kost. (Informant)

Jeg tror at de økonomiske gevinstene er negative for sikkerheten. (Informant)

Kan man spare penger, så gjør man det. (Informant)

En av faktorene som blir nevnt er turn-around tiden som de fleste selskapene har. Det er tiden en har tilgjengelig på bakken fra en lander, til en er i luften igjen. Tidligere var denne på nærmere én time, mens i dag opereres det med tider ned mot 20 minutter. På denne tiden skal det samme utføres i tillegg til noen nye oppgaver. Flere nevner her at de jobber helt opp mot hva som er mulig å gjøre. Med et stramt tidspress og flere pålagte oppgaver føler enkelte at hverdagen kan bli utfordrerne.

Jo mer man optimerer, jo nærmere grensene beveger vi oss. (Informant)

Marginalene krymper hele tiden og det er en risiko. (Informant)

Vi beveger oss nærmere grensen og tar bort marginer som er bygget inn i eldre system. (Informant)

Selv om disse marginene krymper, er det fortsatt bygget inn sikkerhetsmarginer i alle kalkulasjoner. Men som våre informanter er inne på, krymper disse. Hvor mye marginer en flyver selv legger til, varierer fra personlige forhold og erfaringsnivå. Flere av de eldre nevner at de bygger inn større sikkerhetsmarginer enn de yngre.

Jo eldre man blir, desto mer konservativ blir en. (Informant)

Jeg føler jeg blir tregere med alderen og trenger derfor større marginer. (Informant)

Et annet moment flere tar opp er generelt mer effektivisering. Tiden mellom flyvningene blir kortere. Arbeidsdagen blir stadig lengre. Alt dette for at flyselskapene skal være mest mulig effektivt og dermed konkurransedyktig.

Det blir mindre pauser og lengere dager. Man får flere oppgaver å passe på. (Informant)

Det bedrer ikke akkurat sikkerheten. (Informant)

Min egen sikkerhetsmarginal er en annen enn det applikasjonen sier. (Informant)

Et tema som er veldig interessant å se på er den teoretiske opplæringen av piloter. En flyver går igjennom kursing opptil flere ganger årlig. Denne kursingen var tidligere klasseroms basert, men har i dag blitt erstattet med CBT (Computer based training). Her er det store kostnads besparelser med tanke på tid og penger. Problematikken rundt CBT kursing har vi valgt å gå grundigere igjennom senere i oppgaven da flere av våre informanter påpeker at de synes dette området kan oppleves negativt.

Jeg liker ikke CBT, klasserom er mye bedre. På mange måter. Man får meningsutveksling med andre, dra nytte av andres erfaringer. Og ikke minst, er det sosialt. (Informant)

6.3 Automatisering

Automatisering er en direkte effekt av digitalisering. Da vi utarbeidet intervjuguiden la vi ikke noe spesielt fokus på automatisering, da det hører hjemme under en annen del av utviklingen i cockpit. Det vi derimot så var at et flertall av informantene snakket om temaet og linket det opp mot digitalisering av cockpit.

I følge Parasuraman & Sheridan så kan automatisering defineres som den mekaniske utførelsen av funksjoner utført av mennesker før i tiden (Parasuraman & Sheridan, 2000). De mener også at dette er en funksjon som ikke skal erstatte mennesket, men at det skal modifisere og kreve nye synkrone krav fra den menneskelige operatøren. Denne vinklingen ser informantene på som en skjult fare om det ikke blir fulgt opp.

Automatiserte piloter. Man mister håndverket. At alt det digitale medfører at man mister det i hendene og i hodet. (Informant)

Denne digitaliseringen har ført til flyulykker. Det vi kaller for protected aircraft, det vil si computere som beskytter flyet. Går computerne feil så klarer ikke mennesket å håndtere dette. (Informant)

Ved å se på ulykkes studier ser en at flesteparten av ulykker bunner i at pilotene tar feil avgjørelser, at de mister oversikten eller ikke forstår hva som er galt. Automatikken blir fort dominerende i arbeidshverdagen og de manuelle ferdighetene blir borte. Om en skal relatere dette til en meget aktuell sak i dag, er det 737 Max flyene og deres MCAS system som har forårsaket to store ulykker det siste året (Sandberg, 2019). Her ligger mye av utfallet i

at automatiseringen av systemene har gjort pilotene hjelpesløse. Samtlige informanter er enige i at automatiseringen har blitt veldig dominerende i hverdagen og at pilotene støtter seg til tider for mye på dette.

Denne digitaliseringen har ført til flyulykker. Det vi kaller for protected aircraft, det vil si computere som beskytter flyet. Går computerne feil så klarer ikke mennesket å håndtere dette. (Informant)

Altså de har alt og har full kontroll på et sekund. Men om alt dette blir borte, hva skjer da? Det er jo litt dette handler om, og ser man på Air France 447 og Asiana ulykken og andre ulykker, Amsterdam. Hvor plutselig automatikken svikter litt så klarer man ikke å håndtere dette. (Informant)

Automatisering er når datamaskiner tar over hele kontrollen av flyets styreflater, slik at piloten kan gjøre andre oppgaver. Denne automatiseringen er som oftest kjent som en autopilot. De fleste selskaper har et krav om at den brukes så mye som mulig når en flyr med passasjerer. Dette er mye på grunn av komforten den gir samt at den avlaster flyverne. Autopiloten har en evne til å holde flyet innenfor parametere hvor et menneske har mye mer sannsynlighet til å feile. Det er parametere som høyder, kompassretninger, fart og følgeprosedyrer som blir registrert og lagt inn i flyets computer.

Jeg tror faren er at flymaskinen blir så automatisert og så integrert i hverandre, at vi som flyr, vi sitter bare på til slutt. (Informant)

Faren som mange av våre informanter mener oppstår her er at pilotene rett og slett mister evnen eller kunnskapen til å fly manuelt. Pilotene mister sitt håndverk siden de ikke får praktisert dette mens de jobber. Det blir såpass restriktivt at flyvere får bare trene manuell flyvning på finværsdager og i simulator to ganger i året om de selv ønsker. En av informantene våre mente at det har gått så langt som at noen piloter kvier seg med tanken på å skru av en velfungerende autopilot siden de ikke stoler helt på sine egenskaper, eller føler det er for lenge siden sist de fløy manuelt.

Men det er ingen krav om å fly litt for hånd, og det er skremmende at flere kanskje ikke bruker de mulighetene de får til det. Når du ser på mange av ulykkene som har

skjedd så synes jeg man må ha den feelingen av å fly for hånd må være der. Det synes jeg er en bekymring. Vi har snakket med flere selskaper om dette, og mange har andre meninger med å bruke maks av automatiseringen fordi de mener at det er tryggere. (Informant)

Dette kan by på problemer om det skulle skje noe som krever piloten til å fly manuelt. Om automatiseringen feiler eller om situasjonen krever en manøver som ikke en autopilot kan gjøre selv. Blant våre informanter så er det en felles enighet om at pilotene burde trene på manuell flyvning om de får muligheten. Enten om det er på jobb eller under trening. Det vil hjelpe flyvere å bli mer selvsikre samtidig som at de ikke mister følelsen av å kunne fly. Det å stole utelukkende på automatiserte systemer kan føre til manglende tilstrekkelig overvåking av omgivelsene, som videre kan føre til dramatiske konsekvenser under kritiske omstendigheter (Hampton, 2016).

Informantene våre peker på at faren her er at piloter får et såkalt automation dependency. Dette er en situasjon hvor piloter som regelmessig flyr med automatiserte systemer, bare føler seg i kontroll av flyet når disse systemene fungerer (Skybrary.aero, 2019). Dette stammer fra at pilotene ikke har nok kunnskap om de automatiserte systemene, men samtidig ikke har fått nok trening på manuell flyvning.

Under pilotutdannelsen ble en som elev minnet på om å se etter flyplasser eller alternativer om motoren skulle stoppe eller om det dukket opp problemer. I dag burde en tenke videre på om navigasjon eller datamaskinene slutter å fungere, og hva en gjør da? Det er vanskelig å følge med og forvente at noe skal feile hele tiden, og når det ikke har skjedd på mange år blir en sløv. Men det er viktig at om situasjonen skulle oppstå så skal det ikke være noe tvil i kunnskapen og ferdighetene til pilotene som sitter i cockpiten.

Ja, det kan være med å stresse deg i hverdagen, med all denne informasjonen. Jeg tror på at menneske har behov for hvile og ro av og til. (Informant)

Den massive informasjonen tror jeg kan være med å påvirke stressbelastningen i negativ retning. Du skal få med deg alt. Hele tiden. (Informant)

Man vender seg til at alt er bra og fungerer, og at basicsene forsvinner. (Informant)

Andre trekker frem at viktig informasjon blir borte i alt som er tilgjengelig. Der hvor en tidligere var flere i cockpit, har flere arbeidsoppgaver blitt overført fra mennesker til datamaskiner og digitale systemer. Dette betyr også at de to pilotene som er der i dag, må ha en større generell kunnskap.

Hvis du gir folk masse informasjon og de ikke skjønner det de blir presentert så vil jo folk misse informasjonen, folk får det rett og slett ikke med seg. (Informant)

Om du er en digital person, og kommer inn i flyveren hvor alt funker. Så slutter man å tenke kritisk og tar alt for god fisk. (Informant)

Ja det vil gå ut over sikkerheten når det blir for mye informasjon. (Informant)

Man blir mer opphengt i detaljer, og så har du kanskje ikke nok detaljer til å se det store bildet. (Informant)

6.4 EFB

Den elektroniske flightbagen er et fantastisk verktøy med mer eller mindre ubegrensede muligheter, men det er ikke et feilfritt produkt.

