

# MASTEROPPGAVE

Emnekode: BE326E

Navn på kandidat: Audun S. Thomassen

---

Avdekking, artikulering og bruk av kompetanse-  
Point Merge System  
i Avinor Flysikring AS

---

Dato: 20.05.16

Totalt antall sider: 73

## Forord

Denne masteroppgaven fullfører min erfaringsbaserte MBA i Luftfartsledelse ved Nord universitet, tidligere Universitetet i Nordland. En MBA i luftfartsledelse ved Nord universitet gir tre år med faglig fokus, ny kunnskap og et utvidet nettverk både innen eget og andre fagfelt. Studiet er interessant og nyttig, og gir mulighet til utdanning på Master/MBA nivå for oss med annen faglig bakgrunn enn høyskole eller universitetsutdanning.

En stor takk skal rettes til Avinor Flysikring AS som har hatt stor nok tro på meg til å gi meg muligheten til å gjennomføre utdanningen ved siden av å jobbe i organisasjonen. Uten den støtten jeg har fått fra arbeidsgiver ville det ha vært betydelig vanskeligere å gjennomføre utdanningen.

Avinor fortjener også en takk for at jeg har fått forske på egen organisasjon. De som har stilt opp på intervjuer i undersøkelsen har bidratt med informasjon som har gitt større innsikt i hvordan organisasjonen fungerer, og hvordan prosjekter fungerer. Selv om jeg har deltatt i prosjekter i Avinor selv, gir det annen kunnskap å studere prosjektene fra utsiden.

Respondentene har vært uredde når de har blitt intervjuet, og de har vist et ønske om å bidra til at både jeg og organisasjonen kan lære av det som har blitt gjort.

Veileder Trond Stiklestad har bidratt med gode tilbakemeldinger når jeg har prøvd meg frem med oppgaven min. Han har bidratt til at jeg har kunnet prioritere riktig for å komme i mål med oppgaven innen en kort tidsramme. Trond oppfattet og aksepterte tidlig ambisjonsnivået mitt, og det har gitt nøkterne og konkrete tilbakemeldinger som det har vært enkelt å bruke til å forbedre oppgaven.

Den største takken skal rettes til en tålmodig familie, som har akseptert at jeg har reist til Bodø for å gå på skole, og at jeg har brukt dager og kvelder på denne oppgaven. De har vært nysgjerrige når jeg har vært engasjert, og motivert meg når det har gått trått.

Sandnes mai 2016

Audun S. Thomassen

## Sammendrag

Jeg jobber som flygeleder i Avinor Flysikring AS, ved Sola Tårn og Approach. Det har i lang tid vært stor vekst i flytrafikken i Norge, og av denne grunn har trafikkavviklingsystemene blitt utdaterte i forhold til trafikkmengden.

I 2011 ble det innført Point Merge System (PMS) som sekvensieringsverktøy for ankommende flytrafikk til Gardermoen. Ved innføringen var dette den første flyplassen i verden som brukte sekvensieringsverktøyet, og Oslo Approach som ligger på Røyken var den første approach enheten som fikk erfaring med bruk av verktøyet. Luftromsprosjektet som innførte PMS på Gardermoen og Røyken het Oslo ASAP, og var den gangen det største luftromsprosjektet som hadde blitt gjennomført i Norge.

I 2014 ble PMS tatt i bruk ved Sola, Flesland og Værnes. Dette var en del av et prosjekt som heter SNAP, og dette prosjektet var enda større en Oslo ASAP, og er fortsatt det største luftromsprosjektet som er gjennomført i Norge. Ved innføringen av PMS ved SNAP enhetene var Avinor Flysikring AS den første organisasjonen i sitt slag i verden som innførte PMS ved mer enn en flyplass.

Jeg har undersøkt om erfaringer Avinor Flysikring AS har med bruk av PMS har blitt brukt ved innføringen og utviklingen av sekvensieringsverktøyet på Sola, og undersøkelsen er basert på følgende problemstilling:

*”Har Avinor Flysikring AS vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring med bruk av Point Merge System, og har i tilfelle denne kunnskapen og erfaringen blitt brukt ved innføringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola?”*

Teorigrunnlaget er basert på litteratur innen fagfeltene organisasjonsteori, læring i organisasjoner og lærende organisasjoner. I tillegg utgjør teori om hvordan enkeltpersoner lærer, og om hva kompetanse er bygd opp av, deler av teorigrunnlaget jeg har basert undersøkelsen på.

Jeg har valgt kvalitativ metode, og har gjennomført en case-studie. Dette har gitt meg muligheten til å ha et intensivt forskningsdesign, og jeg har kunnet gå i dybden med problemstillingen. Den primære kilden til empiri er dybdeintervjuer med personer som har

vært involvert i SNAP og i lokal ledelse ved egen enhet og på Røyken. Det er gjennomført seks dybdeintervjuer, og to e-post intervjuer.

Data fra intervjuene er kategorisert og analysert mot teori, med oppsummeringer underveis i kapittelet.

Til slutt i oppgaven er mine hovedfunn oppsummert sammen med råd til Avinor Flysikring AS, og jeg konkluderer på bakgrunn av problemstillingen:

Avinor flysikring har til en viss grad vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring ved bruk av Point Merge System på Røyken. Enkelt personer har overført sin personlige kunnskap og erfaringer, men det er ikke gjennomført et helhetlig arbeid med å avdekke og artikulere kunnskap fra de med mest operativ erfaring med systemet.

På Sola har kunnskap og erfaringer til en viss grad blitt avdekket og artikulert, og spredd i organisasjonen for læring. Fokuset har vært på å avdekke problemer og utfordringer. Det er ikke gjennomført et helhetlig arbeid med å avdekke og artikulere kunnskap fra de med mest operativ erfaring med systemet, for å bruke dette til å lære organisasjonen hvordan trafikkavviklingssystemet kan brukes på best mulig måte.

Avinor flysikring har til en viss grad vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring med bruk av Point Merge System. Denne kunnskapen og erfaringen har til en viss grad blitt brukt ved innføringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola.

# Innholdsfortegnelse

Forord.....	i
Sammendrag .....	ii
Innholdsfortegnelse.....	iv
Figurliste .....	vi
1 Innledning .....	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Oppbygning av lufttrafikkjenesten og begrepsforklaringer.....	2
1.3 Tradisjonell ruteføring og sekvensiering til sluttinnlegg.....	4
1.4 Ruteførnig og sekvensiering ved bruk av Point Merge System.....	7
1.5 Egne erfaringer med innføringen av PMS ved Sola .....	8
1.6 Problemstilling.....	9
1.6.1 Avgrensning.....	10
1.7 Oppgavens oppbygning .....	10
2 Teorigrunnlag.....	11
2.1 Kompetanse.....	11
2.2 Læring .....	14
2.3 Kunnskapsbasert læring, erfaringslæring og organisasjonslæring.....	14
3 Forskningsdesign og metode.....	19
3.1 Utvikling og analyse av problemstilling .....	19
3.2 Forskningsdesign .....	20
3.3 Kvalitativ metode.....	22
3.4 Innsamling av kvalitative data .....	23
3.5 Utvalg av enheter .....	24
3.6 Analyse av data.....	26
3.7 Gyldighet og pålitelighet.....	27
3.8 Etiske og praktiske avveininger .....	28
4 Empiri og analyse .....	29
4.1 Innsamling og bruk av erfaringer fra Røyken til bruk i SNAP.....	29
4.1.1 Hvordan erfaringene med PMS gjort ved Røyken ble samlet inn .....	29
4.1.2 Hvordan erfaringene fra Røyken ble brukt i SNAP prosjektet.....	31
4.1.3 Erfaringsoverføring PMS til operative flygeledere på Sola.....	34

4.1.4 Oppsummering innsamling og bruk av erfaringer fra Røyken til bruk i SNAP .....	37
4.2 Opplæring av flygelederne på Sola i bruk av PMS.....	38
4.2.1 Kunnskapskomponenten .....	39
4.2.2 Ferdighetskomponenten.....	42
4.2.3 Oppsummering opplæring av flygelederne på Sola i bruk av PMS.....	45
4.3 PMS på Sola – Læring i organisasjonen .....	46
4.3.1 Avdekking og artikulering av erfaringer med PMS på Sola.....	47
4.3.2 Dobbelkretslæring.....	52
4.3.3 SNAP 2 .....	54
4.3.4 Oppsummering PMS på Sola – Læring i organisasjonen .....	54
5 Hovedfunn og konklusjon.....	56
5.1 Hovedfunn og råd .....	56
5.1.1 Innsamling og bruk av erfaringer fra Røyken i SNAP .....	56
5.1.2 Opplæring av flygelederne på Sola i bruk av PMS.....	57
5.1.3 PMS på Sola – Læring i organisasjonen .....	58
5.2 Konklusjon.....	60
5.3 Videre forskning .....	61
Litteraturliste.....	62
Vedlegg.....	64
Intervjuguide .....	64

## Figurliste

Figur 1: STAR RWY14 ENHD.....	6
Figur 2: ILS RWY14 ENHD.....	7
Figur 3: STAR RWY18 ENZV.....	8
Figur 4: Erfaringslæringens fire stadier.....	16

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Luftfarten i Norge har i løpet av de siste årene hatt en jevn og sterk vekst. Dette har ført til at trafikkavviklingssystemene ved norske lufthavner har blitt utdaterte i forhold til trafikkmengden. I følge SSB (2015) har antall passasjerer ved norske lufthavner økt med over 20% fra 3. kvartal 2010 til 3. kvartal 2015. Med bakgrunn i estimert vekst i flytrafikken frem til 2030 har Avinor modernisert trafikkavviklingssystemet for flytrafikk i hele Sør-Norge. Dette ble gjort i to store prosjekter i perioden mellom november 2011 og november 2014.

Det første av disse prosjektene var Oslo Advanced Sectorization and Automation Project (Oslo ASAP) som tok for seg trafikkavviklingssystemene på det sentrale østlandsområdet. Dette prosjektet resulterte i nye inn- og utflygingsprosedyrer ved Gardermoen, Torp og Rygge. I dette prosjektet ble Point Merge System (PMS) tatt i bruk for første gang. Ikke første gang bare i Norge, men i hele verden. PMS ble tatt i bruk til å regulere og sekvensiere flytrafikken til Gardermoen. Både konvensjonell sekvensiering slik det blir gjort uten PMS, og bruk av PMS vil bli beskrevet nærmere lenger ned i dette kapitlet.

I november 2014 iverksatte Avinor resultatene av prosjektet Southern Norway Airspace Project, SNAP. Ved innføringen av SNAP ble inn- og utflygingsprosedyrene ved 16 lufthavner i Sør-Norge, som i denne forbindelse også inkluderer Værnes, fullstendig endret. Ved de tre største av disse lufthavnene; Flesland, Sola og Værnes, ble det i likhet med på Gardermoen innført PMS.

PMS er et trafikkavviklingssystem som er utviklet av Eurocontrol. Eurocontrol beskriver seg selv som "The European Organisation for the Safety of Air Navigation" (Eurocontrol, 2016a). Avinor var den første tjenesteleverandøren av lufttrafikkjeneste i verden som tok systemet i bruk ved Gardermoen i 2011, og den første i verden som tok det i bruk ved mer enn en flyplass i 2014. Systemet er i bruk ved totalt 11 flyplasser i verden, og 4 av disse flyplassene tilhører altså Avinor (Eurocontrol, 2016b).

Avinor Flysikring AS har en unik kompetanse ved innføringen av PMS ved SNAP enhetene. Det er den eneste organisasjonen i verden som har tidligere erfaring ved bruk av systemet når det skal tas i bruk ved nye flyplasser. Dette gjør det spennende å undersøke om Avinor



Flysikring effektivt har brukt den kompetansen de har om trafikkavviklingssystemet, når de har innført det på nye flyplasser.

Årsaken til at det er spennende å undersøke hvorfor Avinor Flysikring har brukt den kompetansen som finnes i organisasjonen kan oppsummeres i to sitater som vil gå igjen gjennom oppgaven:

”Slik mange ser det, er den viktigste forutsetningen for å utvikle lærende organisasjoner at man klarer å avdekke og få artikulert den tause kunnskapen som alle individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer. Dernest må denne informasjonen gjøres tilgjengelig for flere i organisasjonen, slik at den kan testes ut og bli til praktisk nytte for hele organisasjonen.” (Jacobsen og Thorsvik, 2013; s. 362)

”Skolen utkrystalliserer utallige generasjoners erfaringer. Uten den ville hver ny generasjon være nødt til å gjøre en hel sivilisasjons erfaringer på nytt.” (Moxnes, 2000; s. 52)

Sitatene sier oss at noe av det viktigste om man ønsker å bruke kunnskap som finnes i organisasjonen er å avdekke og artikulere denne. Deretter må det spres til resten av organisasjonen. Mottakerne av kunnskapen kan da bygge videre på tidligere ervervet kunnskap, og slipper å gjøre alle erfaringer som allerede er gjort på nytt.

## **1.2 Oppbygning av lufttrafikkjenesten og begrepsforklaringer**

For å forstå hva denne oppgaven omhandler er det vesentlig å ha en grunnleggende kunnskap om noen begreper innen lufttrafikkjenesten. I tillegg må man ha en forståelse for sammensetningen av forskjellige typer enheter og deres arbeidsoppgaver.

Definisjonene under er hentet fra Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL), i ”Forskrift om etablering, organisering og drift av lufttrafikkjeneste” (BSL G 2-1). I tillegg er det oppklarende kommentarer under noen av definisjonene.

***Lufttrafikkjeneste (air traffic service):*** Fellesbetegnelse for flygeinformasjonstjeneste, alarmtjeneste og flygekontrolltjeneste. Sistnevnte omfatter områdekontrolltjeneste, innflygingskontrolltjeneste og tårnkontrolltjeneste.

**Flygekontrolltjeneste (air traffic control service):** En tjeneste med det formål å:

1. forebygge og avverge sammenstøt:
  - a) mellom luftfartøyer og
  - b) mellom luftfartøyer og hindringer på manøvreringsområdet, samt å
2. sørge for velordnet og rask trafikkavvikling.

Ved flygekontrolltjeneste er det flygeledere som er ansvarlige for at det opprettholdes atskillelse mellom luftfartøy etter gitte atskilleelsesminima. Dette gjennomføres ved å utstede positive klareringer til pilotene om bord i luftfartøy om f. eks høyde og retning de skal fly, og klarering til å bruke taxi- og rullebaner.

**Tårnkontrolltjeneste (aerodrome control service):** Flygekontrolltjeneste for lokaltrafikk.

Det skal etableres tårnkontrolltjeneste ved en lufthavn når trafikkvolumet overstiger gitte grenser, eller når lufthavnen har utstyr til å avvikle trafikk under gitte værforhold med dårlig sikt. I praksis betyr det at det er etablert tårnkontrolltjeneste på de fleste mellomstore flyplassene i Norge, og på alle de store. En flyplass med tårnkontrolltjeneste omtales som kontrollert, en flyplass uten omtales som ukontrollert.

En tårnflygeleder kontrollerer trafikk som kan observeres gjennom vinduene i tårnet, og det er den enkelte vakthavende tårnflygeleder som avgjør om trafikk er tilstrekkelig atskilt eller ikke. Man har regler og prosedyrer å forholde seg til, men så lenge flygeleder ser at luftfartøy ikke kan treffe hverandre så er dette som regel tilstrekkelig.

Ved værforhold som ikke tillater visuell observasjon brukes radar og prosedyrer for å atskille trafikk. Under slike værforhold må det være betydelig mer plass mellom luftfartøyene enn om flygeleder kan observere trafikken gjennom vinduene i tårnet.

**Innflygingskontrolltjeneste (approach control service):** Flygekontrolltjeneste for ankommende og avgående kontrollerte flyginger.

Innflygingskontrolltjeneste utøves i en TMA.

**Terminalområde (TMA) (terminal control area):** Et kontrollområde, vanligvis etablert der flere ATS-ruter løper sammen i nærheten av en eller flere større flyplasser.

ATS-ruter er punkt til punkt rutføringer i luften som luftfartøyene følger. Punktene på rutene er enten bakkebaserte navigasjonshjelpemidler som radiofyr, eller GPS punkt. Enkelte av

disse punktene skal flyene fly rett over, andre skal de fly i nærheten av (Fly-over/Fly-by punkter).

En flygeleder som jobber med trafikk i en TMA er en radar- eller approach-flygeleder. Denne bruker radar til å observere trafikk, og man har atskillelsesminimum å forholde seg til. Som hovedregel skal det være 1000 ft eller 5 NM mellom luftfartøy, men forskjellig teknologi gjør at det noen steder kan være mindre, og andre steder må være mer.

### **1.3 Tradisjonell ruteføring og sekvensiering til sluttinnlegg**

For at et fly skal lande trygt må det være stabilisert i innflygningen mot rullebanen ved en gitt distanse fra rullebanens terskel. Ved godt vær og god sikt kan dette være så nært flyplassen som ved ca 2-3 nautiske mil (NM) før rullebanen begynner (rullebaneterskel), hvor flyet typisk har en høyde på 500-1000 fot over flyplassen. Ved slike værforhold kan flygerne navigere mot rullebanen med visuell referanse til terrenget og rullebanen, altså de flyr flyet ved å se ut av vinduene i cockpit. Ved slike værforhold kan også flygerne gjennom trafikkinformasjon fra flygelederne få øye på trafikk som er foran dem i køen mot rullebanen, og selv sørge for tilstrekkelig avstand til flyet foran.

Ved dårligere værforhold som redusert sikt eller lavt skydekke bruker flyene forskjellige navigasjonshjelpemidler for å følge en horisontal og vertikal flygeprofil mot rullebanen. Ved de fleste flyplasser og rullebaner må flygerne få rullebanen i sikte ved en viss høyde, og om de ikke får det, må de avbryte innflygningen og ikke lande flyet, men fortsette å fly. Denne beslutningshøyden varierer, men det vanligste er ved ca 150 ft høyde over rullebaneterskel. Det finnes også systemer med lavere beslutningshøyde enn dette, eksempelvis ved en rullebane på Sola hvor beslutningshøyden er 84 fot over rullebaneterskel for en Boeing 737, og 60 fot for fly som flyr med lavere hastighet. Det finnes sågar systemer hvor flygeren ikke trenger å få rullebanen i sikte i det hele tatt, men hvor autopiloten gjennomfører landingen i sin helhet, såkalt autolanding.

Navigasjonshjelpemidlene som brukes for å gi en flygeprofil mot rullebanen er tradisjonelt bakkebaserte navigasjonshjelpemidler, da disse alltid har en sikker plassering i forhold til rullebanen. I de siste årene har utviklingen av satellittbasert navigasjon kommet så langt at man kan få ganske lave beslutningshøyder også her, men dette ligger fortsatt noe bak de bakkebaserte systemene sin presisjon.

