



UNIVERSITETET I  
NORDLAND

HANDELSHØGSKOLEN I BODØ • HHB

---

# MASTEROPPGAVE

## **Overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer**

Anders Eklo

Roger Klokset

André Viken

Master of Business Administration - Luftfartsledelse

Kurskode: BE325E



## Forord

Arbeidet med denne studien har vært utrolig interessant. Vi har fått muligheten til å forske på et fag vi som trafikkflygere er i daglig kontakt med og knytter stor interesse til; nemlig sikkerhet. Dette markerer også slutten på et givende studium over tre år ved Universitetet i Nordland.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder Rudi Kirkhaug, professor dr. philos. ved Universitetet i Tromsø. Han har vært til svært stor hjelp for oss underveis i arbeidet og vi har satt stor pris på hans tilgjengelighet og konstruktive tilbakemeldinger. Professor Kirkhaug har vist en genuin interesse for problemstillingen, og han har bidratt med både inspirasjon og motivasjon.

Samtidig retter vi en stor takk til Jernbaneverket og Norsk Jernbaneskole som har bidratt på flere områder underveis i undersøkelsen - ikke minst for inspirasjonen til undersøkelsens tema. Helt fra første stund har både Jernbaneverket og Norsk Jernbaneskole vært svært imøtekommende, og de har lagt til rette for og bidratt til at vi kunne gjennomføre dette arbeidet. Vi setter stor pris på de mange hyggelige menneskene vi har hatt kontakt med, åpenheten vi ble møtt med, og det reelle ønsket om å bidra til undersøkelsen vår. Responsen fra toglederne som deltok i undersøkelsen viste stort engasjement og høy deltakelse, noe vi er svært takknemlige for. Vi ønsker å rette en spesiell takk til instruktører og fagsjef Tormod Snekkerhaugen ved toglederutdanningen, Sikkerhets- og kvalitetssjef Lars Ola Bækkevold og Sikkerhets- og kvalitetsrådgiver Sasan Zarghooni, begge ved Trafikk og markedsdivisjonen.

Siden vi har kombinert en allerede hektisk heltidsjobb med studier, har denne perioden vært belastende for våre familier, og vi takker for deres tålmodighet og støtte. En spesiell takk til Trine Lise Viken for råd og tips til oppgaven, særlig i forbindelse med statistikk og bruk av SPSS.

*Anders Eklo*

*André Viken*

*Roger Klokset*

*06. juni 2014*

## Sammendrag

Temaet for denne masteroppgaven er «Overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer», hvor vi undersøker om det er mulig for andre virksomheter å nyttiggjøre seg sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra luftfart. Vi har valgt å undersøke om dette er tilfelle i jernbanen og vårt spørsmål er derfor: *Har innføring av sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer fra luftfarten hatt noen effekt på sikkerheten i jernbanen?*

Vår teoretiske forankring er organisasjonsteori, samt teori om strategisk kompetansestyring, endringsledelse og sikkerhetskultur.

For selve datainnsamlingen valgte vi metodetriangulering mellom en kvalitativ undersøkelse og en kvantitativ undersøkelse. Innledningsvis gjennomførte vi en observasjonsdag ved Norsk Jernbaneskole. Deretter intervjuet vi to ledere i Jernbaneverket som jobber henholdsvis med utdanning og sikkerhetsspørsmål. Basert på funn fra observasjonen og intervjuene gjennomførte vi en spørreundersøkelse blant 220 norske togledere. Vi gjorde også en kortfattet dokumentundersøkelse.

De kvalitative dataene ble analysert opp mot våre hypoteser etter en nøye organisering og strukturering av materialet. Det kvantitative materialet ble behandlet statistisk ved hjelp av SPSS.

De ulike systemene vi undersøkte var simulatorentrening, sjekklister, kommunikasjon, standardisering, menneskelige faktorer, *Sikkerhetsmagasinet* og rapporteringskultur. I drøftingen av våre funn har vi gått inn på de ulike områdene og tatt for oss enkelte uventede avvik .

Resultatet fra denne undersøkelsen viser en entydig støtte for våre hypoteser og vi kan konkludere med at samtlige av de aktuelle sikkerhetssystemene er med på å bedre sikkerheten i jernbanen. I tillegg avdekket vi at selv om kommunikasjon ble ansett som et viktig sikkerhetsverktøy var det noe motstand mot innføring av ny kommunikasjonsstandard i organisasjonen. Årsaken til dette kan blant annet være at standarden ikke er tilpasset jernbane og lukkede samband. Det kom også fram at erfaringsnivå påvirket i hvilken grad toglederne vektla betydningen av simulatorentrening og bruk av sjekklister i sikkerhetssammenheng.

## Abstract

The subject of this thesis is “Transferability of safety systems between industries”, where we examine whether it is possible for other businesses to exploit safety systems and safety philosophies developed and used in the aviation industry. Our “other business” of choice is the railway industry, and our question is thus: *Has the introduction of safety systems and safety philosophies from aviation had any effect on railway safety?*

Our theoretical framework is based on organizational theory, theory of strategic competence management, change management theory and organizational safety culture theory.

Data collection was done using a triangulation method between a qualitative study and a quantitative survey. Initially, we conducted a day of observation at the Norwegian Railway Academy. Subsequently we interviewed two managers of the National Rail Administration working with education and safety, respectively. Based on findings from the observation and the interviews, we conducted a survey among 220 Norwegian train dispatchers. We also analyzed assorted third party documents.

The qualitative data was analyzed and compared with our hypotheses after a careful organization and structuring of the material. The quantitative data was processed statistically, using SPSS.

The various systems we examined were simulator training, checklists, communication, standardization, human factors, use of a safety magazine and reporting culture. During the discussion we evaluated the various safety areas and considered some unexpected discrepancies.

The results from this study show strong support for our hypotheses and we conclude that all of the safety systems in question improve railway safety. In addition, we revealed that although communication was considered an important safety tool, there was some opposition to the introduction of the new standard of communication within the organization. This appears to be partly because this standard may require further adaption to railway and closed circuit communication systems. Also, the study revealed that the individual experience level affected the extent to which train controllers emphasized the importance of simulator training and use of checklists in a safety context.

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	i
Sammendrag .....	ii
Abstract .....	iii
Innholdsfortegnelse .....	iv
Figurliste.....	vii
Tabelliste .....	vii
1 Innledning .....	1
1.1 Formål og motivasjon - Hurtigbåtkapteinen .....	2
1.2 Tidligere forskning på området.....	3
1.3 Presisering av forskningsspørsmål og hypotese .....	5
1.4 Teoriplattform .....	7
1.5 Forskningsprosessen .....	8
1.6 Avgrensninger.....	8
2 Teori og hypoteser .....	10
2.1 Hva er kompetanse.....	10
2.1.1 Kunnskaper.....	11
2.1.2 Ferdigheter .....	12
2.1.3 Evner .....	12
2.1.4 Holdninger.....	12
2.2 Læring i organisasjoner .....	13
2.2.1 Hva er kunnskapsoverføring .....	15
2.2.2 Hva kjennetegner en lærende organisasjon? .....	15
2.3 Måling og evaluering av kompetanseoverføring .....	20
2.3.1 Reaksjoner.....	21
2.3.2 Læring .....	21
2.3.3 Anvendelse .....	22
2.3.4 Nytte .....	22
2.4 Endringsledelse .....	23
2.5 Motstand mot endring .....	24
2.6 Sikkerhetsarbeid i luftfart .....	26
2.6.1 Sikkerhetsverktøy.....	27
2.6.2 Sikkerhetskultur .....	39
2.7 Oppsummering av teori .....	41
2.8 Hypoteser .....	43
3 Design og metode .....	45

3.1	Forsknings spørsmål .....	45
3.2	Undersøkelsesdesign.....	46
3.3	Etiske hensyn .....	47
3.4	Datainnsamling - metodetriangulering .....	47
3.5	Kvalitativ undersøkelse.....	49
3.5.1	Observasjon av Periodisk Togledertrening (PTT) .....	49
3.5.2	Intervjuer .....	50
3.5.3	Dokumentundersøkelse .....	52
3.5.4	Reliabilitet og validitet .....	52
3.6	Kvantitativ undersøkelse.....	53
3.6.1	Utvalg .....	54
3.6.2	Datainnsamling.....	56
3.6.3	Uavhengige variabler .....	62
3.6.4	Avhengig variabel .....	63
3.6.5	Kontrollvariabler .....	63
3.6.6	Mål for gjennomsnittsverdi, standardavvik, skjevhet og kurtosis.....	64
3.6.7	Mål for validitet og reliabilitet .....	65
3.6.8	Åpent spørsmål.....	66
4	Resultater .....	67
4.1	Kvalitativ analyse .....	67
4.1.1	Observasjon av periodisk togledertrening.....	67
4.1.2	Intervjuer .....	69
4.1.3	Dokumentundersøkelse .....	73
4.1.4	Analyse av hypoteser .....	78
4.2	Kvantitativ analyse .....	80
4.2.1	Deskriptiv statistikk på variabelnivå .....	81
4.2.2	Faktoranalyse av hele datasettet .....	84
4.2.3	Faktoranalyse av hver undergruppe .....	84
4.2.4	Statistisk analyse av underhypoteser .....	89
4.2.5	Analyse av åpent spørsmål .....	92
4.2.6	Analyse av hypoteser .....	95
5	Diskusjon .....	97
5.1	Underhypoteser.....	97
5.1.1	Simulatortrening (PTT).....	97
5.1.2	Sjekkliste.....	99
5.1.3	Kommunikasjon .....	100
5.1.4	Standardisering av prosedyrer .....	103

5.1.5	Menneskelige faktorer.....	104
5.1.6	Sikkerhetsmagasinet.....	107
5.1.7	Rapporteringskultur.....	109
5.1.8	Kontrollvariablene alder, kjønn og erfaring.....	110
5.2	Hovedhypotese.....	112
5.2.1	Kompetanseoverføring fra luftfart til jernbane.....	113
5.2.2	Endringsledelse og motstand mot endring.....	115
5.2.3	Sikkerhetskultur.....	117
6	Konklusjon.....	120
6.1	Teoretiske implikasjoner.....	120
6.2	Implikasjoner for Jernbaneverket.....	121
6.3	Sammenligning med andre studier.....	121
6.4	Svakheter ved oppgaven.....	122
6.5	Anbefalinger til videre forskning.....	123
6.6	Hurtigbåtkapteinens erkjennelse.....	124
	Referanseliste.....	126
	Vedlegg 1: Spørreundersøkelse.....	129
	Vedlegg 2: Resultater fra spørreundersøkelse.....	136
	Vedlegg 3: Tabeller – SPSS.....	153
	Vedlegg 4: Intervjuguide.....	179
	Vedlegg 5: Observasjonsskjema.....	181

## Figurliste

Figur 1.1: Forskningsmodell .....	7
Figur 2.1: Fire ulike former for læring .....	14
Figur 2.2: Delt virkelighet .....	34
Figur 2.3: Kolbs lærings sirkel .....	36
Figur 2.4: Safety Management System i luftfart .....	37
Figur 3.1: Metodetriangulering .....	48
Figur 3.2: Illustrasjon av skala i spørreundersøkelsen .....	60
Figur 4.1: Forskningsmodell med kvalitative resultater .....	80
Figur 4.2: Kategorisering av svar fra feltet «åpent spørsmål» i spørreundersøkelsen .....	92
Figur 4.3: Forskningsmodell med kvantitative resultater .....	96

## Tabelliste

Tabell 2.1: De fire effekt- og målnivåer av Kirkpatrick .....	20
Tabell 2.2: Endringsstrategier .....	23
Tabell 2.3: Underhypoteser .....	43
Tabell 3.1: Eksempel på spørsmål fra gruppe Q7 i spørreskjemaet .....	58
Tabell 3.2: Eksempel på spørsmål fra gruppe Q8 i spørreskjemaet .....	58
Tabell 3.3: Oversikt over de uavhengige variablene .....	63
Tabell 3.4: Oversikt over avhengige variabler .....	63
Tabell 4.1: Deskriptiv statistikk med gjennomsnitt og standardavvik .....	81
Tabell 4.2: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Simulator) .....	85
Tabell 4.3: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Sjekkliste) .....	86
Tabell 4.4: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Kommunikasjon) .....	86
Tabell 4.5: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Standardisering) .....	87
Tabell 4.6: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Menneskelige faktorer) .....	87
Tabell 4.7: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Sikkerhetsmagasinet) .....	88
Tabell 4.8: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Rapportering) .....	88
Tabell 4.9: Deskriptiv statistikk på faktornivå, skala 1-5 .....	90
Tabell 4.10: Korrelasjonsanalyse .....	91
Tabell 4.11: Analyse av underhypoteser .....	95



# 1 Innledning

Tema for denne oppgaven er «Overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer». Erfaringsutveksling mellom ulike bransjer er aktuelt i en verden som knyttes stadig tettere sammen gjennom globalisering og teknologiutvikling. Over tid har man i enkelte bransjer utviklet spisskompetanse på enkelte områder som har vært sentrale for disse virksomhetene, og som etterhvert viser seg å være relevant også i andre bransjer. Da kan en god erfaringsutveksling og læring på tvers av bransjene ha stor verdi, og gi redusert bruk av ressurser.

Med tiden har det også blitt økt fokus på sikkerhet, både i samfunnet generelt og i næringslivet spesielt. Forbrukere har sterke forventninger til at produkter og tjenester som leveres er trygge. Økt fokus gir økt satsing på sikkerhet, som i tur kan gi økte kostnader og mindre effektivitet i produksjonen. I noen bransjer har man jobbet målrettet med utvikling av sikkerhetssystemer i årtier, mens det i andre bransjer er relativt nytt.

Utarbeidelse og implementering av nye sikkerhetssystemer er gjerne svært ressurskrevende, og blir ofte langvarige prosesser preget av mange små framskritt. Innføringen av et nytt sikkerhetssystem kan til og med være en risiko i seg selv (Perrow, 1999, s. 11). Derfor vil det være store gevinster å hente om det er mulig å nyttiggjøre seg av andres erfaringer. Det kan bidra til at sikkerhetsarbeidet i en bedrift blir mer proaktivt i stedet for reaktivt. Det mest nærliggende er selvfølgelig å hente inn erfaringer og kunnskap fra andre innenfor samme bransje, men i et gitt tilfelle kan det kanskje finnes nyttig og relevant viten om sikkerhetsarbeid i en helt annen bransje – viten som ikke er kjent eller tilgjengelig innen egen bransje.

Det kan være naturlig å anta at man har kommet lengre med et slikt arbeid i de mest sikkerhetskritiske bransjene, hvor ulykkesrisikoen er potensielt stor og hvor fokuset på sikkerhet har vært høyt over lang tid. I denne sammenhengen kan det være interessant å se på om sikkerhetssystemer utarbeidet og brukt i slike bransjer kan overføres til andre bransjer, og med hvilket resultat.

## 1.1 Formål og motivasjon - Hurtigbåtkapteinen

Formålet med denne undersøkelsen er å se på nytten av erfarings- og kunnskapsoverføring innen sikkerhetstenking fra en bransje til en annen. Vi har ønsket å undersøke om det for en valgt bransje ligger en potensiell gevinst i å hente inn sikkerhetssystemer brukt med fordel i en annen bransje.

Som trafikkflygere i SAS jobber vi daglig med en lang rekke ulike sikkerhetssystemer og sikkerhetsfilosofier. Sikkerhetsarbeid er selve bærebjelken i luftfartsbransjen, og derfor har vi stor interesse for tema i oppgaven. Fordelt imellom oss, har vi nesten 50 års erfaring fra luftfart med kompetanse fra en rekke ulike flytyper og operasjoner. En av oss har også flere års administrativ og operativ erfaring som teknisk pilot og testpilot i SAS.

Under et CRM-kurs i SAS (Crew Resource Management, eller samarbeid og ressursutnyttelse i en flybesetning) fikk vi presentert en historie som illustrerer denne problemstillingen. SAS sin CRM-instruktør, Jarle Gimmestad, hadde gjennom en årrekke også undervist og holdt foredrag blant eksterne kunder. En av disse kundene var et hurtigbåtselskap som ønsket å lære mer om hvordan luftfarten fikk besetningen til å kommunisere på en optimal måte.

Bakgrunnen var at oppdragsgiveren så klare likhetstrekk mellom broen på hurtigbåtene som går med store hastigheter langs den norske kystlinjen i all slags vær og cockpiten i et luftfartøy. Mange av de gamle hurtigbåtkapteinene var svært skeptiske til teorien og prinsippene bak CRM som sikkerhetssystem. De mente at slike systemer fra luftfarten ikke kunne sammenliknes med de utfordringene de sto overfor til sjøs. I tillegg var de overbeviste om at det ikke var noe forbedringspotensial i kommunikasjon og arbeidsmetodene på broen deres. Der stolte man på hverandre og «visste alltid hva de andre på broen tenkte».

Da kurset var over, spekulerte en av hurtigbåtkapteinene på om det kunne være noe sannhet i det han hadde hørt, og bestemte seg for gjennomføre et eget eksperiment. En mørk kveld mens hurtigbåten fulgte sin vanlige rute i full hastighet, unnlot kapteinen å svinge 30 grader mot styrbord for å følge den planlagte kursen. I stedet fortsatte båten på den opprinnelige kursen med full hastighet, noe som etter 5-6 minutter ville føre til en katastrofal grunnstøting. Dersom hurtigbåtkapteinene fra kurset hadde rett i sine påstander, ville denne situasjonen raskt bli avverget av førstestyrmannen på broa. Hvis ikke kunne det faktisk hende at instruktøren fra SAS hadde et viktig poeng da han påsto at sikkerhetssystemer fra luftfarten kunne være til nytte for hurtigbåtbransjen. Hurtigbåten fortsatte i mørket med full hastighet,

ute av kurs, og stadig nærmere en grunnstøting. Hvordan dette gikk skal vi komme tilbake til i slutten av oppgaven, men først skal vi se nærmere på nettopp overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer.

## 1.2 Tidligere forskning på området

For å kartlegge hvorvidt det finnes annen relevant forskning på området, har vi gjennomført en del spesifikke søk i Bibsys og Google Scholar. For å være sikker på at vi ikke utelot relevante treff, valgte vi å bryte ned søket i enkelte nøkkelord. I tillegg søkte vi på hele temaet fra oppgaven vår; *Overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer*.

Søket ble gjennomført ved å kombinere søkeordene: *sikkerhetsarbeid, sikkerhetssystemer, safety management og safety systems* med de to aktuelle bransjene, *luftfart og jernbane (aviation and rail)*. I tillegg søkte vi på *overførbarhet av sikkerhetsarbeid, overførbarhet av sikkerhetssystemer, transferability of safety management og transferability of safety systems*.

Søket ble gjennomført onsdag 4. september 2013 og det ble totalt gjort 65 treff hvorav 4 var relevante. Disse var:

*Treff 1:*

*Multimodal Safety Management and Human Factors – Crossing the border of Medical, Aviation, Road and Rail industries (Anca, 2008).*

I denne boken har forfatteren samlet inn ulike tekster fra ulike forfattere innen fagområdene medisin, vei, jernbane og luftfart. Boken er delt inn i 4 hovedkapitler som berører henholdsvis:

- Safety management systems (SMS)
- Safety management metrics, analysis and reporting tools
- Normal operations monitoring and surveillance tools
- Human Factors: Exploring the management of human error

Her har forfatteren klart å samle erfaringer og synspunkter fra ulike eksperter. Han belyser således hvordan det arbeides i de ulike bransjene innen de fagfeltene som er nevnt ovenfor. Men, boken berører ikke hvordan disse erfaringene kan overføres mellom de ulike bransjene, eller hvilken effekt en slik eventuell kompetanseoverføring kan ha på de ulike bransjene.

*Treff 2:*

*Improving Healthcare Team Communication – Building on Lessons from Aviation and Aerospace* (Nemeth, 2008).

Denne boken tar for seg hvorvidt kjente sikkerhetssystemer fra luftfarten, slik som Crew Resource Management (CRM), closed loop communication, cross checking m.m. kan være med på å øke pasientsikkerheten innen medisinsk behandling. Vår problemstilling er svært lik problemstillingen i boken og berører også overførbarhet av sikkerhetssystemer. Den tar imidlertid ikke opp alle de samme sikkerhetssystemene som vi skal forske på, og berører heller ikke jernbane. Funnene fra boken kan imidlertid være med på å underbygge eller svekke vår egen hypotese.

*Treff 3:*

*Navigating Towards Improved Surgical Safety Using Aviation-Based Strategies* (Kao & Thomas, 2008).

Dette er en artikkel som tar for seg hvilke kjente sikkerhetsmetoder fra luftfart som er forsøkt implementert i kirurgi. Her oppfordres det til å utvise forsiktighet i bruken av disse metodene fordi de er lite utprøvd, det er utført lite forskning på overførbarheten av disse metodene, samt de store ulikhetene mellom bransjene. Denne artikkelen kan ha relevans for vurderingen av overførbarheten av et sikkerhetssystem, men er begrenset til forholdet mellom luftfart og kirurgi. Artikkelen kan bidra til å styrke eller svekke vår hypotese.

*Treff 4:*

*Flying with doctors: Experiences with the application of 6 techniques from aviation industry in the Rotterdam Eye Hospital* (de Korne, Hiddema, Bleeker, & Klazinga, 2008).

I denne artikkelen beskrives en case -studie gjort på seks forskjellige teknikker fra luftfart som har blitt anvendt ved en øyeklinikk i Nederland. Det konkluderes med at alle disse er anvendelige ved sykehuset, men at det var kulturelle barrierer mot implementeringen. Det tok lengre tid å innføre teknikkene blant spesialister og ledere. Men det viste seg å være veldig effektivt å benytte profesjonelle piloter som rollemodeller under implementeringen, noe som så ut til å skape økt entusiasme for prosjektet. Denne artikkelen inneholder interessante funn vedrørende kulturelle barrierer mot implementering av teknikker fra luftfart i en annen bransje, i dette tilfellet øyekirurgi. Artikkelen er ikke relevant for jernbane, men den kan være med på å underbygge eller svekke påstander i vår hypotese.

Ut ifra treffene i søket som er beskrevet ovenfor, kan vi konkludere med at det sannsynligvis er gjort lite eller ingen forskning på spørsmålet i vår oppgave som gjelder overførbarheten av sikkerhetssystemer fra luftfart til jernbane. Ingen av treffene var relatert til forholdet mellom luftfart og jernbane.

Funnene fra disse undersøkelsene kan bidra til å svekke eller styrke våre hypoteser og forskningsfunn, og vil dermed ha relevans under diskusjonen av våre funn.

### 1.3 Presisering av forskningsspørsmål og hypotese

Siden luftfartens spede begynnelse i 1903 har bransjen hatt en bratt og kostbar lærekurve innen flysikkerhet, noe som over tid har gjort flyreisen til en meget sikker transportform. Denne utviklingen har vært til dels teknologisk, men vel så viktig er den senere tids utvikling i kunnskapen om de menneskelige faktorene (human factors). Dette samspillet mellom mennesker, og samspillet mellom mennesker og teknologi, har vært områder hvor man har gjort store framskritt i luftfarten. Dette er nå svært sentralt i sikkerhetsarbeidet i flyselskaper verden over, og er en myndighetspålagt del av utdannelsen for personell i luftfart. Vi synes det er interessant å se på om kunnskapen på dette området med fordel kan utnyttes også i andre sikkerhetskritiske bransjer.

Samtidig har det de siste årene vært stilt spørsmålsteget ved jernbanens sikkerhetsnivå i Norge etter flere alvorlige ulykker og hendelser. Naturlig nok har dette økt fokuset på hvordan det jobbes med sikkerhet i jernbanen, og hvilke verktøy som blir brukt.

Vi var kjent med at Jernbaneverket har hentet inn kompetanse fra luftfarten i senere tid, og at de i den sammenheng har tatt i bruk prinsipper fra luftfarten i sitt sikkerhetsarbeid. Etter noen sonderinger på hva som har blitt gjort, fikk vi brakt på det rene at vi her sannsynligvis hadde et godt eksempel på en nylig overføring av sikkerhetssystemer, fra luftfart til jernbane. Med vår bakgrunn fra luftfart dro vi kjensel på flere av de systemene som ble nevnt. Vi valgte derfor å studere nettopp jernbanens bruk av sikkerhetssystemer fra luftfarten, og overførbarheten av disse.

Med «overførbarhet» i denne sammenhengen, mener vi om overføringen av sikkerhetssystemer fra en bransje til en annen har gitt positive effekter. Og i

sikkerhetssammenheng må positiv effekt kunne defineres som en bedring av sikkerheten. Vårt forskningsspørsmål er derfor:

*Har innføring av sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer fra luftfarten hatt noen effekt på sikkerheten i jernbanen?*

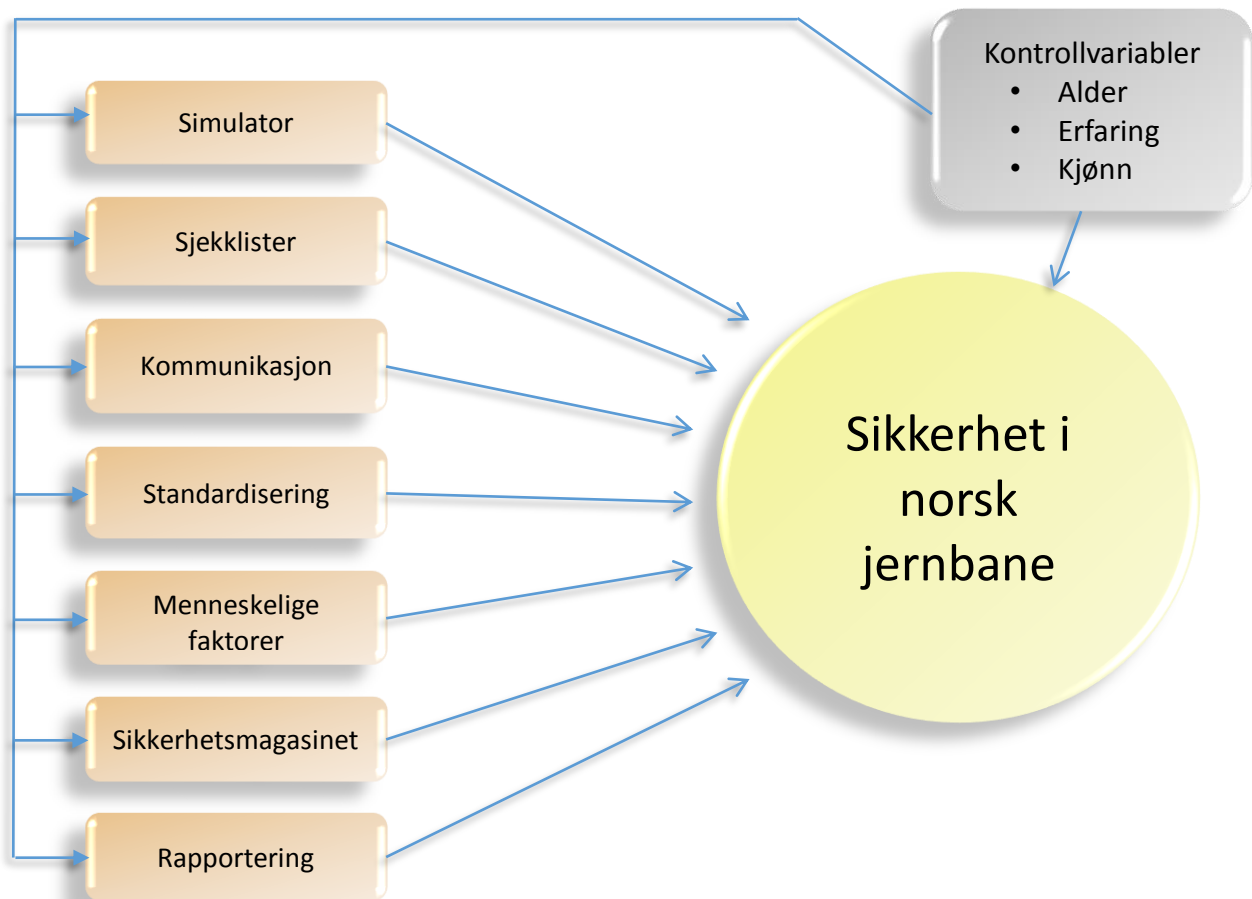
For å svare på dette spørsmålet har vi undersøkt i hvilken grad sikkerhetssystemer hentet fra luftfart som simulatorentrening, sjekklister, korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon, standardiserte prosedyrer, fokus på menneskelige faktorer, bruk av interne publikasjoner som *Sikkerhetsmagasinet* og fokus på rapporteringskultur har påvirket sikkerheten i norsk jernbane. Vi vil også se på om faktorene alder, erfaring eller kjønn har påvirket det oppfattede utbyttet av sikkerhetstiltakene.