Det har ikke kommet frem blant våre informanter at de har opplevd alvorlige hendelser med EFB, men det har vært noen episoder. Vi ser i dette kapittelet på hvilke risikofaktorer en forbinder med bruken av EFB og hvilke erfaringer informantene har tatt med seg ved bruken.

Ser en på hva informantene nevner da de blir spurt om svakhetene til en EFB, kommer det frem både mulige scenarioer av alvorlig grad, og scenarioer de fleste kan forbinde fra privat bruk. At en iPad slutter å fungere er i seg selv ikke et alvorlig problem, en har jo alltid to stykker tilgjengelig under flyvning. Risikoen for at begge iPadene i cockpit skal slutte å fungere ser vi på som svært lav. Det flere nevner er at data kan forsvinne eller at data ikke er oppdatert. En svakhet med EFB i iPad format er at disse får oppdateringer gjennom fjernstyring. Det vil si at pilotene ikke selv oppdaterer disse fysisk. En situasjon hvor dataen ikke er riktig eller tilgjengelig er eksempler på hendelser fra informantene.

Vi er veldig nøye med risikovurdering. Av og til sniker det seg gjennom et eller annet. Vi hadde et tilfelle for noen år siden, da sa kontoret opp feil Apple sertifikat. Og da slukket hele OM C. (Informant)

Det er et elektronisk system som alle andre er utsatt for å kunne miste data. (Informant)

Videre spurte vi våre informanter om de har hatt noen hendelser ved bruk av EFB. Mye av det som kom frem her ble også nevnt under svakhetene til EFB, som blant annet at de kan løsne fra holderen sin. De fleste svarer at de ikke har hatt hendelser med en EFB. Noen trekker frem tilfeller der de har slukket, enten fordi de ikke har ladet eller fordi de har hengt seg opp. Hendelsene ble dog ikke sett på som kritiske. I tilfellet under hadde informanten erfaring til å fullføre flyvningen som normalt da været var godt.

Ja, vi mistet begge EFB på vei inn til Grand Canaria. De ladet ikke lenger. (Informant)

En svakhet som flere nevner ved selve bruken, er tastefeil. Tidligere ble vekt og balanse, samt avgangsdata regnet ut ved hjelp av blant annet tabeller og manuelle utregninger. I dag er denne oppgaven i stor grad gjort gjennom bruk av EFB. En enkelt tastefeil, kan få store følgefeil og det er viktig at pilotene kryssjekker hverandre. Samtidig er det viktig å påpeke at de tidligere manuelle utregningene også kunne være feil. Det var dog prosedyrer i bruk for å hindre dette.

Det er femte leggen og du er kjempe sliten og du har kanskje garden helt nede, så skal du føre inn 150 punkter på en halv time. Det er mye som skal stemme, kanskje man blinkser på noen tall på take-off kalkuleringen, fordi du er sliten og da har du lagt inn en feil som kan være uopprettelig i det du tar av. Så selv om du er på alerten når du tar av, så har du regnet feil også får du en engine failure et eller annet sted på take-off. Da ender du fort opp i sjøen. (Informant)

Emirates hadde en ganske stygg en hvor de regnet feil med 100 tonn, det var et tastetrykkfeil og endte med nesten havari. (Informant)

Når ting begynner å dra seg til og skal gå fort og det det vibrerer eller sånn. Da er det best med papir form og ikke en EFB man skal trykke på. (Informant)

Vi har under arbeidet med denne oppgaven snakket med noen representanter for sikkerhetsavdelingen i flyselskaper i Norge. Deres formening om EFB er at det er et meget nyttig, anvendelig og godt likt verktøy med svært få hendelser. En type hendelse som går igjen, er at de faller ned fra festet sitt eller at pilotene ved uhell hekter armen fast i skjermen/stativet den er festet på. Enkelte klager også på det visuelle, at skjermene er vanskelige å tyde. Dette ble også nevnt blant flere av informantene, spesielt de som hadde fastmonterte EFBer (ikke iPad).

Så har det vært mye tull å få dimmet skjermen så den ikke blander når du lander. (Informant)

De mest vanlige problemene informantene har hatt problemer med er når iPadene skulle svikte og data skal sammenlignes for å verifiseres. For eksempel avgang og landings data. Her er prosedyrene at tallene skal kryss sjekkes. Sikkerhetsmessig er ikke dette en faktor på bakken da en alltid kan avbryte avgang. Men skulle samme situasjonen skje under utregning av landingsdata i luften kan det få uheldige utfall. Det samme om dataene ikke stemmer. Her kommer en av informantene også inn på det at data kan tukles med. Så lenge datamaskiner har eksistert, har mennesker med ulike hensikter forsøkt å bryte seg inn i disse.

En digital plattform er sårbar for innfiltrering. Man kan i verstefall ende opp i en situasjon hvor noen har vonde hensikter med å forandre på informasjonen. (Informant)

En data kan bli hakket. Informasjonen kan bli borte. (Informant)

Et proaktivt sikkerhetsperspektiv søkefunksjonen iPad har, er muligheten pilotene har til å enkelt søke opp eventuelle problemer med flyene. En har da mulighet til å legge seg opp en mening før teknikerne blir tilkalt. En pilot har til syvende og sist ansvaret for at flyene er flyvedyktige. Det å kunne sette seg inn i situasjonen sammen teknikerne blir derfor sett på som positivt for sikkerheten.

Har vi et teknisk problem så kan jeg skaffe meg mere informasjon før jeg ringer en venn. (Informant)

Jeg skaffer meg alltid en oversikt før jeg ringer teknisk. Da føler jeg at jeg har mer oversikt over situasjonen. (Informant)

Teknisk sier ofte at den og den feilen kan man fly med, men så viser det seg at det ikke var så lurt allikevel. Da er det greit å ha gjort seg opp en mening på forhånd. (Informant)

Mer eller mindre alle informantene er inne på temaet brann når vi snakker om EFB i cockpit. Det har under arbeidet med denne oppgaven ikke kommet frem tilfeller hvor informantene har opplevd eller hørt om at en EFB har tatt fyr, men ser en på statistikken til FAA er det helt klart at det ligger en risiko ved bruk av EFB. Lithium baserte verktøy har tatt fyr og informantene viser tegn til å være skeptiske (FAA, 2019).

I begynnelsen så man mange spøkelser i blant annet termikk runaways, hvor cellene i batteriene tok fyr på hverandre. (Informant)

Hadde en EFB som ble veldig varm en gang. (Informant)

Alt av elektronikk kan ta fyr. (Informant)

En interessant tilnærming når en ser på informantenes bekymring for at den skal bli varm og ta fyr, er at ingen tar et steg ut av cockpit og nevner alle passasjerenes elektroniske artikler. Responstiden en har ved brann ombord i fly er liten. Derfor er det et scenario som blir tatt veldig alvorlig av piloter. Som en av pilotene nevner; *Tar heller gjerne en motorstopp enn en brann i flyet. (Informant)*

6.5 Digital opplæring og CBT kurs

Digitale læringsformer har lenge vært i utvikling, men har i den siste tiden begynt å erstatte klasseromsundervisning. Forskning viser at bare tre av ti er fornøyde med digitale opplæringssystemer i universiteter og høyskoler i Norge (Normannsen, 2015). Våre informanter var også delt i sine meninger rundt emne, og mente at denne type opplæring har en direkte innvirkning på grunn kunnskapen til pilotene.

Opplæring og kurs i flyselskapene er både lange og intensive. Flyvere må gjennom krevende opplæringskurs lære seg prosedyrer, kunnskap og manuelle ferdigheter. Det samme gjelder for alle i organisasjonen som skal få alt til å gå rundt. Når disse kursene og opplæringen finner sted, er det normalt at noen tar til seg informasjonen raskere enn andre. Derfor spurte vi informantene våre om de hadde opplevd situasjoner hvor de selv mente at de hadde fått for dårlig opplæring eller hadde for lite kunnskap. De fleste var helt ærlige og sa at de hadde opplevd situasjoner hvor kunnskapen om et program var for tynt. Bruken av apper og deres funksjoner var vanskelig å holde styr på.

Det ville da vært at de som lager appene presenterer og forteller hva den inneholder. Det finns flere skjulte aktive felt i en del apper. Med det så mener jeg at du kan trykke på et symbol eller du kan trykke på et aktivt område på skjermen som du ikke vet er en funksjon. (Informant)

Det samme gjelder operativ kunnskap på selve flyvningen. Ikke alle bruker like mye tid og energi på å sette seg inn i selskapets prosedyrer og regler. Enkelte kun i det som kreves ved en normal arbeidsdag. Holdningen i at en kan jo alltid lene seg litt på hverandre ble nevnt.

Han hadde fått den opplæringen han skulle få men hadde ikke brydd seg så mye om det. Han hadde en del hull og mangel på kunnskap. Man kan komme et stykke uten å være oppdatert på alt som skjer, men man kommer bare til et visst punkt hvor enten den du fly med eller noen andre finner ut at personen ikke har helt kontroll. (Informant)

Jeg tror at innlæringen har blitt dårligere, siden man lærer seg å google men ikke lærer seg selve systemene. (Informant)

Selve opplærings institusjonene og utviklerne er gode og jobber internasjonalt med flere selskaper. Siden mange av de jobber digitalt er det alltid den nyeste informasjonen som brukes og læres bort. Informantene våre oppfatter det mer som at noe er veldig viktig å lære seg, mens andre ting føles mindre viktig. Derfor blir det en prioritering om hva som "må" læres og det som kan komme med tiden.