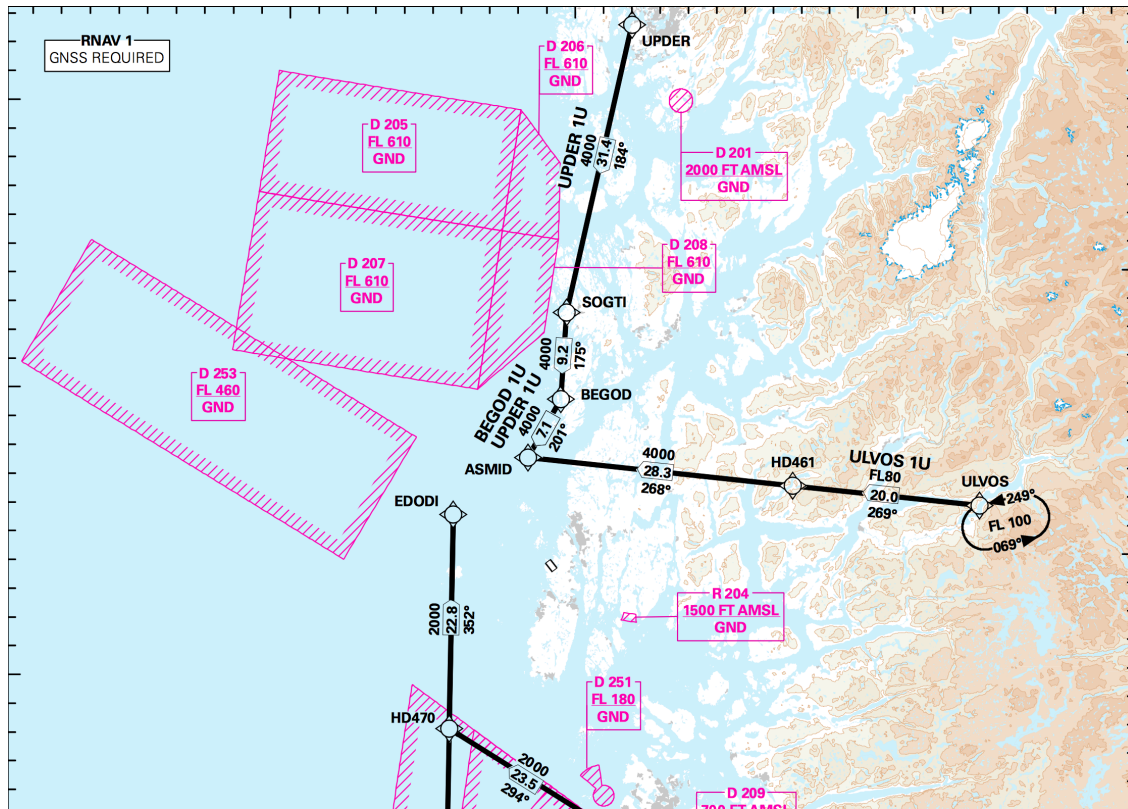
Det er alltid approach-flygelederne som organiserer køen av trafikk mot rullebanen. Med det nevnte unntaket hvor flygerne ser flyet foran seg, er det også alltid approach-flygelederne som sørger for at det er tilstrekkelig med avstand mellom flyene som skal lande. Ofte må man også sørge for at det er tid til å gjennomføre avganger mellom landinger. Som en hovedregel skal det alltid være 5 NM eller 1000 ft mellom fly i luften, og det skal med enkelte unntak kun være ett fly på eller over rullebanen til enhver tid.

Ruteføringer som brukes til flyplasser som ikke har PMS tar som regel flyene korteste vei til ca 6-10 NM sluttinnlegg. Det er ved denne avstanden til rullebaneterskel flyene må etablere seg på sluttinnlegget til rullebanen, for å ha tilstrekkelig med tid til å konfigurere flyet til landing, samt til å stabilisere med riktig flygeprofil mot rullebanen, med riktig hastighet etc.

Om det kommer flere fly samtidig må approach-flygelederne bruke forskjellige verktøy for å forsinke de som ikke skal lande som nummer en i sekvensen, i tillegg forsøker man som regel å korte litt ned på nummer en, samt at man ber denne om å fly med høyere hastighet. Det er i hovedsak tre ting man kan gjøre for å forsinke trafikk:

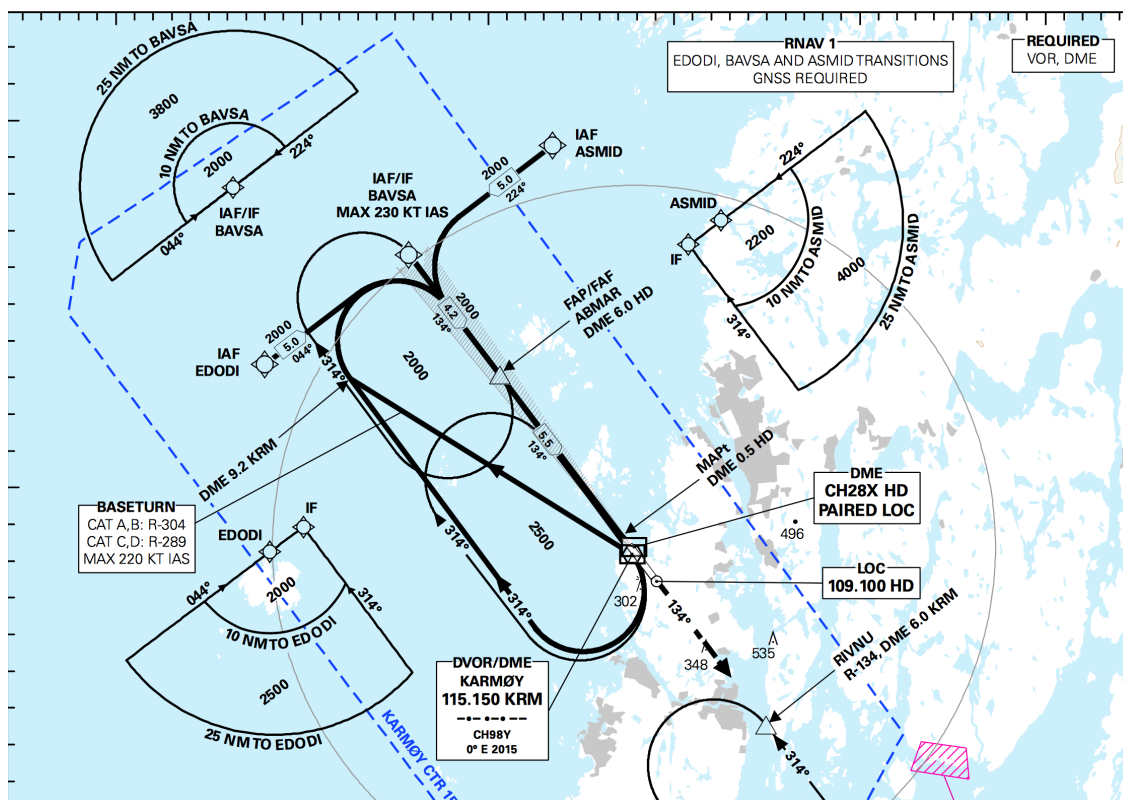
- Vektorering. Man angir en retning flyet skal fly, eller antall grader det skal svinge. Man gjør dette for å gi flyet en lengre rute enn korteste vei til sluttinnlegget. Eksempel på hva flygeleder sier til flyene ved vektorering: "SAS 4482 (uttales Scandinavian four four eight two), turn 20 (uttales two zero) degrees right, vectors for sequencing.", "SAS 4482, fly heading 090, vectors for sequencing."
- Hastighetskontroll. Man angir hastighet flyet skal redusere eller øke til. Eksempel på hva flygeleder sier ved hastighetskontroll: "SAS 4482, reduce speed to 250 (two five zero) knots or less, sequencing.", "SAS 4482, keep speed 280 or more untill passing 5000 ft, you are number one in a sequence."
- Vektorering og hastighetskontroll kombineres ofte: "SAS 4482, turn 20 degrees right and reduce speed to 250 knots or less, sequencing."
- Holding. Flyet flyr i sirkler over et angitt punkt, i en angitt høyde. Fordelen med dette er at flygeleder kan bruke sin begrensede kapasitet på annen trafikk en periode, og man kan ta fly ut av holding mot sluttinnlegget når det passer. Eksempelvis ved brøyting av rullebaner kan disse bli stengt i opptil en time, og da må man ofte legge fly i holding mens man venter på at rullebanen skal åpne igjen. "SAS 4482 enter NULVU (GPS punkt) holding, maintain 7000 feet. Expect two turns in holding."

Ved tradisjonell sekvensiering av lufttrafikk forlenger man altså som regel hvor langt de som kommer bak i køen skal fly, ofte kombinert med hastighetskontroll. Dette er ofte arbeidskrevende for flygeleder, og flygeleder må selv avgjøre hvor og hvordan flyene skal fly.



**Figur 1: STAR RWY14 ENHD (AIP Norge, ENHD, Standard Arrival Charts and Routes – RWY 14, 2016)**

Ved Karmøy lufthavn er det ikke innført PMS, og bildet over er utsnitt av kart som viser tradisjonell ruteføring mot rullebane 14 ved Karmøy. Tallet 14 indikerer hvilken kompassretning rullebanen har, så samme rullebane motsatt vei har indikasjon 32. Innflygningsruten for trafikk fra f. eks Gardermoen begynner på punktet ULVOS og slutter på punktet ASMID. På ASMID begynner prosedyren for sluttinnlegget.



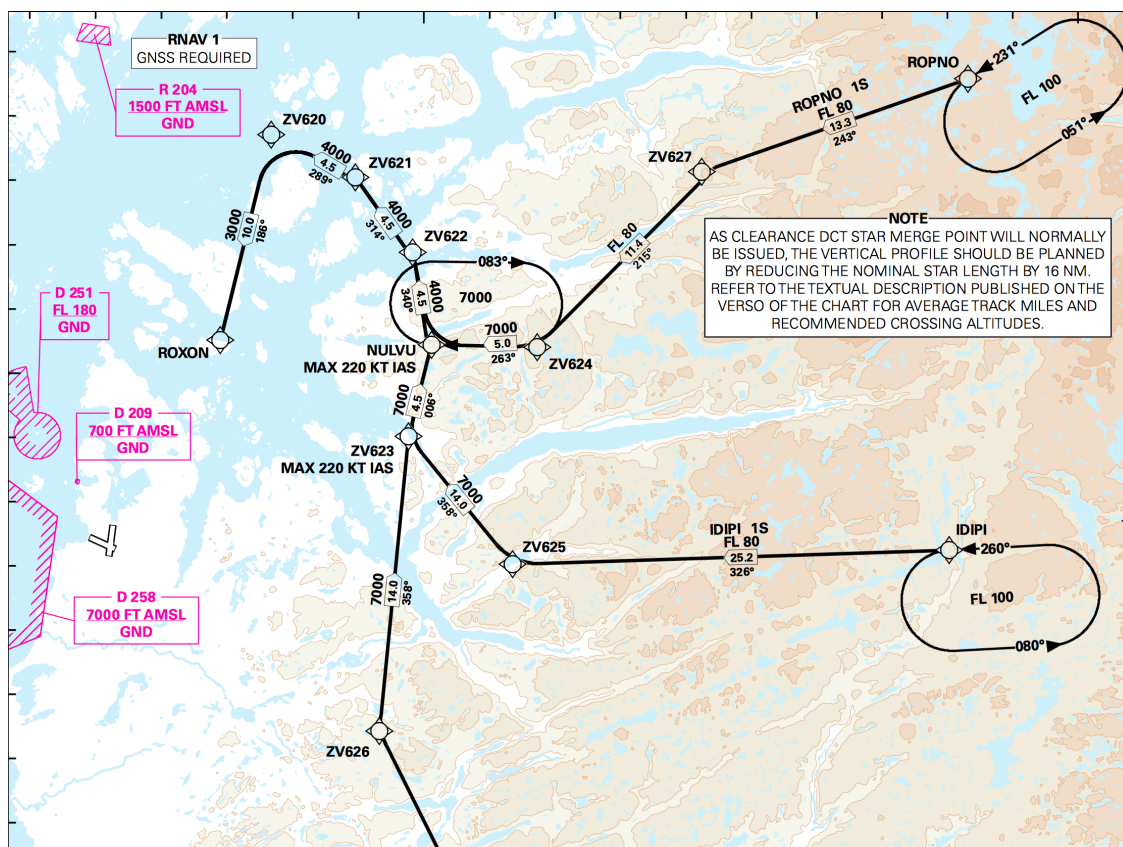
**Figur 2: ILS RWY14 ENHD (AIP Norge, ENHD, ILS or LOC RWY 14, 2016)**

Kartet viser prosedyren flygerne følger på sluttinnlegget ved rullebane 14 på Karmøy.

#### 1.4 Ruteføring og sekvensiering ved bruk av Point Merge System

Ved tradisjonell ruteføring mot sluttinnlegget flyr altså flyene korteste vei, og ved sekvensiering forsinker flygelederen flyene bak i køen ved å forlenge ruten og å redusere hastigheten til flyene. Dette er som nevnt arbeidskrevende for flygelederen ved høy trafikkbelastning.

Ved PMS er det i standard ruteføring lagt inn ett sekvensieringssegment i ruteføringen mot sluttinnlegget. Det vil si at det er lagt inn en forlenget rute i standard ruteføring, og flygeleder kan forkorte denne ruten for de flyene som ikke trenger all den forsinkelsen som er lagt inn i ruteføringen. Sekvensieringssegmentet gjør at flygelederen nå kan forsinke fly som er bak i køen ved å ikke gjøre noe som helst, og når flyet er akkurat passe forsinket gis flyet direkte ruting mot sluttinnlegget. Dette skal gi lavere arbeidsbelastning for flygelederen ved høy trafikkbelastning.



**Figur 3: STAR RWY18 ENZV (AIP Norge, ENZV, Standard Arrival Charts and Routes – RWY 18, 2016)**

Kartet over viser ruteføring etter innføring av PMS til rullebane 18 på Sola. Før PMS var ruteføringen omtrent ROPNO direkte ROXON, hvor prosedyren for sluttinnlegget til rullebane 18 begynner. Ved bruk av PMS følger flyene fra Gardermoen ruten som begynner på ROPNO, og som går mot ROXON. Forsinkelsen som er bygget inn i ruten er på 16 NM, og ruten er lagt opp slik at fly som befinner seg på et hvert punkt på ruten kan klareres direkte ROXON for å starte på sluttinnlegget.

### 1.5 Egne erfaringer med innføringen av PMS ved Sola

Et av argumentene for å innføre PMS ved de fire største lufthavnene i landet var standardisering, sett fra flygerne sitt perspektiv. Som operativ flygeleder ved Sola mener jeg å ha observert at det på vår enhet ikke er ensartet utførelse i bruken av PMS. Under opplæringen i bruken av PMS ble vi lært opp til å bruke systemet på en ensartet måte. Umiddelbart etter systemet ble tatt i bruk, var bruken ganske ensartet. I ettertid har de enkelte flygelederne utviklet bruken av systemet, og enkelte har nå en arbeidsmetodikk som ligger ganske langt fra metodikken vi ble lært opp til å bruke. Jeg bruker selv PMS på en annen måte

nå enn når systemet ble tatt i bruk, blant annet for å kompensere for at systemet er upresist ved enkelte vind- og værforhold.

Ved opplæringen i bruk av PMS for flygelederne ved Sola ble det brukt en simulator som jeg i enkelte tilfeller opplevde ikke gjenspeiler virkeligheten så presist som en kunne ønske. Dette dreier seg blant annet om hvordan flyene flyr langs angitte ruteføringer under enkelte vindforhold, eksempelvis ved at svinger kuttet om de har mye medvind. Dette er forhold som har kommet overaskende på flygeledere etter at PMS ble tatt i bruk ved enheten. Jeg vil anta at ved bruk av systemet ved Gardemoen i en periode over nesten tre år har enkelte flygeledere der gjort samme erfaringer, selv om forholdene på Østlandet generelt er preget av mindre og svakere vind enn på Vestlandet.

Etter at PMS ble innført ved Sola har jeg gjort meg erfaringer som jeg mener burde ha blitt dekket i opplæringen i bruken av trafikkavviklingssystemet. Noen andre flygeledere burde ha gjort de samme erfaringene i løpet av de årene systemet har vært i bruk ved andre enheter. Det er dog mulig at disse erfaringene er unike for vind- og værforhold vi har på Vestlandet, og at disse erfaringene sånn sett er nye innen bruken av PMS som trafikkavviklingssystem.

Jeg vil undersøke om Avinor Flysikring AS har vært i stand til å absorbere kunnskap og ferdigheter de enkelte flygelederne innehar innen bruken av PMS som trafikkavviklingssystem. Jeg vil og undersøke om denne kompetansen har blitt spredd til de andre flygelederne i organisasjonen ved innføring av PMS ved andre enheter.

## **1.6 Problemstilling**

Basert på bakgrunnen for undersøkelsen har jeg valgt følgende problemstilling:

*”Har Avinor Flysikring AS vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring med bruk av Point Merge System, og har i tilfelle denne kunnskapen og erfaringen blitt brukt ved innføringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola?”*

Problemstillingen tar utgangspunkt i teori om læring generelt, læring i organisasjoner, organisasjonslæring og organisasjonsteori. For å besvare problemstillingen har jeg



gjennomført en casestudie hvor jeg har undersøkt prosessen ved å avdekke og artikulere kunnskap om Point Merge System på Røyken og etter hvert på Sola, og i hvilken grad denne kunnskapen er brukt til å bygge opp kompetansen med bruk av trafikkavviklingssystemet på Sola. Med å artikulere kunnskap menes det å sette ord på kunnskap som er taus enten for den enkelte innehaveren av denne kunnskapen, eller som er taus for organisasjonen denne personen er medlem av.

### **1.6.1 Avgrensning**

Både Oslo ASAP og SNAP er to store prosjekter, og selv om PMS er en viktig og integrert del av begge prosjektene, så forsøker jeg å holde fokuset på PMS. SNAP og ASAP vil bli en del av både empiri og analyse der det er nødvendig, siden trafikkavviklingssystemene og sekvensieringsverktøyet er to biter av samme helhet.

Jeg har valgt å ikke se på hvordan kompetanse fra Røyken er brukt ved innføring av PMS på Værnes og Flesland. Ved å fokusere på i hovedsak Sola og til en viss grad Røyken har jeg kunnet gå tilstrekkelig i dybden med undersøkelsen.

### **1.7 Oppgavens oppbygning**

Etter innledningen presenteres teorigrunnet jeg bygger oppgaven på. Det er i hovedsak brukt teori innen fagfeltene organisasjonsteori, læring i organisasjoner og lærende organisasjoner, teori om hvordan mennesker lærer og om hva kompetanse er bygd opp av.

I metodekapittelet presenteres metoden jeg har brukt til samle og analysere data, og problemstillingen analyseres. Oppsummert er det benyttet kvalitativ metode, og problemstillingen er analysert til å være klar og beskrivende uten ønske om å generalisere.

I kapittelet for empiri og analyse presenteres empirien oppgaven bygger på. Det er mange og til dels lange sitater for å gi leseren et bilde av situasjonen. Underveis analyseres empiri mot teorien oppgaven bygges på. Det oppsummeres underveis innenfor de forskjellige kategoriene av data undersøkelsen er delt opp i.

Oppgaven avsluttes med kapittel med hovedfunn og råd, samt konklusjon av problemstillingen. I dette kapittelet er det og forslag til videre forskning.

## 2 Teorigrunnlag

Teorigrunnlaget er basert på litteratur innen fagfeltene organisasjonsteori, læring i organisasjoner og lærende organisasjoner. I tillegg utgjør teori om hvordan enkeltpersoner lærer, og om hva kompetanse er bygd opp av, deler av teorigrunnlaget jeg har basert undersøkelsen på.

### 2.1 Kompetanse

Kompetanse er et begrep som i dagligtale brukes mer eller mindre presist. Kompetanse forstås som ”å være i stand til noe”, ”å kunne noe” eller ”å være dyktig til noe”. I denne oppgaven vil jeg bruke begrepet kompetanse på en mer presis måte, og jeg vil skille mellom kompetanse som en helhet og komponentene kompetanse består av.

I følge Lai (2013; s. 46) er kompetanse et potensial som består av fire ulike komponenter: ”Kompetanse er de samlede kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger som gjør det mulig å utføre aktuelle oppgaver i tråd med definerte krav og mål.” Ut fra definisjonen til Lai er det klart at kompetanse er noe man finner hos enkeltpersoner, i og med at det er der man finner kunnskap, ferdigheter, evner og holdninger.