Vår hovedhypotese er: *Sikkerhetssystemer fra luftfarten vil være med på å bedre sikkerheten i jernbanen.*

For å finne svar på forskningsspørsmålet har det vært viktig å identifisere et forskningsområde hvor det er innført sikkerhetssystemer fra luftfart, der det er mulig å undersøke effekten av tiltakene og hvor det er mulig å utelukke andre faktorer. Dette hensynet har betydning for undersøkelsens bredde og dybde, og vi har gjort klare avgrensninger i undersøkelsen for å tilfredsstille dette kriteriet.

Vi har valgt å se på innføringen av simulatorentrening for togledere i Jernbaneverket, da dette er et konkret og relativt avgrenset eksempel på en direkte overføring av sikkerhetsrelatert kunnskap fra luftfart til jernbane. Simulatorentrening drar naturlig med seg en del andre sikkerhetssystemer utviklet av og brukt i luftfart, deriblant sjekklister, korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon, standardiserte prosedyrer og fokus på menneskelige faktorer. Bruk av interne publikasjoner som *Sikkerhetsmagasinet* og fokus på rapporteringskultur er ikke like nært knyttet til simulatorentrening som sådan, men er like fullt relevante eksempler på sikkerhetsverktøy benyttet i luftfart som det har vært økt fokus på i jernbanen i senere tid.

Vårt forskningsspørsmål kan dermed presenteres grafisk på denne måten:



Figur 1.1: Forskningsmodell

## 1.4 Teoriplattform

For å ha en teoretisk plattform som dekker forskningsspørsmålet og som kan hjelpe oss til å utforme den empiriske undersøkelsen, har vi valgt å støtte oss til organisasjonsteori, herunder læring, kompetanseoverføring, endringsprosesser, måling og evaluering, samt struktur og kultur. Vi har i hovedsak benyttet boken *Hvordan organisasjoner fungerer* av Jacobsen og Thorsvik (2007), samt boken *Strategisk kompetansestyring* av Linda Lai (2004). I tillegg har vi inkludert noe teori om sikkerhetskultur i organisasjoner fra boken *Managing the Risk of Organizational Accidents* av James Reason (1997).

## 1.5 Forskningsprosessen

Vi har benyttet både kvalitative og kvantitative undersøkelsesmetoder for å skaffe oss nødvendige data til å svare på vårt forskningsspørsmål. Vårt første skritt var å observere en dag med simulatorentrening for togledere. Deretter ble det naturlig å intervju nøkkelpersonell som har vært involvert i innføringen av de ulike sikkerhetsverktøyene i Jernbaneverket. På denne måten skaffet vi oss en oversikt over status før innføringen, oversikt over hva som var blitt gjort, og en initiell indikasjon på hvilke resultater tiltakene gav. Deretter, basert på de innledende undersøkelsene, gjennomførte vi en spørreundersøkelse blant norske togledere. Vi gjorde også en kort dokumentundersøkelse. Forskningsprosessen beskrives mer i detalj i kapittel 3.

## 1.6 Avgrensninger

Det har vært viktig å avgrense oppgaven for å oppnå tilstrekkelig dybde i forskningen. Målet har vært å oppnå gode nok data til å svare på forskningsspørsmålet innenfor det avgrensede området og med våre begrensede ressurser.

Den første avgrensningen vi har gjort er å konsentrere oss om jernbanen. Vi tenker oss at en lignende erfaringsoverføring kunne ha vært fordelaktig i flere andre sikkerhetskritiske virksomheter, som for eksempel petroleumsindustrien eller helsesektoren. Dels mangler vi gode eksempler på en slik erfaringsoverføring i disse sektorene, og dels må vi av ressurshensyn begrense oppgavens omfang – derfor har vi avgrenset studien til jernbanen. I tillegg er det allerede gjort noe forskning på temaet i andre bransjer, spesielt i helsesektoren.

Vi har også sett oss nødt til å avgrense oppgavens bredde innenfor jernbanen. Det kunne definitivt ha vært aktuelt å se på NSB for eksempel, men av hensyn til oppgavens omfang og tilgang til data har vi valgt å konsentrere oss om Jernbaneverket. Innenfor Jernbaneverket finnes det også mange interessante områder hvor man har hentet idéer fra luftfarten, men vi har valgt å fokusere på innføring av simulatorentrening for togledere og et antall andre sikkerhetsverktøy nært knyttet til dette. De verktøy vi har sett på i tillegg til simulatorentrening er sjekklister, korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, fokus på menneskelige faktorer, bruk av interne publikasjoner som *Sikkerhetsmagasinet* og fokus på rapporteringskultur.



Motivasjonen bak vår avgrensning var dels at dette er et godt eksempel på en overføring av en sikkerhetsrelatert treningsmetode og andre sikkerhetsverktøy fra luftfarten, og dels at vi mente det ville kunne gi gode muligheter for å innhente data og å måle effekten av endringen.

Avgrensningen skulle i så måte også gjøre det enklere å utelukke andre faktorer som årsak til funn og observasjoner.

## 2 Teori og hypoteser

I denne delen vil vi diskutere elementer fra ulike organisasjonsteorier som kan benyttes til drøfting av spørsmålet om hvorvidt Jernbaneverket har vært i stand til å overføre sikkerhetssystemer fra luftfarten til sin egen organisasjon, og hvilken effekt innføringen av disse har hatt i Jernbaneverket.

Det teoretiske fokuset har vært på læring, kompetanseoverføring, struktur og kultur. I denne sammenhengen har vi valgt å betrakte overføring av prinsipper og systemer som overføring av kompetanse og kunnskap. Hva menes med kompetanse, hvilke komponenter ligger i kompetansebegrepet og hva menes med kunnskapsoverføring? Hvilke kriterier eller mekanismer må være til stede i en organisasjon for at kunnskap eller kompetanse overføres fra en organisasjon til en annen og hvordan måles og evalueres effekten av disse tiltakene? Vi har også sett på hva som kjennetegner en god organisatorisk sikkerhetskultur.

I tillegg har vi også dratt inn elementer av endringsledelse og motstand mot endring, samt en presentasjon av sikkerhetsarbeid i luftfart, med fokus på de sju sikkerhetsverktøyene vi har undersøkt overførbarheten av.

### 2.1 Hva er kompetanse

Det finnes en rekke definisjoner på kompetanse. Blant annet kan vi nevne Nordhaug (1990, s. 314) som sier at: «På dette grunnlag er arbeidsrelatert kompetanse definert som kunnskaper, ferdigheter og evner som kan anvendes til å utføre arbeid». Linda Lai (2004, s. 31) har også en lignende definisjon på kompetanse: «Begrepet kompetanse stammer opprinnelig fra den latinske termen *competentia* som viser til å være funksjonsdyktig eller å ha tilstrekkelig kunnskap, vurderingsevne, ferdigheter eller styrke til å utføre oppgaver og oppnå ønskede resultater». En mer omfattende beskrivelse definerer kompetanse som «de samlede kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger som gjør det mulig å utføre aktuelle funksjoner og oppgaver i tråd med definerte krav og mål» (Lai, 2004, s. 32).

Kompetanse består av flere elementer, men kunnskap, evner og ferdigheter inngår som kjernekomponenter i kompetansebegrepet. I litteraturen er det noe større uenighet om hvorvidt holdninger bør inkluderes som en integrert del av kompetansebegrepet, men flere velger å inkludere også denne komponenten (Lai, 2004, s. 35).

Vi velger derfor å se nærmere på følgende kompetansekompener:

- Kunnskaper
- Ferdigheter
- Evner
- Holdninger

### 2.1.1 Kunnskaper

Kunnskap er det vi vet, eller det vi tror vi vet. Dette er med andre ord databasen eller informasjonsbasen til et individ. Kunnskap deles opp i deklarativ, kausal og prosedyrisk kunnskap (Lai, 2004, s. 33).

*Deklarativ kunnskap:*

Dette er faktisk kunnskap som i hovedsak er av beskrivende karakter eller ren faktakunnskap.

*Kausal kunnskap:*

Antagelser om årsakssammenhenger eller relasjoner som kan være av generell eller spesifikk karakter. Et eksempel kan være sammenhengen mellom forskjellige typer lederskap og de ansattes motivasjon.

*Prosedyrisk kunnskap:*

Dette er kunnskaper knyttet direkte til metoder og prosesser av konkret og praktisk art, for eksempel fremgangsmåter eller problemløsning som innebærer å vite hvordan noe løses. Et fascinerende aspekt ved kunnskap, er at en stor del av en persons kunnskap ikke er bevisst og eksplisitt, men derimot implisitt. Dette kalles taus kunnskap. Det forklares med at taus kunnskap ikke er tilgjengelig gjennom introspeksjon (selvransakelse) og kan derfor ikke formidles til andre gjennom verbalisering. Det paradoksale er at graden av taus kunnskap øker med innlæringsnivå og ekspertnivå. Konsekvensen av dette er at det ofte kan være mer utfordrende for en ekspert enn en novise å formidle kunnskap til andre, noe som kan skape utfordringer i forbindelse med overføring av kunnskap og initiering av læring hos andre (Lai, 2004, s. 33).

### 2.1.2 Ferdigheter

«Ferdigheter kan defineres som evnen til å utføre komplekse, velorganiserte adferdsmønstre på en smidig og tilpasningsdyktig måte for å nå et definert mål» (Lai, 2004, s. 33). Dette er den kompetansekompontenten som vanligvis er lettest å måle fordi den kan knyttes til konkrete praktiske handlinger. Men ferdigheter kan også innebære kognitive egenskaper, slik som evnen til å analysere problemer og tenke ut nye løsningsmetoder, noe som er av stor betydning i forbindelse med komplekse og vanskelige oppgaver.

### 2.1.3 Evner

Vi kan si at et individs potensiale også er et uttrykk for hvilke evner man har. Med andre ord er evner i hvor stor grad er man i stand til å utføre en oppgave, eller i hvor stor grad man klarer å tilegne seg, samt benytte seg av nye kunnskaper, holdninger og ferdigheter.

Selv om evner er med på å påvirke de andre kompetansekompontentene, er det viktig å merke seg at det ikke er en gjensidig sammenheng. I denne konteksten anser vi evner å være av en slik grunnleggende karakter at nye kunnskaper, ferdigheter eller holdninger ikke nevneverdig vil påvirke evnene til et individ. Det innebærer også at det ikke er mulig å utvikle sine evner på samme måte som kunnskaper, ferdigheter og holdninger. Evner kan derfor i større grad betraktes som et grunnelement og en premissførende komponent i kompetanse. En praktisk utfordring er derfor at det ikke alltid er like lett å skille mellom evner og ferdigheter, noe man må ta særskilt hensyn til i forbindelse med kompetansestyring der man ønsker å utnytte et individs evner på best mulig måte (Lai, 2004, s. 34).

### 2.1.4 Holdninger

I teorien om kompetansekompontenter skilles det mellom jobbrelaterte holdninger og selvrefererende holdninger. Med jobbrelaterte holdninger menes de verdier, oppfatninger og meninger som knyttes til utførelsen av spesifikke funksjoner eller oppgaver, mens selvrefererende holdninger i større grad handler om mestringstro, vilje, selvfølelse og motivasjon. I forhold til et individs eller en organisasjons evne til mobilisering av kompetanse, er de selvrefererende holdningene av stor betydning. Lai kaller dette for individuelle realiseringsbetingelser for kompetanse og påpeker at våre holdninger påvirker mulighetene for tilegnelse av kompetanse.

«Holdninger utgjør derved en sentral kompetansekompoment, som man bør ta spesielt i betraktning i forbindelse med anskaffelse, utvikling og mobilisering av kompetanse» (Lai, 2004, s. 35).

## 2.2 Læring i organisasjoner

Hva menes egentlig med organisatorisk læring eller lærende organisasjoner? Tanken stammer fra 1990-tallet da man begynte å utvikle en idé om at organisasjoner sannsynligvis kan lære å tilpasse seg endringer i ytre faktorer, på samme måte som et enkeltindivid. Organisasjonen oppnår dermed en form for «egen bevissthet» som overgår summen av enkeltindividenes bevissthet i organisasjonen (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 327).

Organisatorisk læring skjer med andre ord dersom organisasjonen handler som en enhet basert på læring og ny kunnskap hos enkeltmennesker i organisasjonen. Dette gjør læringsprosessen vanskeligere fordi det ikke er et enkeltmenneske som skal lære, men en gruppe bestående av flere enkeltindivider. Jacobsen og Thorsvik (2007, s. 327) sier at en utfordring ved organisatorisk læring er at mye av læringen skjer hos enkeltindivider, noe som medfører at kunnskapen er skjult for andre. Dersom enkeltindividet ikke er i stand til å lære fra seg den nye kunnskapen, kaller vi dette for taus kunnskap.

Taus kunnskap er et sentralt begrep i moderne teori om læring i organisasjoner. Taus kunnskap innebærer at den enkelte har utviklet erfaring og kompetanse som man vet fungerer, men har problemer med å sette ord på eller å lære fra seg.

Eksplisitt kunnskap derimot, er kunnskap som man lett klarer å sette ord på og som ofte kan være et samtaleemne blant ansatte. Det er ikke uvanlig at eksplisitt kunnskap settes i system i bedriften gjennom skriftlige rutiner, strukturer og prosedyrer.

Jacobsen og Thorsvik (2007, s. 327) skriver:

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.

Effekten av forholdet mellom taus og eksplisitt kunnskap i bedriften er analysert av Nonaka og kan plasseres i fire kategorier. Han har kommet fram til fire former for læring som i ulik grad kan påvirke organisasjonen. Dette illustreres slik av Nonaka og Takeuchi (1995) referert i (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 327):



Figur 2.1: Fire ulike former for læring

*Sosialisering – fra taus kunnskap til taus kunnskap*

Kunnskap kan overføres fra et individ til det neste gjennom observasjoner. Dermed spres kunnskapen uten at det foregår en bevisst læreprosess. For eksempel kan vi tenke oss en konduktørlærling som observerer hvordan den erfarne konduktøren løser sine oppgaver og kopierer dette. Denne formen for kunnskapsoverføring har sine begrensninger. For det første betinger den nærkontakt og vanligvis også visuell kontakt. I tillegg er dette taus kunnskap som ikke kan diskuteres, utprøves og distribueres.

*Eksternalisering – fra taus kunnskap til eksplisitt kunnskap*

Dersom noen er i stand til å sette ord på den tause kunnskapen og formidle den videre til andre individer på en forståelig måte kalles det eksternalisering. For eksempel kan vi se for oss en konduktør som oppdager en raskere måte å betjene billettapparatet på og formidler dette skriftlig til de andre.

### *Kombinering – fra eksplisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap*

Med kombinering mener man at forskjellige tilgjengelige informasjonskilder settes sammen i den hensikt å spre kunnskapen. Et eksempel på dette kan være dersom markedsavdelingen til NSB innhenter ferske markedsanalyser vedrørende punktlighet eller service, systematiserer informasjonen og gjør disse tilgjengelig internt i bedriften. Dette regnes ikke som noen effektiv form for læring.

### *Internalisering – fra eksplisitt kunnskap til taus kunnskap*

Her snakker vi om at eksplisitt kunnskap tas i bruk av en rekke ansatte i bedriften, og denne kunnskapen omdannes til taus kunnskap. Et typisk eksempel er kurs eller foredrag der læreren på en overbevisende måte skaper en god forståelse av eksplisitt kunnskap som de ansatte forstår men har vanskelig for å gjenfortelle senere.

Kort oppsummert kan vi si at en organisasjon oppnår optimal læring dersom man er i stand til å gjøre taus kunnskap til eksplisitt kunnskap, og at det etableres gode systemer og rutiner som gjør at den eksplisitte kunnskapen tas i bruk og blir en integrert del av enkeltindividenes tause kunnskap (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 326-329).

#### 2.2.1 Hva er kunnskapsoverføring

Det finnes en rekke definisjoner på kunnskapsoverføring. Med erfaring fra japansk industri har Nonaka og Takeuchi (1995) kommet fram til at kunnskapsoverføring er «evnen til å skape ny kunnskap, distribuere det i organisasjonen for og så nyttiggjøre det i produkter, tjenester og andre systemer».

Kunnskapsoverføring er den prosessen hvor en forretningsenhet affekterer en annen forretningsenhet gjennom sine erfaringer (Argote, 1999).

#### 2.2.2 Hva kjennetegner en lærende organisasjon?

I de tre følgende delkapitlene vil vi beskrive de tre mest aktuelle teoriene som det siste tiåret beskriver lærende organisasjoner; kunnskapsproduserende system, absorptiv kapasitet og systemtenkning (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 337-343).

### 2.2.2.1 Kunnskapsproduserende system

Et kunnskapsproduserende system fokuserer på hvordan en organisasjon kan legge til rette for at det etableres systemer, ordninger eller arenaer som stimulerer til sosial samhandling og kunnskapsoverføring mellom enkeltindivider i organisasjonen. Lederrollen på alle nivåer er av stor betydning for tilrettelegging av kunnskapsproduksjonen. Særlig gjelder dette mellomledere som skal sørge for at toppledernes overordnede visjoner og mål kobles sammen med synspunkter og kunnskap som erverves i førstelinjen. På denne måten kan organisasjonen oppnå en systematisk utveksling av både taus og eksplisitt kunnskap, noe som er med på å øke organisasjonens evne til å lære.

### 2.2.2.2 Absorptiv kapasitet

«Absorptiv kapasitet er vanligvis definert som en organisasjons evne til å se hvilken relevans og verdi ny informasjon kan ha for virksomheten, og analysere, bearbeide og gjøre rede for nytte av informasjonen» (Cohen & Levinthal, 1994) referert i (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 339). En forenklet framstilling er at en organisasjons absorptive kapasitet avhenger av hvor mangfoldig den er (Shenkar & Li, 1999) referert i (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 339).

Med mangfold, mener vi hvilke ferdigheter, bakgrunn og kunnskaper som finnes blant enkeltindivider i organisasjonen, men også kulturelt mangfold og diversifisering av strukturen. En mangfoldig organisasjon har med andre ord større evne til å ta til seg informasjon fra ulike deler av omgivelsene. Organisasjoner som knytter til seg individer med ulik bakgrunn, verdier, normer og roller, vil øke bedriftens evne til å se ulike deler av virkeligheten. For å nyttiggjøre seg av dette mangfoldet, må organisasjonen utvikle systemer som muliggjør spredning av denne kunnskapen (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 339).

Gjennom magasinet Magma har Bredal (2002) publisert en artikkel som oppsummerer noe av innholdet i teoriene rundt absorptiv kapasitet (ACAP). I følge Kim (1998) kan organisasjonslæring sees på som en funksjon av organisasjonens ACAP, og beholdningen av ACAP kan signalisere graden av forventet organisasjonslæring gjennom strategiske allianser (Lane & Lubatkin, 1998).

De mest brukte definisjonene av ACAP beskriver den som et sett sentrale rutiner og prosesser benyttet til å samle inn ny kunnskap, integrere kunnskapen i organisasjonen, endre eksisterende kunnskap, samt utnytte kunnskap. Disse rutinene skal bedre eksisterende dynamiske egenskaper og konkurransekraft. Bredal (2002) har valgt å kategorisere dette i fire



dimensjoner, der de to første dimensjonene (innhenting av kunnskap og integrering av kunnskap) kartlegger hvor stor læringskapasitet som er tilstede i organisasjonen. De to siste dimensjonene (endring av eksisterende kunnskap og anvendelse av ny kunnskap) indikerer om organisasjonen er i stand å utnytte gevinstene gjennom å skape nye kommersielle eller strategiske konkurransefordeler for virksomheten. Med andre ord om organisasjonen er i stand til å utnytte den nye kunnskapen gjennom forbedringer i produkter og tjenester (Zahra & George, 2002).

Nedenfor skal vi gjennomgå de fire dimensjonene og i tillegg se nærmere på om det finnes kombinasjoner av disse ulike organisatoriske egenskapene som kan være med på å forklare en organisasjons evne til å tilegne seg nye kunnskaper og ressurser. Ifølge denne teorien er det ikke tilstrekkelig å bare hente inn ny kunnskap uten å utnytte den operasjonelt eller kommersielt. Det har heller ingen verdi for en organisasjon å være god på kommersialisering av ny kunnskap dersom denne kunnskapen blir feiltolket av bedriften. De to siste dimensjonene som fokuserer på bedret konkurransekraft og ytelse i organisasjonen er avhengig av at man har gjort et ordentlig arbeid i de to første dimensjonene.

#### *Dimensjon 1 – Innhenting av kunnskap*

Den første dimensjonen handler om organisasjonens evne til å påvise og tilføre kunnskap som er skapt utenfor virksomheten. Dette er avgjørende for videre drift og lønnsomhet. Følgende faktorer spiller inn for gjennomføring av gode kunnskapssøk (Bredal, 2002):

- «Rekkevidden og retningen på de søk etter ny kunnskap organisasjonen gjør»
- «Intensitet, hastighet og innstillingen i søk etter ny kunnskap»
- «Behov for å ha flere ulike områder av ekspertise i egen organisasjon»

Ifølge Zahra og George (2002) vil virksomhetens strategiske kurs, samt evne til å utvikle nye kompetanser og kapasiteter, bestemmes av organisasjonens eksponering for ny kunnskap. Graden av eksponering kan få avgjørende virkning på virksomhetens evne til å utvikle og utnytte ny relevant kunnskap. Slik kunnskap kan innhentes fra en rekke ulike kilder slik som allianser, oppkjøp, lisensiering, joint ventures osv. Variasjonen i utvalget av kilder kan være avgjørende for om virksomheten er i stand til å opprettholde nødvendig tilførsel av ny kunnskap.

Det er også viktig å være oppmerksom på at virksomhetens læringskapasitet er svært avhengig av dens tidligere ervervede kunnskap, erfaringer og historie (Cyert & March, 1963).

Utover dette må virksomheten også ha det som kalles kombinatoriske egenskaper. Det vil si evne og rutiner for å koordinere, systematisere og sosialisere ny kunnskap (Van Den Bosch, Volberda, & De Boer, 1999).

Til slutt er det også viktig å være klar over at kundekontakt, og behandlingen av denne kontakten, er viktig for retningen på kunnskapssøk og volumet av kunnskapssøk. Dersom organisasjonen har et smalt og begrenset nettverk av kundekontakter kan det resultere i for begrensede søk etter ny kunnskap (Nonaka & Takeuchi, 1995).

### *Dimensjon 2 – Assimilering og integrasjon av ny kunnskap*

Den neste dimensjonen innebærer at organisasjonen har rutiner og prosesser som sikrer en god analyse, tolkning og forståelse av den eksternt tilførte nye kunnskapen. Dette refereres ofte til som selvforståelse. Det er ønskelig at virksomheten er i stand til å oversette og utvikle en felles forståelse av ny kunnskap og de eventuelle implikasjoner det kan ha for organisasjonen, eller vurdere om det egentlig er nødvendig å strebe etter én felles forståelse (Bredal, 2002). «Med andre ord hvorvidt organisasjonsmessige instrumenter og prosesser er i stand til å ivareta at ny kunnskap og informasjon gis mening innenfor den kontekst man opererer innenfor» (Daft & Weick, 1984).

Når mange enheter eller personer i organisasjonen absorberer den nye kunnskapen og erkjenner dens potensielle nytteverdi er det et tegn på at god organisasjonslæring finner sted. Dersom også ulike tolkninger av nytteverdien finner sted styrker det virksomhetens konkurransekraft. Dette kan legge til rette for mulige handlinger og initiativ som kan bli en del av virksomhetens beholdninger når nye tilpasninger tvinger seg frem (Huber, 1991).

Virksomheter som holder fokus på innhenting og assimilering av kunnskap (de to første dimensjonene) er bedre i stand til å endre dimensjoneringen av sine egne beholdninger av kunnskap, oppdage nye og viktige trender i omgivelsene, samt utnytte denne kunnskapen internt. Dette vil øke bedriftens evne til innovasjon og kompetanseheving, og reduserer faren for å etterligne andre virksomheter (Zahra & George, 2002).

### *Dimensjon 3 – Endring av eksisterende kunnskap*

Virksomhetens evne til å integrere den nylig assimilerede kunnskapen med den allerede etablerte, avgjør videre hvilken kapasitet organisasjonen har til å utvikle og forbedre de rutinene som benyttes i organisasjonens daglige operative og kommersielle virksomhet.

«Gammel kunnskap må gjennomgås, eventuelt forkastes eller forstås i en ny sammenheng og transformeres, slik at den er relevant for fremtidig bruk» (Bredal, 2002).

Ifølge McGrath og MacMillan (2000) må eventuelle kognitive dissonanser (erkjennelsesmessige uoverensstemmelser) overvinnes. Det innebærer at ny informasjon utelukker deler av de gamle sannheter og kombinerer dette til nye tilnærminger og nye kognitive mønster.

Det er viktig at de ansatte får lov til å utfordre eksisterende normer i organisasjonen og stille vanskelige og utfordrende spørsmål. Resultatet av en slik læringsprosess kan være at bedriftens selvbilde endres og at noen virksomheter redefinerer det konkurransemessige landskapet. «Dette gjør at de tradisjonelle bærerne av historisk overført kunnskap i organisasjonen, altså de som i stor grad kontrollerer normdannelsen og design av rutiner og innhold for å overlevere denne kunnskapen videre, må ha endringskapasitet» (Levitt & March, 1988).