Det kan være mye å sette seg inn i på kort tid, så du rekker ikke over alt fordi det går så fort. Man må selv velge hva du skal holde unna. Er dette en killer item, og er dette en ja nei ting som ikke er så viktig. (Informant)

Et aspekt er ressursene selskapene har til rådighet. De mindre aktørene har ikke tid eller ressurser til å gi alle den opplæringen de kanskje trenger, og legger derfor mye av ansvaret på pilotene for opplæringen. På mange måter gjelder det samme i de store selskapene, men der er det såpass mange ansatte at et ekstra kurs blir for kostbart. Alt av informasjon er tilgjengelig for alle, men det er opp til den ansatte hvor mye de ønsker å forbedre seg på.

Et læreverktøy alle våre informanter nevner er CBT (Computer Based Training). Dette er en digital læreplattform som brukes av de fleste selskaper i dag. Vi har fått mye informasjon rundt dette, og om pilotene mener dette er en god erstatting for klasseromsundervisning. CBT er kurs kan gjøres på en datamaskin eller en iPad. Våre informanter er samstemte på at det er store besparelser for flyselskapene å bruke CBT til kursing og ikke klasseromsundervisning. Flyselskapene kan i større grad be besetningen om å gjøre et CBT kurs mens de er på hotellet etter en arbeidsdag.

Tidligere foregikk de samme kursene i klasserom med en instruktør. Da måtte pilotene tas ut av produksjon en hel dag, noen måtte også kanskje flys inn til kurset dagen før og legges på hotell. Det er meget ressurskrevende å operere på denne måten.

Samtidig så har de fleste av våre informanter en negativ innstilling til CBT kursing. Det nevnes at en mister den faglige diskusjonen og muligheten til å dele erfaringer mellom hverandre. Erfaringene som kommer frem av informantenes svar bekrefter at CBT kan virke som en monoton form for læring.

Svært negativt. Jeg tror læringsutfallet er begrenset. Det er stor misnøye hva gjelder CBTer i dagens luftfart. Det tar så lang tid og folk er svært misfornøyd. (Informant)

Bruk av CBT ender opp med å bli en formalitet. (Informant)

Du mister verdifull informasjon og erfaringsutvekslingen. (Informant)

CBT kan fort bli monotont. Det er ofte en tekst som leses opp og når dette er ferdig, kan en trykke seg videre til neste side. De forskjellige sidene kan inneholde mye informasjon,

som av og til kan være vanskelig å forstå. Hadde denne undervisningen foregått i et klasserom, kunne eventuelle uklarheter blitt rettet opp i. Som flere påpeker lurte de fleste på det samme, selv om ikke alle dumme spørsmål blir stilt.

Den beste læringen skjer ved dynamikken og diskusjon og innputs fra forskjellige hold. Man åpner seg gjerne litt mer. Det er et minus med CBT. (Informant)

Det preges jo av lange slides, og hvor du må sitte og høre på en amerikaner som leser opp alt hva gjelder tema som omhandles. (Informant)

De som har et administrativt ansvar er generelt noe mer positivt innstilte til CBT enn de andre. CBTene som utvikles i dag er mye mer avanserte og gjennomarbeidet enn det de var for bare noen få år siden. Selskapene kan også lettere monitorere hvem som har gjort de forskjellige kursene som er påkrevet. I tillegg sørger en CBT for at alle får den samme informasjonen. Dette er ikke alltid tilfelle ved klasseromsundervisning. Alle lærere har sin egen måte å undervise på, det er ikke alltid alt av informasjon kommer ut til mottakeren på den måten den er tiltenkt.

Du får det som er pålagt i pensum, og selskapet kan gå igjennom og si at i fjor gikk vi gjennom dette, ikke at en gruppe av pilotene fikk dette kanskje og en annen gruppe fikk det ikke. Så standardiserings-messig så er dette bra. Tidsmessig så er det også bra! Så ovenfor selskapet er det bra. (Informant)

Disse CBTene blir bare bedre og bedre. Her må man videreutvikle, for da kan man lage fantastiske bra saker. Du kan bevege deg rundt i et system, virkelig få forståelsen for hvordan det fungerer og hvordan det ser ut. Snart har man kanskje VR briller. (Informant)

CBT`ene blir bedre og bedre. De er mer gjennomarbeidet nå enn tidligere, så man kan gjøre det mer interessant og forklarende. Det med CBT er naturligvis bare en vanesak. (Informant)

Som med mange aspekter ved dagens samfunn føler pilotene seg også i større grad overvåket. Dette gjelder ikke bare i cockpiten, men også i læringssituasjoner. Pilotene er lovpålagt å gjennomføre en simulator sjekk hver sjette måned. Her blir pilotene testet i diverse nødprosedyrer og generell kunnskap om systemer. All tilbakemelding pilotene får

både ved simulatortrening og ved bruk av CBT lagres elektronisk. Det samme gjør antall forsøk og tiden pilotene bruker på selve CBTen og kursprøven som avlegges i etterkant.

Selskapene kan se hvordan du har svart siste årene, altså grade deg, lage en profil på deg. Om du er flittig eller ikke. Leser så mye og stryker så mye. For det er den informasjonen de får ut. (Informant)

De som administrerer CBT kurset kan lett se hvem som har gjort det og hvem som ikke har gjort det. (Informant)

Hvor positiv en er til CBT er også aldersavhengig. De eldste informantene husker en tid hvor alt av kursing var med en instruktør. Som flere av våre informanter har påpekt i de intervjuene vi har gjennomført, så føler flere at det er huller i kunnskapen blant piloter. Alt av informasjon kan en søke seg frem til og pilotene lærer ikke nødvendigvis seg hele systemet. De har heller en oversikt over de forskjellige systemene og leter opp detaljene dersom dette skulle være nødvendig.

Det blir veldig syntetisk. Kurset dekket nok de tingene som de skal dekke. Men det manglet litt. (Informant)

I et klasserom vil vel instruktøren, eller han som holder foredraget velge ut det viktigste ut ifra temaet, og hva som er relevant i dag. (Informant)

I vår innledning trekker vi frem Qantas 32. Her var det mange systemer som sviktet samtidig. Kapteinen Richard Champion de Crespigny hadde 35 års flyerfaring og ifølge ulykkesrapporten var mye av hans erfaring og systemkunnskap en avgjørende faktor for utfallet. Utfallet kunne vært annerledes om all hans grunnkunnskap var lært gjennom en CBT og ikke gjennom klasseromsundervisning.

Snakker med folk på min alder, så sier jo alle at det var bedre å gå teknisk kurs der man hadde en tekniker som foreleste, enn å gjøre det på en CBT. (Informant)

Våre informanter er enige i at klasseromsundervisning er bedre enn CBTene som tilbys i dag. I klasserommet får deltakerne den faglige diskusjonen med hverandre, samt interaksjonen med instruktøren. I klasserom kan man stille de spørsmålene man vil, denne muligheten er ikke gjennom en CBT.

Du mister jo diskusjonen med instruktør eller andre elever. Dette er en utfordring. (Informant)

Åpenbart at klasserom er bedre! (Informant)

Om man har dette i klasserom så kan man dele erfaring og diskutere og jeg vil si at man kan lære vanvittig mye der også. Og der kan man stille de dumme spørsmålene også. (Informant)

En negativ faktor flere har påpekt under dette arbeidet er den høye graden av selvdisiplin som kreves under gjennomføringen av et CBT kurs. I et klasserom blir en automatisk mer tvunget til å følge med. Det er mindre rom for å gjøre andre ting, som å fikle med sin telefon. En av oppgaveforfatterene har blitt tipset om en app som automatisk klikker en videre til neste side av CBTen når dette er tillatt. Utbredelsen av disse appene virker dog ikke stor og det er også i denne sammenheng viktig å huske på at pilotene har en stor stolthet til sitt yrke og viser så stor grad av profesjonalisme som mulig til enhver tid.

Du mister diskusjoner også mister du fokus siden du er alene og ser på en skjerm fordi det ikke er givende. Det finnes ikke noe kontroll, vi har vel alle sett på barne tv mens man gjør et kurs, det kan man ikke i et klasserom. Du blir mere tvunget til å holde fokus når man er i et klasserom. (Informant)

Ulempen er at man kan trykke play og hente seg en kaffe og ikke følge med. (Informant)

6.6 Rapportering

Luftfarten har den grunnholdningen at ingen rapportskrivning skal brukes mot den som skriver rapporten. Dette for å oppfordre til mest mulig rapportering når det kommer til sikkerhet, slik at andre skal kunne lære av hendelser. Selskapene ønsker også å kunne forbedre seg selv eller prosedyrer uten å nevne navn på de som eventuelt har gjort noe galt eller opplevd at ting blir feil.

Jeg tror vi har en grei rapporteringskultur, det er ingen som blir hengt ut hvis du rapporterer. Selve rapporten blir lagret og kategorisert, men uten noe navn. (Informant)

Selv om rapporteringen og anonymiteten flyverne har, så er det et mindre antall rapporter enn ønsket. Dette varierer selvfølgelig med kategorien eller type av hendelse som rapporteres.

De av informantene våre som har administrative stillinger nevner at de rapportene som kommer handler i stor grad om systemer eller apper som ikke fungerer slik de skal. Spesielt om det går utover selve utføringen av den jobben som skal gjøres.

Rapporterings villigheten er veldig høy hva gjelder schedules og slikt når det ikke fungerer. Men jo da, vi får en del rapporter og synspunkter om bruk av EFB, feil på kart blant annet. (Informant)

Å holde EFB oppdatert og alltid ha nyeste programvare er viktig for at den skal fungere som tiltenkt. Det har vært tilfeller hvor apper og programmer som brukes i flybransjen ikke oppdateres like raskt som plattformene de brukes på. En iPad fra Apple er mye brukt blant selskapene, og når denne får en IOS oppdatering så er det ikke alltid like lurt å oppdatere den. Tilfeller hvor EFB har krasjet eller ikke fungert før en flyvning har skapt trøbbel for selskapene.