I denne oppgaven vil jeg i størst grad konsentrere meg om komponentene kunnskap og ferdigheter, da det først og fremst er disse komponentene som er gjenstand for læring i undersøkelsen jeg har gjort.

Den første komponenten i kompetanse er kunnskap, og kunnskap i seg selv er et begrep som i dagligtalen kan blandes med kompetanse. Det settes ofte likhetstegn mellom begrepene. I denne sammenheng er kunnskap en persons data- eller informasjonsbase.

Kunnskap kan deles i flere klasser, blant annet deklarativ, kausal og prosedyrisk kunnskap (ibid):

- Deklarativ kunnskap er informasjon eller faktakunnskap.
- Kausal kunnskap er antakelser om årsakssammenheng og relasjoner, enten av generell eller spesifikk natur.
- Prosedyrisk kunnskap handler om konkrete, praktiske prosesser og metoder, altså kunnskap om ”å vite hvordan”.

Kunnskap kan også klassifiseres som taus eller eksplisitt. Den tause kunnskapen er kunnskap man har utviklet over tid uten at man nødvendigvis er klar over det. Den tause kunnskapen er skjult, både for andre og en selv, og en innehar denne kunnskapen uten at en klarer å sette ord på den og formidle den til andre. Taus kunnskap kan være når man bare gjør ting, fordi man over tid har erfart at det gir gode resultater. På den andre siden er eksplisitt kunnskap erfaringer og forhold en kan sette ord på. Eksplisitt kunnskap og de forholdene denne omhandler preger ofte samtaler og diskusjoner blant ansatte, eksempelvis omkring arbeidsoppgaver, utfordringer og muligheter (Jacobsen og Thorsvik, 2013).

I følge Lai (2013) er det ofte vanskeligere for en ekspert enn en med mindre erfaring å uttrykke og dele sin kunnskap direkte til andre. Dette er det viktig å være bevisst når man skal forsøke å gjøre den tause kunnskapen eksplisitt, da kunnskapen som i størst grad bidrar til høy ytelse, kan være skjult for den som har den. Den beste måten å tilegne seg taus kunnskap på er å jobbe sammen med de som er eksperter på området, og som er innehavere av den tause kunnskapen. På denne måten kan man lære av kilden, og observere, imitere, prøve og feile, og få tilbakemelding fra eksperten. Også de andre komponentene som utgjør kompetanse kan være tause (ibid).

I overgangen mellom kunnskap og ferdigheter passer det å sitere Jacobsen og Thorsvik (2013, s. 353): ”Kunnskap er innsikt i hvorfor noe fungerer eller skjer, men ferdigheter er evnen til å bruke kunnskapen til å få noe til å fungere eller skje.”

Lai (2013, s. 49) definerer ferdigheter som ”evnen til å *utføre* komplekse, velorganiserte atferdsmønstre på en smidig og tilpasningsdyktig måte for å nå definerte mål”. Dette plasserer ferdigheter nærmere handling enn kunnskap, og dette gjør komponenten enklere å observere. Det finnes dog ikke-observerbare ferdigheter, som kognitive ferdigheter som å tolke situasjoner og å vurdere løsninger.

Lai (2013) forklarer videre at ikke observerbare ferdigheter ofte kan være tause, og dette viser at ferdigheter ikke i alltid kommer som følge av systematisk kunnskapslæring. Ferdigheter er noe som oppøves over tid, samt som utvikles gjennom observasjon av andre og imitasjon av deres atferd. Denne typen utvikling av ferdigheter vil primært utvikle taus kunnskap, og man kan derfor være dyktig til noe og vite hvordan noe skal gjøres, uten at man nødvendigvis er i stand til å sette ord på nøyaktig hvordan eller hvorfor man løser oppgaven som man gjør.

Evner beskrives Lai (2013) som stabile iboende egenskaper som vi er utstyrt med fra naturens side. Det er i liten grad mulig å påvirke evnene gjennom tilegnelse av ny kunnskap eller nye ferdigheter, men det danner likevel en grunnleggende komponent innen kompetansebegrepet. Evner innen kompetansebegrepet kan sammenlignes med talent innen idrett, og når Lai (2013) beskriver kompetanse som et potensial blir det klart at man må la en medarbeider få mulighet til å utnytte potensialet i sine evner ved tildeling av arbeidsoppgaver og stillinger.

Holdninger er i følge Lai (2013) muligens den viktigste komponenten innen kompetanse, da det er en så vesentlig del av personens potensial. Det er gjennom holdninger, og personens syn på seg selv og sitt potensial, det avgjøres om personen har mulighet til å lære, og om personen har motivasjon til å gjøre en innsats.

I følge Lai (2013, s. 51) kan personer ”ha en rekke andre jobberelaterte holdninger som dreier seg om oppgaver, kolleger, produkter og selve organisasjonen, for eksempel indre og ytre jobbmotivasjon, ønske om å hjelpe kolleger til å bli gode, vilje til å være fleksibel og tilpasningsdyktig når det er behov for det, grad av kunde- eller brukerorientering og lojalitet til organisasjonen og dens mål.”

I dette ligger det at det er innen holdninger man finner vilje og motivasjon til å gjøre en god jobb på vegne av arbeidsgiver. Det er og innen holdninger man finner motivasjon og vilje til å gjøre en god jobb ovenfor kunder eller andre brukere, selv om dette kan være på tross av arbeidsgivers ønske om hvordan jobben skal utføres. Eksempler på dette kan være den omsorgen en helsearbeider ønsker å gi en pasient eller bruker, til tross for arbeidsgivers fokus på effektivitet og tidsbesparelser.

Det er sammenhengen mellom kompetansekomponentene som skaper kompetansen en person innehar, og tre av komponentene kan man påvirke og trene, mens evnene er en persons potensiale fra naturens side. Det er vanskelig å skille mellom komponentene på annet enn det analytiske nivået, men det er likevel avgjørende å vurdere alle kompetansekomponentene når man skal analysere krav til og behov for kompetanse, og planlegge og evaluere tiltak for å påvirke kompetansen (Lai, 2013).

## 2.2 Læring

*“A learning organization is an organization skilled at creating, acquiring, and transferring knowledge, and at modifying its behavior to reflect new knowledge and insights.”* (Garvin, 1993; s. 79)

Oversatt definerer Garvin en lærende organisasjon som: ”en organisasjon som er kyndig i å skape, erverve seg og å overføre kunnskap, og å modifisere sin atferd slik at den reflekterer den nye kunnskap og innsikt”.

Jeg skal ikke gå noe særlig inn på lærende organisasjoner, men derimot på læring i organisasjoner. Fokuset mitt vil likevel være i tråd med det Garvin beskriver som en lærende organisasjon, og det er hvordan kunnskap erverves og ikke minst overføres, og hvordan dette påvirker atferd.

Læring i organisasjoner foregår ved at medarbeiderne lærer, utvikler og sprer kompetanse i organisasjoner. Organisasjoner er ikke i stand til å tilegne seg kompetanse på annen måte enn gjennom sine medarbeidere, og organisasjoner er derfor forvaltere av den kompetansen medarbeiderne til enhver tid besitter (Lai, 2013).

## 2.3 Kunnskapsbasert læring, erfaringslæring og organisasjonslæring

I følge Moxnes (2000) er kunnskapsbasert læring en viktig byggestein i vår totale kompetanse. Gjennom kunnskapsbasert læring kan skoler og utdanningsinstitusjoner, eller andre aktører som må bygge en grunnleggende forståelse på et område, betraktelig korte ned tiden og redusere kreftene som trengs for å lære. Uten den kunnskapsbaserte læringen må i følge Moxnes (2000; s. 52) ”en generasjon gjøre en hel sivilisasjons erfaringer på nytt.”

Den kunnskapen den kunnskapsbaserte læringen gir er først og fremst av upersonlig og teknisk art (Moxnes, 2000). Dette er kunnskap som Lai (2013) klassifiserer som deklarativ kunnskap, og dette er kunnskap som kan beskrives som informasjon eller data.

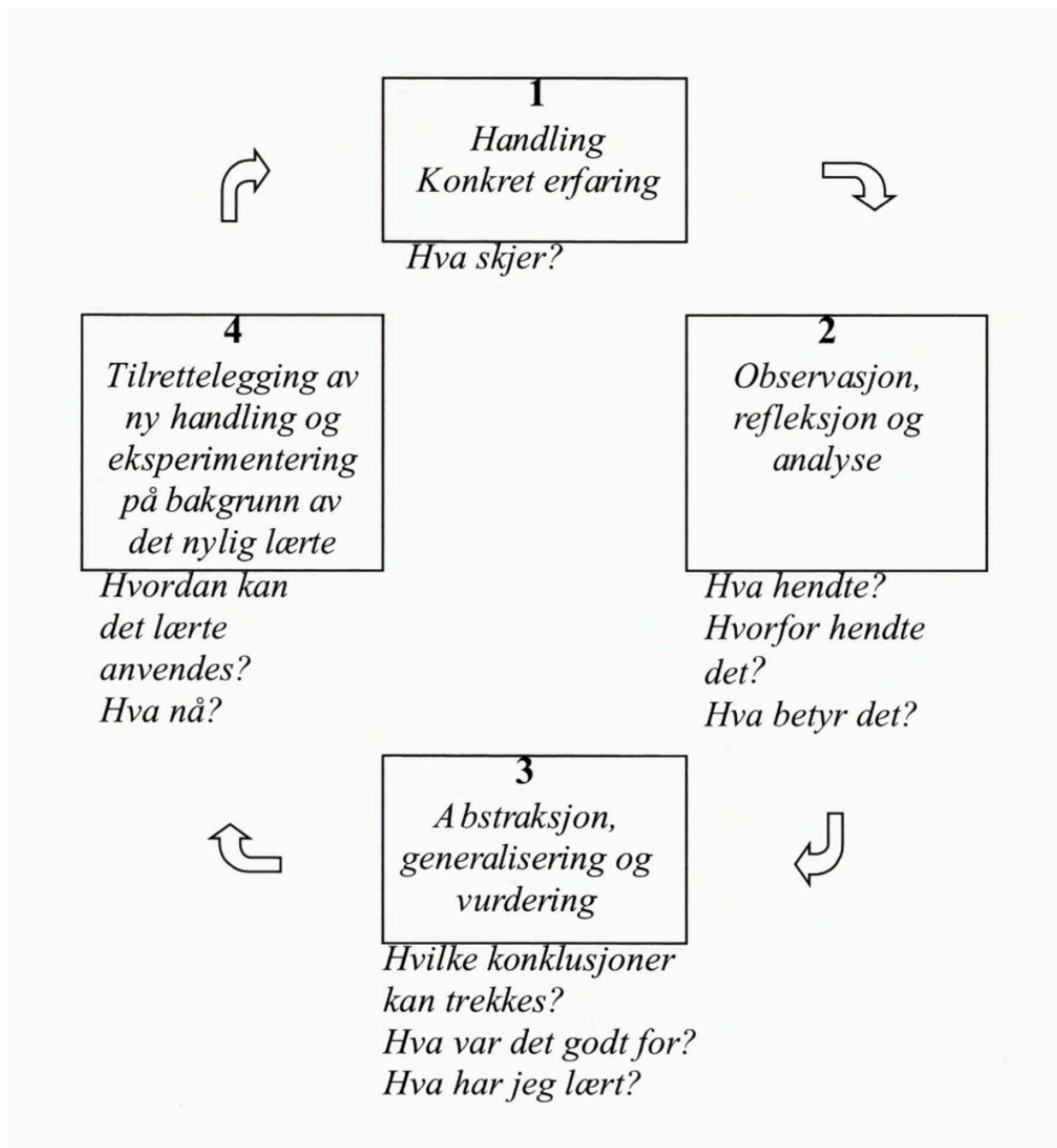
Moxnes (2000) presenterer flere kjennetegn ved kunnskapsbasert læring. Den er konsentrert om å formidle eksisterende kunnskap, fakta og prosedyrer. Altså dreier det seg om erfaringer andre allerede har gjort, og disse erfaringene må nødvendigvis ha blitt gjort i fortiden.

Det legges og vekt på læreren sin rolle i kunnskapsbasert læring, da det er denne som bestemmer målet og tilrettelegger materialet, og det er også læreren som er forvalteren av sannheten og de riktige svarene (ibid).

Erfaringslæring er i motsetning til kunnskapsbasert læring basert på egne erfaringer. Den er en prosess hvor den som lærer er tilstede med hele sin person, med tanker og følelser, og hvor man ikke passivt mottar informasjon fra en kilde. Moxnes (2000) oppsummerer erfaringslæring som noe som gir mening til det som skjer og det som vil skje, og i motsetning til kunnskapsbasert læring som omhandler fortiden, så omhandler erfaringslæring nået. Videre omhandler erfaringslæring mål som man selv definerer, gjerne knyttet til oppgaver man løser her og nå. Erfaringslæring omhandler også aktuelle problemer som er tilstedeværende, det er faktiske utfordringer som må løses, og ikke andre sine gamle eller hypotetiske problemstillinger som man kan finne i en skolesituasjon.

Erfaringslæring starter der kunnskapsbasert læring sluttet, hvor man selv gjør en handling, og man erfarer konsekvensen av denne handlingen. Videre oppnår man en forståelse for denne spesifikke situasjonen, og man blir videre i stand til å generalisere det man har erfart. Når man har generalisert og møter en ny situasjon som faller inn under samme generalisering, vil man være i stand til å anvende erfaringen til å løse den nye situasjonen med forutsigbart utfall. Har man lært av sine erfaringer, vil man altså bli i stand til å forutse konsekvensene av sine handlinger (Moxnes, 2000).

Moxnes (2000) peker på at den største svakheten er når en person skal generalisere basert på en enkelt erfaring, og det er derfor viktig at de som satser på erfaringslæring som en viktig del av noens kompetanseheving gir rom for å diskutere sine erfaringer. Dette kan ses i sammenheng med Lai (2013) sine betraktninger rundt læring av eksperter nevnt over, hvor det fremheves viktigheten av å jobbe sammen med eksperter i overføring av taus kunnskap.



**Figur 4: Erfaringslæringens 4 stadier (Moxnes, 2000; s. 54)**

I en organisasjon hvor man er gode på erfaringslæring er de ansatte sammen opptatt av å løse problemer for å selv mestre sin livssituasjon, de er ikke passive mottakere av kunnskap som i en skolesituasjon. Den reelle kunnskapen oppstår når mennesker selv øker sin evne til å løse oppgavene de står ovenfor. En vellykket læringsorganisasjon er hvor de ansatte er aktive, produktive og skapende, og hvor de bruker sin "know how" til å lære videre. Dette er kunnskap som først og fremst oppstår hos enkeltmennesket, men det er også mulig for organisasjonen å lære i følge Moxnes (2000).

Organisasjonslæring foregår i følge Moxnes (2000) når kunnskap som er nedfelt i organisasjonen selv blir endret. Denne informasjonen kan dreie seg om organisasjonskartet, om organisasjonens filosofi og retningslinjer, opplæring med mer. Når læringen blir en del av organisasjonen på en slik måte at det påvirker organisasjonsmedlemmenes senere handlinger kan man snakke om organisasjonslæring.

Læring i organisasjoner har i følge Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 353) både en kunnskaps- og en atferdskomponent, og de definerer læring som ”en prosess der mennesker og organisasjoner tilegner seg ny kunnskap, og endrer sin atferd på grunnlag av denne kunnskapen.”

Det påpekes videre forutsetninger for at læring skal finne sted i organisasjoner (Jacobsen og Thorsvik, 2013; s. 354):

- 1) ”Noen i organisasjonen må erfare noe av relevans for organisasjonens virksomhet. All læring i organisasjoner begynner med at individer i organisasjonen reflekterer omkring det man erfarer. Organisatorisk læring er altså basert på at individer i organisasjonen er i stand til å lære”
- 2) ”Det enkeltmennesket lærer, må spres til andre i organisasjonen, slik at det oppstår en kollektiv læring. Læringsprosessene på organisasjonsnivå omfatter alle de aktiviteter som bidrar til utveksling av erfaringer og kunnskapsoverføring blant ansatte. Derfor er intern kommunikasjon og overføring av kunnskap en nøkkelbetingelse for læring i organisasjoner.”
- 3) ”Organisasjonens medlemmer må omsette den kollektive kunnskapen til kollektiv atferd. Det er ikke nok at noen medlemmer eller grupper av individer i organisasjonen vet hva som må gjøres. Kunnskapen må også settes ut i livet. I det praktiske liv er det imidlertid ikke uvanlig at organisasjoner unnlater å endre strategi og praksis selv om de sitter på kunnskap som forteller hvordan ting kan gjøres bedre.”

Mye av læringen som finner sted i en organisasjon foregår altså på individnivå, og mye av denne læringen foregår uten at individet nødvendigvis er klar over det selv. Kunnskapen som opparbeides gjennom læringen, som ofte er erfaringsbasert, er taus kunnskap som er skjult både for andre og en selv (Jacobsen og Thorsvik, 2013). Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 362) hevder også: ”Slik mange ser det, er den viktigste forutsetningen for å utvikle lærende organisasjoner at man klarer å avdekke og få artikulert den tause kunnskapen som alle



individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer. Dernest må denne informasjonen gjøres tilgjengelig for flere i organisasjonen, slik at den kan testes ut og bli til praktisk nytte for hele organisasjonen.”

Med utgangspunkt i at taus og eksplisitt kunnskap skal læres, og henholdsvis bli taus og eksplisitt kunnskap hos den som lærer, får vi fire former for læring (ibid):

- 1) *Sosialisering – fra taus til taus kunnskap*
  - Kunnskap spres ved at mennesker jobber sammen og observerer hverandre, uten at de nødvendigvis er klar over at de lærer av hva de andre gjør.
- 2) *Eksternalisering – fra taus til eksplisitt kunnskap*
  - Det blir satt ord på kunnskap som inntil dette har vært taus.
- 3) *Kombinering*
  - Sammensetting og systematisering av eksplisitt kunnskap.
- 4) *Internalisering – fra eksplisitt til taus kunnskap*
  - Eksplisitt kunnskap tas i bruk, og den blir tilpasset den enkelte gjennom erfaringer, og blir til taus kunnskap. Her skapes en syntese mellom eksplisitt og taus kunnskap.

Nøkkelen til å skape læring i organisasjoner er eksternalisering og internalisering. Disse formene for læring vil forsterke hverandre gjennom en læringspiral, hvor den enkeltes medarbeiders erfaringer kommer alle til gode, og dette gjør at alle medarbeiderne kan lære av de andres erfaringer. Organisasjonene som ønsker å fremme læring må sørge for at det blir satt ord på taus kunnskap så denne blir eksplisitt, og de må sørge for at den nye eksplisitte kunnskapen blir spredd til de andre potensielle brukerne av kunnskapen så de kan få prøve dette ut selv (Jacobsen og Thorsvik, 2013).

Læring er altså ny kunnskap som endrer atferd, eller som har potensiale til å endre atferd hos den som får den nye kunnskapen. Man kan skille mellom enkel- og dobbelkretslæring. Ved enkelkretslæring vil erfaringer man gjør, eller resultatet av handlingene man gjør, føre til at man lærer hvordan handlingen skal og ikke skal utføres. Det man ikke endrer på ved enkeltkretslæring er selve forutsetningen for hvorfor vi gjør denne handlingen. Om læringen derimot endrer de styrende faktorene for hvorfor vi gjør handlingen, så er det dobbelkretslæring (Irgens, 2011).