#### *Dimensjon 4 – Anvendelse av ny kunnskap*

Til slutt må man sette den nye kunnskapen i aktivt arbeid for bedriften. Det handler både om å utnytte potensialet som ligger i den nye kunnskapen, samt øke konkurransekraften gjennom å kombinere ny og eksisterende kunnskap. Grunnlag for varige konkurransefordeler skapes gjennom å bevisst bygge opp organiserte rutiner og læreprosesser slik at den nye kunnskapen kan utnyttes på best mulig måte. Slike nye rutiner kan være med på å sikre utvikling av nye produkter, nye organisasjonsformer og ny kompetanse.

Anvendelse som en organisasjonsmessig kapasitet, forstås som rutiner og praksis som muliggjør foredling, forlengelser og spredning av eksisterende kompetanser eller dannelsen av nye gjennom integrering og transformering av ny kunnskap inn i organisasjonens operasjoner (Zahra & George, 2002).

#### **2.2.2.3 Systemtenkning**

Peter Senge (1991) referert i Jacobsen og Thorsvik (2007, s. 340-341) har utviklet teorien om systemtenkning i lærende organisasjoner. Teorien forutsetter at ledelsesnivået i organisasjonen utvikler en bevist læringsstrategi som skal forankres i systemtenkning. Læring hos enkeltindividet skal bidra til å fremme og ivareta overordnede mål og strategier i organisasjonen. Det fokuseres på fem sentrale forhold som fremmer læring i organisasjoner.

1. *Personlig mestring* – innebærer at den enkelte har selvdisiplin nok til å utvikle seg gjennom å lære nye ferdigheter eller kunnskaper.
2. *Mentale modeller* – innebærer at den enkelte må ta stilling til om de slutningene man trekker om omgivelsene er i samsvar med hvordan virkeligheten faktisk ser ut.
3. *Felles visjoner* – handler om at organisasjonen må skape en felles visjon hos de enkelte om framtidsutsiktene, noe som er viktig for oppslutning, inspirasjon og kompetanseutvikling gjennom læring.
4. *Gruppelæring* – jobbing i grupper vil føre til at den enkelte blir i stand til å se helheten og sammenhengen i egen organisasjon. En slik utvidet læringshorisont kan oppnås dersom man oppnår en åpen dialog, tillit og informasjonsutveksling i gruppen.
5. *Systemtenkning* – gjennom å se helheten og sammenhenger i egen organisasjon, blir man i stand til å forstå årsakene til de effektene man observerer.

### 2.3 Måling og evaluering av kompetanseoverføring

Det kan være en utfordring å vurdere hvorvidt ny kompetanse og nye rutiner har skapt ønskede effekter i organisasjonen. Den grunnleggende modellen for både praktisk og akademisk evaluering av kompetanseutviklingstiltak som har fått størst utbredelse er utarbeidet av Kirkpatrick, men senere videreutviklet av blant annet AT&T og IBM.

Han definerte evaluering av slike tiltak som «det å avgjøre tiltakets effektivitet» (Kirkpatrick, 1998) referert i (Lai, 2004, s. 227). Samtidig er det avgjørende å bestemme hva som skal måles og hvordan målingene bør utføres. Kirkpatrick gjør en inndeling i fire effekt- og målnivå (reaksjoner, læring, anvendelse og nytte) der evalueringen på hvert nivå baseres på følgende spørsmål:

Tabell 2.1: De fire effekt- og målnivåer av Kirkpatrick

Nivå	Spørsmål
1. Reaksjoner	Hvor fornøyde var deltagerne med tiltaket?
2. Læring	Hvilken kompetanse har deltakerne tilegnet seg som følge av tiltaket?
3. Anvendelse	I hvilken grad blir tilegnet kompetanse anvendt i praksis?
4. Nytte	I hvilken grad har tiltaket gitt samlet organisatorisk nytte i forhold til overordnede mål?

På denne måten blir spørsmålene knyttet til klare og oppnåelige mål i stedet for abstrakte mål og det blir lettere å skille mellom ulike primære og sekundære effekter.

### 2.3.1 Reaksjoner

Ulike former for tiltak vil kunne skape ulike former for reaksjoner både omkring tiltakets innhold, utforming og gjennomføring. Enkelte kan reagere positivt på tiltak som foredragsholdere, pedagogikk, materiell, lokaler eller veiledere, mens andre kan få en negativ opplevelse av nøyaktig de samme tiltakene. Gjennom å måle reaksjonene kan man justere utformingen på tiltakene slik at man optimaliserer deltageres motivasjon til å delta på nye tiltak. Vi kan med andre ord si at vi måler «kundenenes» (deltagerne/oppdragsgiverne) grad av tilfredshet (Lai, 2004, s. 228).

### 2.3.2 Læring

Et typisk problem er at egenvurderinger av læringseffekt ofte har lav pålitelighet. For å oppnå en mer pålitelig måling av læringseffekt er det derfor viktig å kunne utelate subjektive oppfatninger og fokusere på metodiske og mer krevende metoder som isolerer subjektive reaksjoner. Målinger bør ideelt sett gjennomføres både før og etter tiltaket, og det bør brukes en kontrollgruppe for å utelate eventuelle forklarings- og påvirkningsfaktorer (Lai, 2004, s. 229).

Kirkpatrick (1998) referert i (Lai, 2004, s. 229-230) anbefaler to hovedmetoder for læringsmålinger:

1. *Praktisk evaluering* – som passer best til å evaluere utvikling av ferdigheter.
2. *Skriftlige prøver* – som passer best for å bedømme utviklingen av kunnskaper og holdninger.

Kirkpatrick sier videre at gode resultater fra reaksjons- og læringsmålinger er viktige faktorer for å promotere og markedsføre effekten og verdien av tiltak, men at gode målinger fra reaksjons- og læringsmålinger ikke er noen garanti for gode resultater på anvendelse- og nyttenivået.

### 2.3.3 Anvendelse

Det er viktig å evaluere effekter på anvendelsesnivået for å avgjøre om læringseffekten av et tiltak resulterer i praktisk anvendelse, samt hvorvidt tiltaket resulterer i endrede handlings- og adferdsmønstre. Kirkpatrick referert i Lai (2004, s. 230) viser til fem ulike betingelser som må oppfylles før det kan skje en atferdsendring som et resultat av ny læring:

1. «Deltakerne må ha et ønske om forandring»
2. «Deltakerne må vite hva som skal endres og hvordan de skal gjøre det»
3. «Deltakerne må befinne seg i et godt arbeidsklima»
4. «Deltakerne må få nødvendig hjelp til å anvende den nyervervede læringen»
5. «Hensiktsmessig belønningssystem for atferdsendringer må være til stede»

Slike målinger bør i hovedsak gjennomføres før og etter tiltak med utgangspunkt i konkrete jobbprestasjoner, og man bør benytte en kontrollgruppe for eliminering av feilkilder. Disse målingene bør også gjøres av personer på forskjellige nivå i organisasjonen (leder, mellomleder, overordnet, underordnet, andre relevante grupper). Helst bør målinger også gjennomføres på flere tidspunkt for å vurdere om læringen er satt ut i praksis og om endringene blir vedvarende over tid (Kirkpatrick, 1998) referert i Lai (2004, s. 230).

### 2.3.4 Nytte

Hensikten med de fleste kompetansehevingstiltak er at den enkelte medarbeider og bedriften skal oppleve en reell nytte av tiltaket. For bedriften innebærer dette for eksempel forventninger om mindre kostnader, bedre kvalitet eller bedre arbeidsmiljø. En evaluering på nyttenivå har derfor til hensikt å avdekke hvorvidt bedriften eller organisasjonen har hatt nytte av tiltaket og om tiltaket har skapt bedre lønnsomhet (Lai, 2004, s. 230-231).

Det er svært vanskelig å gjennomføre målinger på nyttenivå. Det er flere årsaker til dette. Når man ønsker en måling av et kompetansehevingstiltak, er et av problemene at det ofte påvirkes av en rekke andre faktorer - dette kaller vi variabelseparasjon. For eksempel kan vi tenke oss en situasjon der en bedrift gjennomfører kompetanseheving på salgs- og markedsføringssiden samtidig som markedssituasjonen forverrer seg. Kompetansen er hevet, mens markedet er forverret. Da er det vanskelig å måle effekten av tiltakene. En annen utfordring er å finne målbare og kvantifiserbare variabler. Disse krever også tilgang til data som ofte ikke foreligger, noe som dermed vil kreve særskilt kompetanse innen datainnsamling. Dette vil være ressurskrevende for bedriften (Kirkpatrick, 1998) referert i Lai (2004, s. 231).

Målinger på nyttenivå kan indikere sammenhenger, men gir sjelden konkluderende bevis for årsakssammenhenger mellom kompetansehevingstiltak og nytteeffekter for bedriften eller organisasjonen. Kirkpatrick anbefaler derfor evalueringer på lærings- og anvendelsesnivå før man bruker ressurser på nyttenivå.

## 2.4 Endringsledelse

Jacobsen og Thorsvik (2007, s. 364-369) klassifiserer endringsstrategier langs to dimensjoner, som når kombinert gir fire hovedtyper endringsstrategier:

Tabell 2.2: Endringsstrategier

	Revolusjon	Evolusjon
Basis i ordre og tvang	Diktatorisk omforming	Tvungen utvikling
Basis i samarbeid og konsultasjon	Karismatisk omforming	Deltakende utvikling

En diktatorisk omforming vil være toppstyrt og åpner i liten grad for deltakelse og innspill fra ansatte og medarbeidere. En slik strategi vil med stor sannsynlighet møte motstand, da mange vil føle seg overkjørt. Motstand kan da ofte oppsto på grunn av selve fremgangsmåten, ikke nødvendigvis på grunn av innholdet i endringen. Det pekes på at moderne organisasjoner ofte har medarbeidere med høy utdanning, som er sterkt spesialiserte, og at de derfor ofte vil mislike å få endringer «tredd nedover hodet».

En karismatisk omforming er personfokusert rundt en karismatisk leder, som evner å få de ansattes tillit og å få de med seg på en revolusjonsartet endring gjennom å være en sterk drivkraft og rollemodell. Problemet med denne typen ledelse er at det er vanskelig å vite hvem som kan være en karismatisk leder, og karisma kan ofte være situasjonsspesifikk. Det kan også være vanskelig å følge opp en karismatisk leder. I tillegg kan slike ledere skape så store forventninger at det kan være vanskelig å leve opp til dem.

Tvungen utvikling er en toppstyrt endring som gjennomføres i små, mindre steg hvor ordrer og pålegg blir gitt av ledelsen. Slike endringer kan møte sterk motstand fra enkelgrupperinger,

selv om de isolert sett kan virke små, og kan derfor være vanskelige å gjennomføre basert på samarbeid og konsultasjon.

Deltakende utvikling bygger på et harmonisk perspektiv, og her trekkes hele organisasjonen aktivt inn i endringsprosessen. Denne endringsstrategien har fellestrekk med det som kalles organisasjonsutvikling, som har hatt en sentral plass i Skandinavia. Fordelene med deltakende utvikling/organisasjonsutvikling kan være mindre motstand mot endringen siden medarbeiderne er mer inkludert i prosessen, samt at man kan få fram viktige synspunkter man ellers ville ha gått glipp av. Kritikken mot organisasjonsutvikling går på at den kan være svært tidkrevende, og ikke vil egne seg til alle typer endringsprosesser.

## 2.5 Motstand mot endring

Hva er endring? Ifølge Jacobsen og Thorsvik (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 351) kan man kalle det organisatorisk endring når en organisasjon utviser forskjellige trekk på to ulike tidspunkt. For eksempel kan endring omfatte innføring av ny teknologi, omstrukturering av organisasjonen og endring av handlingsmønster og arbeidsoppgaver. Selv om en endring kan være til det beste for organisasjonen som helhet, er det som regel alltid noen som påvirkes negativt av endringen, og som vil motsette seg denne. Det kan også være at man mener endringen burde blitt gjennomført på en annen måte.

Jacobsen og Thorsvik (1998; 2007, s. 361-364) trekker frem ti grunner til at motstand mot endring kan oppstå:

1. *Frykt for det ukjente* - Man vet hva man har, men ikke hva man får. Denne usikkerheten rundt det ukjente gjør at man vil forsøke å opprettholde den trygge, kjente tilstanden. Motstanden kan beskrives som en irrasjonell handling basert på frykt, men like fullt kan den beskrives som en rasjonell handling – man søker å redusere stresset denne usikkerheten medfører.
2. *Brudd på en psykologisk kontrakt* - Mellom ansatt og organisasjon eksisterer det som oftest en formell kontrakt som beskriver hva som forventes av den ansatte, og hva den ansatte kan forvente av organisasjonen. Utover det rent formelle dannes det ofte en rekke uskrevne forventninger, en psykologisk kontrakt. En organisasjonsendring kan medføre formelle endringer som lett kan oppfattes som et brudd på disse



forventningene, og som dermed kan føre til motstand. «Det var ikke dette jeg skulle gjøre!»

3. *Tap av identitet* – Over tid opparbeider man seg ofte en tilhørighet og føler en mening med det man gjør i organisasjonen, samt at man identifiserer seg med denne. Store endringer kan medføre en følelse av tapt identitet, og den ansatte vil kanskje spørre seg om betydningen av det en tidligere har gjort i organisasjonen.
4. *Symbolsk orden endres* – «Ledelse, ansatte og utenforstående tolker mening inn i ulike typer symboler, det være seg fysiske symboler (logoer, bygninger, o.l.) eller symboler som er mer knyttet til menneskers atferd og talemåter» (Jacobsen, 1998). En endring i organisasjonen kan for eksempel medføre at en ansatt må bytte til et mindre kontor, at den symbolske orden endres, og at den ansatte av rasjonelle eller følelsesmessige grunner yter motstand mot endringen.
5. *Maktforhold endres* - Ved endringer i en organisasjon, vil autoritetshierarkiet ofte endres og personer skifter arbeidsoppgaver. Dette kan føre til at enkelte personer mister beslutningsmyndighet eller innflytelse i organisasjonen, og maktfordeling endres. «De som mister makt, vil ofte motsette seg endring» (Jacobsen & Thorsvik, 2007).
6. *Krav om nyinvesteringer* - Endringer i en organisasjon krever ofte at personer må tilegne seg ny kunnskap. For eksempel vil innkjøp av nye maskiner kreve at ansatte må sette seg inn i bruken av disse, samt at gammel kunnskap om tidligere maskiner kan bli overflødig.
7. *Dobbeltarbeid* - I en omorganisering vil det i en periode være behov for å bruke ressurser på å lære seg nye måter å jobbe på, i tillegg til at de gamle arbeidsoppgavene fortsatt må utføres. Det er viktig at det settes av ekstra ressurser i en slik fase. Slike ekstraressurser er ikke alltid like lett å få på plass da omorganisering ofte kommer som resultat av sparing og ønske om mer effektiv bruk av ressurser. Ansatte vil ofte motsette seg dette dobbeltarbeidet på grunn av ekstrainsatsen det krever.
8. *Sosiale bånd brytes* - Ansatte utvikler ofte tilhørighetsfølelse til avdelingen de jobber i, og knytter sosiale bånd til kolleger. En endring der man mister kolleger og sosiale bånd brytes kan føre til utrygghet og økt motstand mot endring.

9. *Utsikter til personlig tap* - Endringer kan føre til økonomisk usikkerhet for den enkelte, for eksempel ved at karrieremulighetene forsvinner eller at den ansatte står i fare for å miste jobben. Fare for oppsigelser kan utløse tydelig motstand gjennom streik eller aksjoner.
10. *Eksterne aktører ønsker stabilitet* - Også eksterne interessenter og samarbeidspartnere kan bli påvirket av en endring. Disse vil ofte kreve det samme tilbudet og tilgang til bedriften, og kan møte omorganiseringer med motstand hvis dette reduseres. For eksempel kan flytting av en bedrift til en annen kommune føre til massiv lokalpolitisk motstand og press på organisasjonen fra lokalmiljøet.

Som en kan se av punktene over, vil endringer svært ofte møte motstand. Strategi for innføring av endring kan da inneholde en plan for hvordan minimere motstanden, alternativt hvordan en kan gjennomføre endring på tross av motstanden. Det finnes flere positive sider ved slik motstand som man kan velge å fokusere på: Det kan nemlig bety at mennesker identifiserer seg med organisasjonen, at den enkelte bryr seg om det man har gjort og gjør, og dette kan gjøre endringsprosessen til en interaktiv læringsprosess. Jo mer motstand, desto mer dialog kan man få om endringen. Og jo mer dialog, desto større muligheter for læring (Jacobsen, 1998).

## 2.6 Sikkerhetsarbeid i luftfart

Dette kapittelet omhandler relevant teori om sikkerhetsarbeid i luftfart. Først presenteres de sju sikkerhetsverktøyene vi har fokusert på i studien, og avslutningsvis fokuserer vi på sikkerhetskultur. I denne delen av teorien har vi, i tillegg til faglitteratur, i stor grad brukt vår egen erfaring som faglige eksperter på området. Vi har til sammen 49 års erfaring fra operativ tjeneste som flygere og 4 år i ledelse i tung luftfart. Dette har gitt oss utstrakt erfaring med alle sikkerhetsverktøy denne oppgaven omhandler, og vi har sett den sikkerhetsmessige virkningen på nært hold. Utover vår grunnutdannelse, som nå er likestilt med en bachelorgrad, har vi gjennom vårt virke som trafikkflygere hatt jevnlig kursing innenfor blant annet menneskelige faktorer, hvor tema som Crew Resource Management (CRM) og Threat and Error Management er sentrale. I tillegg har vi gjennomført kurs på nye flytyper som blant annet har innbefattet omfattende simulatorentrening, opplæring i standardiserte prosedyrer og

kommunikasjon. Hvert år gjennomfører samtlige piloter i SAS to trenings- og kvalifiseringsdager i simulator.

### 2.6.1 Sikkerhetsverktøy

Siden denne oppgaven går inn på ulike sikkerhetsverktøy og sikkerhetsfilosofier hentet fra luftfart, er det nødvendig å gjennomføre en kort teoretisk redegjørelse for de ulike områdenes bakgrunn, virkemåte og filosofi. Det kan også være relevant å se på hvert sikkerhetsområde i relasjon til kompetansebegrepet, læring i organisasjoner og endringsprosesser.

#### 2.6.1.1 Simulatortrening

I luftfartsbransjen har man lenge benyttet flysimulatorer både til opplæring, vedlikehold og kontroll av kompetansenivå. Simulator benyttes både til å trene på normale operasjoner, og krisehåndtering. Det ligger en stor kostnadsbesparelse i å benytte simulator fremfor selve flymaskinen, og i tillegg muliggjør simulatoren trening av mange momenter som av praktisk og sikkerhetsmessige hensyn ikke kan trenes ombord i det virkelige liv. Det er gjort en rekke undersøkelser på hvorvidt opplæring i simulator virkelig påvirker adferden i virkelige situasjoner. Dette kalles læringsoverføring, og overvekten av forskningsresultatene viser at det som pilotene lærer i simulator faktisk overføres til virkelige fly (Martinussen & Hunter, 2008).

I en metaanalyse utført av Hays, Jacobs, Prince & Salas (1992) fant man bevis for at simulatortrening førte til økt læringseffekt for piloter i forhold til øvelse i selve flyet.

En annen stor studie innen militær luftfart utført av Carretta & Dunlap (1998) undersøkte ferdigheter ved landing, kontroll av flymaskin og treffsikkerhet ved bombing. Det viste seg at flysimulator var nyttig i utvikling av pilotenes ferdigheter for alle disse tre områdene. Deres forskning konkluderte med at simulator benyttes i utstrakt bruk for instrumentferdigheter, og at simulator er en effektiv måte å øve instrumentprosedyrer og flykontroll på.

Fra vår egen erfaring som trafikkflygere vet vi at teoriundervisning i form av en briefing og debriefing før og etter selve simulatorøvelsen, med gjennomgang av aktuelle prosedyrer og reglement, vil øke kunnskapen. I tillegg vil de prosedyriske kunnskapene og ferdighetene utvikles gjennom praktisk trening av ulike scenarioer i selve simulatoren. Et viktig sikkerhetsmessig aspekt er at simulatoren gir svært gode muligheter til å trene realistisk på sikkerhetskritiske scenarioer man ikke kan trene på i sitt daglig virke, som for eksempel brann

i motor etc. Slik økes kompetansen i håndtering av krisesituasjoner, som igjen vil øke sannsynligheten for et positivt utfall av en lignende hendelse i det virkelige liv.

Simulator er et svært godt treningsverktøy, men det er viktig at verktøyet brukes optimalt. Det må være realistiske scenarioer, instruktørene må være godt kvalifiserte, treningsopplegget må være tilpasset formålet og være dynamisk nok til at den enkelte får utbytte av treningen med sitt kompetansenivå. Elevene bør føle seg trygge på at treningen og evalueringen er til deres beste, og erfare at treningen er effektiv.

Simulator egner seg også svært godt i opptrening av nye medarbeidere. I luftfart foregår for eksempel mesteparten av treningen av nye piloter i simulator. Her lærer de seg både normale operasjoner, samt håndtering av ulike feil og unormale hendelser. Dette er så effektivt at den første flyturen en trafikkflyger har i et moderne passasjerfly kan gjøres med betalende passasjerer ombord. En annen av fordelene med opptrening i simulator er at man når som helst kan pause scenarioet for å forklare ting nærmere, og man kan fokusere ekstra på tema der kandidaten behøver mer trening. I tillegg kan man prøve og feile uten at det får noen andre ringvirkninger enn tidsbruk i simulatoren – noe som har åpenbare fordeler.

Simulator brukes i dag i flere andre sikkerhetskritiske bransjer, som for eksempel kjernekraftindustrien, sjøfarten og i medisin. Trenings- og nytteeffekten er således allment akseptert i flere bransjer, noe som flere studier viser:

Virtuell trening av ulike kirurgiske ferdigheter på modeller eller simulatorer i tillegg til standard opplæring kan sannsynligvis bedre kirurgiske ferdigheter og øke den generelle kompetansen hos den enkelte kirurg (Hviding, 2009).

For a number of years, simulators have been used in aviation, nuclear power, military flight operations and other industries as a training tool and method to assess performance. Their use is nearly universal in high reliability organizations. Recently the use of simulation in medicine has increased markedly, in part due to greater awareness of the importance of patient safety (Jha, Duncan, & Bates, 2001, s. 501).

**CONCLUSION:** We have demonstrated that students who learn critical assessment and management skills using full-scale, high fidelity simulation perform better than students who acquire similar skills in an interactive problem-based learning format (Steadman et al., 2006, s. 156).

Som nevnt ovenfor beskriver Jacobsen og Thorsvik (2007, s. 337-343) tre elementer som kjennetegner en lærende organisasjon. Et av disse elementene er et kunnskapsproduserende system. Her fokuseres det på hvordan en organisasjon kan legge til rette for at det etableres systemer, ordninger eller arenaer som stimulerer til sosial samhandling og kunnskapsoverføring mellom enkeltindivider i organisasjonen. I denne sammenhengen kan det være naturlig å se på simulatortrening som en slik arena.

### 2.6.1.2 Sjekklistor

Sjekklistor er et informasjonsbasert og kompetansestøttende hjelpemiddel som benyttes for å redusere feil gjennom å kompensere for potensielle begrensninger i menneskelige hukommelse og oppmerksomhet. De bidrar til konsistens, og sikrer at alle punkter dekkes i forbindelse med gjennomføring av en oppgave. Degani og Wiener (1993) mener at sjekklistor i luftfart skal oppnå følgende mål:

- Tilby et standardisert fundament for å verifisere flyets konfigurasjon og samtidig bekjempe enhver reduksjon i besetningens psykiske og fysiske tilstand.
- Gi et sekvensielt rammeverk for å møte både interne og eksterne operasjonelle krav i cockpit.
- Tilrettelegge for gjensidig kontroll av pilotene (kryssjekke hverandre).
- Beskrive oppgavene for hvert besetningsmedlem i den hensikt å tilrettelegge best mulig koordinering og logisk fordeling av arbeidsoppgavene i cockpit.
- Konfigurere flyet gjennom å tilrettelegge for teamarbeid slik at alle besetningsmedlemmer holdes informert (closed loop).
- Operasjonell ledelse og lovgivende myndigheter benytter sjekklistor som en kvalitetskontroll av besetningen.

Fra luftfart kjenner vi to forskjellige tilnæringer til sjekklistor (Degani & Wiener, 1993):

1. Les-og-gjør: Man leser ett punkt på sjekklisten før man utfører punktet, går så videre og leser neste punkt, utfører dette, osv.
2. Gjør-og-les: Man gjør hele prosedyren etter innlært metode. Deretter leser man gjennom punktene på sjekklisten, for å sjekke at man har fått med seg de viktigste punktene.

Metode 2, «gjør-og-les», er en mer moderne variant av sjekklistemetodikk, og er blant annet samme filosofien flyprodusenten Boeing følger for sine normale prosedyrer. Metodikken gir

en bedre arbeidsflyt enn «les-og-gjør» som gjerne er mer omstendelig og tidkrevende. Mens metode 1 gjerne må ha et punkt for absolutt alle handlinger som skal utføres i den aktuelle prosedyren, utelater metode 2 en del mindre kritiske handlinger fra sjekklisten, og tar bare med de viktigste punktene – såkalte «killer items». Således egner metode 2 seg til normale prosedyrer som man kjenner godt og gjør hver dag. Når det gjelder prosedyrer som er sjeldnere i bruk, som for eksempel ved nødsituasjoner, vil metode 1 egne seg bedre – da man kan regne med at denne prosedyren ikke er like godt innøvd hos brukeren.

Bruk av sjekklister er mest forbundet med luftfart, men har etter hvert gjort sitt inntog på andre arenaer slik som for eksempel medisin. Der benyttes de ofte for å sikre at retningslinjene for klinisk praksis overholdes.

- «Results: The rate of death was 1.5% before the checklist was introduced and declined to 0.8% afterward ( $P = 0.003$ ). Inpatient complications occurred in 11.0% of patients at baseline and in 7.0% after introduction of the checklist ( $P < 0.001$ )» (Haynes et al., 2009).
- «Preliminary studies also suggest that preoperative checklists and debriefings are feasible, transferable, and efficient, although further investigations regarding durability and impact on outcome are necessary» (Kao & Thomas, 2008).

Andre eksempler finner man innen maritim transport, våpensystemer, romfart, medisin og kjernekraft (Degani & Wiener, 1993).

I kapittelet “Læring i organisasjoner” ovenfor har vi diskutert teorien om hvordan taus kunnskap kan overføres til eksplisitt kunnskap. Dersom en organisasjon klarer å samle inn taus kunnskap, organisere og strukturere denne kunnskapen og deretter konstruere sjekklister basert på denne prosessen, har den tause kunnskapen blitt omsatt til eksplisitt kunnskap. I dette tilfelle gjennom eksternalisering og kombineringsprosessen (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 326-329).