Det er en generell irritasjon når oppdateringer av enten apps eller IOS på våres iPader ikke fungerer. Det at vi må få beskjed før vi kan oppdatere synes jeg er en svakhet siden iPaden kan ofte stå på automatisk oppdatering. (Informant)

Rapportering varierer også fra selskap til selskap. Det en av våre informanter påpekte var at kulturen for å rapportere varierte på grunn av hvordan strukturen i selskapet var. En forskjell var om du var fast ansatt i selve selskapet. Da var det større villighet til å sende inn en rapport, enn for en pilot som er ansatt via et vikarbyrå.

Jeg var på en konferanse i Bodø hos luftfartstilsynet på sikkerhet, og da var det en inspektør som la frem en rapport om antall rapporteringer kontra ansettelsesforhold. Og det var en helt klar sammenheng mellom de som var på kontrakt i lavpris selskaper, kontra de med fast ansettelse i mere seriøse firmaer. Fordi de rapportere mer, mens de som jobbet på kontrakt rapporterte betydelig mindre og det sier seg selv at der er det en sammenheng. (Informant)

Dette er en grunn for bekymring at det er slik. Mye informasjon som kunne ha hjulpet på utviklingen av sikkerhet og rutiner kommer aldri frem til de som trenger det. Tematikken rundt ansettelses modeller i luftfarten er en egen avhandling i seg selv, og ikke noe vi har valgt å se på.

Noe våre informanter var veldig positive til, var rapporteringsmulighetene gjennom EFB. Direkte rapportering på EFB har blitt mye enklere, og terskelen for å sende inn en rapport har blitt mindre.

Jeg tror den er lav fordi den er så lett tilgjengelig, du kan skrive en email frett fra EFB. (Informant)

Arbeidsdagen til flygere er som regel lang og enkelte ting kan fort bli glemt om det rapporteres på slutten av dagen. Ved å ha muligheten til å rapportere direkte på jobbverktøyet i stedet for å logge inn på en datamaskin etter endt arbeidsdag gjør det mulig å rapportere fortløpende.

Når det gjelder vårt flyselskap så har vi veldig god rapporteringskultur. (Informant)

Det har blitt lettere å rapportere. (Informant)

Når vi snakket generelt om hva som blir gjort for å forbedre rapporteringen og sikkerheten ved bruk av EFB, lurte vi på hva informantene gjorde personlig for å forbedre seg. Det var en generell oppfatning om at det var viktig å følge prosedyrene som er satt opp for bruken av EFB, samt viktigheten av prosedyrer for oppdateringer.

Om informantene fikk noen ideer eller hørte om andre programmer som kunne passe inn i deres bedrift, var det samtlige som sa at de videreformidlet dette til de ansvarlige. I noen av organisasjonene var det gjerne piloter som hadde administrerende stillinger og et ekstra ansvar på nettopp EFB og holde dem operasjonelle. Utviklingen av prosedyrer til bruk og vedlikehold blir også utarbeidet av disse pilotene.

Vi kan gjøre disse små operativsystem oppdateringene, men når det kommer store sjekker EFB ansvarlig det først og gir oss beskjed når vi får lov til å oppdatere det siste operativsystemet. Det går jo på konfigurering der også, hvilke applikasjoner som skal ligge, hvordan det skal ryddes og hvordan den skal se ut. Og oppdatere ikke minst og holde alle disse applikasjonene oppdatert. (Informant)

Rapportering av grove avvik og hendelser som påvirker sikkerheten direkte skal og må rapporteres, men vi ønsket å høre om informantene våre rapporterte mer av de mindre hendelsene da det var digitalt og mindre krevende på en EFB. En av overraskelsene til noen av informantene var mengden rapporter som kom fra kabin personalet fremfor cockpiten. Når kabinen fikk en bærbar EFB med rapporteringsmuligheter økte antallet rapporter fra dem, spesielt med tanke på sikkerheten i kabinen.

Å ja, vi så en markant økning av rapporter fra kabinen da kabinen fikk sine EFBer, altså antall cabin safety reports gikk opp. (Informant)

Men det som overasket oss var at mange informanter fra cockpiten ikke hadde tid til å rapportere de mindre avvikene. Noen mente at de ikke tenkte det var viktig, men også at de trodde det ikke ville gjøre noe forskjell. Spesielt var tidsaspektet som var en faktor. Korte intense ruter var grunn til at pilotene ikke fant tid til å skrive rapport. De mindre avvikene som ble nevnt var hovedsakelig feilføring av tider, drivstoffberegninger og eventuelle bugger med apper eller programmer som brukes.

Hvis du skal fly tur retur kanariøynene så har du jo tiden til å skrive det ned, men hvis du skal fly 6 ganger mellom Oslo-Bergen har du jo ikke akkurat tid til å sitte å skrive en liten stil på EFBen. (Informant)

Alt av de mindre tingene tror jeg ikke blir rapportert. (Informant)

Pilotene som derimot hadde mer tid på sine flyvninger eller kortere dager, sa at de rapporterte sine egne feil eller ting som kan gjøres bedre. Det var mest for at kollegaer ikke skulle gå i de samme fellene, men også for å bidra til at selskapet fikk data til statistikker som kunne forbedre eksisterende prosedyrer.

Jeg rapporterer meg selv når ting kunne ha blitt gjort bedre, det er ikke en hendelse og det kvalifiserer ikke til en rapport, men jeg gjør det for at dere to eller noen andre ikke skal gå i den samme fellen. Men om jeg rapportere mer nå enn før, det vet jeg ikke. (Informant)

Hva denne oppfattelsen om både underrapportering og at luftfarten henger etter skylls, er vanskelig å si. Dette er subjektive holdninger hos den enkelte. Og som nevnt tidligere blir ofte luftfarten hentet frem som et forbilde i mange sammenhenger. Men

luftfarten er på ingen måte feilfri, ei heller ferdig utlært. For å unngå ulykker må bransjen hele tiden utvikle seg og kanskje se til andre bransjer for inspirasjon.

Se på for eksempel togbransjen, og sammenligner rapportering. Så vil man bli veldig overasket over hvor lite som blir rapportert i luftfarten. (Informant)

I luftfarten er hverdagen varierende. Selv om de fleste flyr til de samme flyplassene opptil flere ganger i uken, er det mye variasjon. Det er aldri de samme metrologiske forholdene og flyene varierer i vekt som gir forskjellige performance tall. Ofte har pilotene aldri jobbet sammen før i cockpit. Slike hensyn gjør at hverdagen blir varierende, og det kan i noen tilfeller gå utover de situasjonene som er utenom det vanlige. Rapportering av hendelser har alltid vært et stort tema i luftfarten da det ofte blir underrapportert i de fleste selskaper.

Hverdagen er veldig variabel, så du sitter ikke foran en pc en hel dag eller på et kontor. Men man har ikke en jevn dag, men den er variabel hvor mye skjer. Så når du slutter for dagen, så er det kanskje ikke så lett å huske at noe skjedde før på dagen som burde rapporteres. (Informant)

Inntrykket som vi sitter igjen med etter intervjuene er at mange opplever at rapportene deres ikke får noe gjennomslag. Det er en oppfattelse om at det ikke blir gjort noe med rapportene, og mange kan ikke se at det spesifikt kommer konkrete forandringer. En av informantene kommenterte på at tog bransjen er veldig flinke på rapportering og at de kunne se forandringer ganske fort. Transportbransjen baserer seg på mye av det samme når det gjelder arbeidstider, ruter, planlegging og hensyn til tidstabeller. Der har de fleste informantene en oppfattelse av at det burde være et bedre samarbeid, siden de fleste er regulert etter de samme reglene. Buss sjåfører har en timeplan som strekker seg et år frem i tid, mens mange flyvere kan bare planlegge en måned frem i tid.

Det er en under-rapportering i luftfarten. Det skyldes ikke at folk ikke gidder å rapportere men jeg tror at hvis bruker hadde sett at det hjalp å rapportere så hadde man gjort det mere. (Informant)

Det er vanskeligere og tar lengre tid for meg å logge meg inn på arbeidsgivers nettverk enn det tar for meg å logge meg inn i banken min. Så innenfor bank, jeg tror

de løsningene og sikkerhetsløsningene de har der er mye bedre enn det luftfartsselskapene operer med. Det går fortere. (Informant)

6.7 Tillit

Et sikkerhetsperspektiv når det kommer til digitalisering, er at oppdateringen av informasjonen en bruker er veldig god. Informantene viser stor tillit til at informasjonen som brukes stemmer, og er til enhver tid gyldig. Som en av informantene påpeker så må du kunne stole på informasjonen for at den skal ha noe verdi.

Det er flere momenter her. Først og fremst så tenker jeg på sikkerheten. Da mener jeg sikkerheten i form av at dataen er oppdatert. I det du kjøper et papir kart så har det jo gått ut på dato dagen etterpå. For at dette kartet skal være gyldig så må det oppdateres hele tiden. De digitale kartene vil jo hele tiden være oppdatert. For kommer det en endring, så kommer det beskjed og det blir gjort med en gang. Men du må stole på systemet, fordi om du ikke gjør det så har det ingen verdi. (Informant)

Vi spurte derfor informantene om en kan stole blindt på den informasjonen som ligger på EFBen. Samtlige trekker frem at en bør være skeptisk til den informasjonen som ligger der. Både til selve informasjonen, men også til de forskjellige utregningene som kommer fra en EFB.