### 3 Forskningsdesign og metode

Jeg har benyttet meg av kvalitativ metode i min undersøkelse av hvorvidt Avinor Flysikring AS har avdekket og artikulert kunnskap om Point Merge System i organisasjonen, og om denne kunnskapen eventuelt har blitt brukt ved implementeringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola. Problemstillingen er analysert til å være klar og beskrivende uten ønske om å generalisere.

#### 3.1 Utvikling og analyse av problemstilling

I følge Jacobsen (2005) gjør man et viktig valg når man velger problemstilling, vi avgrensner hva vi ønsker å fokusere på. Jeg lurte på om Avinor Flysikring AS hadde brukt kompetansen med Point Merge System som finnes på Røyken når samme sekvensieringsverktøy ble tatt i bruk på flyplassen hvor jeg jobber som flygeleder. Gjennom teorien oppgaven er basert på fikk jeg et begrepsapparat til å utvikle en problemstilling som tar sikte på å svare på det jeg lurer på:

*”Har Avinor Flysikring AS vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring med bruk av Point Merge System, og har i tilfelle denne kunnskapen og erfaringen blitt brukt ved innføringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola?”*

Det er viktig å være klar over typen problemstilling man har, da dette avgjør hvilket undersøkelsesopplegg som bør benyttes, og hva slags metode vi bør benytte for å samle inn empiri. Det er normalt tre dimensjoner som benyttes til å analysere problemstillingen (Jacobsen, 2005):

- Er problemstillingen klar eller uklar?
- Er problemstillingen forklarende/kausalt eller beskrivende/deskriptiv?
- Ønsker vi å generalisere eller ikke?

Problemstillingen tar sikte på å avdekke kunnskap innenfor et område hvor det fra før av finnes ganske omfattende teori, og gjennom denne teorien har det vært mulig å definere hva jeg ønsker å undersøke. Dette har gjort at jeg gjennom arbeidet med teori opp mot hva jeg lurer på har utarbeidet en problemstilling som tenderer mot å være klar.

En problemstilling som er beskrivende tar ofte sikte på å beskrive en gitt tilstand på et gitt tidspunkt. En problemstilling som er forklarende tar ofte sikte på å forklare årsakene til at noe skjer (Jacobsen, 2005). Problemstillingen i denne undersøkelsen tenderer mot å være beskrivende, ved at den tar sikte på å undersøke om kjent teori er benyttet innenfor en gitt tidsramme, innenfor en gitt del av organisasjonen.

Problemstillingen tar sikte på å undersøke om kunnskap er avdekket og artikulert, og deretter overført til organisasjonen i et gitt prosjekt. Det er gjennom dette ikke et ønske om å generalisere verken utenfor eller innad i organisasjonen. Når det ikke er ønske om å generalisere kan man konsentrere seg om færre enheter, og gjennomføre mer intensive undersøkelser som går mer i dybden (Jacobsen, 2005).

Når det er klart at vi har en klar problemstilling som er beskrivende og uten ønske om å generalisere, så må man i følge Jacobsen (2005) kontrollere at problemstillingen tilfredsstiller tre krav. Problemstillingen skal være spennende, det vil si at jeg som undersøger ikke skal vite hva resultatet blir. Problemstillingen oppfyller dette kravet, da jeg ikke på forhånd viste hva som var gjort innenfor hva problemstillingen forsøker å avdekke.

Problemstillingen skal være enkel, for at man skal få de beste resultatene. Ved å ha en for bred problemstilling vil det være vanskelig å avdekke det man ønsker, men ved å snevre inn, kan man håpe å avdekke en liten flik av den virkeligheten man undersøger. Problemstillingen jeg har utviklet tar for seg en tilstrekkelig liten del av virkeligheten til at det har vært mulig å gå i dybden og finne gode svar på spørsmålene den stiller.

Problemstillingen skal være fruktbar. Det vil si at det skal være mulig å gjennomføre empirisk forskning basert på problemstillingen, og den skal tilføre ny kunnskap.

### **3.2 Forskningsdesign**

Undersøkelsenheten jeg har studert er definert i tid ved at jeg har undersøkt hvorvidt noe har blitt gjort i løpet av et prosjektløp og i etterkant av dette, og også definert i rom ved at det er de som har deltatt i prosjektet samt lokal ledelse som utgjør enheten. Jeg har gått i dybden i undersøkelsen, ved at jeg har intervjuet relativt få personer, men jeg har gjennomført intervjuer hvor vi inngående har diskutert områdene jeg har undersøkt. Undersøkelsen er altså gjennomført etter et intensivt design, og Jacobsen (2005; s. 89-90) har to svar på hva det vil si å gå i dybden av et fenomen:

- a) ”Å gå i dybden er et forsøk på å få fram så mange nyanser og detaljer som mulig i selve fenomenet.”
- b) ”Å gå i dybden er et forsøk på å få en så helhetlig forståelse som mulig av forholdet mellom undersøkelsesenheten og den konteksten undersøkelsesenheten inngår i.”

Med problemstillingen jeg har utarbeidet ligger det naturlig å bruke tilnærming b) da det er en gitt kontekst jeg ønsker å undersøke. Dette taler for å velge det jeg gjorde om å bygge opp undersøkelsen som en case-studie.

En undersøkelse med et intensivt design som forholder seg til få enheter i en gitt kontekst har i følge Jacobsen (2005) noen styrker, og noen svakheter. Styrkene er at undersøkelsen får frem relevante data satt i en kontekst, og detaljrikdommen og dybden blir stor, og dette blir høy intern gyldighet. De svake sidene ved denne formen for forskningsdesign er at det blir vanskelig å generalisere på bakgrunn av funnene, altså at det man finner i denne spesifikke konteksten kan overføres til andre kontekster.

Jeg har et beskrivende design ved at jeg ikke forsøker å finne forklaringer på hvorfor noe er som det er, jeg skal kun beskrive hvorvidt noe ble gjort i ett gitt tidsrom. En beskrivende problemstilling på et gitt tidsrom er i følge Jacobsen (2005) en tverrsnittstudie. Denne typen undersøkelser egner seg bare til å beskrive en tilstand på ett gitt tidspunkt, eller finne ut hvilke fenomener som varierer sammen på et gitt tidspunkt. Dette er nettopp hva jeg var ute etter i min undersøkelse, og jeg ser ikke dette som en svakhet, men som en styrke da det gir hva jeg er ute etter å studere.

Tverrsnittsundersøkelsen jeg har gjennomført har tatt for seg hendelser i ett gitt tidsrom, og frem til undersøkelsen ble gjennomført. Dette gjør at den har et retrospektivt element over seg, uten at det gjør det til en retrospektiv undersøkelse. En undersøkelse med rent retrospektivt design er i utgangspunktet beregnet på å belyse forskjeller over tid uten at undersøkelsen foregår over tid, men derimot baserer seg på at personene man snakker med husker tilbake (Jacobsen, 2005). Noen av ulempene med en retrospektiv design vil dog ha gjort seg gjeldende i oppgaven jeg har gjennomført, og en av de mest åpenbare ulempene er at det usikkert om respondentene husker riktig.

### 3.3 Kvalitativ metode

Dey (1993; s. 11) sier: ”Whereas quantitative data deals with numbers, qualitative data deals with meanings. Meanings are mediated mainly through language and action.”

Jacobsen (2005) viser til Dey og sier at ved kvalitativ metode er dataene man samler inn i hovedsak tekstspråk og handlinger, uten at dette utelukker at også tall kan formidle meninger. Kvalitativ metode benyttes fortrinnsvis når man ønsker nyanserte beskrivelser av hvordan mennesker forstår og tolker en situasjon.

Det jeg har undersøkt kan vanskelig beskrives med tall, men det kan godt beskrives med ord. Dette gjorde at jeg valgte en kvalitativ tilnærming til metode, og ikke en kvantitativ tilnærming. I følge Jacobsen (2005) er det en skala mellom ren kvalitativ metode og ren kvantitativ metode, hvor en undersøkelse kan ligge langs denne skalaen. Min undersøkelse ligger helt i enden for kvalitativ metode, da jeg ikke har operert med faste svaralternativer eller lignende strukturering. Jeg brukte en intervjuguide med noen faste tema, utover den struktureringen foregikk datainnsamlingen som åpne samtaler.

Som andre metoder har kvalitativ metode også sine styrker, og sine svakheter. Av fordeler nevner Jacobsen (2005) åpenhet, ved at undersøkeren på forhånd ikke trenger å vite nøyaktig hva man leter etter, og på den måten blir ikke de som undersøkes påtvunget faste svaralternativer som kanskje ikke passer med hvilke ord de selv ville ha valgt til å beskrive det som undersøkes. Videre kan man med kvalitativ tilnærming få svært nyanserte data, ved at den enkelte respondent kommer gjennom med sine individuelle og unike forståelse av det som undersøkes. Kvalitativ metode gir nærhet mellom forsker og de som blir forsket på. Kvalitative tilnærminger gir også en grad av fleksibilitet i undersøkelsen, ved at man etter hvert som det samles inn data kan dreie undersøkelsen i den retningen man finner det mest interessant. Dette er viktig spesielt om man går inn i undersøkelsen med mye åpenhet i problemstillingen, hvor denne kan endres eller spisses underveis i prosessen (ibid).

Kvalitativ tilnærming har også sine svakheter, og den Jacobsen (2005) først nevner er at den er ressurskrevende. I dette ligger det at det kreves mye tid til å hente inn og nedtegne data, og om man ikke har ubegrenset med ressurser må man da redusere antallet respondenter. Altså blir det et intensivt design, ved at man prioriterer mange variabler foran mange enheter. Når man velger få enheter som utgangspunkt for dataene man samler inn, så blir det naturlig å stille spørsmål ved om dataene er representative for andre enn de vi spør. Videre blir dataene veldig komplekse, det blir store mengder data som det kan bli vanskelig å få oversikt over.

### 3.4 Innsamling av kvalitative data

Det er flere måter å samle inn kvalitative data, de vanligste er det åpne individuelle intervju, gruppeintervju, observasjon og dokumentundersøkelse (Jacobsen, 2005). Jeg har valgt å bruke det individuelle, åpne intervju som min primærkilde til datainnsamling. Dette er den vanligste formen for datainnsamling ved bruk av kvalitativ metode (ibid).

Kjennetegnet ved det åpne individuelle intervjuet er at undersøkeren og respondenten prater sammen i en vanlig dialog. Dataene som samles inn er det som kommer frem i samtalen, altså ord og setninger. Intervjuene kan gjennomføres ansikt til ansikt som er det mest vanlige, eller via andre kommunikasjonsformer som telefon, skype eller lignende, og det legges få bånd på hva respondenten kan si. Dataene man sitter igjen med er notater man har foretatt seg under intervjuet, samt opptak av intervjuene om undersøkeren velger å bruke opptaksutstyr (ibid). Jeg gjennomførte intervjuer både ansikt til ansikt og over telefon, og jeg både noterte underveis og tok opp samtalene med lydopptaker på mobiltelefon. I tillegg har jeg gjennomført e-post intervjuer, men disse har vært konsentrert til å avklare enkeltelementer som ikke har blitt tilstrekkelig belyst gjennom intervjuene gjennomført ansikt til ansikt og over telefon. Dette har dreid seg om emner de opprinnelige respondentene ikke har hatt detaljkunnskap om, men de har tipset meg om hvem som har denne detaljkunnskapen, hvorpå jeg har kontaktet disse.

Som ved alle valg av design og metode har også det åpne individuelle intervjuet sine styrker og svakheter, og det er ikke alltid at det er den egnede formen for datainnsamling. Det er hensiktsmessig å bruke det under gitte forutsetninger, en av disse er at det er relativt få enheter som skal undersøkes. Årsaken til dette er at det er ressurskrevende å gjennomføre, og ett intervju kan ta en time eller mer. Det er videre ressurskrevende ved at man må avtale tid og sted for å gjennomføre intervjuet, og både undersøker og respondent må ha tid samtidig. I tillegg vil undersøkeren sitte igjen med svært store datamengder etter hvert intervju, som er tidkrevende å nedtegne i sin helhet så det kan brukes som data i en skriftlig rapport. I tillegg vil en stor datamengde gjøre at det kan bli for mye data til at undersøkeren klarer å ha oversikt over dataene (ibid).

Når vi intervjuer enkeltpersoner inngående og forholder oss til relativt få respondenter vil det være vanskelig å overføre disse individuelle utsagnene til å gjelde en hel gruppe. Av denne grunn egner det åpne individuelle intervjuet seg når vi er interessert i hva det enkelte individ sier. Det er også klart at vi ved det åpne individuelle intervju vil få den individuelle personen

sin fortolkning eller oppfattelse av situasjonen. Det innebærer at enkeltpersonens meninger og holdninger vil påvirke hva respondenten forteller til undersøkeren, og hvordan han eller hun velger å ordlegge seg (ibid).

Et intervju vil variere over en skala for strukturering, med helt åpen struktur i den ene enden, og helt lukket i den andre enden. Ved helt åpen struktur på intervjuene brukes ikke intervjuguide, og det er ingen sekvens i samtalen. Ved helt lukket struktur er det kun faste svaralternativer og spørsmålene kommer i fast rekkefølge. På skalaen finner man inntil det åpent strukturerte intervjuet et alternativ med bruk av intervjuguide med tema, fast rekkefølge og kun åpne svar (Jacobsen, 2005). Det siste alternativet ligger meget nært formen jeg valgte å bruke i intervjuene jeg gjennomførte.

Intervjuguiden har jeg utarbeidet med bakgrunn i mitt teoretiske grunnlag, som jeg har opparbeidet meg gjennom å produsere teorikapittelet i denne undersøkelsen. Intervjuene ble gjennomført på samme måte og med samme intervjuguide både ansikt til ansikt og over telefon. Intervjuguiden ligger vedlagt oppgaven.

Intervjuene ble foretatt på arbeidsstedet til de som ble intervjuet. Noen av intervjuene ble gjennomført i møterom hvor både intervjuer og respondent føler seg like hjemme, og noen av intervjuene ble gjennomført på respondentene sine kontorer. Jeg valgte lokaler bevisst, og følte det var viktig at respondentene ikke følte at de var ”kalt inn på teppet” når de skulle delta på intervju. Alle de som ble intervjuet er plassert over meg i det organisatoriske hierarkiet, og vi jobber i samme organisasjon, men prosjektet som er tema for undersøkelsen har møtt en del intern kritikk. Denne følte kritikken i sammenheng med kjennskap til at jeg studerer prosessen respondentene har vært en del av påvirker intervjusituasjonen, derfor var det viktig å skape trygge rammer for de som ble intervjuet. I følge Jacobsen (2005) finnes det ingen kontekster som er nøytrale, de påvirker alle intervjuet, og derfor må undersøkeren være bevisst på hvordan dette påvirker informasjonen man får.

### **3.5 Utvalg av enheter**

Ideelt sett ville man ha undersøkt alle tilgjengelige enheter når man gjennomfører en undersøkelse, men dette blir uoverkommelig gitt at undersøkelsen må gjennomføres på en gitt tid og innenfor en gitt kostnadsramme, derfor må en foreta et utvalg av undersøkelsesenheter. Undersøkelsen vi gjennomfører er et utsnitt av tema og variabler, kontekst, tid, personer og

hendelser. Tema og variabler samt kontekst styres av problemstillingen, tid, personer og hendelser styres av undersøkeren (Jacobsen, 2005).

Begrepe respondent og informanter brukes i dagligtalen om hverandre, men det er ett skille mellom disse. Informanter er personer som ikke selv representerer det vi undersøker, men som har mye kunnskap om det. Respondenter er personer som selv er del av det vi undersøker (Jacobsen, 2005). I denne oppgaven er det kun valgt ut respondenter, ved at alle som er intervjuet på en eller annen måte har deltatt i prosjektene som undersøkelsen tar for seg.

Jacobsen (2005, s. 172) beskriver en stegvis prosess i utvelgelsen av undersøkelsesobjekter:

*”Steg 1: Skaff deg oversikt over alle du ville ønsket å undersøke hvis du hadde ubegrenset tid, penger og analysemuligheter.”*

Dette utgjør en populasjon. Jeg ville ønsket å intervju alle som har operativ erfaring med PMS på Røyken og Sola, og jeg ville ha intervjuet alle som deltok i SNAP på en eller annen måte. Dette ville ha utgjort i overkant av 100 personer.

*”Steg 2: Del populasjonen inn i undergrupper.”*

Jeg kunne dele inn i de som har operativ erfaring med PMS på Røyken eller Sola, ledelsen på Røyken eller Sola, de som deltok i SNAP, og de som hadde lederfunksjoner i SNAP.

*”Steg 3: Velg kriterier for utvelgelse av respondenter”*

Jeg valgte å velge respondenter basert på at jeg trodde de ville ha verdifull informasjon. Dette kan være personer med kunnskap som er interessant for undersøkelsen, som er gode til å formulere seg, eller som er villige til å gi fra seg informasjon (Jacobsen, 2005). Det er ikke nødvendigvis enkelt å gjøre ett slikt utvalg, men siden jeg undersøkte hendelser innen egen organisasjon har jeg den kunnskapen som trengs for å gjøre et slikt utvalg.

I tillegg ble det et element av det Jacobsen (2005) kaller snøballmetoden, ved at respondentene jeg valgte henviste meg videre til andre respondenter som hadde mer spesifikk kunnskap innen områder jeg var interessert i å undersøke. Dette gir en viss kombinasjon av metoder.

Til intervjuene som ble gjennomført ansikt til ansikt og over telefon brukte jeg en intervjuguide. Jeg brukte samme intervjuguide til alle intervjuene, men i forkant av hvert intervju gikk jeg gjennom intervjuguiden og tenkte gjennom hvilke emner respondenten



sannsynligvis ville ha verdifull informasjon innen. Det viste seg i samtlige intervjuer at når samtalen var i gang, så fulgte samtalen intervjuguiden uten at jeg i særlig grad måtte styre den. Jeg lot respondentene stå for snakkingen, og uten å ha analysert dette inngående mener jeg å ha oppnådd omtrent en 90/10 fordeling av hvor mye respondentene snakket og hvor mye jeg snakket. I enkelte sammenhenger hvor jeg ville ha klare og spesifikke svar stilte jeg konkrete og spesifikke spørsmål. Intervjuene tok mellom 35 og 60 minutter, med telefonintervjuene som de korteste. Jeg gjennomførte seks dybdeintervjuer, hvorav fire var ansikt til ansikt, og to var telefonintervjuer.

E-post intervjuene som ble gjennomført bestod av ett eller to spørsmål som var spesifikke, men likevel åpne ved at det ikke forelå svaralternativer eller rene ja eller nei spørsmål. Svarene på disse bestod av noen avsnitt med tekst, og noe oppklarende tekst i oppfølgings e-poster. Det ble gjennomført to e-post intervjuer.

### **3.6 Analyse av data**

I følge Jacobsen (2005) består analysearbeidet av tre faser. Først skal man *beskrive* dataene man har samlet inn, dette innebærer å ta fullstendig utskrift av intervjuer og få det i tekst form. Dernest skal man *systematisere og kategorisere* dataene slik at man får satt sammen informasjon som tilhører samme kategori. Til slutt skal man *sammenbinde* dataene gjennom tolkning. Disse fasene kan i kvalitative undersøkelser foregå mer eller mindre parallelt, og det var også tilfelle i undersøkelsen jeg gjennomførte.

Jeg fikk tidlig i intervjuene bekreftet en av mine egne antakelser om at intervjuene til en viss grad ville dreie seg om SNAP like mye som PMS. Jeg hadde på forhånd bestemt meg for at oppgaven skulle omhandle PMS i hovedsak, og SNAP i mindre grad, og jeg har forsøkt å være dette bevisst i analysen av dataene. Dette har ført til at jeg har valgt bort enkelte deler av intervjuene når jeg har transkribert etter lydopptak, og jeg har forsøkt å holde kritikk av SNAP utenfor oppgaven. Denne holdningen til innsamlede data førte til en kategorisering og avgrensning allerede i beskrivelsen av data.