### 2.6.1.3 Kommunikasjon

En rekke studier har blitt gjennomført i flysimulator for å vurdere effektiviteten av luft-til-bakke kommunikasjon. Dersom man oppsummerer funnene fra disse studiene ser man at de besetningene som reagerte best på hendelser i cockpit, var de som kommuniserte godt seg imellom, og systematisk bekreftet og leste tilbake meldinger fra flygelederne og andre besetningsmedlemmer. De besetningene som fikk størst problemer, var de som kommuniserte

dårlig, unnlot å bekrefte eller lese tilbake meldinger, og aksepterte forstyrrelser uten å ta forhåndsregler. Konklusjonen av disse studiene viser at dersom besetningsmedlemmer unnlater å bekrefte meldinger kan det medføre en gradvis reduksjon av pilotens situasjonsbevissthet (Campbell & Bagshaw, 2008).

Ut ifra vår egen erfaring som trafikkflygere vet vi at god kommunikasjon er en utfordring både innad i besetningen og mellom besetning og flygeleder. Under flyging kan den tilgjengelige tiden mellom ulike sekvenser være svært begrenset, og disse oppstår oftest under kritiske faser av flygingen. Det kan derfor være katastrofalt dersom kommunikasjonene er dårlig eller bryter helt sammen. For å unngå dette benytter man seg av en rekke ulike hjelpemidler. Noen eksempler på dette er:

- Standardisering av språket og utvikling av et profesjonelt engelsk vokabular som er felles for piloter og flygeledere
- Kommunikasjon i cockpit inngår vanligvis som en del i et Crew Resource Management-program, et fastlagt system der enhver kommando, spørsmål eller utsagn skal besvares av de øvrige besetningsmedlemmene, ofte kalt «closed loop communication», eller «challenge and response»
- Briefinger, bestående av korte standardiserte gjennomganger (en plan) før hver inn- og utflyging, eller andre situasjoner.

En av bestanddelene som inngår i kompetansebegrepet er holdninger (Lai, 2004, s. 51). For å kunne implementere standardisert kommunikasjon som et sikkerhetssystem er de selvrefererende holdningene av stor betydning for hvorvidt individet og organisasjonen har evne til å mobilisere denne kompetansen. Standardisert kommunikasjon vil ha størst effekt dersom det hersker en konsensus om at dette faktisk virker. Lai kaller dette for individuelle realiseringsbetingelser for kompetanse og påpeker at våre holdninger påvirker mulighetene for tilegnelse av kompetanse.

#### 2.6.1.4 Standardisering av prosedyrer

Dette er også et helt sentralt sikkerhetsverktøy i luftfart. En detaljert og gjennomtenkt beskrivelse av hvordan operasjonen skal utføres av de ulike aktører i alle faser er essensielt for å sikre en trygg samhandling, og for å fjerne enhver tvil om hvordan oppgavene skal utføres. Samarbeidet mellom de forskjellige aktørene i operasjonen forenkles betydelig når alle vet hva de kan forvente av alle andre, fordi prosedyrene alle følger er standardiserte. Som

trafikkflygere i et stort flyselskap opplever vi ofte viktigheten av dette siden vi ofte jobber tett med en annen flyger vi aldri har møtt før. Operasjonen fungerer likevel smertefritt, fordi begge gjør sin jobb i henhold til detaljerte standardiserte prosedyrer.

Standardiserte prosedyrer i luftfart vil alltid være under konstant revisjon. Årsaken til dette er at man kontinuerlig vil ha behov for å gjøre små justeringer for en bedre/mer effektiv produksjon, nytt regelverk fra myndighetene, nytt utstyr etc. Dette er et viktig element i en lærende organisasjon, der man på denne måten assimilerer og integrerer ny kunnskap og endrer eksisterende kunnskap.

Vi har funnet to studier som peker på samme resultat ved standardiseringstiltak i helsesektoren:

- «Standardization efforts to increase uniformity of practice are worth considering in other practice areas to increase safety and possibly reduce costs» (Rozich et al., 2004).
- «The benefits of standardizing processes and improving team skills affect many aspects of perioperative nursing. For example, training new staff members becomes much smoother, and possibly faster, when all team members perform similarly and communicate effectively. ( ... ) Errors occur less frequently with the reduction of randomness. For example, counting instruments and needles becomes much more routine when instrument setups are standardized and communication techniques are consistent. ( ... ) This project clearly demonstrates that there are benefits to providing aviation safety and standardization training to health care professionals» (Rivers, Swain, & Nixon, 2003).

Dersom ulike aktører som samhandler på en arena ikke benytter standardiserte prosedyrer, er resultatet gjerne usikkerhet og uforutsigbarhet, med tap av effektivitet og en svekkelse av sikkerheten til følge:

Deviations from SOP erode safety margins and potentially result in violations, then incidents and finally fatal accidents. The lack of crew discipline accounts for an increasing percentage of aircraft accidents. Flight operations that have well-defined procedures and well-disciplined pilots who adhere to them have the highest safety margins and safety records (George, 2007).



Utarbeidelsen av standardiserte prosedyrer skal preges av organisasjonens samlede kunnskap, og det er derfor viktig at organisasjonen er dyktig på å eksternalisere taus kunnskap til eksplisitt kunnskap som man så kan nyttiggjøre seg av.

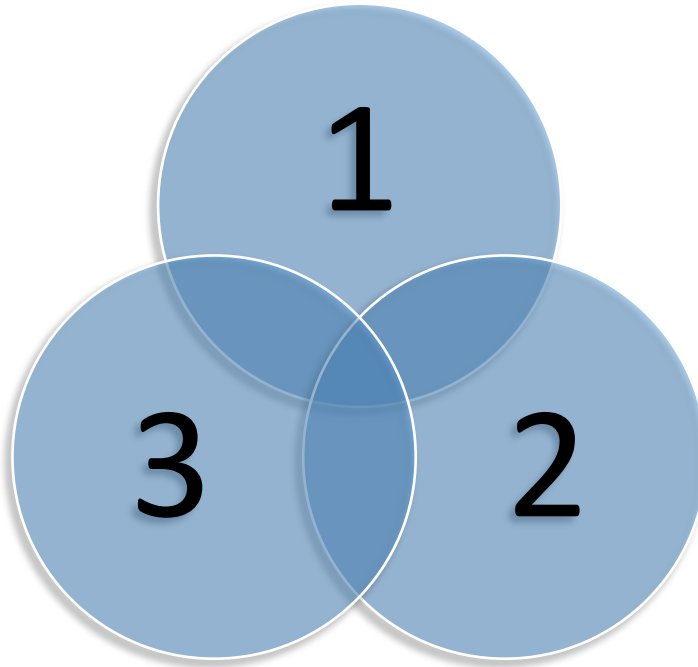
I luftfart er den endelige formen på de standardiserte prosedyrene selskapenes ansvar, men i utarbeidelsen av disse har de støtte av både flyprodusentenes dokumentasjon, samt nasjonalt og overnasjonalt regelverk.

#### 2.6.1.5 Menneskelige faktorer

Menneskelige faktorer er et relativt bredt samlebegrep innenfor sikkerhet i luftfarten, som omhandler blant annet interaksjon mellom menneske og maskin, psykologi og fysiologi, situasjonsbevissthet, modeller for samarbeidsoptimering, beslutningstaking samt «threat and error management». Disse fagområdene er nært knyttet sammen, og en problemstilling eller situasjon vil ofte involvere flere av disse. Det aspektet som vi har fokusert på i vår studie er et av de mest grunnleggende prinsippene innenfor menneskelige faktorer; nemlig erkjennelsen av at alle mennesker gjør feil, og at organisasjonen derfor må fokusere på å lage et system som minimerer mulighetene for menneskelige feil. Det vil si et fokusskifte fra «individet skal ikke gjøre feil» til «hvordan kan systemet designes for å minimere muligheten for at individer vil gjøre feil».

Et ofte brukt praktisk eksempel på dette fra tidlig luftfart handler om teknisk design av utstyr. Man opplevde av og til at flygere tok feil av håndtakene for å felle ut hjulunderstell og vingeklaffer (flaps), noe som kunne få store konsekvenser. Håndtakene var relativt likt utformet, og var plassert i nærheten av hverandre. For å minimere sannsynligheten for at flygere skal gjøre denne feilen, ble håndtakene plassert med større avstand fra hverandre og på forskjellige steder i cockpit. I tillegg fikk håndtakene nytt design, der håndtaket for hjulunderstell er formet som et lite hjul og håndtaket for vingeklaffer er formet som en liten vinge. Da har man, basert på erkjennelsen av at alle mennesker kan gjøre ufrivillige feil, laget et design som i stor grad minimerer muligheten for at feilen kan skje. Om man hadde hatt et individperspektiv på dette, hadde man kanskje gitt vedkommende som tok feil håndtak ekstra trening, eventuelt sanksjonert vedkommende. Dette kunne hatt en viss preventiv effekt på individnivå, men siden man ikke har gjort noe på systemnivå har man ikke redusert muligheten for at noen andre kan gjøre samme feil.

Et annet viktig og beslektet element er situasjonsbevissthet. Korrekt situasjonsbevissthet er en forutsetning for å treffe riktige beslutninger. I luftfart har havarietterforskning vist at menneskelige feil ofte skyldes en uriktig oppfattelse av situasjonen, og det er derfor stort fokus på dette. Et viktig verktøy for å bedre situasjonsbevisstheten i team er modellen for delt virkelighet, «shared reality»:



Figur 2.2: Delt virkelighet

Figuren er en modell over situasjonsbevisstheten til tre individer i et team, hvor den delte situasjonsbevisstheten er der hvor alle tre sirklene overlapper. Idealet er at alle tre sirklene overlapper hverandre fullstendig. Da har alle medlemmene i teamet samme situasjonsbevissthet, samt de beste forutsetningene for et godt samarbeid og for å treffe de riktige avgjørelsene. Nøkkelen for å oppnå delt virkelighet er god kommunikasjon.

Studier i atomindustrien og i helsesektoren viser at fokus på menneskelige faktorer (human factors, HF) har stor nytteverdi også her:

From the discussion it is apparent that HF has a useful contribution to offer. (...) The contribution comes in the form of a body of knowledge, methods and above all an attitude inherent in the HF approach. (...) HF has much to offer designers and engineers of technological systems, and this could be no more true than in the domain of the nuclear industry. (Stanton, 1996)

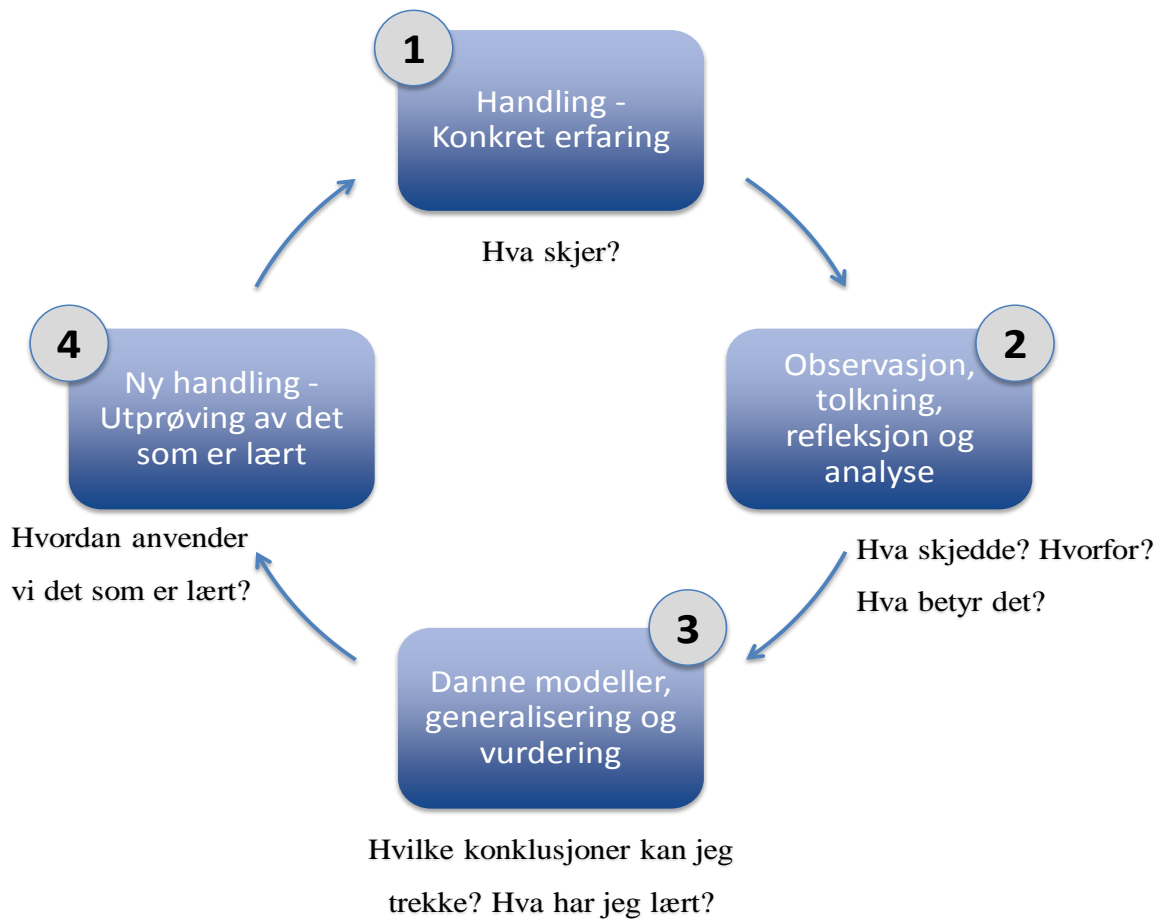
Human factors issues are major contributors to adverse events in health care. In health care, human factors can have serious and sometimes fatal consequences. However, the health-care system can be made safer by recognising the potential for error, and by developing systems and strategies to learn from mistakes, so as to minimize their occurrence and effects. (WHO, 2012)

#### 2.6.1.6 Sikkerhetsmagasin

I boken *Implementing Safety Management Systems in Aviation* (Goglia, Halford, & Stolzer, 2012) har forfatterne diskutert hvordan interne sikkerhetsnotater og sikkerhetsmagasiner kan virke ulikt avhengig av organisasjonens sikkerhetskultur. De skriver at for å promotere operasjonell sikkerhet i organisasjonen er det avgjørende å skape et miljø som er mottakelig for erfaringsutveksling og læring. Ofte ser man at en virksomhet presenterer sitt sikkerhetsprogram ved hjelp av enveis-kommunikasjon. Dermed er det liten eller ingen mulighet for de som skal tolke slike sikkerhetsfilosofier, samt sette nye prosedyrer ut i praksis, å gi tilbakemeldinger til avsenderen. Framgangsmåten med en slik enveis overføring av data er ikke uvanlig i patologiske eller byråkratiske organisasjoner og kan lett føre til at man leter etter sydebukker dersom en intern gransking finner avvik i sikkerhetskulturen. Promotering av sikkerhet gjennom slike sikkerhetsbulletiner har en tendens til å formane til økt oppmerksomhet, situasjonsbevissthet og overvinnelse av likegyldighet, uten å være fundamentert i reelle funn og avvik fra ulykkesgranskninger eller rapporter.

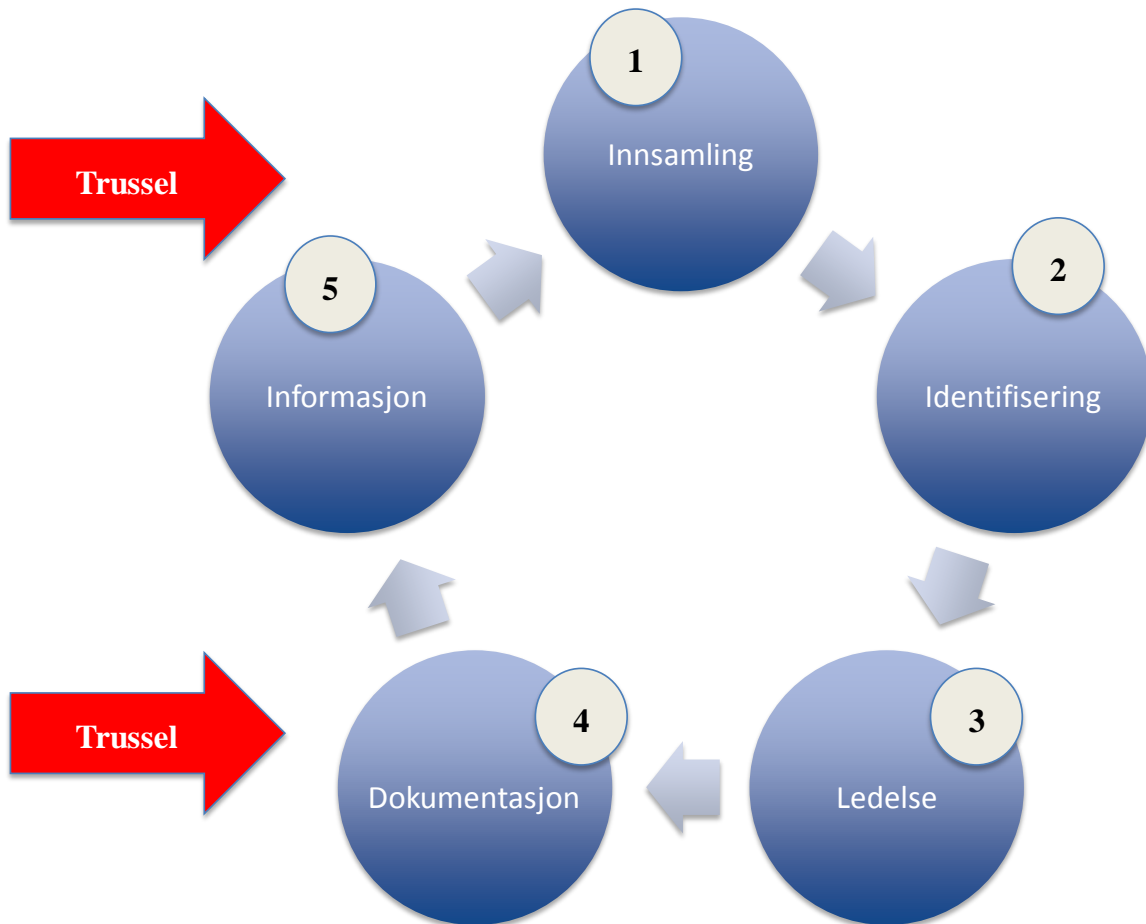
Men gjennom en proaktiv tilnærming med toveis-kommunikasjon, kan man sørge for at viktig informasjon distribueres der den trengs mest, og dermed skape en kultur for informasjonsutveksling i organisasjonen. Distribusjon av sikkerhetsopplysninger knyttet sammen med virksomhetens sikkerhetsprogram, allokering av økonomiske og personellmessige ressurser, trening og opplæring, er alle indikatorer på en proaktiv og framtidsrettet sikkerhetskultur. Kommunikasjonsbarrierer bør fjernes og sikkerhetsinformasjon bør kun benyttes til å bedre sikkerheten i organisasjonen, ikke til juridisk forfølgelse eller andre former for straff. Når slike verdier deles av hele organisasjonen vil det etableres en positiv sikkerhetskultur som kjennetegnes av åpen tilgang på informasjon og en aktiv rapporteringskultur (Goglia et al., 2012).

For å forklare dette nærmere kan det være hensiktsmessig å se på dette systemet i et flyselskap. For at organisasjonen skal kunne lære av sine feil, må det finnes et system som kan registrere avvik, behandle disse avvikene, vurdere om det er behov for tiltak, anbefale eventuelle nye tiltak og endringer til organisasjonen, samt implementere eventuelle endringer og følge opp at disse blir gjennomført. Til slutt utprøves endringene, og hele prosessen starter på nytt. I organisasjonspsykologi blir dette ofte referert til som Kolbs lærings sirkel referert i (Nordhaug, 1990, s. 112) og kan illustreres på denne måten:



Figur 2.3: Kolbs lærings sirkel

Denne modellen benyttes også i luftfart og danner ofte rammeverket til flyselskapenes Safety Management System (SMS). Prosessen er illustrert slik av SAS (Linden, 2013):



Figur 2.4: Safety Management System i luftfart

Under «Informasjon» som er siste fase i denne sirkelen, inngår sikkerhetsbulletiner og sikkerhetsmagasiner. I tillegg inngår også trendanalyser, rapporter, trening og Safety Management informasjon under dette punktet. Et godt sikkerhetsmagasin vil være en god blanding av artikler med nyttig sikkerhetsrelatert informasjon og artikler som sammenfatter sikkerhetsrelaterte hendelser i virksomheten. Dette er dermed en metode for å sikre at nyttig lærdom og kunnskap, som utvikles blant personell som er involvert i hendelser, kommer hele organisasjonen til gode. I tillegg vil magasinet vise de ansatte at de har en reell påvirkningsmulighet, ved at deres rapporter og tilbakemeldinger blir behandlet i organisasjonen og blir brukt som eksempler til lærdom eller fører til endrede prosedyrer.

I undersøkelsen *Industrial Safety Hazard Reduction Through Performance Feedback* (Sulzer-Azaroff & Santamaria, 1980) analyserte man hvordan et tilbakemeldingssystem påvirket sikkerheten i en industribedrift med 6 avdelinger involvert i risikofylte operasjoner. Først var det en kontrollfase uten feedback, etterfulgt av en testfase der avdelingslederen fikk presentert observasjonsdata, ros for god praksis, forslag til bedringer i sikkerheten, samt sporadiske kommentarer fra en topplerer. Resultatene indikerte langt lavere og mindre variasjon i ulykkesratene under testfasen enn under kontrollfasen.

Innen det medisinske området har man også forsket på dette. Undersøkelsen *Feedback from incident reporting: information and action to improve patient safety* (Benn et al., 2009) konkluderte med at det bare finnes begrensede forskningsresultater vedrørende spørsmålet om effektive former for sikkerhetstilbakemeldinger innen helsevesenet. Undersøkelsen viste at det finnes mye verdifull operasjonell kunnskap i eksterne sikkerhetsstyringsmiljøer innen høyrisiko bransjer. Fremfor alt fant man ut at syklusen med tilbakemeldinger må lukkes gjennom å sikre at rapportering, analyse og utredninger resulterer i betimelig korrigerende tiltak som effektivt adresserer sårbarheter i eksisterende arbeidssystemer.

#### 2.6.1.7 Rapporteringskultur

Erfaring fra luftfart har vist at omlegging til såkalt «non-punitive reporting» på midten av 80-tallet resulterte i en drastisk forbedring av flysikkerheten (Helmreich, 2000). «Non-punitive reporting» innebærer at samtlige ansatte i flyselskapets organisasjon, alt fra flyteknikere, stuere, kabinansatte, piloter og så videre, blir oppfordret til å rapportere uønskede hendelser uten noen risiko for straff, forfølgelse eller rettslige skritt. Tvert imot blir aktiv rapportering sett på som en viktig og god egenskap hos de ansatte. Denne tilnærmingen gav flyindustrien en helt unik database med rapporter som ble organisert, strukturert og behandler både internt og eksternt av gjeldende myndigheter. Resultatene fra denne kunnskapen ble omsatt til forbedrede fly, vedlikeholdsordninger, prosedyrer, regelverk og en rekke andre sikkerhetsverktøy som alle resulterte i forbedring av flysikkerheten.

I luftfart er rapporteringskultur med andre ord en viktig bestanddel av sikkerhetskulturen. En operativ ledelse er avhengig av et så nøyaktig bilde som mulig av operasjonens utfordringer for å kunne lage sikre prosedyrer og regelverk som er best mulig tilpasset virkeligheten. Et essensielt bindeledd mellom ledelsen og den operative virkeligheten er rapporter fra den daglige operasjonen. Rapportene vil være en del av den første sirkelen (innsamling) i et Safety Management System som vist i Figur 2.4.

Å legge til rette for en god rapporteringskultur kan være utfordrende. Ansatte som skal sende inn rapporter fra hendelser hvor de gjerne selv har gjort noe feil, må være sikre på at de kan rapportere uten personlig risiko. Hvis ikke, blir rapporten sannsynligvis aldri skrevet og ledelsen vil gå glipp av potensiell viktig informasjon om et sikkerhetsproblem i organisasjonen. Dette aspektet er tett relatert til menneskelige faktorer, og dette med erkjennelsen av at det er menneskelig å feile og at det er viktig å jobbe på systemnivå for å redusere muligheten for menneskelige feil. En god rapporteringskultur vil være viktig i en lærende organisasjon, som en bestanddel i et kunnskapsproduserende system.

Fokus på rapportering og rapporteringskultur har også vist seg nyttig i helsesektoren:

A variety of approaches and methods for risk management have been applied to patient safety issues in healthcare, often adapted from human-machine systems research and development in other safety critical domains such as aviation, maritime operations and nuclear power production. Among such approaches, incident reporting systems have been regarded as a key methodology for risk management in Japanese healthcare organisations. One of the primary aims of incident reporting in healthcare is to manage organisational learning effectively within a healthcare organisation and to perform systematic analysis of incidents in order to improve safety and quality, similar to such applications in other domains (Itoh, Omata, & Andersen, 2009).

### 2.6.2 Sikkerhetskultur

Bruken og effekten av sikkerhetsverktøyene vi nettopp har presentert vil i stor grad påvirkes av en organisasjons sikkerhetskultur. Ved en erfaringsoverføring kan det derfor være interessant å se slike verktøy i sammenheng med sikkerhetskulturen der de er hentet fra. Selve begrepet sikkerhetskultur er definert på flere ulike måter, og en av de enklere sier at det handler om «grunnleggende verdier, normer, antakelser og forventninger som en gruppe personer deler med hensyn til risiko og sikkerhet» (Martinussen & Hunter, 2008, s. 225).

Det finnes noen felles trekk eller antakelser ved definisjonene som er beskrevet som «... at sikkerhetskultur er noe som deles av en gruppe personer, at sikkerhetskulturen er relativt stabil over tid, og at det reflekteres i organisasjonens vilje til å lære fra egne feil, hendelser og ulykker» (Martinussen & Hunter, 2008, s. 225). Dermed stilles det også krav til at ledelsen engasjerer seg og støtter sikkerhetsarbeidet, og at nødvendige ressurser stilles til disposisjon.

Hele organisasjonen må delta, og sikkerhetssystemene må jevnlig evalueres og forbedres for å oppnå en god sikkerhetskultur.

«En annen indikator på sikkerhetskultur er at de som skal utføre selve jobben, gis ansvar og myndighet til å være den siste skansen mot feil. Med andre ord settes de i stand til og ser sin rolle som viktig i sikkerhetsarbeidet» (Martinussen & Hunter, 2008, s. 225).

Andre momenter i god sikkerhetskultur omfatter at de ansatte blir hørt, om man straffes eller belønnes ved å belyse et problem, og om organisasjonen evner å lære av sine feil. Det forutsetter en god rapporteringskultur og et system for å håndtere og lære av uønskede hendelser.