Man skal alltid være kritisk. (Informant)

Nei, jeg vil ikke si at jeg stolte blindt på tabellene heller. (Informant)

Det er også viktig å påpeke at en bør være kritisk til den informasjonen en finner i diverse manualer og tabeller. Tabellene som brukes til utregninger av avgangsdata kan inneholde feil. Feilen vil da være der uansett om denne finnes i papir eller i digital form. Det er derfor alltid viktig med kontrollrutiner som fanger opp eventuelle feil. Dersom en feil oppstår, vil det være enklere å rette opp i denne med et digitalt system.

En informant fortalte om en flyvning til en gresk øy. Rullebanen der nede er relativt sett kort. Rullebanen var på den aktuelle dagen våt. Dette gjør rullebanen glatt og det reduserer friksjonen, som igjen krever lengere stoppdistanse på rullebanen.

Vi gjorde en performance kalkulasjon for landing i starten av turen. (Informant)

Her fikk de to pilotene helt forskjellige svar, med helt samme input. De gjorde så en ny kalkulasjon og fikk nok en gang forskjellige svar, men denne gang fikk de hverandres svar fra første runde. De neste tre timene av flyvningen ble brukt til å feilsøke og finne ut av hvorfor de fikk forskjellige svar og hvilket svar som var det korrekte. Det viste seg at rekkefølgen de la inn informasjon i landingskalkulatoren var den utløsende faktoren. Denne hendelsen viser hvorfor det er viktig å få verifisert den informasjonen som ligger på EFB, og hvorfor flyverne bør være kritiske til informasjonen som ligger der. Hadde de i eksemplet over bare gjort en kalkulasjon, og stolt blindt på den, kunne resultatet vært at de var for tunge for landing og rullebanen for kort for situasjonen.

Flere trekker frem uttrykket; "Shit in, shit out." Dette refererer til det du putter inn av informasjon, er denne feil vil svaret ditt også være feil. Dette gjelder særlig for utregninger av vekt og balanse, samt avgangskalkulasjoner. En baserer seg på standard vekter av bagasje og passasjerer til disse utregningene. Dersom de aktuelle vektene avviker mye fra standard, vil vekten være feil. Og det vil bli følgefeil på utregningene; en får feil verdier i avgangskalkulasjoner og en får feil verdier på høyde begrensingene underveis. Hvor høyt et fly kan fly er avhengig av vekt. Jo lettere fly er, jo høyere kan det fly. Har flyverne lagt inn for lett vekt i flyets datamaskiner, vil de oppgitte høydebegrensingene være høyere enn de faktiske verdiene. Dette kan føre til en potensiell farlig situasjon.

Der er det naturligvis forskjell på den som er erfaren og en som er uerfaren. (Informant)

Jeg gjør alltid en mental sjekk av vekt og balanse kalkulasjonene. (Informant)

Flere trekker frem at erfaring er avgjørende for å kunne avsløre eventuelle feil. Med erfaring vil en lettere kunne se om en utregning er urimelig eller ikke.

Det er alltid en fordel å ha en viss erfaring, da kan man se rimeligheten i saker. (Informant)

Man må være kildekritisk. (Informant)

Som flere også påpeker er det fartøysjefen om bord som til syvende og sist som er ansvarlig. Det er hun eller han som sitter med det hele og fulle ansvaret dersom noe skulle skje. Det er derfor viktig at fartøysjefen har den nødvendige erfaring som kreves for å kunne avsløre eventuelle feil.

Det er jeg som må stå i Tingretten og forklare hvor vi brukte de og de verdiene på avgangskalkulasjonene. Det er alltid mitt ansvar, selv om en app forteller deg at det går bra. (Informant)

Det er viktig at fartøysjefen har erfaring. Og pondus til å si nei dersom noe ikke stemmer. (Informant)

Det er mitt ansvar. (Informant)

Samtidig som det er viktig å være kildekritisk og ikke stole blindt på det en datamaskin forteller, så er det også viktig å stole på systemet. Alt av informasjon som ligger i en EFB er gjennomgått og verifisert. Og TODC kalkulasjonene er gjennomgått av egne ingeniører.

Alt verifiseres, spesielt ToDC. Programmene testkjøres. (Informant)

Vi har en som er ansvarlig for dette hos oss som jobber med dette kontinuerlig. Jeg vet ikke hvilke kontroller systemer han har, men det blir bare mere og mere inn i manualverket hvilke myndigheter han har. (Informant)

Alle programvarer har begrensninger, og du må vite hvilke begrensninger dette er. (Informant)

Der har vi kontrakter med underleverandører, og vi gjøre auditer. (Informant)

Vi skal gå ganske langt tilbake før vi ikke hadde computere som gjorde jobben vår, men det var bare at disse computerne stod hos Boeing, også publiserte de tabeller som vi da bruker. (Informant)

6.8 Hva kunne vært gjort annerledes?

Så lenge luftfarten eksisterer vil hendelser og uhell skje. Som tidligere nevnt, så ligger luftfarten langt fremme hva gjelder sikkerhetsarbeid. Men det er alltid et forbedringspotensial.

Det er fortsatt et stykke å gå før vi får ut hele potensialet. (Informant)

Informantene hadde alle mer enn 10års erfaring som piloter. Vi var derfor nysgjerrige på å høre deres syn på hva som eventuelt kunne vært gjort annerledes. Da vi stilte spørsmål om informantene hadde noen meninger om hva som eventuelt kunne vært gjort annerledes med tanke på sikkerhet, nevnte flesteparten ordet opplæring. Flere nevnte at en ble kastet ut i bruken av EFB uten noen spesiell form for opplæring. Det var heller en holdning om at opplæringen bestod av at en lærte av hverandre på jobb. Det nevnes også at prosedyreoppdateringene skjer hyppigere i dag enn for noen år siden. En er nødt til selv å ta ansvar for at en er oppdatert på prosedyrene, derfor savner enkelte opplæring før selve implementeringen av prosedyrer.

Man implementerer ting uten å ha gitt grundig nok opplæring. (Informant)

Man implementerer først, så gjøre man opplæringen etterpå. Dette burde bli gjort først. (Informant)

Se bare på MAXen (Boeing 737), der fikk vi bare en CBT. Ikke noe praktisk opplæring. Bare tut og kjør med en gang. (Informant)

Mange i dag søker seg frem til informasjon i manualer, uten nødvendigvis å ha den påkrevde kunnskapen om et system på flyet eller en prosedyre. Dette er nok fordi informasjonen som er tilgjengelig er så stor. Mange har ofte en oversikt, men mangler detaljkunnskapen.

Vi må opprettholde en viss teoretisk kompetanse på pilotene. (Informant)

Vi må kanskje tvinges med closed book tester, fordi vi må opprettholde en viss kompetanse fordi vi flyr mere og mere og ting forsvinner i automatikken og digitaliseringen. (Informant)

Flere nevner videre at mangel på håndflyvning er en fare for sikkerheten. Selv om dette handler mer om automatisering og ikke digitalisering, er det verdt å nevne. Og særlig med tanke på hvor mange av våre informanter som tok dette opp.

Man glemmer å fly litt. (Informant)

Du blir avhengig av all automatikk. (Informant)

Særlig uerfarne bruker autopiloten mye. Altfor mye. Som om de er redd for å fly manuelt. (Informant)

Manuell flyvning er en kunst som er på vei til å bli glemt. (Informant)

Det ser du når de mister kontrollen på flyet, så klarer de ikke ta det tilbake. Bare fordi man ikke flyr nok manuelt. (Informant)

Når vi snakket om likheter og ulikheter blant transportselskap så ble vi interesserte i å høre om flyselskapene hadde noe samarbeid med andre flyselskaper på ulike nivå. Det var overraskende lite offisielt samarbeid, men samtidig var det mange prosjekter som inkluderte de fleste selskapene. Informantene var helt enige i at trygghet var det aller viktigste punktet som trengte et godt samarbeid mellom selskapene.

Det finnes noen store prosjekter, Data for safety, som er støttet av EASA. Her vil man samle inn store mengder fly data. SAS er invitert, British Airways, Ryanair også Lufthansa. Her vil man samle mye data og begynne å lage benchmark. Her kan man gjøre diverse spotchecks, se hvordan en approach til London bør se ut. Det begynner å komme en del slike prosjekter. (Informant)

De fleste flyselskaper som flyr i Europa bruker som oftest de samme programmene i og utenfor cockpiten. Disse programmene, som for eksempel Jeppesen, logger store mengder

med data de får inn fra brukerne. Denne informasjonen blir brukt til å forbedre eller endre programmet, som igjen gjør at flyselskapene er indirekte med på dette samarbeidet. Noen selskaper er medlemmer av store flyselskapsallianser som Star Alliance og One World. Dette bidrar til økt samarbeid av datainnsamling mellom selskapene, spesielt på flight data, drivstoff besparelser, innflygninger, ruteplanlegging og bedre utnyttelse av passasjerer og cargo.

En informant nevner at det finnes mange konferanser og møter som går på ren flysikkerhet. På disse møtene er det mange representanter og det blir ofte delt informasjon mellom ledere og selskapene. Men det er ingen offisielle forum eller kanaler som selskapene kan bruke til å diskutere eller dele informasjon. Når det kommer til sikkerhet burde dette være et åpent forum mellom selskapene.

Vi har mye uoffisielt samarbeid med andre på flightsupport. (Informant)

Jeg savner et forum i luftfarten, der man kan snakke. Safety er ingen hemmelighet, det skal hvertfall ikke være slik. (Informant)

Det er spesielt at ingen av de store flyselskapene har et offisielt sikkerhets samarbeid. I en bransje hvor sikkerhet står på toppen av prioriteringene, skulle en tro at det ville vært et felles mål om å gjøre bransjen tryggest mulig. Flyprodusentene blir det nærmeste bindeleddet per i dag, da de tar til seg alle rapporter og forbedrer selve flyet før det skal ut i jobb. Samtidig er ikke nødvendigvis den daglige operasjonen til de forskjellige flyselskapene lik. Det blir i mange sammenhenger vanskelig og meningsløst å sammenligne hvordan Widerøe gjør en type innflyvning til Hammerfest og hvordan British Airways gjør en innflyvning til New York.