Når data var transkribert ble de satt samlet i ett nytt dokument hvor jeg på forhånd hadde kategorisert innen temaene jeg hadde på intervjuguiden. Disse temaene ble i stor grad beholdt gjennom analysen, men jeg endret navn og overskrifter etter hvert som jeg ble bedre kjent med både empiri og teori.

Analysen av data mot empiri ble gjennomført parallelt med at jeg skrev kapittelet om empiri og analyse. Dette var en nyttig måte å systematisere innsamlede data mot teori, og det ble tydelig for meg hvilke funn jeg hadde gjort. Jeg har valgt å bruke mange og lange sitater i analysen for å gi leseren av oppgaven ett best mulig bilde av situasjonen. Dette fører til at man føler en sterkere tilstedeværelse i situasjonen som beskrives, enn om jeg hadde brukt kortere og færre sitater og mer beskrivende tekst.

Jeg har underveis oppsummert innen de forskjellige kategoriene, men jeg har valgt å presentere hovedfunn, råd og konklusjon i ett eget kapittel. Dette ble gjort for å beholde flyten i analysearbeidet, og for å i større grad tillate meg å ha et åpent sinn underveis i analysen. Ved at jeg delte opp arbeidet på denne måten fant jeg positive sider ved områder jeg i forkant av undersøkelsen hadde en negativ holdning til, og dette viser at det er dataene som taler, og ikke undersøkeren selv.

### **3.7 Gyldighet og pålitelighet**

Det er viktig å stille seg spørsmål om dataene man har samlet inn er gyldige og pålitelige. I gyldighet ligger det at dataene representerer det vi har hatt et ønske om å få tak i, og om det kan overføres til andre sammenhenger (Jacobsen, 2005). Det siste punktet nevnt over som omhandler ekstern gyldighet er ikke vesentlig her, da jeg tidlig så at jeg ikke har ønske om å generalisere. Intern gyldighet er viktig for denne oppgaven da det sier noe om dataene som er samlet inn kan svare ut problemstillingen, samt om de er riktige.

For å undersøke om de er riktige valgte jeg å bruke metoden som beskrives som respondentvalidering (ibid). Jeg har diskutert data satt sammen med enkelte av respondentene for å få bekreftet at det som kommer frem i datamaterialet korresponderer med deres virkelighetsoppfatning. Denne metoden har styrker og svakheter. Jeg studerer en situasjon som respondentene har hatt som en stor del av livet sitt i en lengre periode, men med helt andre inngangsverdier enn dem. En av oppgavene i en undersøkelse er å finne forhold som respondentene selv ikke nødvendigvis er klar over, og dette kan være vanskelig å validere gjennom respondentene selv (Jacobsen, 2005).

I tillegg til respondentvalidering har jeg foretatt en kritisk gjennomgang av kilder og informasjon fra kildene. Dette innebærer å vurdere om man har fått tak i de riktige kildene, om kildene har gitt riktig informasjon, når i undersøkelsen data er samlet inn og hvordan informasjonen kommer frem (ibid).

Jacobsen (2005) er tydelig på at det er viktig at hver eneste undersøkelse som gjennomføres diskuterer undersøkereffekten, og dette gjør vi når vi vurderer om dataene vil ha samlet inn er pålitelige. Undersøkereffekten, og i denne sammenhengen intervju-effekten, kan påvirke hvilke data vi får fra respondentene. Jeg har vært bevisst på å ha en holdning og tilnærming til det som undersøkes, og til respondentene, som ikke er farget av mine egne synspunkter om prosjektet og trafikkavviklingssystemet som utgjør konteksten for oppgaven. Det kan dog hende at respondentene er kjent med mine holdninger og synspunkter fra før, og sånn sett ønsker å tilfredsstille det de tror jeg vil bevise. På den annen side, så kan det også hende at de ønsker å motbevise det de tror jeg ønsker å bevise.

Det er mulig å unngå undersøkereffekten, men det innebærer at det er to intervjuere som kommer frem til samme resultat (Jacobsen, 2005). Dette har ikke vært mulig for meg da jeg har arbeidet alene med denne undersøkelsen.

### **3.8 Etiske og praktiske avveininger**

Det er gjort noen etiske og praktiske avveininger i gjennomføringen av undersøkelsen. Det viktigste er at undersøkelsen er gjennomført med informert samtykke. Dette baserer seg i følge Jacobsen (2005) på fire hovedkomponenter:

- Kompetanse; at den som undersøkes selv kan bestemme om han eller hun vil delta.
- Frivillighet; at den som deltar fritt kan velge å delta eller ikke, uten press fra andre.
- Full informasjon; full informasjon om hva undersøkelsen hensikt og hvordan den skal brukes, og ulemper eller fordeler det medfører å delta.
- Forståelse; de som undersøkes skal ikke bare ha mottatt informasjon, de skal ha forstått den.

Jeg mener kravene over er ivaretatt. Alle som har deltatt i undersøkelsen har i ettertid av intervjuene blitt informert om at de når som helst kan velge å trekke seg fra å delta i undersøkelsen.

Jeg har gjennom kritisk gjennomgang av sitatene forsøkt å forsikre meg om at respondentene i undersøkelsen ikke kan identifiseres gjennom sitater.

## **4 Empiri og analyse**

Teorikapittelet har gitt innsikt i hvilke komponenter kompetanse består av, og hvordan kompetansen kan overføres. Hvordan enkeltpersoner og organisasjoner lærer er et annet område som ble belyst i teorien, og empiri blir analysert mot den teorien i denne casen.

Datamaterialet i analysen er kategorisert etter emnene i intervjuguiden. Fokuset i analysen er forsøkt holdt på Point Merge System i størst mulig grad, men PMS, SNAP og ASAP griper inn i hverandre på måter som gjør prosjektene og trafikkavviklingssystemene til biter av samme helhet.

### **4.1 Innsamling og bruk av erfaringer fra Røyken til bruk i SNAP**

Den kompetansekompenten det er mulig å hente fra andre enheter, ved innføringen av et tilsvarende system på egen enhet, er i denne sammenhengen kunnskap. Ferdigheter er for tett knyttet til særegne forhold ved den enkelte enhet til at det er mulig å overføre i særlig grad.

I følge Lai (2013) kan kunnskap klassifiseres som deklarativ, kausal og prosedyrisk, og i denne sammenheng vil det være den deklorative kunnskapen man er ute etter. Dette er kunnskap som mer presist beskrives som informasjon eller faktakunnskap, og er ofte den typen kunnskap vi er i stand til å formidle som klasseromsundervisning.

Videre kan kunnskap klassifiseres som taus eller eksplisitt, og den tause kunnskapen er den som er vanskeligst å overføre. Taus kunnskap kan gjøres eksplisitt ved at noen som innehar denne tause kunnskapen setter ord på den. Når kunnskapen gjøres eksplisitt kan den overføres til andre ved bruk av andre metoder enn når den fortsatt er taus kunnskap.

#### **4.1.1 Hvordan erfaringene med PMS gjort ved Røyken ble samlet inn**

Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 362) hevder: ”Slik mange ser det, er den viktigste forutsetningen for å utvikle lærende organisasjoner at man klarer å avdekke og få artikulert den tause kunnskapen som alle individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer. Dernest må denne informasjonen gjøres tilgjengelig for flere i organisasjonen, slik at den kan testes ut og bli til praktisk nytte for hele organisasjonen.”

I følge Moxnes (2000; s. 52) kan kunnskapsbasert læring betraktelig korte ned tiden og redusere kreftene som trengs for å lære. Uten den kunnskapsbaserte læringen må ”en generasjon gjøre en hel sivilisasjons erfaringer på nytt.”

For å overføre kunnskap som har utviklet seg ved bruk av PMS ved Røyken er det altså avgjørende å få samlet inn kunnskap som er tilgjengelig, slik at SNAP enhetene ikke trengte å gjøre, med referanse til Moxnes over, alle erfaringene på nytt. Dette gjelder både å samle sammen den eksplisitte kunnskapen man har opparbeidet seg, men også å forsøke å avdekke den tause kunnskapen flygelederne ved Røyken innehar. Informantene ble spurt om de viste hvordan erfaringer med bruk av PMS ved Røyken var samlet inn for bruk i SNAP:

*”Hvordan de samlet det i Oslo? Jeg hadde ikke inntrykk av at de satt med et stort, fint dokument som var overføringsdokumentet. Jeg har mer på følelsen at det var enkeltpersoner, nøkkelpersoner som satt på kompetanse, i kraft av at de hadde vært med på prosjektet, og i etterkant av innføringen, som overførte basert på egen kunnskap.” (Intervju 5)*

*”I den ene real-time simuleringen i Bretigny, så var det 3 eller 4 mann fra Oslo som var med i forskjellige roller, det vil si fagspesialist og så videre. Regelverksspesialist eller luftromsspesialist eller hva det var fra Oslo. Og da var det erfaringer fra i ettertid av implementeringen, simpelthen fordi det er erfaringer du ikke kan gjøre deg i en simulering. Det er erfaringer du må finne operativt. Men igjen, jeg har ikke sett noe formelt på det. Men i form av hvilke innspill det var, og hvordan de var, så var det helt tydelig at det var operative erfaringer. I hvilken grad de som kom med det var kun operative, eller hadde en rolle i prosjektet, det har ikke jeg oversikt over. Men jeg vil tro det var en skeivfordeling, at det var flest som hadde erfaringer fra prosjektet i en eller annen form.” (Intervju 5)*

*”Vi hadde jo med i starten, og til og med i første simuleringene, så var jo han som var sjefsdesigner for Oslo ASAP med og bidro inn i prosjektet vårt. Han var med i designdiskusjon, design møter, og var med på simuleringene. Så vi hadde jo første*

*hånds erfaringsoverføring både fra prosjektløpet på ASAP, og med operativ erfaring etter driftsstart. Så det hadde vi med fra ganske tidlig i konseptfasen.” (Intervju 3)*

*”Nei, vi hadde ikke noe sånn formell erfaringslogg som vi fikk overlevert. Det var muntlige overleveringer.” (Intervju 3)*

Gjennom innsamlet materiale i de opprinnelige intervjuene kommer det ikke klart frem hvordan kunnskap og erfaringer som skulle overføres fra Røyken til de andre enhetene som skulle ta i bruk PMS, var samlet inn og systematisert. Datamaterialet gir inntrykk av at det ikke er foretatt noen gjennomgang av erfaringer operative flygeledere hadde gjort. Dette er kunnskap som burde ha blitt avdekket og overført til SNAP prosjektet, og dermed til flygelederne på SNAP enhetene som skulle få PMS.

Det ble foretatt to e-post intervjuer med personellet fra Røyken som deltok i SNAP. De kunne ikke huske at det var en systematisk gjennomgang av erfaringer flygelederne på Røyken hadde gjort med PMS for videreformidling av dette, men de ville ikke avkrefte at det har skjedd.

Jeg viser til referatet fra Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 52) i starten av dette kapitlet, og mener at det ikke er gjort så mye som man kunne ha gjort med ”å avdekke og få artikulert den tause kunnskapen som alle individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer.”

#### **4.1.2 Hvordan erfaringene fra Røyken ble brukt i SNAP prosjektet**

Jacobsen og Thorsvik (2013) sier at eksternalisering og internalisering er nøklene til å skape læring i organisasjoner, og dette er dermed de foretrukne måtene å overføre erfaringer i setting som dette. Eksternalisering innebærer å sette ord på kunnskap som tidligere var taus, og er således også dekket i forrige underkapittel. Internalisering er å gjøre eksplisitt kunnskap taus, ved at man tar den eksplisitte kunnskapen i bruk og tilpasses den enkelte gjennom erfaringer.

I ett prosjekt som SNAP er begge formene for læring avgjørende, ved at prosjektdeltakerne skal utvikle ett trafikkavviklingssystem, og lære seg å bruke dette systemet på best mulig

måte. Blant de som deltok i simuleringene av SNAP og PMS var det enighet om at erfaringer fra operativ drift ble tatt med i opplæringen i bruken av trafikkavviklingssystemet:

*”Han kom med visse innspill på hva som var lurt å gjøre, og, ja... Det var ikke strukturert, det var ikke skrevet noen lister, det var ikke skrevet ned noe. Det var mer sånn muntlig overføring mens man satt å kjørte runene. Dette gikk på arbeidsteknikk, for eksempel at det var lurt å holde flyene høyt. Og dette var erfaringer de hadde gjort i real life.” (Intervju 1)*

*”I den ene real-time simuleringen i Bretigny, så var det 3 eller 4 mann fra Oslo som var med i forskjellige roller, det vil si fagspesialist og så videre. Regelverksspesialist eller luftromsspesialist eller hva det var fra Oslo. Og da var det erfaringer fra i ettertid av implementeringen, simpelthen fordi det er erfaringer du ikke kan gjøre deg i en simulering. Det er erfaringer du må finne operativt.” (Intervju 5)*

Overføringene av erfaringene ble altså i all hovedsak gjort muntlig ved at representanter fra Røyken svarte ut spørsmål og kom med innspill og tips til hvordan trafikken burde avvikles.

Sitatene over er eksempler på internalisering (Jacobsen og Thorsvik, 2013), ved at representantene fra Røyken overfører sin eksplisitte kunnskap til flygeledere fra SNAP enheter. Når flygelederne fra SNAP enhetene omsetter kunnskapen til ferdigheter gjennom å bruke dette i simulator, går kunnskapen over til å være taus kunnskap.

Det vi ikke kan vite sikkert er om kunnskapen som ble overført i eksemplene over har vært taus på et tidspunkt, eller om dette hele tiden har vært eksplisitt kunnskap. Har den på et tidspunkt vært taus, for så å bli satt ord på, er dette et eksempel på eksternalisering. Siden begge sitatene viser til at det er erfaringer fra virkeligheten som har blitt overført, vil det være naturlig å tro at kunnskapen på et tidspunkt har vært taus, og eksternalisering har funnet sted.

I intervju 6 blir det klart at personellet fra Røyken som deltok i SNAP i hovedsak var personell med tilleggsfunksjoner ved enheten, samt personell med erfaring fra ASAP. Innsamlet datamateriale gir inntrykk av at fokuset på erfaringsoverføringen har vært fra prosjekt til prosjekt, i større grad enn fra operativ flygeleder til operativ flygeleder.

Kategorien personell fra Røyken som deltok i SNAP styrker inntrykket av at dette har vært hovedfokus.

*”Vi brukte mange av nøkkelpersonene til å formidle erfaringer til SNAP prosjektet.”  
(Intervju 6)*

Den opprinnelige tanken om undersøkelsen var at den skulle ta for seg overføringen av rent operative erfaringer som ble overført fra flygeleder til flygeleder. Siden de fleste respondentene som har deltatt i studien var tilknyttet SNAP, har det kommet frem en del eksempler på erfaringsoverføring fra ASAP til SNAP. Det kan virke som om det har vært fokus på å overføre erfaringer prosjektene i mellom, kanskje i større grad enn operative erfaringer.

*”Det var muntlige overleveringer. Men det var jo flere sentrale fra prosjektet (ASAP) og videre i driftsorganisasjonen som var med. Vi hadde vel totalt hvert fall tre stykker som bidro ganske mye inn mot SNAP i den grad de fikk frigjort tid, opp mot første simulering. Og så var det jo nøye koordinering, og mye koordinering og spørsmål som de stilte opp på og bidro med i den grad de kunne. Så jeg mener at vi fikk den hjelpen de klarte å gi oss, og erfaringsoverføringene som de hadde anledning til å komme med, og det var ikke noe annet som la bånd på dem.” (Intervju 3)*

I intervju 5 ble det nevnt at en del erfaringer fra Røyken og ASAP ble brukt i både designarbeidet av SNAP og PMS ved SNAP enhetene. I tillegg ble erfaringer fra ASAP brukt til utarbeidelse av opplæringsprogrammet som skulle brukes i SNAP. I intervju 5 kommer det og frem at hovedvekten på erfaringsoverføring har vært fra prosjekt til prosjekt, også igjen bekreftes den observasjonen av hvilken kategori personell fra Røyken som deltok i SNAP:

*”I form av hvilke innspill det var, og hvordan de var, så var det helt tydelig at det var operative erfaringer. I hvilken grad de som kom med det var kun operative, eller hadde en rolle i prosjektet, det har ikke jeg oversikt over. Men jeg vil tro det var en*



*skeivfordeling, at det var flest som hadde erfaringer fra prosjektet i en eller annen form.” (Intervju 5)*

Her kommer det også frem at det er en del operative erfaringer som har blitt med i erfaringsoverføringen, uten at det blir utdypet konkret hva disse erfaringene er.

#### **4.1.3 Erfaringsoverføring PMS til operative flygeledere på Sola**

Gardermoen var den første flyplassen i verden som brukte PMS til sekvensiering av ankommende trafikk. Gjennom dette er flygelederne på Røyken de i verden med lengst erfaring i bruk av PMS som sekvensieringsverktøy. Vi ser dette i sammenheng med hva Jacobsen og Thorsvik (2013; s 354) sier er forutsetninger for at læring skal finne sted i en organisasjon, her noe forkortet:

- 1) ”Noen i organisasjonen må erfare noe av relevans for organisasjonens virksomhet.”
- 2) ”Det enkeltmennesket lærer, må spres til andre i organisasjonen, slik at det oppstår en kollektiv læring”
- 3) ”Organisasjonens medlemmer må omsette den kollektive kunnskapen til kollektiv atferd.”

Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 362) sier videre: ”Slik mange ser det, er den viktigste forutsetningen for å utvikle lærende organisasjoner at man klarer å avdekke og få artikulert den tause kunnskapen som alle individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer.”

Gjennom teorien gjengitt over, så anser jeg det som viktig at de erfaringene som er gjort ved bruk av PMS på Røyken, og som har ført til kunnskap og erfaringer blant flygelederne på Røyken, blir satt ord på og overført til deltakerne i SNAP prosjektet, og gjennom dette til flygelederne på Sola.

Det var opplevelser rundt hvordan flyene navigerer ved bruk av PMS i forhold med mye vind som gjorde at jeg ble nysgjerrig på temaet denne undersøkelsen omhandler. Jeg og mine kolleger gjorde erfaringer som vi var overasket over at vi ikke var bedre forberedt på. Dette er erfaringer som det var naturlig for oss å tro at var gjort på Røyken, og som burde ha vært overført til oss.