I et større perspektiv er sikkerhetskultur en del av organisasjonskultur – altså de uformelle sidene ved organisasjonen. I moderne organisasjonsforskning kan fokus på organisasjonskultur være vel så viktig som fokus på organisasjonsstruktur (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 145). Organisasjonskultur kan både styrke og svekke effekten av organisasjonsstruktur, og gjøre endringsledelse enklere eller vanskeligere. Det kan derfor være et interessant aspekt å ta med i analysen av en kompetanseoverføring.

I følge (Reason, 1997, s. 195-196) som har skrevet boken «Managing the Risk of Organizational Accidents» inneholder en sikkerhetskultur følgende hovedtrekk:

- En sikkerhetskultur kan sees på som motoren som spinner propellen mot et mål for maksimal organisasjonssikkerhet, uavhengig av ledelsens personlighet eller ulike kommersielle hensyn.
- Kraften i denne motoren avhenger av en kontinuerlig respekt for alle ulike enheter som til enhver tid forsøker å bryte igjennom barrierene. Med andre ord, ikke glem å være redd!
- Skape et informasjonssystem for sikkerhet som samler inn, analyserer og haler ut informasjon fra hendelser og nestenulykker i tillegg til regulære proaktive kontroller av den ordinære virksomheten. Dette kaller vi en «informert kultur» der operatører av systemene har oppdatert kunnskap om de menneskelige, teknologiske, organisatoriske og miljøfaktorene som bestemmer den totale sikkerhetsnivået i organisasjonen.
- Enhver sikkerhetskultur er avhengig av full involvering av samtlige ansatte, de som er i direkte kontakt med fare-elementene. For å oppnå dette må man skape en «rapporteringskultur», et miljø i virksomheten der ansatte er villige til å rapportere sin feil og nestenulykker.



- En effektiv rapporteringskultur avhenger svært mye av hvordan man håndterer ansvar og straff i forbindelse med hendelser. Derfor trengs det en «rettferdig kultur» (just culture) med en atmosfære av tillitt der ansatte blir oppfordret, og noen ganger belønnet, for å skaffe fram viktig sikkerhetsrelatert informasjon. Men, en slik kultur skal også trekke opp klare linjer for hva som er akseptabel eller uakseptabel adferd.
- En «fleksibel kultur» kan ta mange ulike former men i mange tilfeller handler det om at organisasjonen endrer seg i fra et hierarkisk system til en flatere profesjonell struktur der beslutningene tas av ekspertene på stedet og faller tilbake til en mer byråkratisk form så fort en nødsituasjon er over. En slik struktur er avhengig av respekt for ferdigheter, erfaring og evner hos arbeidsstokken og linjelederne.
- Til slutt må en organisasjon også være en «lærende kultur» der man har evne, vilje og kompetanse til å trekke de riktige konklusjonene fra sitt sikkerhetsrapporteringssystem. Organisasjonen må også ha en intensjon om å implementere større reformer dersom systemet indikerer at det er påkrevet.

I den ovennevnte listen har (Reason, 1997, s. 196) nevnt fire kritiske underkomponenter som han mener inngår i en sikkerhetskultur. Disse er:

- Rapporteringskultur
- Rettferdig kultur
- Fleksibel kultur
- Lærende kultur

Til sammen bidrar disse kulturene til å skape en ”informert kultur” som for vårt formål kan sidestilles med begrepet ”sikkerhetskultur” når den refereres til i den hensikt å begrense ulykker i organisasjonen.

## 2.7 Oppsummering av teori

Før vi gjør en endelig utledning av våre av hypoteser skal vi kort oppsummere de ulike begreper og teorier som vi har diskutert ovenfor.

- Kompetanse kan beskrives som «de samlede kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger som gjør det mulig å utføre aktuelle funksjoner og oppgaver i tråd med definerte krav og mål» (Lai, 2004, s. 48).

- Vi har valgt å fokusere på fire ulike kompetansekomponeenter. Disse er kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger.
- For å kunne diskutere læring i organisasjoner er det viktig å kjenne mekanismene til både eksplisitt og taus kunnskap. Kort oppsummert kan vi si at en organisasjon oppnår optimal læring dersom man er i stand til å gjøre taus kunnskap til eksplisitt kunnskap, og at det etableres gode systemer og rutiner som gjør at den eksplisitte kunnskapen tas i bruk og blir en integrert del av enkeltindividenes tause kunnskap (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 326-329).
- En lærende organisasjon kjennetegnes ofte på dens kunnskapsproduserende system, absorptiv kapasitet og systemtenkning.
- Motstand mot endring er nesten alltid en faktor som må tas hensyn til i en endringsprosess, men det finnes også positive sider ved en slik motstand, og man bør derfor bruke en egnet endringsstrategi.
- Kirkpatrick (1998) referert i (Lai, 2004, s. 227-231) gjør en inndeling i fire effekt- og målnivå (reaksjoner, læring, anvendelse og nytte) der evalueringen på hvert nivå baseres på følgende spørsmål: Hvor fornøyde var deltagerne med tiltaket? Hvilke kompetanse har deltakerne tilegnet seg som følge av tiltaket? I hvilken grad blir tilegnet kompetanse anvendt i praksis? I hvilken grad har tiltaket gitt samlet organisatorisk nytte i forhold til overordnede mål?
- Simulator er et verktøy for heving og kontroll av kompetanse, og en viktig arena for kunnskapsoverføring.
- Sjekklistor er et kompetansestøttende hjelpemiddel og et sentralt virkemiddel på systemnivå for å minske muligheten for menneskelige feil.
- Formalisering og standardisering er sentralt for å sikre god og sikker kommunikasjon i luftfart.
- Standardisering av prosedyrer i luftfart sikrer en god, effektiv og trygg samhandling mellom alle aktører.
- Kunnskap om menneskelige faktorer er et viktig grunnprinsipp i sikkerhetsarbeid, og en forutsetning for å kunne bekjempe menneskelige feil på systemnivå.
- Et sikkerhetsmagasin vil være et godt verktøy for å slutte sirkelen i en Safety Management System, der kunnskap om sikkerhet og sikkerhetsrelaterte hendelser kan formidles til organisasjonen.

- God rapporteringskultur vil være essensielt for å sikre ledelsen god tilgang på informasjon fra den operative virksomheten, og dermed gi et så godt beslutningsgrunnlag som mulig for de som skal lage organisasjonens regler og prosedyrer så sikre som mulig.
- Sikkerhetskulturen i organisasjonen vil påvirke effekten av sikkerhetssystemene man bruker, og kan gjøre kompetanseoverføring enklere eller vanskeligere.

## 2.8 Hypoteser

Ut fra de teoriene som vi har diskutert ovenfor, ønsker vi å utvide vår hovedhypotese for å bedre kunne besvare vårt forskningsspørsmål. Utgangspunktet for disse underhypotesene er vår hovedhypotese: «*Sikkerhetssystemer fra luftfarten vil være med på å bedre sikkerheten i jernbanen*».

For å kunne besvare hypotesen må vi altså undersøke om Jernbaneverkets organisasjon har evne til å overføre kompetanse fra luftfart til sin egen organisasjon, og om denne kompetansen er nyttiggjort på en måte som har bedret sikkerheten i norsk jernbane.

Gjennom å koble dette sammen med vår problemstilling som tar for seg konkrete sikkerhetssystemer som simulator, sjekklister, kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, økt fokus på menneskelige faktorer, bruk av sikkerhetsmagasin og rapporteringskultur, har vi utviklet sju underhypoteser (H1-H7):

Tabell 2.3: Underhypoteser

Nr	Underhypotese
H1	Simulatortrening som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.
H2	Sjekklister som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.
H3	Bruk av korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.
H4	Standardisering av prosedyrer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane

H5	Fokus på menneskelige faktorer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.
H6	Bruk av interne publikasjoner slik som <i>Sikkerhetsmagasinet</i> som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.
H7	Fokus på rapporteringskultur som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.

## 3 Design og metode

Denne delen omhandler våre vurderinger rundt og valg av undersøkelsesdesign, forskningsmetode, hvilke avgrensninger vi har gjort, og hvordan vi har innhentet data til studien. Vi redegjør også for oppgavens reliabilitet og validitet, samt styrker og svakheter ved metodevalgene. Til studien har vi innhentet både kvalitative og kvantitative data, og beskriver dette hver for seg i de følgende kapitlene.

### 3.1 Forskningsspørsmål

Vårt forskningsspørsmål er: *Har innføring av sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer fra luftfarten hatt noen effekt på sikkerheten i jernbanen?*

«Alle problemstillinger har et sett variabler (det vi ønsker å undersøke), noen enheter (hvem vi ønsker å undersøke), noen verdier (de spesifikke trekk en enhet har på en variabel) og en kontekst (rammene eller gyldighetsområdet for undersøkelsen)» (Jacobsen, 2005, s. 67).

Jernbaneverket har innført et eller flere sikkerhetssystemer fra luftfarten (variabler), for togledere (enhet), og dette kan ha en effekt (verdier) på sikkerheten i jernbanen (kontekst).

Vårt forskningsspørsmål søker å avdekke årsak og virkning - om innføringen av sikkerhetssystemene fra luftfarten har hatt noen effekt på sikkerheten i jernbanen. Dette kalles en forklarende, eller kausal problemstilling.

Ideelt sett ville det vært nyttig å kunne gjøre en statistisk generalisering av funnene våre, slik at vi kunne uttalt oss om flere enn det utvalget vi har gjort. Et ønske om å gjøre en statistisk generalisering krever ofte både tid og ressurser, noe vi hadde begrenset tilgang til i denne studien. Ifølge Jacobsen (2005, s. 80) medfører statistisk generalisering at man må ha en viss mengde undersøkelsesenheter som er trukket ut på en spesiell måte. Dette leder til et ekstensivt undersøkelsesopplegg som innebærer at man undersøker mange enheter. Vi har valgt å avgrense studien til togledere som en enhet i Jernbaneverket. Det vil derfor være vanskelig å gjøre en statistisk generalisering av funnene i en større eller annen kontekst enn norske togledere.

Imidlertid vil et mer intensivt forskningsdesign gi gode muligheter til å gjøre en teoretisk generalisering. Dette kan gi oss en plattform for å drøfte mulig generalisering i andre kontekster, både innenfor jernbanen og i andre bransjer.

Vi anser dermed vår forskningsspørsmål for å være klart og kausalt, med et ønske om å generalisere innenfor de rammene som er gitt.

### 3.2 Undersøkellesdesign

Problemstillingen danner grunnlaget for valg av undersøkelsesdesign. For ulike typer problemstillinger finnes det ulike typer design som kan passe disse. Designet man velger vil ha stor betydning for studiens validitet, og vil også kunne påvirke studiens reliabilitet.

Ideelt bør en forskning være repliserbar, det vil si at to ulike forskere kan komme frem til samme forskningsresultat ved å gjennomføre et identisk forskningsopplegg. Nærhet mellom forsker og forskningsobjekt kan føre til at forskeren påvirker resultatet, men for stor distanse kan føre til manglende dybde og forståelse. Vi har valgt en kombinasjon av nærhet og distanse som vi ser av metodevalgene i kapittel 3.4.

På forhånd hadde vi god kunnskap om sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer brukt i luftfarten, og dermed en rekke antakelser om hvordan dette hadde påvirket sikkerheten i jernbanen. For å se om dette stemte overens med virkeligheten måtte vi samle inn empiri. Av ressursmessige hensyn er vår studie avgrenset til togledere som gruppe, og vi valgte å gå i dybden av fenomenet med et intensivt og kausalt undersøkelsesdesign.

Vi har videre valgt en deduktiv strategi, der vi på forhånd har dannet oss en forventning av hvilken effekt bruk av luftfartens sikkerhetssystemer i jernbanen har hatt gjennom våre hypoteser. Deretter har vi testet hypotesene med en individualistisk tilnærming, der vi har samlet inn enkeltindividers meninger (intervjuobjekter i Jernbaneverket og norske togledere), og summert disse.

En ulempe med deduktiv tilnærming er at en ved utforming av spørreundersøkelser legger føringer i hva som er relevante spørsmål og svar, og den gir liten mulighet for å få fram andre detaljer enn det som etterspørres. Vi har likevel valgt denne tilnærmingen, fremfor en induktiv tilnærming, fordi vi ønsket å samle empiri for å teste våre hypoteser.

### 3.3 Etske hensyn

Vi har ivaretatt kravet om informert samtykke ved å gi våre intervjurespondenter informasjon om undersøkelsens hensikt og hvordan data vil benyttes. Begge respondentene har fått tilbud om konfidensialitet, som de har takket nei til. Vi har allikevel ikke identifisert respondentene med navn, og har kun brukt deres arbeidstitel der det har vært relevant for oppgaven. Begge har fått tilgang til transkriberingen av deres respektive intervjuer, for korreksjon og validering. Lydopptak fra intervjuene har blitt kryptert på isolert privat PC, uten mulighet for personidentifisering og slettet umiddelbart etter transkribering.

Vår spørreundersøkelse blant Norges togledere har vært basert på frivillighet, men alle har blitt oppfordret av sin arbeidsgiver om å hjelpe undersøkelsen med å svare på den. Respondentene er informert om at deres svar kun vil bli brukt i denne undersøkelsen, og at resultatene av undersøkelsen vil bli offentlig tilgjengelige når oppgaven er publisert, men at deres svar vil behandles konfidensielt både overfor andre respondenter og organisasjonen de er ansatt i. Det er umulig å identifisere noen av respondentene fra den kvantitative undersøkelsen. Innkallingen er sendt internt via Jernbaneverkets eget epostsystem, og vi har ikke lagret personopplysninger, registrert mailadresser, IP-adresser eller annen informasjon som kan være med på å identifisere respondentene

Jernbaneverket har ikke lagt føringer for forskningen. De har nevnt noen områder som de kunne tenke seg å vite mer om, som om de ulike sikkerhetsverktøyene har hatt noen betydning for togledernes trygghet i deres arbeidsrolle, og hvilken betydning *Sikkerhetsmagasinet* har hatt. Jernbaneverkets involvering i forskningen har begrenset seg til å ha stilt ressurser til rådighet for vår forskning.

Vi har ellers etter beste evne tilstrebet å følge god forskningsetikk ved å gjennomføre forskningen på en nøytral og ikke forutinntatt måte.

### 3.4 Datainnsamling - metodetrianglering

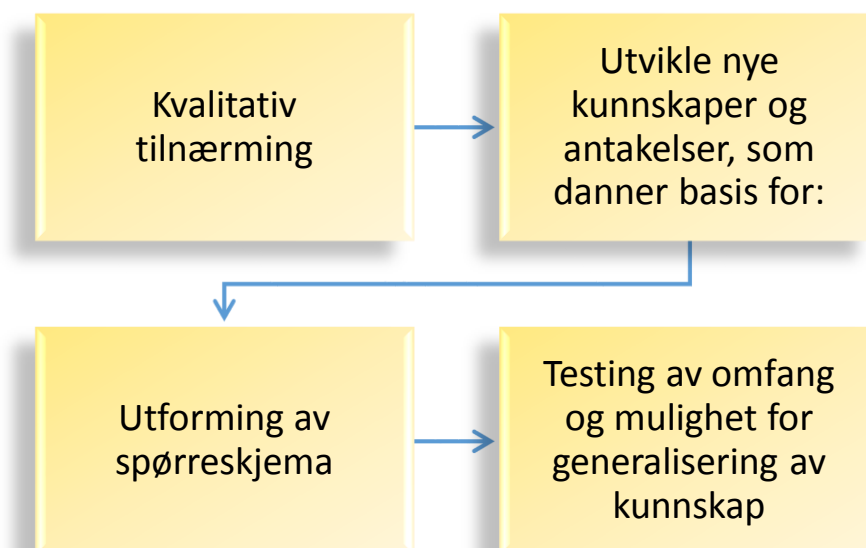
For å kunne si om innføringen av luftfartens sikkerhetssystemer har hatt noen effekt i jernbanen, måtte vi identifisere et område hvor vi med rimelig bruk av tid og ressurser kunne måle dette. Vi var kjent med at Jernbaneverket hadde satt i verk en rekke tiltak knyttet til utdanning av togledere og vedlikehold av deres kompetanse, og at en del av disse var inspirert

av sikkerhetssystemer fra luftfart. Derfor ønsket vi å gjennomføre en kvantitativ undersøkelse i form av en spørreundersøkelse til samtlige 220 togledere i Norge. Denne undersøkelsesformen kan gi oss innsikt i togledernes oppfatningen av sikkerheten i jernbanen i forhold til innførte tiltak. En slik undersøkelse egner seg best når vi har ganske god forhåndskjennskap til det temaet vi undersøker (Jacobsen, 2005, s. 135-137).

Selv om vi har god kjennskap til luftfartens sikkerhetssystemer, hadde vi liten oversikt over nøyaktig hvilke tiltak som var innført i Jernbaneverket, og hvordan dette var gjort. Vi måtte være relativt sikre på at spørsmålene vi stilte og svaralternativene vi ga, ville oppleves som relevante av respondentene. Av den grunn bestemte vi oss for å gjennomføre en kvalitativ forundersøkelse for å øke forståelsen av temaet, og dermed også validiteten på undersøkelsen.

«En kvalitativ forundersøkelse kan øke gyldigheten til en spørreskjemaundersøkelse ved at vi blir sikrere på at vi stiller de rette spørsmålene» (Jacobsen, 2005, s. 136).

Mange av ulempene med kvalitativ og kvantitativ tilnærming kan oppveies ved å kombinere metodene i det som kalles «metodetriangulering», og er illustrert i figuren under:



Figur 3.1: Metodetriangulering

Vi ønsket først å gjennomføre en eksplorerende undersøkelse i form av en observasjon av Periodisk Togledertrening (PTT) ved Norsk Jernbaneskole. Basert på denne observasjonen gjennomførte vi intervjuer med nøkkelpersoner i Jernbaneverket som hadde deltatt i



innføringen av sikkerhetssystemene. Deretter ønsket vi å bruke funnene i intervjuene til å utvikle et relevant spørreskjema for problemstillingen vår.

Kunnskapen fra den kvalitative tilnærmingen ga oss en mer helhetlig forståelse av de ulike tiltakene Jernbaneverket hadde gjennomført. Dette dannet så et godt grunnlag for utformingen av spørreskjema og innhenting av kvantitative data. Den kvalitative forundersøkelsen og den kvantitative hovedundersøkelsen beskrives hver for seg i de følgende kapitlene.

### 3.5 Kvalitativ undersøkelse

Den kvalitative undersøkelsen ble gjennomført i form av en observasjon av Periodisk Togledertrening (PTT) ved Norsk Jernbaneskole etterfulgt av intervjuer med nøkkelpersoner i Jernbaneverket. I tillegg har vi gjennomført en dokumentundersøkelse basert på sekundærdata vi har fått tilgang til.

Ved kvalitative undersøkelser får en fram detaljer, og det er personene som blir observert eller intervjuet som i stor grad bestemmer hvilken informasjon en får inn og hva som er «korrekt» informasjon. Tilnærmingen kan føre til at problemstillingen kan endres underveis som en får inn nye data - prosessen er interaktiv.

En ulempe med kvalitativ undersøkelsesmetode er at den er tidkrevende, og vil derfor ofte basere seg på små utvalg. En annet problem kan være at bildet er så komplekst at det vil være vanskelig å få systematisert informasjonen. Det kan også være at intervjueren ikke klarer å være åpen for nye detaljer, og informasjonen kan da bli silt uten at en er klar over det.

#### 3.5.1 Observasjon av Periodisk Togledertrening (PTT)

Som første del av undersøkelsesopplegget gjennomførte vi 7. juni 2013 en observasjon av periodisk togledertrening (PTT) ved Norsk Jernbaneskole i Oslo. Observasjonen var tenkt som en eksplorerende undersøkelse eller pilotstudie for å skaffe oss et overblikk over hvordan PTT foregår og hvilke verktøy som benyttes, og hvilke av disse vi med vår bakgrunn ville kjenne igjen fra luftfart. Det ble utarbeidet et enkelt observasjonsskjema for å strukturere resultatene fra observasjonen (Vedlegg 5:).

Vi valgte en dag hvor vi alle hadde mulighet til å delta, slik at vi i felleskap kunne forsøke å avdekke så mange aspekter som mulig ved treningen. Norsk Jernbaneskole hadde på forhånd

informert samtlige deltakere om vår tilstedeværelse, og lagt til rette for at vi skulle få så stort utbytte av observasjonen som mulig.

Ved ankomst ble vi svært godt mottatt, og fikk først en omvisning i lokalene og en kort introduksjon til simulatorutstyret og dagens agenda og treningsopplegg. Vi observerte deretter en rekke treningsscenarier med påfølgende debriefing i en naturlig kontekst, hvor vi også fikk mulighet til å stille spørsmål til både fagsjef for treningen, instruktører og toglederne som gjennomgikk treningen. Observasjonen skulle så danne grunnlaget for designet av den videre forskningen.

Selv om tanken var at dette skulle være en eksplorerende undersøkelse, innså vi imidlertid raskt at flere av funnene under observasjonen kunne være av verdi for undersøkelsen vår. Derfor er funnene inkludert den kvalitative analysen, og vi har gjort en sammenlikning med tilsvarende trening i luftfarten.

### 3.5.2 Intervjuer

Basert på vår observasjon av PTT, ønsket vi å kartlegge hvilke verktøy Jernbaneverket har hentet fra luftfart, for deretter å undersøke virkningen av disse. Denne kartleggingen bestod av å gjennomføre intervjuer av nøkkelpersonell i Jernbaneverket som har deltatt i dette arbeidet (kartlegging), for deretter å utarbeide en spørreundersøkelse til alle togledere i Norge (undersøkelse av virkning). Denne spørreundersøkelsen baserte seg på intervjuene og vår observasjon av PTT.

I forbindelse med valg av intervjumetode støtte vi på noen problemer. Disse problemene resulterte i en prosess som senere medførte at vi valgte å endre intervjumetode. Vi valgte først e-postintervju som intervjuform av flere årsaker: For det første var det en stor utfordring å finne tidspunkt som kunne passe både for respondentene og intervjuerne. Og i tillegg kunne vi slippe å bruke ressurser på å transkribere intervjuene i etterkant. Et e-postintervju ville altså være både tids- og ressursbesparende for oss. E-postintervjuet inkluderte spørsmål rundt fire sikkerhetssystemer: Simulatortrening, sjekklister, standardisert kommunikasjon og standardiserte prosedyrer. Intervjuet ble distribuert til totalt 9 respondenter av et utvalg administrative og instruktører.

Jernbaneverket ga raskt tilbakemelding på at spørsmålene virket både irrelevante og usammenhengende for dem, og vi valgte derfor umiddelbart å trekke intervjuet. I denne prosessen kom det frem at respondentene ikke ønsket e-postintervju, og etterlyste muligheten

for et intervju ansikt-til-ansikt. Vi har senere gjort oss noen tanker om hvorfor spørsmålene ble oppfattet slik de ble: I den innledende fasen har vi vært for opptatt av at intervjuet skulle reflektere problemstillingen, noe som har dreid intervjuet fra et åpent til et lukket intervju. Videre har vi vært noe forutinntatte og derfor inkludert sikkerhetsområder som jernbaneverket ikke jobber med og benyttet terminologi som var ukjent for Jernbaneverket.

Etter den direkte tilbakemeldingen startet arbeidet med å lage et nytt intervju. Basert på erfaringene fra det første intervjuet, valgte vi så en åpen intervjuform, ansikt-til-ansikt. Den nye intervjuguiden dekket følgende hovedtema (Vedlegg 4:):

1. På hvilken måte jobber Jernbaneverket med sikkerhet og sikkerhetssystemer
2. Er noen av disse sikkerhetssystemene hentet fra andre bransjer eller industrier
3. Hvilke erfaringer har de med disse systemene

Vi satte en tidsramme på om lag 1 til 1,5 time pr. intervju, og benyttet lydopptaker for deretter å transkribere opptakene. Respondentene ble tilbudt konfidensialitet og kort informert om hvordan dataene ville publiseres i etterkant. Det viste seg at også intervjuene ga oss data som var relevante for forskningsspørsmålet vårt, og vi valgte derfor å inkludere intervjuene i vår kvalitative analyse.

### 3.5.2.1 Respondent 1

Respondent 1 er Sikkerhets- og kvalitetssjef i Trafikk og markedsdivisjonen i Jernbaneverket. Intervjuet ble gjennomført 11. november 2013 over nettbasert videotelefon (Skype) og deretter transkribert. Respondent 1 har bakgrunn fra luftfart, hvor han jobbet som trafikkflyger i SAS i perioden 1998-2010. Da SAS nedbemantet i 2010, så han etter stillinger som lå innenfor segmentet sikkerhet, og fikk jobb som sikkerhets- og kvalitetsrådgiver i Trafikk og markedsdivisjonen. Etter et år i denne stillingen ble han tilbudt å returnere til sin stilling som flyger i SAS, men fikk samtidig tilbud om et toårig vikariat i sin nåværende stilling – som han valgte å takke ja til.

Med sin luftfartsbakgrunn har respondent 1 vært sentral i innføringen av flere nye sikkerhetsrelaterte tiltak i Jernbaneverket. Han har blant annet jobbet som prosjektleder for etableringen av en driftsorganisasjon for simulatorsenteret til Norsk Jernbaneskole. Derfor var det naturlig for oss å intervju ham, for å skaffe oss en oversikt over hvilke tiltak som kan spores tilbake til luftfart – og for å danne oss et bilde av hvordan disse har blitt innført og benyttes.

### 3.5.2.2 Respondent 2

Respondent 2 er Fagsjef ved Trafikkavdelingen ved Norsk Jernbaneskole. Intervjuet ble gjennomført 12. november 2013 ved personlig møte med lydopptak, og deretter transkribert. Respondent 2 har bred og variert erfaring fra jernbanen siden 1981, og har blant annet jobbet som stasjonsbetjent, skiftekonduktør, togekspeditør, prosjektingeniør og togleder. Han ble tilsatt som fagsjef for toglederutdanning ved Norsk Jernbaneskole i 2012.

I sin stilling har respondent 2 vært sentral i planlegging og gjennomføring av trening av norske togledere, og innføring av en del nye tiltak i den sammenheng. Han ble derfor et relevant intervjuobjekt i vår undersøkelse. Det var også viktig å kvalitetssikre denne delen av undersøkelsen ved å intervju en kilde som ikke har bakgrunn fra luftfart.

### 3.5.3 Dokumentundersøkelse

Vi har valgt å inkludere tre dokumenter i vår kvalitative analyse:

- Artikkel, Jernbaneverket: *Evaluering av PTT 2013* (Sundhagen & Snekkerhaugen, 2013).
- Rapport, Jernbaneverket: *Sluttrapport av periodisk togledertrening (PTT) - 2013* (Sundhagen, Snekkerhaugen, & Bergseng, 2013).
- Rapport, SINTEF: *Hvordan gjennomføres togledelse i Norge* (Lium & Werner, 2012).