Hele bransjen behøver mer samarbeid. (Informant)

Innenfor vær synes jeg det er mye å gå på. En sånn skikkelig vær app det finnes ikke. (Informant)

6.9 Hovedfunn:

Digitalisering sett i et sikkerhetsperspektiv er veldig positivt om en ser på ulykkesstatistikker. Det som er bekymringsverdig er hvor avansert de digitale systemene i flyene begynner å bli. Hvis en datamaskin slutter å fungere er en avhengig av at pilotene i tillegg til å kunne operere systemene også innehar kunnskap om hvordan de er bygd opp. En kan spørre seg selv om hvor langt en skal gå før det kan gi motsatt effekt. At mennesket ikke har kapasitet til å rette opp i en eventuell feil, enten fordi feilen er for avansert eller at opplæringen ikke er god nok.

Digitaliseringen har endret hvordan en pilot blir trent opp i dag. Det er gjerne samme informasjon som blir presentert på en monoton måte. Flere, spesielt den eldre generasjonen, savner klasseromsundervisning under kursing. Her har en mulighet til å utveksle erfaringer, stille spørsmål rundt problemstillinger og få andres meninger. Dagens kursing som hovedsakelig består av CBT oppfattes som at en lærer det som er pålagt i forhold til å lære seg grunnkunnskapen for så å bygge på den. Det kan virke som samme holdning også finnes når en faktisk er i arbeid. Som en av informantene nevner *“Man blir ikke tvunget til å lære seg. Dukker det opp noe, søker man seg bare til svaret. (Informant)”* Digitaliserte cockpiter har bidratt til at en generasjon av automatiserte piloter begynner å tre frem. Spesielt de eldre bekymrer seg over den automatiserte trenden, men også flere yngre har samme syn. Flyene flyr i prinsippet av seg selv og gjør det bedre enn hva pilotene klarer. Ser en på statistikk over ulykkesfaktorer, er menneskelig svikt en faktor i mange av dem. Samtidig har det aldri vært tryggere å fly. Bekymringen til informantene bygger på en rekke sluttrapporter av ulykker, hvor det vises til at pilotene ikke klarer å rette opp i situasjoner som ikke var alvorlige. Flere av disse situasjonene passer inn i Swiss cheese modellen til James Reason fra 1980-tallet.

7.0 Konklusjon og avslutning

Med denne kvalitative oppgaven hadde vi et ønske om å forske på hvordan digitalisering har påvirket sikkerheten til piloter og deres arbeid i dagens cockpit. Vi valgte å intervjuer piloter, piloter med administrative stillinger og ledelse i Norges største flyselskaper. Ønsket var å se om flygende personell følte at sikkerheten ble ivaretatt eller forbedret i cockpiten sammen med den raske utviklingen innenfor digitalisering.

Vår problemstilling er:

- *Hvordan påvirker digitalisering sikkerheten for piloter i luftfarten?*

Våre forskningsspørsmål var som følgende:

- *Har bruken av digitale plattformer bidratt til en enklere hverdag?*
- *Påvirker de digitale plattformene pilotene til å ha mer eller mindre total oversikt?*
- *Har digitalisering svekket pilotens grunnkunnskap?*

Vi har strukturert konklusjonen på samme måte som oppgaven og delt den i to deler; del én omfatter digitalisering, del to omfatter sikkerhet.

7.1 Digitalisering

Digitaliseringen har kommet for å bli i luftfarten, som i resten av samfunnet. Vi forstod tidlig at samtlige av våre informanter var veldig fornøyd med utviklingen og hvordan hverdagen har blitt forenklet ved hjelp av de digitale hjelpemidlene. Introduksjonen av EFB inn i cockpiten har samlet alt av manualer, flysertifikater, flyplassinformasjon og kalkulasjonsverktøy på en plass. Pilotene kan finne alt av nødvendig informasjon på en enkel og rask måte. Dette gjør pilotene mer effektive og raskere i utføringen av sine oppgaver, både i luften og på bakken. Den totale oversikten pilotene har i dag er betraktelig bedre enn før. Flyvningen blir planlagt ned til minste detalj og pilotene har i dag en helt annen oversikt over vær, vind, ising og områder med turbulens enn tidligere.

De digitale plattformene gjør det mulig for luftfarten å kommunisere raskere og mer presist. Dette gjør at det blir betydelig lavere risiko for misforståelser i normale eller kritiske situasjoner. Digitaliseringens inntog i luftfarten har etter vår mening ikke møtt mye motstand blant pilotene, men vi har sett en forskjell på innstilling mellom de yngre og eldre pilotene. Vi finner at det ikke er aldersbetinget hvordan pilotene tar til seg den digitale omstillingen; Det er heller vilje og egeninteresse som er avgjørende faktorer. Stort sett er informantene positive til de digitale løsningene og plattformene, men det går igjen at de fleste klager over merarbeid og mindre "pustepauser" på bakken. Dette er et resultat av økte effektiviseringskrav. Stillingsinstruksen har vokst og informantene mente at det var mer å sette seg inn i og lære.

De digitale løsningene har bidratt til en bedre drift av selskapene, men krever i tillegg mer innsats fra besetningens side. Pilotene har flere arbeidsoppgaver og mindre tid på bakken for at flyene skal bli utnyttet maksimalt.

Et negativt moment som har blitt belyst gjennom oppgaven er at enkelte piloter retter fokuset sitt mot mobilen eller iPaden under deler av flyvningene. Dette fører til at jobben med å monitorere flymaskinen ikke blir gjort slik den er ment. Flymaskinen gjør sjelden feil, men skulle det forekomme er det viktig å reagere i en tidlig fase.

7.2 Sikkerhet

Sikkerhet i luftfarten er noe alle luftfartsnasjoner strever etter å forbedre. Det var tidlig klart at det var begrenset med forskning på hvordan digitaliseringen har påvirket sikkerheten direkte i cockpit. Det er viktig å påpeke at forbedringene i flysikkerheten de siste tiårene ikke kun skyldes økt digitalisering, men er et sammensatt resultat av mange faktorer som blant annet forbedringer på flymotorer.

Digitaliseringen har gjort det mulig for flyvere å alltid kunne stole på at informasjonen de har foran seg er den nyeste. Oppdateringer skjer ved noen få tastetrykk, som både sparer tid og fjerner muligheten for menneskelige feil under en manuell oppdatering. Beskjeder som gis om unormale situasjoner kan i dag nå ut til en hel flåte på kort tid. Informasjonsflyten og –tilgangen kan også være overveldende, pilotene opplever at de tidvis ikke har kapasitet til å ha oversikt over all tilgjengelig informasjon.

Pilotene i dag har fått flere oppgaver i løpet av en arbeidsdag i forhold til tidligere. Diverse informasjon skal registreres digitalt, bakkestoppene er kortere, og planleggingsprogrammene har gjort at flyene og besetningene blir maksimalt utnyttet. Totalt sett medfører dette tyngre arbeidsdager.

Den digitale EFB har gjort det enklere å sende inn rapporter, men antall rapporter fra pilotene forblir mer eller mindre uendret. Det vi dog ser er at andre deler av besetningen rapporterer mer etter innføring av iPad.

Ser vi på kursingen i selskapene var det flere som kritiserte dagens måte å gjøre dette på. Opplæringen via digitale hjelpemidler gjør at forbrukeren ikke klarer å holde rett fokus, eller finner metoden for lite stimulerende. Tilbakemeldingene er at pilotene anser undervisningen for å være utilstrekkelig da den i mange tilfeller kun dekker minimumskravet fra luftfartsmyndighetene. Pilotene påpeker at de savner muligheten til å dele erfaringer, utveksle meninger, samt muligheten for å stille spørsmål.

Digitaliseringen har også bidratt til automatisering av systemer i cockpiten. Det har blitt en standard å fly automatisert i større grad da det er påvist å være tryggere. Skadelidende blir håndverket i det å operere en flymaskin manuelt, hvilket er grunnlag for bekymring. Dette er en farlig utvikling som må tas tak i.

Introduksjonen av glasscockpit har i stor grad bidratt til økt situasjonsforståelse. Instrumentene er mer kompakte og viser i tillegg mer informasjon. Kart og bruk av GPS gir en detaljert oversikt over flyets posisjon, og i kombinasjon med systemer som EGPWS og TCAS føler flyverne at sikkerheten er betydelig forbedret.

Problemstillingen vår sier: *Hvordan påvirker digitalisering sikkerheten for piloter i luftfarten?* Sikkerheten har blitt betydelig bedret i luftfarten. Flyverne danner seg et tydeligere situasjonsbilde basert på den nyeste, til enhver tid oppdaterte informasjonen. Relevant informasjon er lettere tilgjengelig gjennom søkefunksjoner.

I dagens digitaliseringsfase ser vi samtidig at erfaring og grunnkunnskapen til flyveren er vel så viktig. Det er viktig å ikke stole blindt på det digitale, og alltid ha en reserveplan skulle noe uforutsett skje.

Vi nevner innledningsvis i oppgaven Qantas 32 hvor de digitale løsningene i stor grad førte til økt arbeidsmengde for besetningen. Til slutt var det pilotenes erfaring og kunnskap som gjorde at de landet trygt på bakken. Hendelsen viser at økt digitalisering kan bidra til at situasjoner som i utgangspunktet er enkle, fort kan bli komplekse.