Jeg stilte spørsmål til en informant om erfaringer flygelederne på Røyken hadde gjort seg ved bruk av PMS ble brukt i opplæringen av flygelederne på Sola:

*”Det tror jeg ikke.” (Intervju 2)*

Svaret på direkte spørsmål i intervju 2 blir bekreftet gjennom noe som blir sagt i intervju 1:

*”Sånne ting som kom i ettertid, som vi fikk vite, at det er mye vektorering siste biten, på transisjonen og sånt, det kan ikke jeg huske at ble nevnt. Det er sånne ting som har dukket opp i ettertid.” (Intervju 1)*

Hvordan PMS brukes ved Røyken er kunnskap som hadde vært nyttig for flygeledere ved Sola som skulle lære å bruke sekvensieringsverktøyet. Ved Sola ble flygelederne lært opp til å bruke PMS som designet, med kun egennavigasjon og ikke vektorering, men ved enheten med lengst erfaring i verden med bruk av PMS er det ikke slik det brukes:

*”Inntrykket mitt er at vi har tre grupper hos oss, de som vektorerer mye uansett vær og vind, også har vi de som bruker transisjoner når vi kjører mer enn 3NM finale spacing og det er OK vindforhold. De reverserer ofte til vektorering når det blir litt krevende vind, og bruker mer vektorering når de kjører tett spacing, fordi transisjoner mot hverandre med 3NM det oppleves som skummelt. Også har du den tredje gruppen som kjører mye transisjoner uansett vind og spacing, som bruker det mye mer aktivt, som selvfølgelig også bruker vektorering når de enten må lage gaps, eller director har bommet på spacingen, eller ett eller annet sånt, men som aktivt bruker transisjoner uansett forhold.” (Intervju 6)*

Selv om kunnskapen over kunne ha vært nyttig for flygelederne ved Sola i opplæringsøyemed, så er det et poeng å øve på det som er nytt og som man trenger å utvikle kompetanse innenfor. Vektorering av fly er noe flygelederne ved Sola kunne fra før av, og

bruk av PMS er nytt. Sitatet under er hentet fra diskusjon rundt bruk av operative erfaringer på enheten ved opplæring av nye elever og flygeledere på overføringstrening, men har også gyldighet for hvordan flygelederne ved Sola ble lært opp i bruken av PMS:

*”Jeg vil si at vi bruker erfaringer live her hos oss i simulatoren ved opplæring, ved at det er greit å ha vektors i bakhånd. Men, som sagt, hvis du aldri prøver på noe, så vil du heller aldri bli god til det.” (Intervju 1)*

Selv om det er funn som indikerer at viktige operative erfaringer har blitt utelatt i erfaringsoverføringen, så er det eksempler på at det er overført operativ kunnskap og ferdigheter til flygelederne som deltok i SNAP:

*”Han kom med visse innspill på hva som var lurt å gjøre, og, ja... Det var ikke strukturert, det var ikke skrevet noen lister, det var ikke skrevet ned noe. Det var mer sånn muntlig overføring mens man satt å kjørte runene. Dette gikk på arbeidsteknikk, for eksempel at det var lurt å holde flyene høyt. Og dette var erfaringer de hadde gjort i real life.” (Intervju 1)*

En annen prosjektdeltaker sier også at operative erfaringer flygelederne på Røyken hadde gjort, ble tatt med i prosjektet, og i opplæringen:

*Spørsmål: ”Vet du om det var mye erfaring fra bruk av point merge på Røyken live, inn i SNAP prosjektet?”*

*Svar: ”Noe var det. Men det var... Jeg har enda til gode å se ett skriv der det er samlet.” (Intervju 5)*

*”Det var absolutt ting vi tok med i opplæringen, erfaringene der, vi prøvde i alle fall. I hvilken grad vi lyktes, er en annen diskusjon.” (Intervju 5)*

I intervju 5 finner vi at instruktørene som ble brukt i opplæringen av flygelederne på Sola hadde fått med seg erfaringer gjort på Røyken ved å delta på simuleringene av SNAP i Bretigny:

*”Instruktørene var jo de som var i stor grad de som var med på simuleringene i Bretigny, det vil si at de erfaringsoverføringene vi kjørte i Bretigny, det fikk jo de inn med ”morsmelken”. De lærte seg Point Merge og tok det med seg inn i sitt instruktørvirke, i mer eller mindre formalisert form.” (Intervju 5)*

I samme intervju, og vedrørende samme tema, finner vi dette:

*”Utenom det, så var det ikke noe formalisert erfaringsoverføring. Ikke på opplæringen, ikke på selve gjennomføringen. Det var egentlig den kunnskapen jeg eller andre som hadde vært med på prosjektet satt med, basert på at vi hadde snakket med de fra Oslo når de var der nede, at de hadde kommet med innspill på de-briefing og pre-briefing. Det var det som var liksom den overføringsbiten for vår del, i opplæring.” (Intervju 5)*

Disse funnene styrker funnene som ble gjort vedrørende hvilke erfaringer som sto i fokus ved erfaringsoverføring fra Røyken og ASAP til SNAP og Sola, og at det i størst grad var erfaringer vedrørende design av prosedyrer og drift av prosjektet som ble overført. Noe overføring av operative erfaringer ser det dog ut til å ha vært.

#### **4.1.4 Oppsummering innsamling og bruk av erfaringer fra Røyken til bruk i SNAP**

Funnene tyder på at de erfaringer som ble tatt med fra Røyken og inn i SNAP prosjektet ikke er samlet inn blant flygelederne med mest operativ erfaring, og dermed erfaring med bruk av PMS. Til erfaringsoverføring til SNAP prosjektet er det i hovedsak brukt personell med tilleggfunksjoner utover å være operativ flygeleder. Med tilleggfunksjoner jobber flygelederne mindre operativt, dette gir færre operative erfaringer, og lavere operativ

kompetanse. I tillegg til personell med tilleggsfunksjoner utover å være operativ flygeleder, ble det brukt personell uten operativ erfaring med PMS.

Erfaringsoverføringen som er gjort har i hovedsak vært konsentrert rundt å få selve SNAP prosjektet til å fungere, samt rundt design av prosedyrer og opplæringsopplegg. Dette er erfaringer som er gjort i ASAP, og ikke erfaringer som er gjort ved operativ drift på Røyken. Det har vært noe overføring av operative erfaringer med bruk av PMS på Røyken til flygelederne på Sola, men det ser ikke ut til å ha foregått i samme grad eller med samme fokus som erfaringsoverføring prosjekt til prosjekt.

Jeg vil igjen trekke frem det Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 362) sier: ”Slik mange ser det, er den viktigste forutsetningen for å utvikle lærende organisasjoner at man klarer å avdekke og få artikulert den tause kunnskapen som alle individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer. Dernest må denne informasjonen gjøres tilgjengelig for flere i organisasjonen, slik at den kan testes ut og bli til praktisk nytte for hele organisasjonen.”

Med utgangspunkt i dette vil jeg si at Avinor Flysikring og SNAP ikke har utnyttet til fulle det potensialet som ligger i å være den eneste organisasjonen i sitt slag i verden som innfører PMS ved mer enn en flyplass. Det vil være rimelig å påstå at det er mye erfaring og gjennom dette kunnskap som ikke i særlig grad er forsøkt avdekket og artikulert, for deretter å bli gjort tilgjengelig til flere i organisasjonen.

Når denne kunnskapen ikke er avdekket og artikulert kommer en til kort når en følger opp med Moxnes (2000; s. 52) og hva han sier om hvordan kunnskapsbasert læring betraktelig kan korte ned tiden og redusere kreftene som trengs for å lære. Uten den kunnskapsbaserte læringen må ”en generasjon gjøre en hel sivilisasjons erfaringer på nytt.”

#### **4.2 Opplæring av flygelederne på Sola i bruk av PMS**

Garvin (1993; s. 79) definerte en lærende organisasjon som: ”en organisasjon som er kyndig i å skape, erverve seg og å overføre kunnskap, og å modifisere sin atferd slik at den reflekterer den nye kunnskap og innsikt”.

I følge Lai (2013) er det tre kompetansekomponeanter som kan endres gjennom læring. Det er kunnskap, ferdigheter og holdninger. Den fjerde kompetansekomponeanten er evner, og dette kan ses på som de iboende egenskaper en person har fra naturen, og som ikke kan endres på.

Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 353): ”Kunnskap er innsikt i hvorfor noe fungerer eller skjer, men ferdigheter er evnen til å bruke kunnskapen til å få noe til å fungere eller skje.”

Det er altså for en flygeleder som skal lære å bruke et nytt trafikkavviklingssystem avgjørende å ha kunnskap om hvordan systemet er bygd opp og fungerer. Denne kunnskapen må flygelederen ha med seg i opparbeidingen av ferdigheter som Lai (2013; s. 49) definerer som ”evnen til å *utføre* komplekse, velorganiserte atferdsmønstre på en smidig og tilpasningsdyktig måte for å nå definerte mål”.

#### **4.2.1 Kunnskapskomponenten**

I følge Moxnes (2000; s. 52) kan kunnskapsbasert læring betraktelig korte ned tiden og redusere kreftene som trengs for å lære. Uten den kunnskapsbaserte læringen må ”en generasjon gjøre en hel sivilisasjons erfaringer på nytt.”

I forbindelse med innføringen av SNAP og PMS var de meste av kunnskaper som måtte læres under SNAP, og ikke PMS spesifikt. PMS er i denne sammenheng en ruteføring som er ferdig kodet i flyenes FMS og presentert på flygelederens radardisplay. Kunnskapskomponenten innen SNAP var dog vesentlig i opplæringen av flygelederne, og denne bar preg av at regelverket var klart først 12. november 2014, to dager før man gikk live med SNAP.

*”Jeg tror det var så mye nytt. Også hadde ikke folk fått helt oversikt over alt som var nytt. Så det føltes så utrygt, og ikke minst det at det er som å sette seg tilbake å være aspirant altså, bare det at du har ikke noen som er bak deg. Så du føler deg super u-safe, på det du holder på med, du føler ikke du har bilde, og vi var jo da i en trafikksituasjon hvor vi hadde kryssninger inn til Haugesund, og mer transit enn vi har hatt noen gang, som kompliserte bildet og som økte usikkerheten betraktelig og, føler jeg.” (Intervju 1)*

*”Alt er nytt. Trafikkavviklingssystemet er nytt, koordineringen er nytt, alle på alle fronter har nytt. Der ikke bare vi som har nytt, der er KS som har nytt, det er Bergen som har nytt, samtlige sitter i et nytt system, og du har så mye feller at... Det er klart, tryggheten sitter ikke der. For det er ingen som har ryggen din, det er ingen bak deg som har ryggen din, og du føler at den på siden av deg har det nødvendigvis ikke heller. De som sitter på kontrollsentralen har det ikke heller.” (Intervju 1)*

*”For mange tror jeg det føles utrolig..., det er ukomfortabelt å gå vekk fra en arbeidsmetodikk som de har jobbet med i kanskje 20-30 år som ligger i ryggmargen på dem, og kjenne på den følelsen av at jeg har ikke kontroll lenger. Det er en ting som de ikke mestrer fullt ut enda, og av den grunn så er de motstandere. De går fort tilbake til det som er trygt og sikker for dem, og det er vektorering. Pluss at det er et system som har en del feller som de ikke hadde før, altså det er kryssing til Flesland hele tiden, og det er releaser inn og ut... Det kom forferdelig mange endringer i november 2014. Og alle de endringene totalt sett har gjort at folk er usikre, og det hjelper ikke at Flesland er usikre, og at KS er usikre på toppen av det hele, i et område på grensen mellom oss og Flesland hvor alle er usikre på hva som gjelder. Det gjør ikke at du føler deg tryggere når du sitter og jobber. Folk har ikke oversikten over regelverket heller. Regelverket kom for sent, og det kom med mange endringer som ikke ble illustrert godt nok i forkant.” (Intervju 4)*

Informantene beskriver usikkerhet som følge av å ikke ha oversikt over regelverk og koordineringsavtaler med tilstøtende enheter. Dette førte til usikkerhet rundt hva man som flygeleder hadde lov til å gjøre med flyene man øvde kontroll over, og usikkerhet om hva tilstøtende enheter hadde lov til å gjøre med fly i nærheten av eller i eget luftrom.

En viktig kunnskapskomponent ved innføring av SNAP og PMS følger av at flygeleder i større grad enn tidligere er avhengig av å kunne forutse hvordan flyene navigerer på egenhånd, enten når flyene følger programmerte ruter, eller når flygeleder gir flyene direkte ruting mot et punkt. Tradisjonell arbeidsteknikk for flygeleder var før SNAP og PMS å bruke vektorering når flyene skulle sekvensieres, men ved innføringen av PMS skulle vektoreringen byttes ut med egennavigasjon. Denne kunnskapen ble formidlet gjennom klasseromsundervisning. Informant 5 mener at det var for lite fokus på hvordan flyene vil navigere, og at flygeleiderne ikke i tilstrekkelig grad har kunnskap om når flyene vil starte sving ut fra hastighet, høyde og vind.

*”Vi brukte jo en del tid på å forklare dette med fly-by og fly-over og forskjellen på de to. Men samtidig så vil jeg relatere dette enda mer til performance based navigation, som var en overaskelse når den ble innført. Den kom som lyn fra klar himmel. Plutselig var prosedyrene der, så får vi først en slags opplæring, og så endrer man praksisen, og så endrer man reglene etter hvert som man lærer det selv, som organisasjon i tillegg til ute live. Så egentlig fikk vi det først, og så lærte vi oss opp på det ved å se hvordan det fungerte i real life. Og det slo over på... Den delen der var ikke nok med, man trodde det var ivaretatt med den der performance based navigation opplæringen.” (Intervju 5)*

Samme informant er tydelig på at dette var et tema som i større grad burde ha vært en del av opplæringspakken i SNAP og PMS:

*Spørsmål: ”Det du sier, er at dette er egentlig ikke et SNAP og Point Merge tema?”*

*Svar: ”Jo, for så vidt. Det skulle jo ha vært det. Absolutt. Jeg mener, det er en av tingene som ble..., uten at det har gitt enorme utslag veldig ofte, så er det helt klart at når det gir et sånt utslag, så tyder det på at man har ikke klart å lære operatøren nok om hva som kan forventes i forskjellige situasjoner. En så enkel ting som turn anticipation på RNAV-1 standard, når de er på L-NAV, det er helt klart alt for få som vet nok om det. Selv i dag, selv med erfaringene vi har gjort, så er det min påstand at jeg vil tippe at 50-60% av flygelederne både her og på andre enheter, vet for lite om capabilityts, og om parameterne som flyene opererer innenfor. Hva som trigger en turn for et fly, alle disse tingene. Alle vet at tail wind påvirker, men ikke hvor mye. Alle vet at fart kontra høyde og energi du har påvirker, men kanskje ikke hvor mye.” (Intervju 5)*



Kunnskap kan i følge Lai (2013) klassifiseres som blant annet deklarativ som omhandler informasjon og faktakunnskap, og som prosedyrisk kunnskap. Prosedyrisk kunnskap er kunnskap om å vite hvordan. Prosedyrisk kunnskap nærmer seg kompetansekompenten ferdigheter, som kan defineres som ”evnen til å *utføre* komplekse, velorganiserte atferdsmønstre på en smidig og tilpasningsdyktig måte for å nå definerte mål” (Lai, 2013; s. 49).

Informant 5 oppsummerer sine tanker rundt å lære flygelederne hvordan flyene navigerer:

*”Men det var ikke noe som etter min mening det ble fokusert nok på. Det burde ha vært et eget punkt, en egen ting man trente på i simulator. Ikke bare en teoriundervisning, vi burde ha vist det i simulatoren, på hvordan det fungerer, på hvilke utsalg det gir.” (Intervju 5)*

#### **4.2.2 Ferdighetskomponenten**

Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 353) skiller mellom kunnskap og ferdighet på følgende måte: ”Kunnskap er innsikt i hvorfor noe fungerer eller skjer, men ferdigheter er evnen til å bruke kunnskapen til å få noe til å fungere eller skje.” Lai (2013) sin definisjon på ferdigheter kunne vi lese i forrige avsnitt.

I både Jacobsen og Thorsvik og Lai sin beskrivelse så er det en handlingskomponent i tillegg til en kunnskapskomponent i ferdigheter. Ferdigheter opparbeider man seg ved å bruke kunnskap gjennom handling for å opparbeide seg erfaringer, og opparbeidelse av ferdigheter og erfaringslæring er nært beslektet.

Erfaringslæring starter der kunnskapsbasert læring sluttet, hvor man selv gjør en handling, og man erfarer konsekvensen av denne handlingen. Videre oppnår man en forståelse for denne spesifikke situasjonen, og man blir videre i stand til å generalisere det man har erfart. Når man har generalisert og møter en ny situasjon som faller inn under samme generalisering, vil man være i stand til å anvende erfaringen til å løse den nye situasjonen med forutsigbart utfall. Har man lært av sine erfaringer, vil man altså bli i stand til å forutse konsekvensene av sine handlinger (Moxnes, 2000).

Erfaringslæring før man hadde virkelig trafikk i trafikkavviklingssystemet SNAP og PMS måtte gjennomføres i simulator. Treningen for flygelederne foregikk over ca ett år, hvor hver

enkelt flygeleder gjennomførte ca 40 øvelser a ca 45 minutter i simulator. Dette ga hver flygeleder ca 30 timer erfaring med SNAP og PMS fra simulator, før man tok trafikkavviklingssystemet i bruk i virkeligheten.

Treningsmengde flygelederne gjennomgikk i SNAP og PMS opplæringen kan ses i lys av treningsmengden som kreves av flygeledere som kommer fra andre enheter, og som gjennomfører overføringstrening ved enheten. Disse skal jobbe minst 300 timer i operativ posisjon og gjennomføre minst 75 timer med simulatortrening før de kan sertifiseres for å jobbe på enheten (Lokalt regelverk Sola TWR/APP, enhetens treningsplan).

Med den begrensede tiden hver flygeleder fikk trent på SNAP og PMS er det interessant å analysere kvaliteten på treningen og simuleringen. Dette vil gi et bilde av hvor reelle erfaringer flygelederne gjorde, og hvor anvendelige ferdighetene flygelederne opparbeidet var.

*”Det er jo en greie som alltid vil prege simulator, du vil på en måte ikke få det kjempe reelt.” (Intervju 2)*

*”Det er alltid sagt i simulator, de flyr annerledes i simulator enn det de gjør i virkeligheten. Så vidt jeg husker så var det identifisert, at ja de kommer ikke til å starte descent fullt så tidlig i virkeligheten som i simulator, det vil si at de høydemøtene som kommer der vil ikke se sånn ut som i simulatoren. Det er jo tilsvarende som når vi simulerte før vi fikk SNAP og, at på en måte vi fikk helt andre typer konflikter og høydemøter enn det som vi får i virkeligheten. Så om det var direkte poengtert at simulatoren ikke er ekte, eller om de feil og mangler som er der til vanlig vil også være der nå, det vet jeg ikke, men det tror jeg at man regnet som en forutsetning egentlig.” (Intervju 2)*

I følge Moxnes (2000) er erfaringslæring når man selv gjør en handling, og man erfarer konsekvensen av denne handlingen. Videre oppnår man en forståelse for denne spesifikke situasjonen, og man blir videre i stand til å generalisere det man har erfart. Har man lært av sine erfaringer, vil man altså bli i stand til å forutse konsekvensene av sine handlinger.

Det er en del tid mellom når simuleringen ble gjennomført, og når denne undersøkelsen er gjort, men det er noe usikkerhet om hvordan simulatoren fungerer hos instruktørene:

*”Det er klart at med mye medvind så vil den jo starte en tidligere sving for å klare å plukke opp linja, hvis de kommer inn i de krappe svingene.”*

*Spørsmål: ”I virkeligheten?”*

*Svar: ”I virkeligheten. Og egentlig i simulatoren også. Med mye vind vil du jo se en tidligere sving. Hvertfall i fra... Ja, for så vidt her inne hos oss lokalt også... Det vil jeg si jeg husker... Kanskje jeg husker feil...?” (Intervju 1)*

Informant 5 har detaljkunnskap om emnet, og forklarer:

*”Simulatoren vi hadde da gjenspeilet det til en viss grad, men ikke godt nok. Vi hadde dummy-punkter som ble innført i relativt hast da vi innså at det var fly-over i simulator. Det vil si at vi får sikk-sakk flyging, de flyr feil. I tillegg var det litt problemer med at på Værnes, der de hadde en annen NATCON-plattform enn oss, når de utdannet våre simulator piloter på den, så fikk de en opplæring i hvordan det fungerer på Værnes, og når de kom til Sola så fungerte ikke samme metodikken. Så de måtte læres opp på nytt hvordan det fungerte på Sola, for å få de til å gjøre mitigations, for at de skulle simulere... Da snakker vi om manuelle inputs for å simulere fly-by der vi ikke hadde ordentlige dummy-fix.” (Intervju 5)*

Det informant 5 beskriver gir ikke utslag på hvordan flyene navigerer i vind, i simulatoren. Oppsummert gir simulatoren utslag på hastigheten flyene har, gitt komponenten for vind som er programmert inn i simulatoren. Simulatoren tar ikke høyde for at et fly som skal svinge, og som har mye medvind, vil starte en sving tidligere enn om det har mye motvind, for å ende opp på samme heading, på samme sted.