De to første dokumentene fikk vi tilsendt fra Jernbaneverket, og det siste har vi funnet ved å søke etter forskning på togledelse. Vi anså dokumentene som relevante for forskningen vår, og har valgt å gjøre en kvalitativ analyse av dem.

### 3.5.4 Reliabilitet og validitet

Observasjonen av periodisk togledertrening ga oss verdifull innsikt i hvilke sikkerhetsverktøy som benyttes i treningen, og på hvilken måte de benyttes. Dette kunne vi så sammenligne med luftfart, basert på vår egen erfaring. Våre funn fra observasjon ble deretter validert gjennom intervjuene, hvor vi innhentet mer informasjon om disse verktøyene, hvordan de brukes og hvor de er hentet fra. Siden respondent 2 mangler kunnskap om sikkerhetssystemer i luftfart, er denne valideringen basert på intervjuet av respondent 1 som har lang erfaring fra luftfart.

For å sikre intern gyldighet har vi respondentvalidert våre to intervjuer ved å sende transkripsjonen av intervjuene til respondentene for gjennomlesning og kommentarer, slik at

de kunne validere innholdet og stå inne for det som var sagt og skrevet. Respondent 1 hadde noen kommentarer og presiseringer å tilføye. Respondent 2 hadde mindre redaksjonelle rettelser. Transkripsjonen av intervjuene er oppdatert med disse rettelser.

Resultatene fra vår dokumentundersøkelse bygger på Jernbaneverkets egen rapport fra PTT 2013, og er i hovedsak basert på statistisk materiale. Og det er disse dataene vi bruker i vår analyse. Reliabiliteten og validiteten anser vi da for å være høy. Selv om dataene i rapporten er bearbeidet for et annet formål enn vår undersøkelse, er det en delvis sammenfallende interesse her. Både rapporten og vår undersøkelse har utbytte av å analysere trender fra PTT 2012 til PTT 2013. Vi må ta høyde for at Norsk Jernbaneskole ikke har samlet inn disse dataene med samme hensikt som oss, da deres formål hovedsakelig vil være vurdering av opplegget rundt PTT med henblikk på mulige endringer og forbedringer.

### 3.6 Kvantitativ undersøkelse

Vi har inkludert en kvantitativ tilnærming gjennom en spørreundersøkelse med faste svaralternativer, og den kvantitative analysen baserer seg på data fra denne.

Spørreundersøkelsen ble sendt ut til 220 norske togledere den 28. januar 2014, med påminnelser den 4. og 11. februar 2014. For å gjennomføre analysen har vi eksportert dataene fra spørreundersøkelsen til analyseverktøyet SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Dette er en programvarepakke med grafisk grensesnitt for statistiske beregninger der vi kan bearbeide og analysere dataene med en kvantitativ metode. Ved hjelp av dette verktøyet kan vi se etter ulike sammenhenger i materialet. Etter at datamaterialet ble overført til SPSS, utarbeidet vi en deskriptiv statistikk på variabelnivå for å få et overblikk over dataene. Deretter gjennomførte vi en reliabilitetskontroll og en faktoranalyse for å redusere antall variabler. De nye faktorene ble behandlet gjennom en deskriptiv analyse med fokus på gjennomsnittsverdi og standardavvik før vi til slutt så på ulike sammenhenger i en korrelasjonsanalyse. Vi har valgt denne analyseformen fordi spørsmålene våre inneholder årsak- og virkningsforhold, for eksempel:

Spørsmål (Q6.3): *PTT er med på å øke min kompetanse som togleder.*

Spørsmål (Q7.4): *Jeg mener sjekklister har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane.*

Spørsmål (Q10.2): *Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner.*

Dette betyr at dersom man oppnår en høy gjennomsnittsverdi, har tiltaket hatt en positiv effekt på sikkerheten, mens en lav gjennomsnittsverdi innebærer at tiltaket ikke har hatt en positiv innvirkning på sikkerheten. Resultatet fra disse analysene vil dermed gi svar på vårt forskningsspørsmål. Korrelasjonsanalysen valgte vi å utføre fordi den avhengige variabelen (AV2) kan fungere som en oppsummerende test på hvorvidt sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking er overførbart til andre bransjer, og om faktorer som alder, kjønn og erfaring påvirker dette forholdet. Med andre ord tester vi på to nivåer: Først en deskriptiv analyse som gir oss indikasjon på hvordan hvert enkelt tiltak påvirker sikkerhetsnivået og sikkerhetstenkingen. Deretter en korrelasjonsanalyse som tester om disse tiltakene også påvirkes av kontrollvariablene.

Vi har utarbeidet en enkel forskningsmodell som vist i Figur 1.1. Denne illustrerer hvordan vi ønsker å kartlegge de ulike sikkerhetsverktøyenes effekt på sikkerhetsnivå og sikkerhetstenking i jernbanen, samt kontrollvariablenes påvirkning.

### 3.6.1 Utvalg

Vår teoretiske populasjon består i hovedsak av de operative avdelinger i Jernbaneverket slik som trafikk og markedsdivisjonen, infrastrukturdivisjonen, ledergruppen, operative prosjektgrupper og Norsk Jernbaneskole. I tillegg alle brukere av jernbanen, som NSB, Flytoget, CargoNet osv. Det optimale sannsynlighetsutvalget for vår undersøkelse ville selvsagt være et representativt tverrsnitt av alle disse aktørene. Men på grunn av arbeidsmengde og kompleksitet, anså vi det som urealistisk å bygge opp et slikt utvalg med de begrensede ressursene og den begrensede tiden vi har til rådighet.

Vi måtte derfor finne et utvalg som avvek fra det optimale sannsynlighetsutvalget. Målet var å finne en gruppe som både kunne være representative for populasjonen og realistisk å nå fram til med de begrensede ressursene vi hadde til rådighet. Etter observasjonsdagen ved Norsk Jernbaneskole fikk vi tilbud om å bruke både lokførere og togledere i undersøkelsen. Vårt valg falt til slutt på en gruppe bestående av samtlige 220 norske togledere. Vi kan dermed si at vårt utvalg er en blanding av et skjønnsmessig utvalg og et bekvemmelighetsutvalg slik som beskrevet av Jacobsen (2005, s. 292-293).

Det finnes flere svakheter ved dette utvalget. For det første er det vanskelig å vite med sikkerhet om vårt utvalg er representativt for den teoretiske populasjonen. For det andre er det stor fare for at vi utelukker enkelte grupper og får et skjevt utvalg. Når vi likevel benytter et slikt «ikke-sannsynlighetsutvalg» innebærer det at vi må være svært forsiktig med å generalisere fra utvalg til populasjon. Fordelene med dette utvalget har vært at vi har fått en rask og effektiv tilgang til en gruppe innen Jernbaneverket som vi mener kan gi oss representative svar på vår undersøkelse.

Undersøkelsen ble gjennomført ved samtlige trafikkstyringssentraler i Norge og utvalget besto av alle registrerte togledere ved disse sentralene, uansett stillingsprosent. De åtte trafikkstyringssentralene er:

1. Bergen
2. Drammen
3. Hamar
4. Kristiansand
5. Narvik
6. Oslo
7. Stavanger
8. Trondheim

#### 3.6.1.1 Frafall

For å sikre at undersøkelsen skulle nå frem til flest mulig respondenter, samt at personvern og anonymitet ble ivaretatt, ble undersøkelsen publisert via e-post gjennom Jernbaneverkets eget interne e-postsystem. Det er ikke kjent for oss hvor mange av de 220 toglederne som ikke kunne delta i undersøkelsen på grunn av fravær, slik som ferie, permisjon eller sykdom.

Følgende tiltak ble benyttet for å minimere frafall:

- Garanti av anonymitet gjennom at undersøkelsen ble publisert gjennom Jernbaneverkets interne e-postsystem, og ingen respondenter skulle på noe tidspunkt oppgi personlige opplysninger som kunne identifisere vedkommende (slik som e-postadresse, telefonnummer og liknende).
- I innledningen til spørreundersøkelsen la vi vekt på å informere om formålet med denne, samt å motivere respondenten til å delta.
- Sikkerhets- og kvalitetssjef i Trafikk og markedsdivisjonen skrev en kort tekst i invitasjonen som la vekt på nytteverdien av undersøkelsen og oppfordret alle til å sette av tid til å gjennomføre denne.
- Det ble tydelig opplyst i innledningen at undersøkelsen ikke ville ta mer en 8-10 minutter å fullføre.
- Etter publisering av undersøkelsen den 28. januar 2014, sendte vi ut påminnelser den 4. og 11. februar 2014.

### 3.6.2 Datainnsamling

Vi har valgt den vanligste metoden for innsamling av primærdata i kvantitative undersøkelser, nemlig spørreskjema med lukkede svaralternativer. Til det har vi benyttet internettjenesten QuestBack som gjør det lett å behandle svarene elektronisk, og en kan derfor ha et stort antall respondenter. Det er enkelt å avgrense undersøkelsen, og den vil ha en relativt høy grad av presisjon.

Det er tre sentrale steg i denne prosessen (Jacobsen, 2005, s. 235-274):

- Konkretiser de begrepene vi ønsker å måle (operasjonalisering)
- Utforme spørsmålene så korrekt som mulig
- Gjennomføring av undersøkelsen (telefonintervju, personlig intervju, e-post eller internett)

#### 3.6.2.1 Operasjonalisering

For å kunne operasjonalisere begrepene vi ønsker å måle har vi tatt utgangspunkt i vårt forskningsspørsmål. Svaret på forskningsspørsmålet har vi søkt å finne ved å undersøke hvilken effekt sju sikkerhetsverktøy fra luftfarten har påvirket sikkerheten i Jernbaneverket. Disse verktøyene er simulatortrening, sjekklister, bruk av korrekt samtaledisiplin og



standardisert kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, fokus på menneskelige faktorer, bruk av interne publikasjoner som *Sikkerhetsmagasinet* og fokus på rapporteringskultur. Vi har også undersøkt om andre faktorer som alder, erfaring og kjønn har påvirket den oppfattede sikkerheten i Jernbanen.

Vi har ikke funnet ferdig validerte spørsmål fra tidligere forskning som kunne passe til vår undersøkelse, og bestemte oss for å bygge opp et eget spørreskjema. For å få svar på forskningsspørsmålet var det naturlig å dele spørreskjemaet inn i kategorier etter de sikkerhetsverktøy vi ønsket å undersøke:

- Simulatortrening
- Sjekklistor
- Kommunikasjon
- Standardisering av prosedyrer
- Menneskelige faktorer
- Sikkerhetsmagasinet
- Rapporteringskultur

### 3.6.2.2 Utforming av spørreskjema

Spørreskjemaet er inndelt i fem deler:

- Informasjon om, og bakgrunn, for undersøkelsen.
- Innhenting av kontrollvariabler.
- Kategoriseringen av sikkerhetsverktøy har dannet grunnlaget for våre uavhengige variabler, og spørsmålene er kategorisert etter tema.
- Oppsummering av undersøkelsen med to sammenfattende spørsmål, dette danner basis for vår avhengige variabel til bruk i korrelasjonsanalysen.
- Åpent spørsmål, der vi har bedt respondentene om å komme med egne kommentarer og synspunkter. Vi kan dermed fange opp aspekter som vi har oversett, eller som respondenten føler at han/hun ikke får svart på med faste spørsmål og svar.

Vi har lagt opp til en relativt ensartet utforming av spørsmålene under hvert tema, der vi ser etter klare årsaks- og virkningssammenhenger for det aktuelle sikkerhetsverktøyet. For eksempel spør vi ofte om:

- Et sikkerhetsverktøy er relevant for respondentens daglige virke

- Sikkerhetsverktøyet gjør respondenten trygg i sin arbeidsrolle
- Respondenten føler at sikkerhetsverktøyet er med på å bedre sikkerhetsnivået ved jernbanen

Et eksempel på dette er fra spørsmålsgruppe 7 i spørreskjemaet (Q7) som omhandler bruk av sjekklister blant togledere:

Tabell 3.1: Eksempel på spørsmål fra gruppe Q7 i spørreskjemaet

Q7.1.	Sjekklister er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder
Q7.2	Jeg bruker sjekklister primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner
Q7.3	Sjekklister gjør meg tryggere i min arbeidsrolle
Q7.4	Jeg mener sjekklister har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane

Her må respondenten forholde seg til en rekke påstander. Vi har også brukt direkte spørsmål i undersøkelsen, for eksempel i spørsmålsgruppe 8 som også omhandler bruk av sjekklister. I denne gruppen spørsmål er det en felles innledning i overskriften:

*I hvilken grad bruker du ...*

Tabell 3.2: Eksempel på spørsmål fra gruppe Q8 i spørreskjemaet

Q8.1	Den obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT?
------	---

Under utarbeidelsen av spørsmålene la vi vekt på at de skulle være enkle, klare og utvetydige. En god del endringer måtte gjøres for å sikre at spørsmålene ikke ble ledende. Under observasjon og intervju ble vi oppmerksom på at en del av de begrepene vi ønsket å benytte ikke var like godt innarbeidet blant toglederne, og at samme begrep kunne oppfattes ulikt av de forskjellige respondentene. Dette ble derfor et fokusområde under testingen av spørreskjemaet og vi fikk gjort flere nødvendige justeringer i forhold til begrepsvaliditeten.

Samtidig vektla vi at spørreskjemaet skulle innledes med myke og enkle spørsmål som en oppvarming til selve hoveddelen. Underveis i spørreskjemaet fant vi det noe vanskelig å variere retningen på spørsmålene i så stor grad som vi ønsket. Vi forsøkte ulike setningsoppbygninger men fant ofte ut at det ble såpass mye dårligere tekst av å variere retningen, at vi fikk noe mindre variasjon av retning enn ønskelig.

Vi har tilstrebet at de ulike spørsmålene og spørsmålsgruppene ikke skal påvirke hverandre slik at det oppstår en spørsmålskontekst-effekt (Jacobsen, 2005, s. 258) der respondenten faller inn i en løype eller blir satt i en egen stemning. Dette er ivaretatt gjennom å variere rekkefølgen, retning og ordlyd på spørsmålene innenfor hvert spørsmålsområde.

### 3.6.2.3 Filterspørsmål

Vi har lagt inn enkelte filterspørsmål i spørreundersøkelsen, der respondentenes svar på filterspørsmålene bestemmer om de blir presentert for oppfølgingsspørsmål eller ikke. Et eksempel på dette er Q14: *Har du lest ett eller flere nummer av «Sikkerhetsmagasinet»?*. Om respondentene svarer *ja* til dette, blir de presentert for Q15: *Her kommer noen påstander om «Sikkerhetsmagasinet» som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.*

### 3.6.2.4 Måleinstrument

I undersøkelsen har vi benyttet ulike former for målenivå. Når det gjelder de uavhengige og avhengige variablene har vi i hovedsak stilt spørsmål eller lagt fram påstander der respondentene må velge svaralternativ etter fem nivåer. På denne måten har vi oppnådd en balansert skala der verdien 3 representer et midtpunkt. For eksempel:

- *Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er «helt uenig» og 5 er «helt enig»*
- *Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er «i svært liten grad» og 5 er «i svært stor grad»*

Et eksempel på dette ser vi i spørsmål Q9.1:

- *Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er «i svært liten grad» og 5 er «i svært stor grad». I hvilken grad benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?*

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur 3.2: Illustrasjon av skala i spørreundersøkelsen

Vi mener at en slik balansert skala der midtverdiene representerer «hverken - eller» gjør det unødvendig å inkludere «vet ikke» som et svaralternativ. Vi ønsket også å tvinge respondentene til å ta et standpunkt og ikke gi muligheten for å unnsnippe spørsmålet ved å krysse av for «vet ikke». I forbindelse med analysene i SPSS er det også en fordel at nøytrale svar kodes på denne måten.

Når det gjelder kontrollvariablene og filterspørsmålene har vi benyttet både nominalt målenivå, ordinalt målenivå og forholdstall.

For eksempel spørsmål Q1 der vi har benyttet forholdstall:

*Hvor gammel er du?*

- *Under 25 år*
- *25 - 34 år*
- *35 - 44 år*
- *45 - 54 år*
- *55 år eller eldre*

Eller spørsmål Q2 der vi har benyttet ordinalt målenivå:

*Hvor lenge har du jobbet som togleder?*

- *Mindre enn 1 år*
- *1 - 5 år*
- *6 -10 år*
- *Mer enn 10 år*

I spørsmål Q3 benytter vi nominalt målenivå:

*Er du mann eller kvinne?*

- *Mann*
- *Kvinne*

Under den avsluttende delen av undersøkelse som vi har kalt *Oppsummering* har vi også inkludert et åpent svaralternativ i forbindelse med spørsmål Q18:

*Vårt formål er å undersøke om innføringen av sikkerhetssystemer hentet fra luftfart har hatt noen effekt i norsk jernbane. Om du har informasjon eller meninger å tillegge som du mener er relevant for undersøkelsen, ber vi deg skrive dette her:*

### 3.6.2.5 Testing av spørreskjemaet

Før publisering av spørreskjemaet gjennomførte vi en test for å verifisere at det ikke var gjort skrivefeil, brukt ukjent terminologi eller benyttet uklare spørsmål eller svaralternativer. Denne prosessen ble gjort i flere trinn, ulike feil ble fanget opp underveis som ble rettet opp i spørreskjemaet. Vi startet med å la medstudenter og venner med kompetanse på vitenskapelig metode få lese gjennom spørreskjemaet. Deretter kom to personer i den administrative ledergruppen i Jernbaneverket med innspill og rettelser. Til slutt gjorde vi en gjennomgang med veileder for å få et siste kritisk blikk på spørsmålssettet før publisering.

### 3.6.2.6 Gjennomføring av undersøkelsen

Distribusjonen av spørreskjemaet ble gjort gjennom nettjenesten QuestBack. Dette er en tjeneste hvor man kan bygge opp spørreskjema gjennom et grensesnitt på selskapets nettside. Respondenten får tilgang til undersøkelsen gjennom å klikke på en lenke som distribueres via e-post, nettsider, sosiale medier, blogger eller andre medier. QuestBack har også en enkel og oversiktlig analysefunksjon som gir tilbakemelding i sanntid. I tillegg kan innsamlede data enkelt eksporteres til andre analyseverktøy, slik som for eksempel SPSS.

For å sikre personvernet og unngå utlevering av interne e-postadresser, ble invitasjonen distribuert av Jernbaneverket gjennom deres eget e-postsystem. Vi utformet en tekst til denne invitasjonen som ble satt inn i e-posten sammen med lenken til selve spørreundersøkelsen. Sikkerhets- og kvalitetssjef i Trafikk og markedsdivisjonen skrev i tillegg en kort innledning der han oppfordret alle respondentene til å delta. Nedenfor oppsummeres noen fordeler og

ulemper knyttet til bruk av elektroniske spørreskjemaer slik som beskrevet av Jacobsen (2005, s. 261-264).

- En stor fordel med elektroniske undersøkelser er at kostnadene er lave. Det påløper ikke utgifter til trykking, papir, konvolutter eller porto. Det er heller ingen kostnader forbundet med registrering av data siden respondentene her gjør dette selv. I tillegg dekker Universitetet i Nordland lisenskostnadene for å benytte QuestBack.
- Distribusjon av spørreskjema gjennom e-post med lenke direkte til QuestBack gjør at man når raskt ut til respondentene. Men det er ganske vanlig ved slike undersøkelser at mange venter med å svare, og det kan derfor likevel ta lengre tid før man får inn alle data sammenlignet med for eksempel telefonintervju.
- En av farene ved å bruke QuestBack er risikoen for lav svarprosent i motsetning til for eksempel telefonintervju. Men vi anså det som sannsynlig at mange togledere ville ha interesse av våre problemstillinger, noe som ville være med på å motvirke dette. En annen ulempe med spørreskjema er at det ikke er mulig å forklare eventuelle uklarheter for respondenter som har behov for det. Det innebærer at spørsmålene må utarbeides på en enkel måte som gjør de vanskelig å misforstå. Det kan også hende at noen respondenter ikke føler seg anonyme siden deres interne e-postadresse i Jernbaneverket har blitt brukt, men som regel opplever respondentene større grad av anonymitet når det benyttes elektroniske undersøkelser enn andre undersøkelsesmetoder. Spørreskjemaet innledet også med en egen lenke til opplysninger om personvern hos QuestBack.

Vi visste at populasjonen i vår undersøkelse hadde enkel tilgang til og erfaring med bruk av dataverktøy. QuestBack er tilpasset ulike mobile plattformer, slik som mobiltelefoner, nettbrett og bærbar PC. Spørreskjemaet er også tilgjengelig hele døgnet så lenge man har tilgang til internett.

### 3.6.3 Uavhengige variabler

Spørreskjemaet er naturlig oppdelt med spørsmålsgrupper som sammenfaller med de ulike sikkerhetsområdene som undersøkes. Hvert av disse områdene vil derfor representere hver sin uavhengige variabel. I resultatkapittelet nedenfor redegjøres for hvilke spørsmål som vil inngå i hver variabel.

Tabell 3.3: Oversikt over de uavhengige variablene

Nr.	Navn på variabel
UV1	Simulator
UV2	Sjekklistene
UV3	Kommunikasjon
UV4	Standardisering av prosedyrer
UV5	Menneskelige faktorer
UV6	Sikkerhetsmagasinet
UV7	Rapportering

### 3.6.4 Avhengig variabel

I oppsummeringsdelen av spørreundersøkelsen er det to ulike spørsmål som begge kan benyttes som avhengig variabel. I resultatkapitlet redegjøres det for hvilke av disse to spørsmålene som best egner seg som avhengig variabel.

Tabell 3.4: Oversikt over avhengige variabler

Nr.	Navn på variabel
AV1	Jernbanesikkerhet Vår undersøkelse har omfattet PTT, sjekklistene, kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, økt fokus på menneskelige faktorer, <i>Sikkerhetsmagasinet</i> og rapporteringskultur. I hvilken grad mener du at disse tiltakene/initiativene samlet sett bidrar til å forbedre sikkerheten på jernbanen?
AV2	Jernbanesikkerhet Tror du jernbanen har dratt nytte av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra andre bransjer i sitt sikkerhetsarbeid?

### 3.6.5 Kontrollvariabler

Vi har inkludert følgende kontrollvariabler:

- Alder
- Erfaring
- Kjønn
- Arbeidssted

### 3.6.6 Mål for gjennomsnittsverdi, standardavvik, skjevhet og kurtosis

#### *Gjennomsnittsverdi*

Det er benyttet en fempunktsskala der verdien 3 representerer gjennomsnittet. Det innebærer at dersom gjennomsnittsverdien for et spørsmål eller en faktor overstiger verdien 3, har respondentene en positiv holdning til tiltaket.

Men ifølge Sannes (2005, s. 14) kan det knytte seg en grad av usikkerhet rundt hvorvidt verdien 3 faktisk representerer en nøytral holdning. Han sier blant annet:

For det første er det ikke sikkert at vi bruker midtpunktet (dvs. 3) selv om vi er indifferente eller nøytrale til en påstand. Det er også slik at det er lett å manipulere dette gjennom bruk av forsterkende ord i spørsmålsstillingen. For det andre er det mye som tyder på at vår bruk av slike skalaer ikke er symmetrisk. Det er lettere å være positiv (dvs. gi 4) enn å være helt uenig (dvs. bruke 1), hvilket betyr at holdningsendringen som er representert ved differansen mellom 4 og 5 er mindre enn holdningsendringen som er representert ved differansen mellom 1 og 2. Det hindrer ikke at vi gjør analyser av statistiske sammenhenger mellom forhold, men gjør at vi må være særdeles varsomme med å tolke absoluttverdier i svar.

For å ta hensyn til dette har vi derfor valgt at alle gjennomsnittsverdier på over 3,3 representerer en klar positiv holdning.

#### *Standardavvik*

Standardavviket er et uttrykk for den gjennomsnittlige avstandene mellom de målte verdier og gjennomsnittet, det vil si et mål på spredningen i frekvensfordelingen. En normalfordelt fordeling har et gjennomsnitt på 0 og et standardavvik på 1 (Sannes, 2005). Vi finner ikke klare grenseverdier i litteraturen for hva som er et akseptabelt standardavvik siden dette kan variere avhengig av hva som måles, men kutyme er at standardavviket skal være mindre enn halvparten av gjennomsnittet (Ringdal, 2001).

#### *Skjevhet og kurtosis*

Ifølge (Sannes, 2005, s. 40) bør verdiene for statistikken til begge disse verdiene være lavere enn 2,52 (1 %-nivået), alternativt 1,96 (5 %-nivået) for at vi skal kunne benytte statistiske teknikker som er basert på normalfordelingen. (Det er ikke uvanlig å bruke 2 som en grenseverdi for skjevhet og kurtosis.)



Vi velger derfor å benytte verdien 2 som grenseverdi for skjevhet og kurtosis.

### 3.6.7 Mål for validitet og reliabilitet

For å kunne si noe om styrken i tallene fra de forskjellige områdene i spørreskjemaet, og hvorvidt de kan brukes for å besvare hypotesene i oppgaven er SPSS brukt til å teste for begrepsvaliditet og reliabilitet. Validiteten sier noe om i hvor stor grad resultatene fra undersøkelsen er gyldige, eller hvorvidt dataene som er samlet inn er relevante for undersøkelsen. Vi ønsker å teste om vi har robuste og stabile mål for variablene med tilfredsstillende validitet. Hensikten med dette er at vi senere ønsker å redusere antall variabler til et absolutt minimum i forhold til vår forskningsmodell som tidligere nevnt.

I SPSS benytter man faktoranalyse for å analysere strukturer av korrelasjoner i datasett som består av mange spørsmål. Hensikten er å avdekke hvorvidt det finnes underliggende faktorer eller dimensjoner. Man tester for både konvergent og diskriminant validitet. Konvergent validitet sier noe om spørsmålene til en variabel er mer konsistente med hverandre enn med spørsmål som tilhører andre variabler. Diskriminant validitet sier noe om hvorvidt variablene måler ulike ting. Det innebærer for eksempel at spørsmålene for to ulike variabler i stor nok grad er uavhengige av hverandre, eller med andre ord at de utgjør mål på ulike fenomener.

Ut fra tallene på samme linje i tabellen fra SPSS kan man se hvilke spørsmål som tilhører hver faktor. Tallene representerer hvilken ladning et spørsmål har på hver faktor. For å beslutte hvilke spørsmål som tilhører de ulike faktorene, er det vanlig å benytte følgende tommelfingerregel (Sannes, 2005, s. 26):

- For at et spørsmål skal tilhøre en faktor må faktorladningen være 0,5 eller høyere
- Nest høyeste faktorladning for et spørsmål skal være 0,3 eller lavere
- Et spørsmål skal bare lade på en faktor

Reliabiliteten sier noe om nøyaktigheten i de prosessene som ligger bak de målingene som er gjort i undersøkelsen, eller med andre ord målenøyaktigheten i undersøkelsen. Det er vanlig å gjennomføre en reliabilitetsanalyse for hver faktor separat for å se om den er så stabil at den benyttes som en skala. På denne måten får man vurdert om det er mulig å slå sammen svar for alle spørsmål innen samme faktor. Den vanligste indikatoren på dette er Cronbach's Alpha. En vanlig tommelfingerregel er at Cronbach's Alpha bør være minst 0,7 for at skalaen skal ha godkjent reliabilitet (Sannes, 2005, s. 32).