7.3 Svakheter med oppgaven

Vi valgte dybdeintervjuer med totalt 12 informanter, og dataene er derfor begrenset i forhold til antall. Det har ikke vært noe kontrollgrupper. Ingen andre enn oppgaveforfatterne har sett de innsamlede data. Vi jobber alle som piloter og forstår at oppgaven kan bære preg av dette. En kan si at å se med samme "øyne" kan ha en effekt på hvordan informantene responderer og hvordan vi som intervjuere tilnærmer oss svarene.

Vi kan ikke være sikre på om informantene hadde noen agenda eller svarte taktisk på noen av våre spørsmål, men da oppgaven handler om digitalisering og intervjuene var anonyme, tror vi at svarene vi fikk var ærlige. Intervjuguiden ble fulgt i alle intervjuer utenom ett. Selv om vi oppfordret til å snakke fritt rundt temaene, var det ikke mange som gjorde det. I enkelte tilfeller måtte vi styre informantene tilbake innenfor rammen av denne oppgaven, spesielt under temaet automatisering. Automatisering er et eget fenomen som er adskilt fra digitalisering, men har blitt et resultat av det, derfor valgte vi å nevne det i oppgaven.

7.4 Forslag til videre forskning

Det foreligger per dags dato lite relevant forskning innenfor temaet digitalisering i luftfarten. Vi ser at det bør gjøres kvalitative studier som inkluderer et større antall informanter. Videre er det behov for å belyse flere aspekter ved digitalisering. Hva gjelder temaet sikkerhet i luftfarten er automatisering også et relevant forskningstema. Her kan oppgaven inkludere ledelse, kabin og luftfartsmyndigheter for å få et totalbilde av hvordan automatisering har påvirket luftfarten.

En studie om CBT (computer based training) versus klasseromsundervisning kan være et interessant forskningsprosjekt; flere av våre informanter hadde ulike synspunkter på hva de mener fungerer best i opplæringsøyemed.

Litteraturliste

- Abbott, K, Slotte, S, Stimson, D, (1996) The Interfaces Between Flightcrews and Modern Flight Deck Systems, USA, FAA, tilgjengelig fra: www.tc.faa.gov/its/worldpac/techrpt/hffaces.pdf (Lest: 05.03.19)
- Adams, Charlotte. (01.01.2003) Product Focus: Cockpit Displays: LCDs vs CRTs. USA, Aviation today, Tilgjengelig fra: www.aviationtoday.com/2003/01/01/product-focus-cockpit-displays-lcds-vs-crts/ (Lest: 21.04.19)
- Alston, M. og Bowles, W. (1998): *Research for social workers: an introduction to methods*, Sidney Allen & Unwin, St. Leonards, N.S.W
- Andriotis, Nikos (11.12.15) Computer based training: What, Why and How (Internett) Athen, TalentLMS, tilgjengelig fra: <https://www.talentlms.com/blog/computer-based-training-101/> (lest 28.04.19)
- ATSB, (2018), Aviation Safety Investigations & Reports, rapport nr AO-2010-089, (Internett) Indonesia, ATSB, tilgjengelig fra: https://www.atsb.gov.au/publications/investigation_reports/2010/aoir/ao-2010-089.aspx (Lest: 16.01.19)
- Aviation-Safety (2018) (u.å) Fatal accidents per year 1946-2017 (Internett), aviation-safety.net, tilgjengelig fra: <https://aviation-safety.net/graphics/infographics/Fatal-Accidents-Per-Year-1946-2017.jpg> (lest 04.05.19)
- Berg, Bruce L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences*, 4th ed, Boston: Allyn and Bacon
- BFU, German Federal Bureau of Aircraft Accidents Investigation, (2004) Investigation Rapport Tupolev 2002, Braunschweig, BFU, tilgjengelig fra: https://cfapp.icao.int/fsix/sr/reports/02001351_final_report_01.pdf (Lest: 24.04.19)
- Chambliss, Daniel F. Og Russel K. Schutt (2006): *Making sense of the social world*, London, Pine Forge Press.
- Creswell, John W. 1998. *Qualitative inquiry and reasearch design: Choosing among five traditions*, Thousand Oaks: Sage
- Dalland, O. (2012) *Metode og oppgaveskriving*. 5. Oslo, Gyldendal Akademisk.
- Dvergsdal, Henrik (17.04.19) Digitalisering (Internett) Store Norske Leksikon, tilgjengelig fra: <https://snl.no/digitalisering>, Lest (29.04.19)
- Ebdrup, Niels (27.02.12) Hva er hermeneutikk (internett), Oslo, Forskning.no, tilgjengelig fra: <https://forskning.no/filosofiske-fag/hva-er-hermeneutikk/722732> (lest 22.04.19)
- Easterby-Smith M. Jackson, PR. Thorpe, R. (2015) *Managment & Business Research* (5), Thousand Oaks, Sage

- FAA, (2019) Lithium Batteries & Lithium Battery-Power Devices, USA, FAA.gov, Tilgjengelig fra: https://www.faa.gov/hazmat/resources/lithium_batteries/media/Battery_incident_chart.pdf (Lest 02.05.19)
- Fangen, Katrine (2001) Deltagende observasjon. Bergen: Fagbokforlaget
- Fernandes, Marcelo Geraldo Porto. (1.11.1992) Cockpits: Design and Development (Internett), Brasil, tilgjengelig fra: www.sae.org/publications/technical-papers/content/921455/ (Lest: 10.04.19)
- Gartner IT Glossary (u.å) Digitalization (Internett) Gartner IT Glossary, tilgjengelig fra: <https://www.gartner.com/it-glossary/digitization/> (Lest: 04.02.19)
- Giddens, Anthony (1976) *New Rules of Sociological Method. A Positive Critique of Interpretative Sociologies*, London, Macmillan
- Halvorsen, K. (2012): *Å forske på samfunnet*, Oslo, Cappelen Forlag AS
- Hampton, M.E. (2016) Memorandum: enhanced FAA oversight could reduce hazards associated with increased use of flight deck automation. U.S Dept. Of Transportation, Washington,DC, tilgjengelig fra: https://www.oig.dot.gov/sites/default/files/FAA%20Flight%20Deck%20Automation_Final%20Report%5E1-7-16.pdf (lest 28.04.19)
- Heidegger, M. (2007). *Væren og tid*. Oslo: Pax Forlag.
- Hellevik, Ottar. 2002. *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap*, Oslo, Universitetsforlaget.
- International Civil Aviation Organization (1998) – DOC. 9683-AN/950, Human Factors, Training Manual, tilgjengelig fra: <https://www.globalairtraining.com/resources/DOC-9683.pdf> (lest 02.05.19)
- International Civil Aviation Organization (2012), DOC. 9858 Safety Management Manual (3. utgave) tilgjengelig fra: <http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.e n.pdf> (Lest 26.04.2019)
- International Civil Aviation Organization (2014) ICAO State Safety Programme Introduction, DOC.9859, tilgjengelig fra: <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2014/SMSF1/P02.pdf> (lest 03.05.19)
- International Civil Aviation Organization (2018) A Coordinated, Risk based Approach to Improving Global Aviation Safety, Montreal, Canada, ICAO, tilgjengelig fra: https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR_2018_30082018.pdf (Lest: 19.02.19)
- Jacobsen, D.I. (2005) *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* 2.utg. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Jacobsen, D. I. (2015) *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo, Høyskoleforlaget.

Johannessen, A, Kristoffersen, Line, Tufte, Per.Arne (2011), *Forskningsmetode for økonomiske-administrative fag*, Oslo: Abstrakt

Kvale, Steinar og Svend Brinkmann, 2009. *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk

Malterud, Kirsti, 2003, *Kvalitative metoder i medisinsk forskning: En innføring*. Oslo: Universitetsforlaget

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis*. London: Sage.

National Transport Safety Board, (2010) *Introduction of Glass Cockpit Avionics into Light Aircraft*, Washington D.C, NTSB, tilgjengelig fra: <https://www.nts.gov/safety/safety-studies/Documents/SS1001.pdf> (lest 19.04.19)

Normannsen, Sølvi Waterloo, (2015) *Bare tre av ti tilfreds med digital opplæring*, (internett), Trondheim, universitetsavisa.no, tilgjengelig fra: <https://www.universitetsavisa.no/student/2015/06/25/Bare-tre-av-ti-tilfreds-med-digital-opplæring-18368358.ece> (lest 07.05.19)

Patton, Michael Quinn. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park. Sage.

Parasuraman, R., & Sheridan, T. B. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. *Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 30(3). Tilgjengelig fra: <http://hci.cs.uwaterloo.ca/faculty/elaw/cs889/reading/automation/sheridan.pdf> (lest 24.04.19)

Postennorge.no (14.03.18) *Innovasjon og Digitalisering påvirker markedene* (Internett) postennorge, tilgjengelig fra: www.postennorge.no/om-oss/post-og-logistikkmarkedet/satser-pa-innovasjon-i-digitalisering (Lest: 13.01.19)

Sandberg, Halvard, (2019) *Flyet som har blitt en hodepine for Boeing* (Internett) NRK 21.03.19, Oslo, tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/urix/flyet-som-har-blitt-en-hodepine-for-boeing-1.14470605> (Lest 02.04.19)

Seidman, Erving, 1998, *Interviewing as qualitative research, A guide for reasearchers in education and the social sciences*, New York, Teachers College Press

Skybrary.aero, (02.09.2017), *Human Machine Interface HMI* (Internett) Skybrary, tilgjengelig fra: [www.skybrary.aero/index.php/Human_Machine_Interface_\(HMI\)](http://www.skybrary.aero/index.php/Human_Machine_Interface_(HMI)) (Lest 25.04.19)

Skybrary.aero, (27.02.2018), *Electronic Flight Bag* (Internett), Skybrary, tilgjengelig fra: https://www.skybrary.aero/index.php/Electronic_Flight_Bag (Lest 27.03.19)

Skybrary.aero, (09.02.2019), *Cockpit Automation – Advantages and Safety Challenges* (Internett) Skybrary, tilgjenglig fra: https://www.skybrary.aero/index.php/Cockpit_Automation_-_Advantages_and_Safety_Challenges (Lest 11.05.19)

Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Hants, England: Ashgate Publishing Limited.