Jeg vil påstå at erfaringene man gjør er av begrenset verdi når forutsetningene man gjør dem på er lite reelle. Informant 1 beskriver konsekvensen av at simulator ikke gjenspeiler virkeligheten fullt og helt:

*”Det føltes jo litt annerledes når det kom ut live, da!” (Intervju 1)*

At simulator og virkelighet er to forskjellige ting ligger som informant 2 sa som en forutsetning i prosjektet, og informant 3 bekrefter dette:

*”Vi trener jo på en ideal verden for å lære systemet, også har man kanskje ikke, vi kan ikke lære alt det nye og sånn. Men selve læringen den kommer jo ikke før man går live, og Ola og Kari er på egne bein på en måte, og du føler på kroppen hvordan det virkelig er. Det er vanskelig å få den ideelle treningsmengden. Man prøver jo å skape trygghet i det, ved å legge en cap på trafikken, for å holde den på et nivå så man skal få tilvendt seg det i det operative miljøet også.” (Intervju 3)*

Det informant 3 beskriver er at man regulerte trafikken til enhetene som fikk SNAP og PMS slik at det ikke kom så mange fly samtidig. Dette førte til at flygelederne ikke fikk et like travelt miljø å gjøre reelle erfaringer i, som om man ikke hadde regulert, og sikkerheten til flytrafikken ble opprettholdt i tilstrekkelig grad. Denne typen regulering av trafikken er også normalt å gjennomføre om man har vanskelige værforhold som tåke eller snøfall og brøyting av rulle- og taxebaner, og er noe flygeledere og flygere er vant til å forholde seg til.

#### **4.2.3 Oppsummering opplæring av flygelederne på Sola i bruk av PMS**

Kunnskaper er en av komponentene i kompetanse, og ved innføringen av et nytt trafikkavviklingssystem for flytrafikk er det avgjørende for flygeleder å ha kunnskap om hva han eller hun kan forvente at flyene gjør, om hva enheter som jobber i tilstøtende sektorer gjør med sin flytrafikk, samt om hva flygelederen selv har lov til å gjøre med sin flytrafikk. Når materialet man skal bruke for å opparbeide denne kunnskapen er klart først to dager før man skal begynne å bruke systemet operativt, blir det ikke tilstrekkelig tid for flygelederen til å

opparbeide kunnskapen som er nødvendig til å føle at man utfører jobben sin på en trygg måte.

Ferdigheter er en annen komponent i kompetanse, og kunnskapen er grunnmuren i opparbeidelse av ferdighetene flygelederne skal ha i bruken av trafikkavviklingssystemet. Ferdighetene flygelederne skulle opparbeide seg i simulator i forkant av innføringen av SNAP tok utgangspunkt i kunnskapene flygelederen hadde om trafikkavviklingssystemet, og kunnskap de hadde om egenskapene flyene besitter i å navigere på egenhånd. Deretter jobbet de i et simulert miljø for å lære av erfaringer sine, for å kunne ta med seg disse erfaringene når trafikkavviklingssystemet skulle tas i bruk i virkeligheten. Simulatoren som ble brukt har en del svakheter som gjør at erfaringene man gjør der ikke er direkte overførbare til virkeligheten.

Sen ferdigstillelse av regelverk, ikke stilstrekkelig opplæring i navigasjonsegenskapene til flyene, og en simulator som skiller seg fra virkeligheten på enkelte punkter gir ikke det ideelle utgangspunktet for å ta trafikkavviklingssystemet i bruk. Dette ble håndtert gjennom å regulere trafikken til et nivå som skulle være håndterbart for flygelederne, slik at sikkerheten i luften ble holdt på et akseptabelt nivå. Flygelederne som jobbet operativt med systemet følte til tross for dette mye usikkerhet rundt utførelsen av jobben sin, og opplevde at flygeledere ved tilstøtende enheter følte på den samme usikkerheten.

### **4.3 PMS på Sola – Læring i organisasjonen**

Det er i skrivende stund, og når intervjuene i undersøkelsen er gjennomført, omtrent ett og et halvt år siden SNAP og PMS ble tatt i bruk på Sola. I løpet av denne tiden har både de enkelte flygelederne og organisasjonen lært mye om både SNAP og PMS. Hovedfokus i analysen vil være på PMS, men det er umulig å holde SNAP helt utenfor da disse delene av trafikkavviklingssystemet griper inn i hverandre.

Teorien som brukes i denne delen av analysen vil gå igjen fra det som er analysert hittil, da det er de samme temaene som dukker opp. Fokuset i denne delen av analysen vil skille seg i tid og sted fra det som er gjennomgått hittil, ved at vi nå ser på Sola isolert, og i tidsrommet etter at SNAP og PMS ble tatt i bruk til trafikkavviklingen.

### 4.3.1 Avdekking og artikulering av erfaringer med PMS på Sola

Jeg repeterer i forkortet form det Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 354) skrev som forutsetninger for at læring skal finne sted i organisasjoner:

- 1) ”Noen i organisasjonen må erfare noe av relevans for organisasjonens virksomhet.”
- 2) ”Det enkeltmennesket lærer, må spres til andre i organisasjonen, slik at det oppstår en kollektiv læring.”
- 3) ”Organisasjonens medlemmer må omsette den kollektive kunnskapen til kollektiv atferd.”

Moxnes (2000) sier at den reelle kunnskapen oppstår når mennesker selv øker sin evne til å løse oppgavene de står ovenfor.

Med bakgrunn i teori fra Moxnes og Jacobsen og Thorsvik er det interessant å analysere i hvilken grad erfaringer av relevans er spredd til andre ved enheten, og om denne kunnskapen er omsatt i kollektiv atferd.

Like etter oppstart med SNAP og PMS i oktober 2014 var det naturligvis fokus på å løse eventuelle problemer med trafikkavviklingssystemet:

*”Vi hadde et fysisk ark som lå i posisjon, der man noterte ting, som man la i hyllen til sjefsflygeleder. Dette ble skrevet inn i et excel-ark der det ble samlet, i en slags bank av hendelser. Og basert på den banken av hendelser, så gikk man gjennom hendelsen, gjerne reviewet den med fagspesialist safety, i form av at man tok båndopptak, eller så på opptak for å se hvordan det så ut, eller snakket med personen som var involvert. Og så, basert på dette, om vi så at noe var galt, så rapporterte vi dette videre. For eksempel, hvis det var en prosedyrefeil, så tok vi dette i linjen, til pans ops eller hvem det var som fikk det. Hvis det var en prosedyrefeil lokalt, så tok vi det til regelverksspesialist lokalt, hvis det var behov for å endre noe. Eller hvis det var en felle som ingen hadde oppdaget, så søkte vi å opplyse om det i enten tower news eller i en annen publikasjon lokalt for å informere alle sammen.” (Intervju 5)*

Sitatet over inneholder alle tre punktene Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 354) nevner som forutsetninger for at læring skal finne sted i en organisasjon:

- 1) ”Noen i organisasjonen må erfare noe av relevans for organisasjonens virksomhet”:
  - *”Vi hadde et fysisk ark som lå i posisjon, der man noterte ting, som man la i hyllen til sjefsflygeleder. Dette ble skrevet inn i et excel-ark der det ble samlet, i en slags bank av hendelser. Og basert på den banken av hendelser, så gikk man gjennom hendelsen, gjerne reviewet den med fagspesialist safety, i form av at man tok båndopptak, eller så på opptak for å se hvordan det så ut, eller snakket med personen som var involvert.” (Intervju 5)*
- 2) ”Det enkeltmennesket lærer, må spres til andre i organisasjonen, slik at det oppstår en kollektiv læring.”
  - *”Og så, basert på dette, om vi så at noe var galt, så rapporterte vi dette videre. For eksempel, hvis det var en prosedyrefeil, så tok vi dette i linjen, til pans ops eller hvem det var som fikk det.”*
  - *”Eller hvis det var en felle som ingen hadde oppdaget, så søkte vi å opplyse om det i enten tower news eller i en annen publikasjon lokalt for å informere alle sammen.” (Intervju 5)*
- 3) ”Organisasjonens medlemmer må omsette den kollektive kunnskapen til kollektiv atferd.”
  - *”Og så, basert på dette, om vi så at noe var galt, så rapporterte vi dette videre. For eksempel, hvis det var en prosedyrefeil, så tok vi dette i linjen, til pans ops eller hvem det var som fikk det. Hvis det var en prosedyrefeil lokalt, så tok vi det til regelverksspesialist lokalt, hvis det var behov for å endre noe.” (Intervju 5)*

Det er en naturlig progresjon ved innføringen av ett nytt system at man først løser det som er direkte feil eller farlig, og at man deretter jobber videre med det som er bra, og som kan forsterkes ved at flere får lære av de gode erfaringene. I teorien er det ingen ting i veien for at disse prosessene kan gå parallelt, men i virkeligheten vil tiden man har til rådighet til denne formen for aktiviteter være en knapp ressurs som må brukes der det gir mest utbytte.

Informant 5 sier at tiden kanskje har kommet til at man kan begynne å jobbe med å samle inn, spre og lære av de gode erfaringene:

*Spørsmål: "Er det gjort noe arbeid med å samle inn erfaringer om hvordan flygeleder kan bruke sekvenseringsverktøyet på best mulig måte?"*

*Svar: "Nei, det tror jeg ikke. Det er min påstand at det er helt fraværende fokus. Det er ikke noe man bruker tid på, simpelthen fordi at på den tiden så var det ikke et issue. Det var så mye negativt, at man brukte all energien og tiden på det. Og nå er det ikke bedre, for nå har man... Hva skal jeg si... Etter grep man gjorde når man gikk tilbake til ARR/DEP fordelingen for å fordele workloaden, man fikk roen i posisjon. Folk begynte å føle at nå begynner vi å nærme oss ferdig OJT periode i antall timer. Og da faller det litt vekk. Jeg vil tro at det er noe vi kan bruke tid på fremover, uten at jeg er veldig optimistisk på det. Fordi tidsmessig, så strekker det ikke til, i forhold til hva man har av oppgaver, i forhold til samtidige prosjekter, i forhold til antall personer som kan være med på dette. Så er det ikke noe organisert, det blir opp til hver enkelt enhet å finne på noe lurt som fungerer." (intervju 5)*

Den samme informanten mener at det er lurt å bruke kompetansen som finnes blant flygeleiderne til å lære, og dette er i tråd med hva Moxnes (2000) sier om at den reelle kunnskapen oppstår når mennesker selv øker sin evne til å løse oppgavene de står ovenfor:

*"En av de beste måtene å lykkes på er jo å ha den spisse enden til å gi konstruktive tilbakemeldinger på at det er lurt å gjøre slik." (Intervju 5)*

Det kan synes som om arbeidet med å ta vare på de gode erfaringene og å la organisasjonen lære av disse ikke er i fokus:

*Spørsmål: "Hvordan tenker du at de erfaringene vi gjør med bruken av point merge kommer ut til de andre flygeleiderne i dag, det er jo gjerne enkeltflygeledere som gjør en erfaring?"*

*Svar: "Vi har ikke en kjempegod kultur for det. ... Det går jo på enten at du gjør en god erfaring, eller at du gjør en dårlig en, så er det ofte mye snakk om det i operativt rom og i pauserom, også er det mye av det som ikke kommer videre, som gjør at en*



*kan få satt det i system og få formidlet det videre. Og det har jo vært en målsetning å finne en måte å ta vare på erfaringene. Vi gjorde det veldig på prosjektet med re-  
asfaltering, der skrev jo supervisor en liten epistel hver dag, om hva som ble gjort og  
hvordan man gjorde det. Vi har nok ikke vært like bra på SNAP. Jeg tror nok at det  
går litt på at et sånt arbeid varer en veldig kort periode, og alle er veldig preget av det  
i den korte perioden. Jeg gjetter at det ikke er hver dag noen kommer og oppdager noe  
helt genialt med SNAP eller på point merge. Så der er vi ikke gode nok, rett og slett, til  
og plukke opp ting som gode tips og triks.” (Intervju 2)*

*Spørsmål: ”Vi er jo gode på å identifisere ting som ikke fungerer så bra, vi skriver  
avviksmelding på det, og det bruker vi til erfaringsoverføring.”*

*Svar: ”Ja, men vi er ikke så gode til å ta vare på ting som går bra.” (intervju 2)*

Jacobsen og Thorsvik (2013; s. 362) hevder: ”Slik mange ser det, er den viktigste forutsetningen for å utvikle lærende organisasjoner at man klarer å avdekke og få artikulert den tause kunnskapen som alle individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer.”

Ansvar for å avdekke og artikulere den tause kunnskapen, samt annen kunnskap, må ligge hos noen i organisasjonen. Dette må settes i system, og er noe den enkelte medarbeider sjelden vil artikulere på eget initiativ, for deretter å gjøre det tilgjengelig for de andre i organisasjonen.

*”Litt av utfordringen fra vårt perspektiv, eller fra mitt perspektiv, jeg får snakke for meg selv, er at det er veldig begrenset hva du får av nyttige tilbakemeldinger. Og da snakker jeg ikke om at jeg driver å siler ut, at jeg ikke er enig med den personen og så videre, men da snakker jeg om at noen tar seg tid til å faktisk komme med slike ting. Altså å tenke igjennom når du sitter og jobber, og nesten notere ned for deg selv, enten mentalt eller en eller annen plass at i dag gjorde jeg sånn som dette, og det fungerte utrolig bra. Du sier det kanskje til sidemannen, eller får skryt fra tårnet fordi du har levert bra. Men det er ikke noe metode for at folk skal huske på det.” (Intervju 5)*

*”Jeg tror vi må påregne litt tid for at folk skal omstille seg, og at de faktisk skal gjøre den mentale jobben med å samle ting som de mener er viktig å ta med, og skrive det ned å spare på det til de får anledning til å si noe om det.” (Intervju 5)*

*”Det går jo på enten at du gjør en god erfaring, eller at du gjør en dårlig en, så er det ofte mye snakk om det i operativt rom og i pauserom, også er det mye av det som ikke kommer videre, som gjør at en kan få satt det i system og få formidlet det videre. Og det har jo vært en målsetning å finne en måte å ta vare på erfaringene.” (Intervju 2)*

I tiden etter at SNAP og PMS ble tatt i bruk har enheten hatt flygeledere på overføringstrening fra andre enheter. Det har og vært elever som har kommet direkte fra grunnleggende flygelederopplæring til enheten, som har gått i opplæring der for å bli flygeledere.

*Spørsmål: ”Flygeledere bruker sekvenseringsverktøyet på forskjellige måter. Er det gjort noe erfaringsinnsamling der, med hva som fungerer best, eller er det den enkelte instruktør sine erfaringer som brukes?”*

*Svar: ”Det er den enkeltes instruktørs egne erfaringer akkurat der. Det er ikke samlet inn informasjon fra den enkelte.” (Intervju 4)*

Flygeledere på overføringstrening på enheten og flygelederelever skal gjennom flere runder med simulatorentrening i tillegg til trening i operativ posisjon. Det er en håndfull flygeledere som fungerer som instruktører i simulator, og vi ser dette i sammenheng med at det ikke er gjennomført et arbeide med å avdekke og artikulere erfaringer med PMS ved enheten:

*Spørsmål: ”De som er instruktører i simulatoren, og som lærer opp folk i å bruke systemet, jobber de mye eller lite operativt?”*

*Svar: ”I all hovedsak så er jo dette supervisorer, som av den grunn jobber lite operativt.” (Intervju 4)*

Det er en forskjell i hvordan systemet brukes i simulatorentrening og i virkeligheten, både blant flygeledere på overføringstrening og flygelederelever, samt blant operative flygeledere ved enheten. Dette sitatet beskriver opplæring i bruk av systemet i simulator:

*”Vi lærer alle opp til å bruke point merge systemet sånn som det er designet, med vifter og timing inn; når kan du svinge direkte merge pointet. Vi driver egentlig ingen opplæring i forhold til det å vektorere de. All opplæring går på å bruke systemet sånn som det er designet.” (Intervju 4)*

I operativ posisjon blir bruken av systemet annerledes:

*”Det er mange som syns, spesielt med mye vind, at det å bruke viftene med direkte point merge er komplisert.” (Intervju 4)*

*”De bruker det i starten av en sekvens, og så syns de det er vanskelig å fylle viften opp fortløpende når det blir flere bakover i køen. Senest i går hørte jeg at de sa det: at de begynte med iver og skulle bruke point merge, men når nummer fire og fem i sekvensen kom så ble det sekvensiering – med vanlig vektorering.” (Intervju 4)*

I operativ posisjon jobber elevene i et to-sektor miljø, og de jobber ved siden av flygeledere som kan beskrives som eksperter innenfor området. Dette gjør at læringsformen sosialisering er en viktig ingrediens i deres opplæring ved enheten.

#### **4.3.2 Dobbelkretslæring**

Om læringen endrer de styrende faktorene for hvorfor vi gjør handlingen, så er det dobbelkretslæring. (Irgens, 2011)

Ved innføringen av SNAP ble det også innført ny sektorisering ved Sola. Før SNAP hadde man ved Sola to sektorer på approach, ARR som hadde alle IFR ankomster til Sola, og DEP

som hadde all annen trafikk i TMA. All annen trafikk er i hovedsak IFR avganger fra Sola, IFR ankomster og avganger til og fra Karmøy, all tranist trafikk og VFR trafikk.

Ved innføringen av SNAP ble denne sektoriseringen endret til ØST, VEST og DIR. Her hadde ØST og VEST all trafikk i sin geografiske sektor, og når IFR ankomster var klar av annen trafikk i sektoren ble den overført til DIR som foretok den siste sekvensieringen til finale. Ved normal trafikkbelastning overtok ØST oppgavene til VEST, og normal sektorisering ble ØST/VEST og DIR. Dette førte til en veldig skeivfordeling av arbeidsoppgaver, og ØST/VEST opplevde tidvis overload i sektor, mens DIR satt nærmest arbeidsledig.

*Det var så mye negativt, at man brukte all energien og tiden på det. Og nå er det ikke bedre, for nå har man... Hva skal jeg si... Etter grep man gjorde når man gikk tilbake til ARR/DEP fordelingen for å fordele workloaden, man fikk roen i posisjon. (Intervju 5)*

*”Hele revideringen av arbeidsfordeling, og returnering til gammel sektorisering, det er jo en kjempestor endring. I et såpass stort prosjekt. Det er jo egentlig ganske ekstremt, og for det første å simulere noe i ett år pluss, for så et halvt år uti å returnere til en gammel arbeidsmetodikk i et nytt system, som aldri har vært testet. Det er litt fascinerende hele opplegget, men det var nødvendig der og da for at folk skulle føle det behagelig å være på jobb.” (Intervju 1)*

Når sektoriseringen som ble innført med SNAP viste seg å ikke fungere optimalt, tok organisasjonen etter hvert grep om situasjonen, og endret de styrende faktorene. Dette er hva Irgens (2011) beskriver som dobbelkretslæring.

Organisasjonslæring foregår i følge Moxnes (2000) når kunnskap som er nedfelt i organisasjonen selv blir endret. Endringene av instruksene for sektorisering, eller rettere sagt innføringen av midlertidig sektorisering lik praksis før SNAP, er et eksempel på organisasjonslæring.