### 3.6.8 Åpent spørsmål

Til sist i spørreundersøkelsen er et åpent spørsmål inkludert for å fange opp aspekter som kan ha blitt oversett, eller som respondenten følte han ikke fikk svart på med de faste spørsmålene i undersøkelsen. Responsene er kategorisert etter tema, og antall negative og positive kommentarer rundt samme tema er summert. Responser hvor respondenten har uttalt seg både positivt og negativt om samme tema er utelatt fra kategoriseringen. Deretter er temaene analysert hver for seg, og de funn vi mener er relevante for å belyse hypotesene er trukket frem.

## 4 Resultater

I denne delen presenteres resultatene fra henholdsvis den kvalitative og den kvantitative undersøkelsen, som skal gi svar på forskningsspørsmålet: *Har innføring av sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer fra luftfarten hatt noen effekt på sikkerheten i jernbanen?* For å svare på dette spørsmålet har vi undersøkt i hvilken grad simulatorentrening, sjekklister, kommunikasjon, standardiserte prosedyrer, menneskelige faktorer, sikkerhetsmagasinet og rapporteringskultur har påvirket sikkerheten i Jernbaneverket. Vi vil også se om andre faktorer som alder, erfaring, kjønn og simulatorerfaring har påvirket den oppfattede sikkerheten i Jernbanen. På bakgrunn av dette ønsker vi å finne ut om vår hovedhypotese og våre underhypoteser støttes.

Resultatene er hentet inn gjennom en metodetriangulering der observasjon, intervju og spørreundersøkelse er benyttet som metode. Den kvalitative delen inkluderer en observasjonsdag av periodisk togledertrening ved Norsk Jernbaneskole, to intervjuer av nøkkelpersonell bak utviklingen av simulatorsenteret og togledertreningen samt en dokumentundersøkelse. Den kvantitative delen inneholder resultatene fra en QuestBack-undersøkelse sendt ut til 220 norske togledere.

### 4.1 Kvalitativ analyse

Her presenteres resultater fra den kvalitative analysen, som består av observasjon av periodisk togledertrening (PTT), intervjuer og en dokumentundersøkelse. Den primære hensikten med denne delen av undersøkelsen var å danne et grunnlag for utforming av spørreskjema til den kvantitative analysen. Funn som har relevans for forskningsspørsmålet og hypotesene gjengis her.

#### 4.1.1 Observasjon av periodisk togledertrening

Oppsummering av vår observasjon av periodisk togledertrening (PTT) ved Norsk Jernbaneskole 7. juni 2013 sammenlignet med luftfartens simulatorentrening av trafikkflygere i parentes:

- PTT er frivillig for alle togledere, men samtlige kalles inn til trening én gang i året. Det er et ønske om å gjøre treningen obligatorisk. (For trafikkflygere er periodisk

simulatortrening obligatorisk, og gjennomføres to ganger i året - hvor sertifikatrettighetene må fornyes én gang i året.)

- PTT ble gjennomført med ca. én times briefing av dagens temaer og trening etterfulgt av 3 ulike simulatorscenarioer på 30-55 minutter. Hver simulatorøvelse etterfølges av en briefing der instruktøren gjennomgår hele øvelsen med den aktuelle toglederen. Det legges vekt på at denne briefing skal være konstruktiv med fokus på det positive i gjennomføringen. (Svært likt simulatortrening av trafikkflygere.)
- Simulatortreningen ble gjennomført etter et forhåndsbestemt scenario, hvor instruktøren fra sin posisjon presenterer toglederen for ulike problemer han/hun må løse. Instruktøren simulerer også alle andre togledere som er i kontakt med underveis i scenarioet, som for eksempel ulike togførere, anleggsarbeidere etc. (Identisk med simulatortrening av trafikkflygere.)
- Toglederen sitter i en posisjon som skal være så lik som mulig en ekte arbeidsstasjon i vedkommendes trafikkstyringssentral, med hensyn til tilgjengelig utstyr. Eksempelvis elektronisk fjernstyringssystem, tog-graf, telefonliste, sjekklister etc. (Prinsipielt likt simulatortrening av trafikkflygere, selv om Norsk Jernbaneskole har et stykke igjen før simulatoren er helt virkelighetstro. En utfordring er for eksempel at det brukes forskjellige fjernstyringssystemer ved de ulike trafikkstyringssentralene, noe som kan gjøre elementer av treningen mindre relevant og mindre naturtro for togledere fra disse sentralene.)
- Sjekklister ble benyttet av toglederne i scenarioene. (Sjekklister er en av hjørnesteinene i luftfartsoperasjoner, og benyttes hele tiden av trafikkflygere både i simulator og i det virkelige liv.)
- Det ble fokusert på tydelig kommunikasjon og bruk av korrekt samtaledisiplin. (Som i luftfart.)
- Det benyttes ulike kontrollsystemer for togledelse ved de forskjellige trafikkstyringssentralene i Norge, per i dag har simulatoren kun mulighet til å simulere ett av disse (VICOS).

Vi hadde også samtaler med både instruktører og togledere som var tilstede, for å danne oss et inntrykk av deres oppfatning av innføringen av PTT og effekten av dette. Generelt var instruktører svært positive til verdien av PTT og effekten av treningen som ble gjennomført. Toglederne vi snakket med var også generelt positive, men pekte på en del utfordringer i forhold til at treningen ble gjennomført på utstyr som ikke var i bruk på alle

trafikkstyringsentraler, og på strekninger som ikke var relevante for alle toglederne. En mer lokalt tilpasset trening ble etterlyst.

Vi fant altså en rekke elementer i treningen som vi kjenner igjen fra luftfart, og de ga oss et inspirerende grunnlag for vår videre studie. Resultatmessig sett ga observasjonen et godt grunnlag for å se hvilke verktøy fra luftfart som ble brukt, og hvordan dette ble gjort. Data fra observasjonen er ikke analysert direkte opp mot våre hypoteser.

#### 4.1.2 Intervjuer

Som et ledd i vår kvalitative forundersøkelse gjennomførte vi to intervjuer. Disse intervjuene ga oss også data som er relevante for vårt forskningsspørsmål. I forbindelse med validering av intervjuene i ettertid har vi også bedt respondentene kort ta stilling til vår hypotese og våre underhypoteser.

##### 4.1.2.1 Kategorisering av intervjuene

Basert på transkriberingene av intervjuene har vi gjennomført en kategorisering; to hovedkategorier, med ett nivå underkategorier under begge.

Hovedkategorien *Kompetansearbeid i jernbanen (kunnskap, ferdigheter og holdninger)* har tre underkategorier; *Opplæring*, *Vedlikehold* og *Tilsyn*.

Hovedkategorien *Verktøy fra luftfart brukt i kompetansearbeidet* har åtte underkategorier; *Simulatortrening*, *Sjekklist*er, *Kommunikasjon*, *Standardisering*, *Menneskelige faktorer*, *Sikkerhetsmagasinet*, *Rapportering* og *Samlet vurdering av verktøyene*. Disse underkategoriene er nært knyttet til våre underhypoteser.

*Kompetansearbeid i jernbanen (kunnskap, ferdigheter og holdninger)*

##### *Opplæring*

*Respondent 1:* Før: Lokal utdanning av togledere ved de åtte Trafikkstyringsentralene (TSS). Erfaringsbasert, med svært varierende omfang. Nå: Norsk Jernbaneskole, felles læreplan, bruk av simulator og praksis ute i TSS.

*Respondent 2:* Togledere har bakgrunn som togekspeditører. Grunnopplæringen tar omlag 5 måneder.

### *Vedlikehold*

*Respondent 1:* Før: Årlige medarbeiderkonferanser med sikkerhetstematikk de siste 10-12 år, og jevnlig personalmøter på sentralene med sikkerhetstematikk. Nå: I tillegg årlig simulatorentrening (PTT)

*Respondent 2:* PTT ble innført i 2012, og samtlige togledere innkalles en gang i året. Det er ønske om ytterligere en treningsdag ut over dagens ene.

### *Tilsyn*

*Respondent 1:* Før: En skriftlig kontrollprøve hvert tredje år der kandidaten prøves i gjeldende regelverk – ren kunnskapstest. Måtte bestås. Nå/fremover: Årlig PTT, hvor man får god oversikt over togledernes kompetanse (kunnskap, ferdigheter og holdninger). Det er satt en minimumsstandard, som vil utløse varsel til linjeleder om den ikke blir nådd. På sikt vil det være naturlig å innføre kvalifikasjonskrav.

*Respondent 2:* Det operative ansvaret for toglederne ligger hos den enkelte trafikkstyringssentral. Krav til bestått PTT har vært foreslått innført, men har møtt en del motbør fra foreninger etc. Tror dette vil komme på sikt.

### *Verktøy fra luftfart brukt i kompetansearbeidet*

#### *Simulatorentrening*

*Respondent 1:* Respondenten tror at hans tilstedeværelse i simulatorprosjektet har gjort det lettere å drive gjennom de riktige beslutningene og prosessene. Spesielt i forhold til å bruke simulatoren som et treningsverktøy, og at den ikke skal være gjenstand for sanksjoner eller straff mot enkeltpersoner.

Respondenten mener at om man ikke hadde hentet inn kompetanse på hvordan en simulator skal brukes som verktøy, ville prosjektet ikke ha gått bra.

Simulatoren er et viktig verktøy i grunnopplæring og PTT, som gir linjelederne et mye større grunnlag til å kunne vurdere kvaliteten på toglederen. Trafikk og markedsdivisjonen utarbeider læreplanen med hvilke temaer som skal gjennomgås, herunder spesifikke læremål. Dette er delvis basert på erfaringer fra avlesninger av lydlogger fra TSS-ene. Det er også brukt erfaringer fra avvik og hendelser for å se på hva man trenger å trene på i simulator.

*Respondent 2:* Simulator er et svært nyttig verktøy i opplæringen i dag, hvor man tidligere kun fikk gjennomgått scenarier teoretisk. «Kjøring på stopp» anses som sikkerhetskritisk, og ble ikke trent på i praksis før simulator ble innført. Beredskapsøvelse er obligatorisk. Foreløpig dras ikke erfaringer fra hendelser ute i sentralene inn som øvelser ved trening, og man har her et forbedringspotensial. Opplever sikkerhetsnivået som «mye bedre» etter innføring av simulatoretrening, og får tilbakemeldinger fra sentralene om at elevene holder et mye høyere nivå enn tidligere.

### *Sjekklistor*

*Respondent 1:* Respondenten viser til to hendelser på sørlandsbanen der to tog endte opp med å kjøre rett mot hverandre i forbindelse med en såkalt telefonkjøring. Denne hendelsen var utløsende for at man valgte å innføre sjekklistor. Det ble lagt til grunn den samme sjekklistefilosofien som flyprodusenten Boeing bruker. Disse sjekklistene ble ikke gjort obligatoriske. Man valgte å innføre sjekklistor som et støttedokument for å prøve å få til en myk overgang fram til en eventuell obligatorisk bruk av sjekklistor. Dette var en prøveordning og det var relativt stor motstand mot sjekklistor. Holdningen hos noen var fortsatt at dersom man kan noe, så trenger man ikke å bruke sjekklisten. «Vi fikk høre ting som at; dette har vi gjort i 40 år, hva i all verden er poenget med å bruke sjekklistor? (...) I kjølvannet av dette observerte vi under simulatoretreningen at toglederne som valgte å bruke sjekklisten, ikke utelot noen punkter i prosedyren. Men, blant de som gjorde feil, var det ingen som brukte sjekklistor. Den statistikken var så klar at vi konkluderte med at sjekklisten som gjelder for telefonkjøring skulle bli obligatorisk».

*Respondent 2:* Ikke kommentert.

### *Kommunikasjon*

*Respondent 1:* Respondenten mener kommunikasjonen mellom togledere og lokførere har blitt langt bedre, og viser til avlesing av lydlogger. Ny kommunikasjonsstandard innføres 15.12.13. Den nye kommunikasjonsstandarden er beskrevet i en felleseuropeisk TSI, men er basert på ICAO annex C, maritim standard og forsvarets standard.

Respondent 2: Mener det er «en del å gå på» her, og at dette har blitt tydeligere etter innføring av simulatortrening. Beskriver den nye kommunikasjonsstandard som «revolusjonerende for vår del».

### *Standardisering*

*Respondent 1:* De siste årene har det blitt en større våkenhet rundt viktigheten av at standardisering faktisk er nødvendig. Jernbaneverket har hatt 8 trafikkstyringssentraler som har fått «styre butikken» litt på egen hånd og man har ikke sett nødvendigheten av å gjøre ting på lik måte. Den siste tiden har det blitt mer allment akseptert at standardisering er et mål i seg selv fordi det gir en del effekter i forhold til både grunnopplæring og trening på høyere nivå. Det finnes ikke noe overnasjonalt regelverk på utøvelse av togledelse, som er helt annerledes fra hvordan respondenten kjenner luftfart.

*Respondent 2:* Vet ikke hvordan dette har utviklet seg.

### *Menneskelige faktorer*

*Respondent 1:* Respondenten snakker utstrakt om at dette er et viktig område, hvor det etter hans mening tidligere har vært feil fokus i Jernbaneverket. Han peker på at det før var nulltoleranse for feil, og en tradisjon for å straffe enkeltindividet framfor å korrigere systemet ved hendelser. Han mener at dette har vært et av de største hindrene for å fremme en god rapporteringskultur i organisasjonen. Respondenten peker på at det er viktig å jobbe med situasjonsbevissthet, da feil beslutninger gjerne blir tatt fordi noen tror situasjonen er annerledes enn det den virkelig er.

*Respondent 2:* Mener «helt klart» at man blir tryggere i jobbsituasjonen etter innføring av simulatortrening, og at de får mange positive tilbakemeldinger fra toglederne. Stor skepsis før innføring. Fremhever trygghet i arbeidssituasjonen som et viktig område å få tilbakemelding på, fordi man vet for lite om det per i dag.

### *Sikkerhetsmagasinet*

*Respondent 1:* Det er utarbeidet fire nummer av *Sikkerhetsmagasinet*, som er en idé hentet fra SAS' «Safety Magazine». Dette tar for seg ulike hendelser, avvik og ulykker. Målgruppen er togledere og togekspeditører.



*Respondent 2:* Ikke kommentert.

### *Rapportering*

*Respondent 1:* Beskriver massiv underrapportering som et stort problem over mange år. Det er kjørt en kampanje med henblikk på å øke rapporteringsviljen. Antall rapporterte hendelser har økt dramatisk som et resultat av dette. «Statistikken viser en nærmest eksponentiell vekst fra 2008 og fram til nå, med nærmere 30 000 avviksrapporter i 2013.»

*Respondent 2:* Ikke kommentert.

### *Samlet vurdering av verktøyene*

*Respondent 1:* Svarer et «ubetinget ja» på spørsmål om tiltakene har økt sikkerhetsnivået i norsk jernbane. En av mange utfordringer er at det ikke finnes statistikk som dokumenterer en slik økning, og det jobbes med å utvikle et system for å ivareta dette.

*Respondent 2:* Svarer «ja, det er det nok ingen tvil om» på spørsmål om områder som «radio, sjekklister, varslingslister, menneskelige faktorer lagarbeid og kommunikasjon» har hentet inspirasjon fra luftfarten.

## 4.1.3 Dokumentundersøkelse

Dette kapittelet presenterer relevante resultater fra dokumentundersøkelsen, og oppsummerer med en hypoteseanalyse.

### 4.1.3.1 Jernbaneverket: Sluttrapport av PTT 2013

Her behandles *Sluttrapport av PTT 2013* (Sundhagen et al., 2013) og artikkelen *Evaluering av PTT 2013* (Sundhagen & Snekkerhaugen, 2013) under ett. Sluttrapporten presenterer resultater fra evalueringen av alle trafikkstyringssentralene i form av de enkelte momenter i øvelsene som ble gjort i PTT 2013, og artikkelen er en sammenfatning av dette. Rapporten oppsummerer også trender og vurderer gjennomføringene, samt gir en sammenligning med resultater fra 2012.

## Relevante funn og sitater:

- Rapportens struktur og opplegget rundt simulatorentrening av togledere er svært likt det vi kjenner fra tilsvarende trening av trafikkflygere:
  - 1 dags varighet, 50/50 teori og simulatorentrening
  - Aspekter fra teoriundervisningen trenes i praksis i simulatoren
  - Sikkerhetskritiske momenter trenes i simulatoren, gjerne øvelser man ikke får muligheten til å trene på i det daglige arbeidet
  - Evaluering av PTT fra både instruktører og deltagere
- Rapporten viser hva som ble gjort under de praktiske øvelsene i simulator, og identifiserer statistisk både hva som ble gjort riktig og hvilke feil som ble gjort. Dette presenteres per trafikkstyringssentral, samt totalt for alle sentralene. Rapporten sammenfatter dette, og peker på hvilke områder som er bra og hvilke som bør forbedres.
  - Det blir fokusert på ordlyder, bruk av sjekklister og korrekt bruk av prosedyrer
- Rapporten oppsummerer øvelsene, og peker på hva som har vært bra og hva det bør trenes mer på.
  - «Kjøring av tog forbi signaler som ikke kan vise kjørsignal (utkjørhovedsignal) er en øvelse det bør trenes og fokuseres mye mer på»
  - «Styring av nødannrop er nesten helt fraværende. Samtalen blir nesten som en vanlig telefonsamtale»
  - «Selv om det ikke er mange som ikke sperrer spor ved feilaktig ikke belagt sporfelt, bør det fokuseres på at dette skal gjøres, da dette er en svært kritisk og farlig feil. Mange oppdager heller ikke feilen. Trondheim og Narvik har ikke VICOS så da kan vi ikke forvente at de skal oppdage en slik feil»
  - «Punktene over er treningsmomenter som bør være med i PTT 2014»
  - «Evakuering av reisende ble ivarettatt på en svært god måte»
  - «Toppendingen ble gjennomført meget bra. Det eneste som ikke fungerte her var styring av nødannrop, men dette anser vi ikke som å være direkte sikkerhetskritisk»
  - «Vi ser av årets PTT at togledere som ikke tjenestegjør operativt daglig, er veldig usikre på både betjening av fjernstyringsanlegg/togradio og trafikkregler/prosedyrer»

- «Vi observerer at togledere fra sentraler som ikke har VICOS fjernstyringsanlegg ikke får utbytte av øvelsene. I en del tilfeller har skolen/instruktørene måttet gjennomføre hele eller deler av øvelsene teoretisk da det ikke var hensiktsmessig å komme igjennom scenarioet. Skolen mener derfor at det bør vurderes at sentralene får egne tilpassede scenarioer i 2014.»
- Rapporten sammenligner resultatene med fjorårets PTT, og identifiserer trender. Her er det overvekt av funn som viser en bedring fra 2012 til 2013, men også noen funn som viser ingen endring. Ett funn viser en forverring fra 2012 til 2013. Utdrag fra sammenligningen:
  - «Sjekklistene ble brukt mye oftere i 2013 enn i 2012»
  - «(Tydelig) kommunikasjon har blitt bedre»
  - «Hearback og korrigerende av fører var i 2013, som i 2012, noe mangelfull»
  - «Kontroll av første/siste tog på strekningen ved telefonkjøring er fortsatt mangelfull. Kan virke som problemet er større i 2013 enn i 2012, da ikke siste tog over strekningen ble nevnt i evalueringen fra 2012»
  - «Prioritering av varsling fungerte mye bedre i 2013»
  - «Når det gjelder meldeskjema, ble nok dette sjelden brukt, i 2013 som i 2012»
- Instruktørene har evaluert PTT, og kommet med kommentarer til hva som er positivt og hva som kan forbedres: «Sammendrag av instruktørens evaluering: Norsk jernbaneskole er fornøyd med resultatene som fremkommer av undersøkelsen. Vi opplever at instruktørene blir godt faglig ivaretatt på skolen, og at de er trygge på sine oppgaver og utstyret de betjener. Totalt sett er de fornøyd med gjennomføringen, og dette støtter skolen seg til!»
- Deltagende togledere har også for første gang evaluert PTT, med en svarprosent på 50%. Resultater fra evalueringen:
  - «Hvordan vurderer du den faglige rammen rundt årets PTT på Norsk Jernbaneskole? – 95% svarte bedre enn 6 på en skala fra 1-10»
  - «Hvordan vurderer du simulatorinstruktørens informasjon og tilbakemeldinger i forbindelse med simulatorøvelsene? – 96% svarte bedre enn 6 på en skala fra 1-10»
  - «Hvordan vurderer du den teoretiske undervisningen i årets PTT? – 80% svarte bedre enn 6 på en skala fra 1-10»
  - «Hvordan vurderer du tidsrammen på årets PTT? – 67,9% svarte at dagen hadde passe tidsbruk og var en godt balansert faglig dag»

- Vurdering av de ulike simulatorøvelsene: Over 90% svarte 6 eller bedre på alle øvelsene.
- Deltagerne ga forslag til andre eller nye øvelser til PTT 2014

Vi ser av denne rapporten at PTT utføres på en måte som er svært likt simulatorentrening av trafikkflygere, både i struktur og innhold. Treningen involverer i høy grad simulator, men også andre verktøy som sjekklister, kommunikasjon og standardisering av prosedyrer.

Rapporten viser at PTT virker å være svært godt egnet både som treningsverktøy og til å måle det faglige nivået på toglederne – og dermed identifisere områder det må fokuseres og trenes mer på. Rapporten viser en overvekt av forbedring av togledernes gjennomføring av øvelsene i simulator i 2013 sammenlignet med 2012. Både instruktørens og togledernes evalueringer av PTT er overveiende svært positive.

#### 4.1.3.2 SINTEF: Hvordan gjennomføres togledelse i Norge

SINTEF-rapporten *Hvordan gjennomføres togledelse i Norge* (Lium & Werner, 2012) ser på operativ togledelse, med spesielt fokus på effektiv utnyttelse av jernbaneinfrastrukturen og punktlighet og regularitet for tog. Den berører ikke sikkerhet direkte, men kommenterer allikevel et par aspekter som kan være relevante for vår undersøkelse. En del av utfordringene i sammenheng med punktlighet og regularitet som tas opp her kan godt tenkes å være sikkerhetsmessige utfordringer også. Rapporten er analysert med henblikk på dette, og med fokus på områder hvor verktøy fra luftfarten kan være aktuelle i forbedringsarbeidet. Selv om rapporten ikke omhandler sikkerhet spesifikt, vil relevante funn fra denne rapporten bli inkludert i en analyse av hypotesene.

Funn fra rapporten, gjengitt i den rekkefølge funnene ble gjort:

- Standardisering:
  - «I intervjuene oppga togoperatørene at de opplever forskjeller i hvordan togledelsen utføres. Forskjellene finnes langs tre ulike akser:
    - Mellom de ulike toglederne – spesielt mellom de mest og de minst rutinerte toglederne
    - Mellom vaktledere på samme trafikkstyringssentral
    - Mellom ulike sentraler»
- Kommunikasjon:

- «Gjennom intervjuer har det kommet frem at togledelsen ikke alltid har oppdatert informasjon om hvordan togoperatørene eventuelt tenker å avvike fra den planlagte materiellturneringsplanen (deriblant skjøte- og deleoperasjoner). Det er ikke usannsynlig at en tettere koordinering mellom togledelsen og trafikkledeisen om skjøte-/deleoperasjoner vil kunne bidra til bedre punktlighet)»
- Menneskelige faktorer:
  - «Det synes å være et forbedringspotensial knyttet til å oppnå:
    - Bedre forståelse blant lokførerne om togleders arbeidssituasjon, og vice versa»
- Kommunikasjon:
  - «Det synes å være en gjennomgående oppfatning blant togledere og operatører at god kommunikasjon mellom togledere og lokførere er svært viktig.»
  - «Det er en oppfatning blant togledelsen at enkelte togoperatører har et forbedringspotensial knyttet til avvikshåndtering. Rent konkret går dette ut på at togoperatørene i enkelte situasjoner kan bli raskere til å kommunisere (potensielle) avvikssituasjoner så snart de blir kjent, at det meldes fra så tidlig som mulig om et tog kommer til å avvike fra rute eller om det er problemer med rullende materiell.»
- Simulatortrening:
  - «Jernbaneverket har startet med simulatortrening for både nyutdannede og erfarne togledere for å kunne trene på avvikssituasjoner (mest med tanke på sikkerhet). En kan se for seg at denne treningen også kan brukes til å la togledere prøve nye alternative løsninger og opparbeide erfaring uten at dette får negative effekter for trafikkavviklingen.»
- Standardisering:
  - «Mer konsistent togledelse: Det har blitt påpekt at det er variasjon mellom hvordan ulike togledere/trafikkstyringsentraler gjennomfører den operative prioriteringen. Optimeringsverktøyet vil søke å styre togtrafikken etter forhåndsdefinerte målsettinger (målfunksjoner), uavhengig av den enkelte togleder. En introduksjon av et slikt optimeringsverktøy kan derfor forventes å redusere den variasjonen som finnes mellom ulike togledere i dag.»

Her identifiserer rapporten utfordringer og mulige løsninger knyttet til effektivitet, punktlighet og regularitet som berører fire av våre sju underhypoteser. Både simulatorentrening, kommunikasjon, standardisering og menneskelige faktorer er nevnt. Utfordringene som nevnes har åpenbare sikkerhetsmessige implikasjoner. Disse funnene er derfor relevante, da de identifiserer forbedringspotensial på områder hvor de sikkerhetsverktøy vi fokuserer på kommer til anvendelse.