Reason, J. (2013) *A Life In Error*. Farnham, Surrey, Ashgate

Regjeringen.no (06.12.14) Digitalisering i offentlig sektor (Internett), Oslo, Regjeringen, tilgjengelig fra: www.regjeringen.no/no/tema/statlig-forvaltning/ikt-politikk/digitaliseringen-i-offentlig-sektor/id2340245/ (Lest: 28.09.18)

Renkin, William, (2007), Meda Investigation Process, Boeing Technical Fellow, Boeing Magazine, Tilgjengelig fra https://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr_2_07/AERO_Q207_article3.pdf (Lest 06.02.19)

Vinje, Finn-Erik (2006), Når sikkerheten er viktigst— Beskyttelse av landets kritiske infrastrukturer og kritiske samfunnsfunksjoner (Internett), Oslo, Regjeringen.no, tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2006-6/id157408/sec8> (lest 05.05.19)

Yin, Robert K. 2007. Fallstudier, Design och genomförande, Malmö, Liber.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Intervjue invitasjon

Hei

Vi er tre piloter som tar MBA i Luftfartsledelse ved Nord Universitet, og har snakket med noen piloter i ditt selskap som anbefalte oss å ta kontakt med deg.

Vi er nå i gang med vår avsluttende masteroppgave hvor vi vil se nærmere på følgende problemstilling:

“Hvordan påvirker den økte grad av digitalisering sikkerheten innenfor luftfarten?”

På bakgrunn av dette er vi interessert i å gjennomføre et intervju med deg.

Selve intervjuet vil vare omtrent en time og vil inneholde spørsmål relatert til din jobb. Hovedformålet er å finne ut om sikkerheten ivaretas og om noe kunne vært gjort annerledes i forbindelse med digitalisering av luftfartsbransjen.

Under intervjuet vil vi ta i bruk lydopptak ved siden av egne notater. Vi har taushetsplikt og vil behandle materialet vårt konfidensielt. Alle intervjuobjektene våre vil i tillegg bli anonymisert i oppgaven vår. Når masteroppgaven er levert vil lydopptak og eventuelle notater bli slettet.

Det er frivillig å delta på intervjuet, og skulle en ønske å trekke seg vil vi ikke kreve noen begrunnelse.

Vi ønsker å holde intervjuene våre innen utgangen av november, frem til da vil vi være fleksible med tanke på tid og sted.

Vi ser frem til å høre fra deg.

Hilsen

Jørgen Rønning, Andre Sørenssen og Alexander Trent

Vedlegg 2 – Intervjuguide

Intervjuguide

Innledning:

- Hvem er vi?
- Hva handler vårt studie om? Konkretisere hva vi skal snakke om.
- Konfidensielt
- Er det greit at vi bruker diktafon?
- Frivilling samtykke
- Om du ønsker å få tilgang/tilsendt oppgaven før den publiseres så kan dette ordnes. Da kan vedkommende sjekke sitatbruken, sjekke fakta som blir brukt.

Problemstilling:

- Hvordan påvirker digitalisering sikkerheten for piloter i luftfarten?
 - Har bruken av digitale plattformer bidratt til mindre uønskede hendelser?
 - Påvirker de digitale plattformene pilotene til å ha mindre eller mer total oversikt?

Personalialia – ansettelsesforhold

- Alder?
- Stilling?
- Antall år i yrket?
- Antall år i nåværende jobb?
- Utdanning?

Digitalisering:

- Hva er din oppfatning/forståelse av Digitalisering? Hvordan vil du definere digitalisering?
 - Er det noe som fungerer bedre med papir enn i en digital form? (F.eks: weight and balance, kart, etc)
 - Er det enklere å bruke digitale plates en på papir? Også hva med kart (plotting charts/enroute chart)?
 - Nå har vi pratet om digitalisering på arbeidsplassen, men har det hatt stor påvirkning privat også?
- Hva føler du er hensikten med å digitalisere arbeidsplassen? (Vane eller ikke)
 - Kan du komme med et konkret eksempel på økt digitalisering på din arbeidsplass?
 - Har digitalisering påvirket måten du jobber på? Hvordan? Raskere/tregere?
 - Er det noe du føler ikke hadde trengt å være digitalt?

- Har du tro på at digitalisering er positivt i arbeidet ditt? Kan du eventuelt utdype svaret ditt?
 - Deler dine medarbeidere (samme alder, eller fagområde) samme oppfatning?
 - Vi har hørt at det kan være vanskelig å omstille seg på måten ting utføres på av personer som har jobbet lenge med et type system. Har det vært noe motstand til utviklingen blant dine kolleger? Hvorfor tror du det er slik?
- Er arbeidsgiveren din en pådriver for digitalisering på arbeidsplassen?
 - Noen eksempler på hva de ønsker å digitalisere?
 - Ser du at firma du arbeider i kan få noen drifts-fordeler med økt digitalisering?
 -
- Har du noen eksempler på at digitalisering har hatt en negativ innvirkning?
 - Har du hatt tilfeller av “information overload”? Hvor under flighetn kan dette skje mest?
 - Har du hatt tilfeller der den informasjonen du har fått, ikke har vært relevant?
- En EFB står i dag for mye av digitalisering i cockpit. Hvordan tror du det vil se ut om 10år?
 - Hvilke svakheter mener du at EFB`en har?
 - Kjenner du til alle funksjoner ved EFB`en?
 - Har du hatt en hendelse ved bruk av EFB?
 - Hvordan synes du arbeidshverdagen din er (før/etter) innføringen av EFB?

Sikkerhet:

- Hva synes du er den største sikkerhetsmessige risikoen ved digitalisering i luftfarten?
 - Noen vil si at digitalisering har stor nytte for det økonomiske aspektet til bedriften, men tror du dette kan være negativt for sikkerheten?
- Har luftfarten noe å lære av andre bransjer hva gjelder sikkerhet og digitalisering?
 - Er det noe samarbeid med andre selskaper om å bedre sikkerheten rundt bruken av digitale løsninger?
- Har du opplevd situasjoner hvor kunnskapen om et digitalt system kunne ha vært bedre? Dårlig opplæring eller for mye å sette seg inn i?
- CBT har blitt en stor del av opplæringen av piloter, fremfor klasserom undervisning. Er dette positivt/negativt?
 - Mister man diskusjonen/erfaringer fra andre med-arbeidere?

- Har informasjonen som skal læres større sannsynlighet for å tre gjennom til individet via et CBT kurs eller i et klasserom?
- Har en eventuell økt grad av digitalisering bidratt til økt sikkerhet? Og i så fall, hvordan?
 - Kunne noe vært gjort annerledes for å bedre sikkerheten?
 - Vi øker også den tilgjengelige informasjonen til piloten, føler du dette vil gå utover sikkerheten? Hvordan?
- Om nødvendig brukes EFB in-flight til å løse oppgaver eller problemer? Er det prosedyrer for dette eventuelt?
 - Er det noe emergency prosedyrer, eller checklister du kunne ønsket å ha digitalt?
- Er det høyt fokus på å rapportere problemer du opplever med EFB?
 - Gjør du noe personlig for å forbedre/opprettholde sikkerheten ved bruk av EFB? Har du rapportert noe?
 - Ved å ha mulighet til å rapportere direkte på en EFB, fører dette til at du rapporterer oftere?
- Har digitaliseringen hjulpet deg med å identifisere feil/problemer på et tidligere stadie/tidspunkt enn før?
 - Hvis nei, hvorfor?
 - Hvis ja, hvorfor?
- Kan man stole blindt på den informasjonen en får fra en EFB? Hvordan påvirker dette sikkerheten?
 - Hvordan er kontroll rutinene på at den informasjonen som ligger i EFB'en er korrekt?

Avslutning:

- Har du noe du ønsker å tilføye som vi ikke har snakket om i dag? Hvor lett er det å få tak i info man trenger? Alder? Erfaring?
- Basert på dette intervjuet, er det noen du tenker kan være interessante for oss å prate med?
- Kan vi ta kontakt med deg igjen dersom det skulle bli aktuelt?

Vedlegg 3 – Personopplysninger



NSD sin vurdering

Prosjekttittel

Hvordan påvirker økt digitalisering sikkerheten til piloter i luftfarten

Referansenummer

251134

Registrert

21.11.2018 av Jørgen Ramm Rønning - jorgen.r.ronning@student.nord.no

Behandlingsansvarlig institusjon

Nord universitet / Fakultet for samfunnsvitenskap / Ledelse og innovasjon

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Per Arne Godejord, per.a.godejord@nord.no, tlf:

Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

Kontaktinformasjon, student

Jørgen Ramm Rønning, joergen.roenning@gmail.com, tlf: 41683425

Prosjektperiode

01.09.2018 - 30.05.2019

Status

30.11.2018 - Vurdert

Vurdering (1)

30.11.2018 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet med vedlegg den 30.11.2018. Behandlingen kan starte.

MELD ENDRINGER

Dersom behandlingen av personopplysninger endrer seg, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. På våre nettsider informerer vi om hvilke endringer som må meldes. Vent på svar før endringer gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 30.05.2019.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a.

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke behandles til nye, uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og/eller rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Belinda Gloppen Helle
Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)