### 4.3.3 SNAP 2

Det er ett oppfølgingsprosjekt til SNAP på trappene, enn så lenge kalt SNAP 2. Det er ikke kommunisert mye rundt hva prosjektet skal inneholde, men det ble i etterkant av Oslo ASAP gjennomført ett oppfølgingsprosjekt som ble kalt ASAP Hope.

*”Når Avinor startet det HOPE prosjektet, så gjorde de litt samme øvelsen, der det ikke nødvendigvis var skjema på alt mulig rart, men da tok man rett og slett en evaluering av hvordan den operative flygelederen faktisk benyttet systemet og jobbet, for å se hva som skulle tilpasses av luftromsstruktur for å matche mer arbeidsmønster. Så i stedet for å prøve å få flygelederen til å følge streken, så tegnet man streken der flygelederne sendte flyene.” (Intervju 6)*

Dette er et godt eksempel på både dobbelkretslæring og organisasjonslæring, og det viser at det er kompetanse på dette i Avinor Flysikring.

### 4.3.4 Oppsummering PMS på Sola – Læring i organisasjonen

Det er flere funn som indikerer at organisasjonen på Sola har gjennomført både læring i organisasjonen, organisasjonslæring og dobbelkretslæring. Funnene er gjort innen arbeidet med å rette opp de elementene ved SNAP som det det var behov for rette opp i umiddelbart.

Det er ikke gjort noe for å avdekke hvordan flygelederne med mye operativ erfaring med SNAP og PMS bruker trafikkavviklingssystemet på best mulig måte. Det er funn som tyder på at tiden for å gjennomføre et arbeid med det kan være på sin plass nå, men respondentene er ikke optimistiske til at det kommer til å bli gjort.

Innen opplæring av nye flygelederelever og flygeledere på overføring på enheten kommer det frem at de som er instruktører i simulator ikke er har mye operativ erfaring med trafikkavviklingssystemet. Man lærer opp elevene i systemet slik det er utformet teoretisk og ikke slik det brukes operativt. Elevene melder tilbake at trafikkavviklingssystemet er vanskelig å bruke operativt, og selv om de bruker systemet i startfasen av en sekvens, så er det vanskelig å gjennomføre hele sekvensen ved å bruke systemet. Gjennom funnene som er gjort virker det som om opplæringen i bruken av trafikkavviklingssystemet, og spesielt den

biten som foregår i simulator, ville kunne ha effekt av et arbeide med å avdekke og artikulere kunnskap som organisasjonen besitter.

Gruppen som er instruktører for elvene i operativ posisjon er en større gruppe, og det er blant disse flere som kun jobber operativt, og som ikke har tilleggsoppgaver som supervisor eller fagspesialist. Dette gjør at det er mer operativ erfaring å finne blant disse instruktørene enn de som er instruktører i simulator.

## 5 Hovedfunn og konklusjon

Jeg har undersøkt i hvilken grad Avinor Flysikring har vært i stand til å overføre kompetanse ved bruk av sekvensieringsverktøyet Point Merge System fra Røyken til Sola. Røyken som blant annet driver innflygningen til Gardermoen var den første innflygingskontrollen i verden som tok i bruk PMS, og ved gjennomføringen av SNAP var Avinor Flysikring den første organisasjonen i verden som tok trafikkavviklingssystemet i bruk ved mer enn en enhet.

Jeg hadde følgende problemstilling som utgangspunkt for undersøkelsen:

*”Har Avinor Flysikring AS vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring med bruk av Point Merge System, og har i tilfelle denne kunnskapen og erfaringen blitt brukt ved innføringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola?”*

Med utgangspunkt i problemstillingen har jeg undersøkt om organisasjonen har vært i stand til å avdekke, artikulere og overføre kompetanse innen bruken av PMS som sekvensieringsverktøy internt i organisasjonen.

### 5.1 Hovedfunn og råd

Det er gjort funn innen de tre hovedkategoriene empiri og analyse kapittelet tok for seg. Jeg presenterer hovedfunnene, og gir råd med bakgrunn i hva jeg har funnet.

#### 5.1.1 Innsamling og bruk av erfaringer fra Røyken i SNAP

Som den første enheten i verden som tok i bruk Point Merge System til sekvensiering vil det være naturlig å anta at det er en unik kompetanse innen bruken av sekvensieringsverktøyet på Røyken. Å avdekke og artikulere den kunnskapen som er taus enten for medlemmene av organisasjonen, eller for organisasjonen selv, beskrives som viktig for organisasjoner som vil lære. Kunnskap den enkelte medarbeider som har erfaring med PMS besitter, og som ikke er artikulert for organisasjonen, forblir taus for organisasjonen.

Når Avinor Flysikring som første organisasjon i verden skulle ta i bruk PMS ved mer enn en enhet har det ikke blitt gjort et arbeid for å avdekke og artikulere den kompetansen som finnes blant flygelederne med mest operativ erfaring med bruk av systemet. Personellet som ble

brukt til erfaringsoverføring fra Røyken til enhetene som skulle bruke PMS etter SNAP var i hovedsak personell med kompetanse fra ASAP. Hovedvekten på erfaringsoverføringen var fra ASAP til SNAP, og ikke på overføringen av operativ kompetanse til flygelederne som deltok i SNAP.

Avnior flysikring burde i større grad være bevisst den kompetansen som er å finne blant de operative flygelederne. Det bør jobbes med å avdekke og artikulere denne kompetansen, for å bruke den til læring i organisasjonen. På denne måten vil kompetansen de enkelte flygelederne opparbeider seg gjennom erfaringer bli spredd til resten av organisasjonen.

### **5.1.2 Opplæring av flygelederne på Sola i bruk av PMS**

Kunnskap og ferdigheter er to komponenter innen kompetanse. Ny nødvendig kunnskap for den enkelte flygeleder ved innføringen av SNAP og PMS bestod blant annet av kunnskap om regelverk inkludert koordineringsavtaler med andre enheter. Kunnskap om hvordan flyene navigerer når trafikkavviklingssystemet i større grad enn tidligere baserer seg på egennavigasjon, var og viktig kunnskap for flygelederne når endringene ble innført.

Ved opplæringen av flygelederne på Sola i nytt trafikkavviklingssystem og sekvensieringsverktøy ved gjennomføringen av SNAP og innføringen av PMS var endelig regelverk klart 2 dager før systemene ble satt i drift. Det er naturlig at regelverk og koordineringsavtaler blir justert underveis i en opplæringsprosess hvor bruken av trafikkavviklingssystemet blir simulert, men for at erfaringene flygelederne som gjennomgår opplæringen får med seg skal være gyldige i den virkelige verden, må det gjennomføres simuleringer med endelig regelverk.

Kunnskap om hvordan flyene navigerer ved performance based navigation ble gjennomført som klasseromsundervisning. Når undervisningen ble gjennomført var det lite reel kompetanse på området, og det lyktes ikke å lære opp flygelederne i tilstrekkelig grad hvordan de burde forvente at flyene blir påvirket av blant annet vind og høyde ved egennavigasjon.

Der kunnskap dreier seg om innsikt, dreier ferdigheter seg om evner, og ferdigheter har en handlingskomponent. Ferdigheter opparbeider man med å bruke kunnskap til å få noe til å skje, ved at kunnskapen suppleres med erfaringer. For at disse erfaringene skal være



verdifulle i det operative arbeidet, må konsekvensene av handlingene man erfarer gjennom trening være tilnærmet like som i operativt arbeide.

Simulatoren som ble brukt til gjennomføring av opplæring av flygeledere ved Sola har svakheter når det kommer til hvor realistisk den simulerer vindforhold ved egennavigasjon. Det er innført løsninger i simulatoren som fører til at den viser hvordan flyene navigerer i aktuelt miljø på en mer realistisk måte, men denne løsningen tar ikke høyde for at et fly vil starte en sving på forskjellig tid og sted i forhold med enten mye med- eller motvind.

Kombinasjonen av forholdene over førte til usikkerhet blant operativt personell når SNAP og PMS ble tatt i bruk. Det er et åpenbart råd til Avinor Flysikring å gjennomføre simulering med endelig regelverk ferdigstilt og tilgjengelig for operativt personell. Mye av regelverket vil det være naturlig å utvikle som følge av funn man gjør i simuleringen, men siste del av simuleringen må gjennomføres med samme regelverk som man bruker når man gjør endringene i det operative miljøet. Prosjekter må legges opp slik at man kan utsette tidspunktet endringene blir innført i det operative miljøet. Eksisterer det usikkerhet om man rekker å ferdigstille regelverk i tide ved siste tidspunkt for å utsette oppstart, må organisasjonen utsette oppstart for å sikre at det kan simuleres med endelig regelverk.

Simulatortrening bør gjennomføres i simulatorer som i større grad enn simulatoren på Sola gjenspeiler virkeligheten. Eventuelt bør det gjøres en større innsats for å gi flygelederne som gjennomfører treningen teoretisk kunnskap og bevissthet rundt forskjellene mellom simulator og virkelighet. Dette vil gjøre flygelederne tryggere på hva de vil møte når endringene innføres operativt. Behovet for å legge mer vekt på overgangen mellom simulator og operativ miljø ville kunne ha blitt avdekket om Avinor Flysikring i større grad hadde forsøkt å avdekke og artikulere kunnskap og erfaringer fra personell på Røyken med mest operativ erfaring med PMS.

### **5.1.3 PMS på Sola – Læring i organisasjonen**

I ettertid av SNAP er det gjort flere permanente og midlertidige endringer på Sola for å møte utfordringer som kom med endringen. Endringene er følger av læring på individ og organisasjonsnivå, og det er eksempler på både enkel- og dobbelkretslæring. Endringene som er gjort er i hovedsak konsentrert om å rette opp problemer, og det er en oppfatning ved enheten at den evner å lære av feil. For å rette opp feil er det systemer for å avdekke og artikulere kunnskap, samt for å spre kunnskapen til enhetens ansatte.

Det er ikke gjort noe ved enheten for å avdekke og artikulere kunnskap om hvordan trafikkavviklingssystemet bør brukes på best mulig måte for oppnå målsetning om mest mulig sikker og effektiv avvikling av flytrafikken. Flygelederne ved enheten tilpasser bruken av systemet til kjent metodikk, og bruker en kombinasjon av de innebygde sekvensieringsverktøyene trafikkavviklingssystemet inneholder, og tradisjonelle metoder for sekvensiering.

Ved opplæring av nye elever og flygeledere på overføringstrening til enheten brukes det simulatorinstruktører med forholdsvis lite operativ erfaring med PMS i forhold til hva man finner på enheten. Dette bør ses i sammenheng med at det ikke er gjort noe ved enheten for å avdekke og artikulere kunnskap om hvordan trafikkavviklingssystemet bør brukes på best mulig måte. Elvene og flygelederne på overføringstrening læres i simulator opp til å bruke sekvensieringsverktøyet og trafikkavviklingssystemet på en måte som ikke gjenspeiler hvordan det brukes i virkeligheten. I opplæringen i operativ posisjon brukes det instruktører med mer variert og til dels mer operativ erfaring enn i simulator.

Organisasjonen har gode systemer for å avdekker og artikulerer utfordringer og problemer rundt jobben flygelederne utfører, og sprer dette i organisasjonen for læring. Det bør i større grad også være systemer som avdekker og artikulerer aspekter med positivt fortegn, og sprer dette i organisasjonen for læring. Dette vil kunne bidra i målsetningen om sikker og effektiv trafikkavvikling. Flygeledere med mer kunnskap og ferdigheter og gjennom det høyere kompetanse vil potensielt kunne håndtere mer trafikk like sikkert, og vil kunne bidra til mer økonomisk effektiv drift av lufttrafikkjenesten.

Ved å enten avdekke og artikulere kunnskaper fra flygeledere med mye operativ erfaring med PMS, eller ved å bruke flygeledere med mer operativ erfaring som instruktører i simulator, vil man kunne forberede elever og flygeledere på overføringstrening bedre på hva som møter dem i operativ posisjon. Dette vil enten kunne effektivisere opplæringen, eller øke kvaliteten på opplæringen innenfor samme tidsrammer som nå.

## 5.2 Konklusjon

Datainnsamlingen og analysen av data i denne casestudien har foregått i perioden 4. mars 2016 til 6. mai 2016. Konklusjonen baserer seg på datainnsamlingen og analysen gjort innenfor denne tidsrammen.

Jeg hadde følgende problemstilling som utgangspunkt for undersøkelsen:

*”Har Avinor Flysikring AS vært i stand til avdekke og artikulere kunnskap og erfaring med bruk av Point Merge System, og har i tilfelle denne kunnskapen og erfaringen blitt brukt ved innføringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola?”*

Med bakgrunn i problemstillingen kan det konkluderes med følgende:

Avinor flysikring har til en viss grad vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring ved bruk av Point Merge System på Røyken. Enkeltpersoner har overført sin personlige kunnskap og erfaringer, men det er ikke gjennomført et helhetlig arbeid med å avdekke og artikulere kunnskap fra de med mest operativ erfaring med systemet.

På Sola har kunnskap og erfaringer til en viss grad blitt avdekket og artikulert, og spredd i organisasjonen for læring. Fokuset har vært på å avdekke problemer og utfordringer. Det er ikke gjennomført et helhetlig arbeid med å avdekke og artikulere kunnskap fra de med mest operativ erfaring med systemet, for å bruke dette til å lære organisasjonen hvordan trafikkavviklingssystemet kan brukes på best mulig måte.

Avinor flysikring har til en viss grad vært i stand til å avdekke og artikulere kunnskap og erfaring med bruk av Point Merge System. Denne kunnskapen og erfaringen har til en viss grad blitt brukt ved innføringen og utviklingen av trafikkavviklingssystemet på Sola.

### 5.3 Videre forskning

Ved innføringen av PMS ved SNAP enhetene var ett av argumentene standardisering ved de store lufthavnene i Norge. Å undersøke om denne standardiseringen er oppnådd utover at sekvensieringsverktøyet ved enhetene på papiret er likt vil være et godt utgangspunkt for en undersøkelse.

Eurocontrol (2016c) nevner blant annet følgende fordeler ved PMS:

- “simplification of controller tasks, reduction of communications and workload”
- “standardisation of operations and better airspace management”

Funn gjort på Sola og Røyken indikerer at virkeligheten med PMS ikke er like ideel som Eurocontrol hevder. Å undersøke hvorvidt disse påstandene holder mål ved de andre enhetene i Norge, samt i resten av verden, vil danne grunnlag for en spennende undersøkelse.

# Litteraturliste

## Bøker

- Jacobsen, D. I. Og Thorsvik, J. (2013). *Hvordan organisasjoner fungerer*. 4. utgave. Bergen, Fagbokforlaget
- Moxnes, P. (2000). *Læring og ressursutvikling i arbeidsmiljøet*. 7. opplag. Oslo, Forlaget Paul Moxnes
- Lai, L. (2013). *Strategisk kompetanseledelse*. 3. utgave. Bergen, Fagbokforlaget
- Jacobsen, D. A. (2013). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. 2. utgave. Kristiansand, Høyskoleforlaget
- Irgens, E. J. (2011). *Dynamisk og Lærende organisasjoner Ledelse og utvikling i et arbeidsliv i endring*. Bergen, Fagbokforlaget
- Dey, I. (1993). *Qualitative Data Analysis A User-Friendly Guide for Social Scientists*. London, Routledge

## Artikler

- Garvin, D. A. (1993). Building a Learning Organization. *Harvard Business Review*, 71 (4) s. 78–91

## Interne dokumenter

- Sola TWR/APP lokalt regelverk, Enhetens Trenings Plan (ETP)

## Offentlige dokumenter

- Forskrift om etablering, organisering og drift av lufttrafikkteneste (BSL G 2-1)

## Internett

- SSB (2015): <http://ssb.no/transport-og-reiseliv/statistikker/flytrafikk/kvartal/2015-11-20>
- Eurocontrol (2016a): <http://www.eurocontrol.int>
- Eurocontrol (2016b): <http://www.eurocontrol.int/services/point-merge-concept>
- Eurocontrol (2016c): <http://www.eurocontrol.int/services/point-merge-concept>

- AIP Norge, ENHD, Standard Arrival Charts and Routes – RWY 14 (2016):  
[https://www.ippc.no/norway\\_aip/current/aip/ad/enhd/EN\\_AD\\_2\\_ENHD\\_4-9\\_en.pdf?cachebust0216](https://www.ippc.no/norway_aip/current/aip/ad/enhd/EN_AD_2_ENHD_4-9_en.pdf?cachebust0216)
- AIP Norge, ENHD, ILS or LOC RWY 14 (2016):  
[https://www.ippc.no/norway\\_aip/current/aip/ad/enhd/EN\\_AD\\_2\\_ENHD\\_5-1\\_en.pdf?cachebust0216](https://www.ippc.no/norway_aip/current/aip/ad/enhd/EN_AD_2_ENHD_5-1_en.pdf?cachebust0216)
- AIP Norge, ENZV, Standard Arrival Charts and Routes – RWY 18 (2016):  
[https://www.ippc.no/norway\\_aip/current/aip/ad/enzv/EN\\_AD\\_2\\_ENZV\\_4-33\\_en.pdf?cachebust0216](https://www.ippc.no/norway_aip/current/aip/ad/enzv/EN_AD_2_ENZV_4-33_en.pdf?cachebust0216)

# Vedlegg

## Intervjuguide

Informant nr: \_\_\_\_\_

Stilling i FS AS: \_\_\_\_\_

Rolle i SNAP: \_\_\_\_\_

Underskrevet samtykkeerklæring: \_\_\_\_\_

### **Tema 1 – Innsamling av erfaringer fra Røyken til bruk i SNAP**

- Hvordan ble erfaringer flygeledere på Røyken hadde gjort med bruk av PMS samlet inn?
- Hvordan opplevde du at erfaringene fra Røyken ble brukt i SNAP?

### **Tema 2 – Erfaringslæring ved bruk av PMS på Røyken**

- Hvordan ble erfaringer samlet inn og vurdert etter implementering av PMS på Røyken?
- Hvordan opplevde du at erfaringene ble brukt til felles læring for flygelederne på Røyken?
- Har Røyken en offisiell policy for hvilken arbeidsmetodikk som skal brukes ved sekvensiering ved hjelp av PMS?

- Har Røyken en offisiell policy for hvordan PMS bør brukes ved sekvensiering i forhold med mye høydevind?

### **Tema 3 – Erfaringer fra Røyken ved implementering av PMS på Sola**

- Hvordan opplevde du at erfaringer fra Røyken ble brukt ved implementering av PMS på Sola?
- Var forskjellene mellom simulator og virkeligheten ett tema ved opplæring i bruk av PMS på Sola?



#### **Tema 4 – Erfaringslæring ved bruk av PMS på Sola**

- Hvordan ble erfaringer samlet inn og vurdert etter implementering av PMS på Sola?
- Hvordan opplevde du at erfaringer ble brukt til felles læring for flygelederne på Sola?
- Har Sola en offisiell policy for hvilken arbeidsmetodikk som skal brukes ved sekvensiering ved hjelp av PMS?
- Har Sola en offisiell policy for hvordan PMS bør brukes ved sekvensiering i forhold med mye høydevind?

#### **Tema 5 – Ledelse av operativt arbeid**

- Er du kjent med hva som gjøres for å sikre standardiseringen som var et uttalt mål ved innføring av PMS ved Sola, Flesland og Værnes?

#### **Tema 6 – Personlige tanker rundt tema**

- Hva mener du er det viktigste innenfor temaet vi har diskutert?
- Er det noe vi ikke har snakket om som du mener er relevant innenfor temaet vi har diskutert?