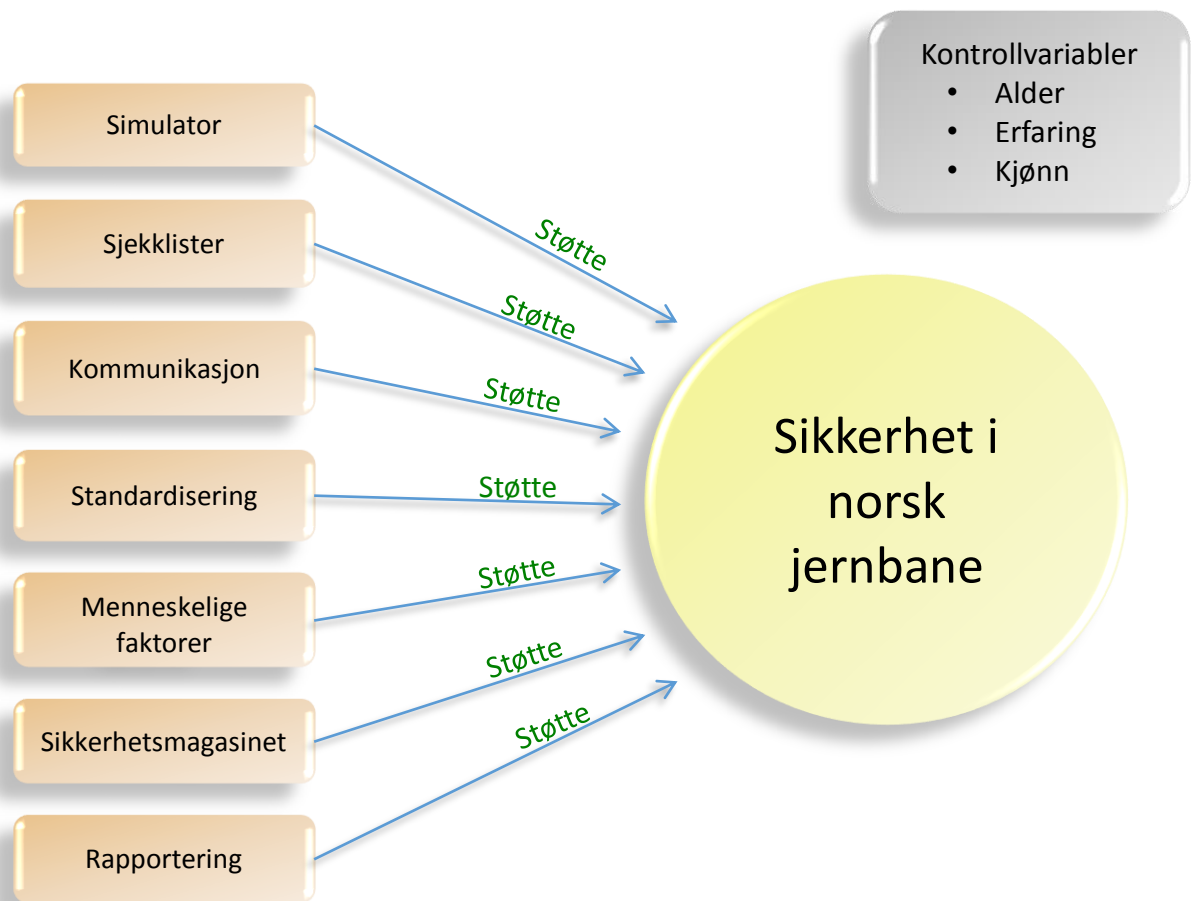
#### 4.1.4 Analyse av hypoteser

Siden vi betraktet intervjuene som en forundersøkelse for utarbeidelse av spørreskjema, ble ikke respondentene presentert for alle underhypotesene og bedt om å uttale seg spesifikt om dem. Kategoriseringen viste imidlertid at vi kunne trekke ut en god del data som er relevante i den sammenhengen, og vi ba derfor respondentene kort ta stilling til vår hypotese og våre underhypoteser per epost. Kort fortalt ble alle våre underhypoteser her støttet av begge respondenter. Respondent 2 kommenterte underhypotese H3 (korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon) med: «Enig, men det er viktig å skille mellom åpent og lukket samband». Vår hovedhypotese ble støttet av respondent 1. Kommentar fra respondent 2: «Ingen formening. Har ikke kompetanse om sikkerhetssystemer fra luftfart».

Jernbaneverkets PTT-rapport (Sundhagen et al., 2013) viser at det er en overveiende positiv trend i togledernes håndtering av simulatorøvelsene i 2013 i forhold til i 2012. Dette støtter underhypotese H1; «Simulatorentrening som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane». PTT-rapporten nevner også bruk av sjekklister, kommunikasjon og standardisering av prosedyrer. Det er imidlertid ingen funn i rapporten som viser en direkte sammenheng mellom disse verktøyene og en bedring av sikkerheten. SINTEF-rapporten (Lium & Werner, 2012) identifiserer en rekke utfordringer hvor relevante verktøy fra luftfarten etter vårt skjønn kan være til hjelp innenfor simulatorentrening, kommunikasjon, standardisering og menneskelige faktorer. Dette anser vi som styrkende for disse underhypotesene (H1, H3, H4 og H5) - men i noe svakere grad, siden SINTEF-rapporten ikke er utarbeidet med fokus på sikkerhet. Vi har ikke gjort funn i dokumentanalysen som støtter de tre resterende underhypotesene (H2, H6 og H7), og vi har heller ikke gjort funn som svekker noen av hypotesene. Hovedhypotesen *Sikkerhetssystemer fra luftfarten vil være med på å bedre sikkerheten i jernbanen* finner vi dermed støtte for, gjennom støtte for underhypotesene H1, H3, H4 og H5.

Vi har sammenfattet analysen av underhypotesene i en tabell samt illustrert med en figur av forskningsmodellen som viser funnene vi har gjort:

Nr.	Underhypotese	Intervjuer	Dokumentundersøkelse	Konklusjon
H1	Simulatortrening som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Støtte	Støtte	Støtte
H2	Sjekklistene som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Støtte	(Ingen funn)	Støtte
H3	Bruk av korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Støtte	Støtte	Støtte
H4	Standardisering som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane	Støtte	Støtte	Støtte
H5	Fokus på menneskelige faktorer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Støtte	Støtte	Støtte
H6	Bruk av interne publikasjoner slik som <i>Sikkerhetsmagasinet</i> som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Støtte	(Ingen funn)	Støtte
H7	Fokus på rapporteringskultur som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Støtte	(Ingen funn)	Støtte



Figur 4.1: Forskningsmodell med kvalitative resultater

## 4.2 Kvantitativ analyse

Nedenfor presenteres data fra QuestBack-undersøkelsen og SPSS-analysen. Data og analyser er presentert etter følgende rekkefølge og struktur:

- For å skaffe oss en god oversikt over datamaterialet og hvordan respondentene har svart starter vi med en deskriptiv statistikk av hele datasettet. Her vil vi også trekke frem resultatet fra hovedspørsmålet i problemstillingen og eventuelle avvik i dataene.
- Vi fortsetter med en faktoranalyse av hele datasettet som skal bidra til å forenkle datamatriksen.
- Neste steg er å kontrollere for reliabilitet og validitet gjennom en faktoranalyse av hver undergruppe fra spørreundersøkelsen. Dette er en datareduksjon der man



reducerer antall variabler til et færrest antall faktorer. Hver undergruppe fra undersøkelsen representerer én uavhengig variabel.

- Når disse faktorene er klare vil vi utarbeide en deskriptiv statistikk på faktornivå og presentere gjennomsnittsverdi, standardavvik og reliabilitet for hver faktor.
- Til slutt gjennomfører vi en korrelasjonsanalyse for å se på sammenhengen mellom kontrollvariablene og de enkelte faktorene i undersøkelsen.
- Oppsummering og besvarelse av underhypotesene.

Av de 220 toglederne som ble invitert til å delta i undersøkelsen, mottok vi 121 svar. Det vil si en svarprosent på 55%, noe som gir oss et godt datamateriale å jobbe med.

#### 4.2.1 Deskriptiv statistikk på variabelnivå

Innledningsvis i SPSS-analysen har vi startet med å ta ut en deskriptiv statistikk på variabelnivå. Dette er viktig for å skaffe oss en oversikt over de innsamlede dataene, samt bedre kjennskap til hvordan respondentene har svart. Denne kjennskapen vil bidra til å gi en dypere forståelse av resultatene fra analysen og vil dermed gjøre det enklere å fortolke materialet.

Som beskrevet i metodekapittelet bør standardavviket ligge på mindre enn halvparten av gjennomsnittet, og skjevhet og kurtosis lavere enn verdien 2. Vi ser at alle verdiene ligger godt innenfor de kravene vi har satt og at dataene således er godt egnet for videre analyser. Som nevnt i metodekapittelet er det benyttet en 5-punkts måleskala der verdien 3 representerer gjennomsnittsverdien (Vedlegg Tabell 1 - Deskriptiv statistikk på variabelnivå). Her følger et sammendrag av deskriptiv statistikk med gjennomsnittsverdi og standardavvik. Gjennomsnittsverdi over 3 er markert i grønt, mens gjennomsnittsverdi under 3 er markert i rødt:

Tabell 4.1: Deskriptiv statistikk med gjennomsnitt og standardavvik

Spm.	Deskriptiv statistikk	Gj.sn.	Std.av.
Q6.1	PTT gir bedre muligheter til å trene på sikkerhetskritiske operasjoner	4,14	1,16
Q6.2	PTT inneholder treningselementer som er i mitt daglige virke som togleder	4,26	1,04
Q6.3	PTT er med på å øke min kompetanse som togleder	4,03	1,22

Q6.4	PTT gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	3,77	1,23
Q6.5	PTT har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	3,90	1,17
Q7.1	Sjekklistene er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	3,45	1,29
Q7.2	Jeg bruker sjekklistene primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	3,90	1,10
Q7.3	Sjekklistene gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	3,46	1,32
Q7.4	Sjekklistene har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	3,53	1,21
Q8.1	Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	4,33	0,94
Q8.2	Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	2,88	1,14
Q8.3	Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder	3,98	1,17
Q8.4	Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?	2,61	1,17
Q9.1	Benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?	4,10	0,94
Q9.2	Benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder?	3,93	0,94
Q10.1	Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	3,56	1,18
Q10.2	Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	3,74	1,23
Q10.3	Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	3,24	1,30
Q10.4	Innføring av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen	2,74	1,37
Q11.1	Prosedyrene brukt på norske trafikkstyringssentraler er like	3,34	1,04
Q11.2	Det er fokus på standardisering av prosedyrer	3,79	1,01
Q11.3	Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	3,70	1,20
Q11.4	Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler har bedret sikkerhetsnivået	3,72	1,11
Q12	Endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder?	3,88	0,87
Q13.1	Økt fokus på menneskelige faktorer gjør meg tryggere i min arbeidsrolle.	3,75	1,01

Q13.2	Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer mitt arbeidsmiljø.	3,23	1,01
Q13.3	Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer min trivsel på arbeidsplassen.	3,17	1,07
Q13.4	Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer sikkerheten ved norsk jernbane.	3,54	1,03
Q15.1	Artiklene i magasinet er relevante for mitt virke som togleder	3,87	1,00
Q15.2	Artiklene i magasinet er lærerike	3,56	1,10
Q15.3	Sikkerhetsmagasinet har en positiv effekt på sikkerheten i norsk jernbane	3,54	1,07
Q16.1	Rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til	4,14	0,93
Q16.2	Kan rapportere uten personlig risiko	3,83	1,27
Q16.3	Rapporteringsviljen i min organisasjon ville øke om arbeidsgiver var tydeligere på at det ikke ville medføre represalier	3,45	1,37
Q16.4	Det er bra for sikkerheten hvis vi rapporterer mer enn vi gjør i dag	3,83	1,12
Q17.1	Vår undersøkelse har omfattet PTT, sjekklister, kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, økt fokus på menneskelige faktorer, <i>Sikkerhetsmagasinet</i> og rapporteringskultur. I hvilken grad mener du at disse tiltakene/initiativene samlet sett bidrar til å forbedre sikkerheten på jernbanen?	3,84	0,92
Q17.2	Tror du jernbanen har dratt nytte av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra andre bransjer i sitt sikkerhetsarbeid?	3,79	1,16

Som vist i tabellen finner vi tre spørsmål hvor svarene er negativt vektet (gjennomsnittsverdi under 3), nemlig Q8.2, Q8.4 og Q10.4. Alle andre svar i spørreundersøkelsen er positivt vektet (gjennomsnittsverdi over 3).

For å besvare vår hovedhypotese *Sikkerhetssystemer fra luftfarten vil være med på å bedre sikkerheten i jernbanen*, har vi inkludert to viktige spørsmål for å kartlegge respondentenes syn på den samlede effekten av de ulike sikkerhetssystemene som var innført i Jernbaneverket. Dette er spørsmål Q17.1 og Q17.2 i oppsummeringen av spørreundersøkelsen. Som vi ser av Tabell 4.1 viser den deskriptive statistikken en klar støtte for hovedhypotesen.

#### 4.2.2 Faktoranalyse av hele datasettet

Vi starter med en total faktoranalyse som inkluderer samtlige spørsmål i undersøkelsen. Ideelt sett skulle da de forskjellige underspørsmålene (for de forskjellige spørsmålstemaene) falle inn i sin respektive faktor.

Vi har valgt Varimax rotering, som er en ortogonal rotasjon som minimerer antall variabler som klumper seg på hver faktor. Dette gjør det enklere å tolke variablene.

Faktoranalysene er testet med Kaiser-Mayer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) for å se om tallmaterialet er egnet for en faktoranalyse. Den tester om korrelasjonsmatrisen også er en identitetsmatrise. Resultatområdet går fra 0-1, hvor grensen går ved ca. 0,6. Alt under er tegn på at faktoranalysen ikke bør benyttes. Som KMO viser, er dataene godt egnet til å gjennomføre en faktoranalyse (Vedlegg Tabell 3 - KMO og Bartlett's test (total)).

Ut fra denne faktoranalysen ser vi at SPSS klarer å rotere alle faktorene. I tillegg ser vi at de forskjellige underspørsmålene for de forskjellige spørsmålsgruppene faller inn i sin respektive faktor. Ifølge teorien for begrepsvaliditet skal variabler som lader på flere enn én faktor tas ut av kjøringene. Men, dersom man får gode resultatet fra reliabilitetsanalysen kan man vurdere om variablene likevel kan være med, selv om de lader på mer enn én faktor. Vi kan konkludere med at dataene er godt egnet for videre analyser (Vedlegg Tabell 4 - Faktoranalyse (total)).

#### 4.2.3 Faktoranalyse av hver undergruppe

Neste steg er å utføre en faktoranalyse og en reliabilitetsanalyse på de respektive undergruppene. Hensikten er å fjerne uegnede variabler og komme fram til gode faktorer for den avsluttende analysen.

Vi har inkludert en reliabilitetsanalyse for å se hvor godt de ulike spørsmålene i testen måler samme sak, at de er konsistente, stabile og ikke inneholder tilfeldige målefeil. Målet for denne testen er Cronbach's Alpha som skal måle intern konsistens basert på gjennomsnittlig interkorrelasjon. Som vi har beskrevet i metodekapittelet bør verdien for Cronbach's Alpha ideelt sett ligge på mellom 0,7 og 0,9. Faktorladningen bør være høyere en 0,5 og ikke lade på mer enn én faktor. Resultatene av denne analysen presenteres i de følgende underkapitlene.

#### 4.2.3.1 Simulatortrening

Variablene Q6.1-6.5 inngår i faktoren simulatortrening. Reliabiliteten er strengt tatt litt for høy, men faktoranalysen viser at alle variablene lader i én faktor og begrepsvaliditeten er ivaretatt. Siden Cronbach's Alpha ikke endrer seg nevneverdig gjennom å utelate enkelte faktorer, velger vi å inkludere hele området. (Vedlegg Tabell 8 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Simulator)).

Tabell 4.2: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Simulator)

<b>Simulator</b>			
Faktorladning Q6.1-6.5	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Cronbach's Alpha
Samtlige lader i en faktor			
0,957			
0,946			
0,935			
0,927			
0,848			
	4,020	1,164	0,957

#### 4.2.3.2 Sjekklister

For gruppen sjekklister ønsket vi i utgangspunktet å inkludere både variablene Q7.1-7.4 og Q8.1- 8.4. Men gjennom en faktoranalyse som inkluderte samtlige variabler så vi at tre faktorer ladet på mer enn én komponent. I tillegg så vi at en av faktorene hadde en variabel med en negativ koeffisient, noe som betyr en negativ samvariasjon mellom disse variablene (Vedlegg Tabell 12 - Faktoranalyse (Sjekklister Q7.1-8.4)). Som nevnt tidligere bør variabler som lader på flere enn én faktor tas ut av disse analysene. Vi har derfor valgt å utelate variablene Q8.1-8.4 fra denne faktoren.

Reliabiliteten er igjen veldig sterk, men faktoranalysen lader i én faktor og begrepsvaliditeten er ivaretatt slik at området kan brukes.

Tabell 4.3: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Sjekkliste)

<b>Sjekkliste</b>			
Faktorladning Q7.1-7.4	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Cronbach's Alpha
Samtlige lader i en faktor			
0,943			
0,927			
0,922			
0,821			
	3,585	1,230	0,925

#### 4.2.3.3 Kommunikasjon

I gruppen kommunikasjon hadde vi opprinnelig tenkt å benytte samtlige variabler i undersøkelsen, det vil si Q9.1 – 9.2 og Q10.1-10.4. Da vi utførte faktoranalyse av hele denne gruppen så vi imidlertid at disse lader på to faktorer og at den sistnevnte variabelen statistisk sett ikke hadde samme begrepsvaliditet. (Vedlegg Tabell 18 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Kommunikasjon Q9.1-10.4))

Etter nærmere gjennomgang av alle variablene i denne gruppen, så vi også at Q9.1-9.2 lå litt på siden av den strukturen vi hadde valgt når det gjaldt årsak og virkning i de øvrige variablene. For eksempel spørsmål Q9.1: *I hvilken grad benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?* Vi besluttet derfor at bare variablene Q10.1-10.4 skulle inngå i denne faktoren. Analysen ble dermed seende slik ut:

Tabell 4.4: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Kommunikasjon)

<b>Kommunikasjon</b>			
Faktorladning Q10.1-10.4	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Cronbach's Alpha
Samtlige lader i en faktor			
0,914			
0,911			
0,855			
	3,320	1,268	0,755

Klart godkjent reliabilitet. Faktoranalysen viser at alle lader i én faktor og at begrepsvaliditeten er ivarettatt.

#### 4.2.3.4 Standardisering

Variablene Q11.1-11.4 inngår i faktoren standardisering. Reliabiliteten er ivaretatt. Faktoranalysen viser at alle lader i én faktor og at begrepsvaliditeten er ivaretatt.

Tabell 4.5: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Standardisering)

<b>Standardisering</b>			
Faktorladning Q11.1-11.4	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Cronbach's Alpha
Samtlige lader i en faktor			
0,854			
0,839			
0,775			
0,758			
	3,638	1,088	0,821

#### 4.2.3.5 Menneskelige faktorer

Variablene Q13.1-13.4 inngår i faktoren menneskelige faktorer. Ut fra kolonnen «Cronbach's Alpha if Item Deleted» (Vedlegg Tabell 30 - Reliabilitetsanalyse pr.variabel (Menneskelige faktorer)), ser vi at reliabiliteten vil endre seg forholdsmessig lite selv om man fjerner en av faktorene.

Cronbach's Alpha viser at reliabiliteten er litt for høy, men faktoranalysen er så vidt tilfredsstillende slik at området kan brukes.

Tabell 4.6: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Menneskelige faktorer)

<b>Menneskelige faktorer</b>			
Faktorladning Q13.1-13.4	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Cronbach's Alpha
Samtlige lader i en faktor			
0,916			
0,898			
0,896			
0,879			
	3,423	1,028	0,919

#### 4.2.3.6 Sikkerhetsmagasinet

Variablene Q15.1-15.3 inngår i faktoren sikkerhetsmagasinet. Cronbach's Alpha viser at reliabiliteten er litt for sterk, men faktoranalysen ovenfor lader variablene kun i én faktor og

begrepsvaliditeten er ivaretatt. Det er derfor akseptabelt å bruke disse faktorene i den videre analysen.

Tabell 4.7: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Sikkerhetsmagasinet)

<b>Sikkerhetsmagasinet</b>			
Faktorladning Q15.1-15.3	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Cronbach's Alpha
Samtlige lader i en faktor			
0,951			
0,944			
0,93			
	3,657	1,058	0,935

#### 4.2.3.7 Rapporteringskultur

Dersom vi inkluderer samtlige variabler fra gruppen rapporteringskultur i analysen (Q16.1-16.4), så ser vi at testen for Cronbach's Alpha (Vedlegg Tabell 36 - Reliabilitetsanalyse total (Rapportering)) og KMO og Bartlett's test (Vedlegg Tabell 38 - KMO og Bartlett's test (Rapportering)) ikke er tilfredsstillt.

Vi ser at reliabiliteten kan økes gjennom å fjerne enkelte variabler (Vedlegg Tabell 37 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Rapportering)) og velger derfor å utføre separate analyser med variabel Q16.1 og 16.2 i én gruppe, og variabel Q16.3 og 16.4 i en annen gruppe.

Vi tester mot variabel Q16.3 og 16.4 først og finner at reliabiliteten er ikke ivaretatt (Vedlegg Tabell 40 - Reliabilitetsanalyse Q16.3-16.4 (Rapportering)),

Vi prøver derfor med variablene Q16.1 og 16.2.

Tabell 4.8: Faktor- og reliabilitetsanalyse (Rapportering)

<b>Rapportering</b>			
Faktorladning Q16.1-16.2	Gjennomsnitt	Std. Avvik	Cronbach's Alpha
Samtlige lader i en faktor			
0,908			
0,908			
	3,985	1,101	0,651

Cronbach's Alpha viser at reliabiliteten er ivaretatt og faktoranalysen lader i én faktor. Testen viser at KMO er noe lav (Vedlegg Tabell 43 - KMO og Bartlett's test (Rapportering) Q16.1-



16.2), men ut i fra den opprinnelige faktoranalysen vurderer vi at KMO likevel er tilfredsstillende slik at området kan brukes.

#### 4.2.4 Statistisk analyse av underhypoteser

Nedenfor presenteres deskriptiv statistikk på faktornivå og en korrelasjonsmatrise for å vurdere om vi har funnet støtte for våre underhypoteser.

##### 4.2.4.1 Avhengig variabel i analysene

I utgangspunktet hadde vi utarbeidet to spørsmål i spørreundersøkelsen som kunne fungere som avhengig variabel. Disse spørsmålene var:

Q17.1 (Avhengig variabel 1 (AV1)):

*Vår undersøkelse har omfattet PTT, sjekklister, kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, økt fokus på menneskelige faktorer, Sikkerhetsmagasinet og rapporteringskultur. I hvilken grad mener du at disse tiltakene/initiativene samlet sett bidrar til å forbedre sikkerheten på jernbanen?*

Q17.2 (Avhengig variabel 2 (AV2)):

*Tror du jernbanen har dratt nytte av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra andre bransjer i sitt sikkerhetsarbeid?*

Som det går fram av den deskriptive statistikken ovenfor, mener vi at spørsmålene Q17.1 og 17.2 indikerer en klar støtte for vår hovedhypotese gjennom en høy gjennomsnittsverdi og et tilfredsstillende standardavvik. Det er disse målene vi i hovedsak benytter for å besvare forskningsspørsmålet. Men, for å gjennomføre en deskriptiv statistikk på faktornivå, samt en korrelasjonsanalyse, er det behov for en avhengig variabel. Spørsmålet er hvilken av disse faktorene som best egner seg til dette.

Dersom man ser nærmere på AV1, ser vi at spørsmålet har en eksplisitt kobling mellom de uavhengige variablene og selve spørsmålet som stilles. Vi mener derfor at dette spørsmålet ikke er gyldig som avhengig variabel fordi mange av de uavhengige variablene inneholder spørsmål om årsak og virkning.

Derimot er AV2 mer nøytral og åpen i sin utforming, uten eksplisitte eller implisitte føringer mot noen av de uavhengige variablene. Vi anser derfor AV2 som gyldig til dette formålet, og

vi vil derfor bare benytte AV2 (spørsmål Q17.2) som avhengig variabel i vår deskriptive statistikk på faktornivå og vår korrelasjonsanalyse.

#### 4.2.4.2 Deskriptiv statistikk på faktornivå

Nedenfor følger en deskriptiv statistikk på faktornivå. Siden vi tidligere har testet for både skjevhet, kurtosis og standardfeil tar vi ikke med disse verdiene i denne oppsummeringen. Som det går fram av metodekapittelet, er våre spørsmål formulert slik at de fanger opp årsak- og virkningssammenhenger innenfor hver kategori. For eksempel spørsmål Q7.4:

*I hvilken grad mener du bruk av sjekklister har bedret sikkerheten ved norsk jernbane?*

Som vi nevnte i kapittel 3.6.6, legger vi til grunn at gjennomsnittsverdier som ligger over verdien 3,3 på måleskalaen viser støtte for sikkerhetstiltaket så lenge standardavviket er under halvparten av gjennomsnittsverdien. I tabellen nedenfor ser vi lave verdier på standardavviket som betyr en lav spredning i datasettet og at de fleste verdiene ligger i nærheten av gjennomsnittet. Disse verdiene tilfredsstillende målene som er beskrevet i metodekapittelet ovenfor.

Et høyt gjennomsnitt på hver faktor indikerer med andre ord en positiv sammenheng mellom de ulike tiltakene og deres innvirkning på sikkerheten i jernbanen. Vi ser at både *Simulatortrening* og *Rapportering* har høye gjennomsnittsverdier på henholdsvis 4,019 og 3,988. Disse verdiene ligger noe høyere enn faktoren *Kommunikasjon* som har den laveste gjennomsnittsverdien på 3,320.

Samtlige svar viser derfor støtte for underhypotesene knyttet til hver faktor.

Tabell 4.9: Deskriptiv statistikk på faktornivå, skala 1-5

Deskriptiv statistikk			
	N	Gjennomsnitt	Std.avvik
Simulatortrening	116	4,019	1,076
Sjekklister	121	3,585	1,114
Kommunikasjon	121	3,320	0,964
Standardisering	121	3,638	0,880
Menneskelige faktorer	115	3,420	0,923
Sikkerhetsagasinet	102	3,657	0,997
Rapportering	121	3,988	0,958
Avhengig variabel 2	121	3,814	0,945

#### 4.2.4.3 Korrelasjonsanalyse

Til slutt har vi utarbeidet en enkel korrelasjonsmatrise for å se hvordan kontrollvariablene alder, kjønn og erfaring korrelerer med de ulike faktorene.

Tabell 4.10: Korrelasjonsanalyse

Korrelasjon				
	Jernbanesikkerhet Avhengig variabel 2	Alder	Erfaring	Kjønn
Jernbanesikkerhet Avhengig variabel 2	1	-0,02	-0,04	0,00
Simulatortrening		-0,11	0,31**	0,01
Sjekklister		-0,06	-0,28**	0,14
Kommunikasjon		-0,03	-0,12	0,00
Standardisering		0,15	-0,06	-0,04
Menneskelige faktorer		0,09	-0,08	0,05
Sikkerhetsmagasinet		-0,03	-0,19	-0,11
Rapportering		0,16	0,07	0,10
Alder			0,76**	-0,31**
Erfaring				-0,28**
Kjønn				

\*\* Korrelasjon er signifikant på 0.01 nivå (2-halet).

\* Korrelasjon er signifikant på 0.05 nivå (2-halet).

Vi ser at det ikke er noen signifikant korrelasjon mellom variablene kjønn, erfaring og alder og selve hovedspørsmålet (avhengig variabel 2). Det betyr at respondentenes kjønn, erfaring og alder i svært liten grad ser ut til å påvirke oppfattelsen av den samlede effekten på innføring av disse sikkerhetssystemene.

Videre ser vi også helt klart at det ikke er noen signifikant korrelasjon mellom kjønn og de uavhengige variablene. Ulikt kjønn ser med andre ord ikke ut til å påvirke opplevelsen av de enkelte tiltakenes sikkerhetseffekt.

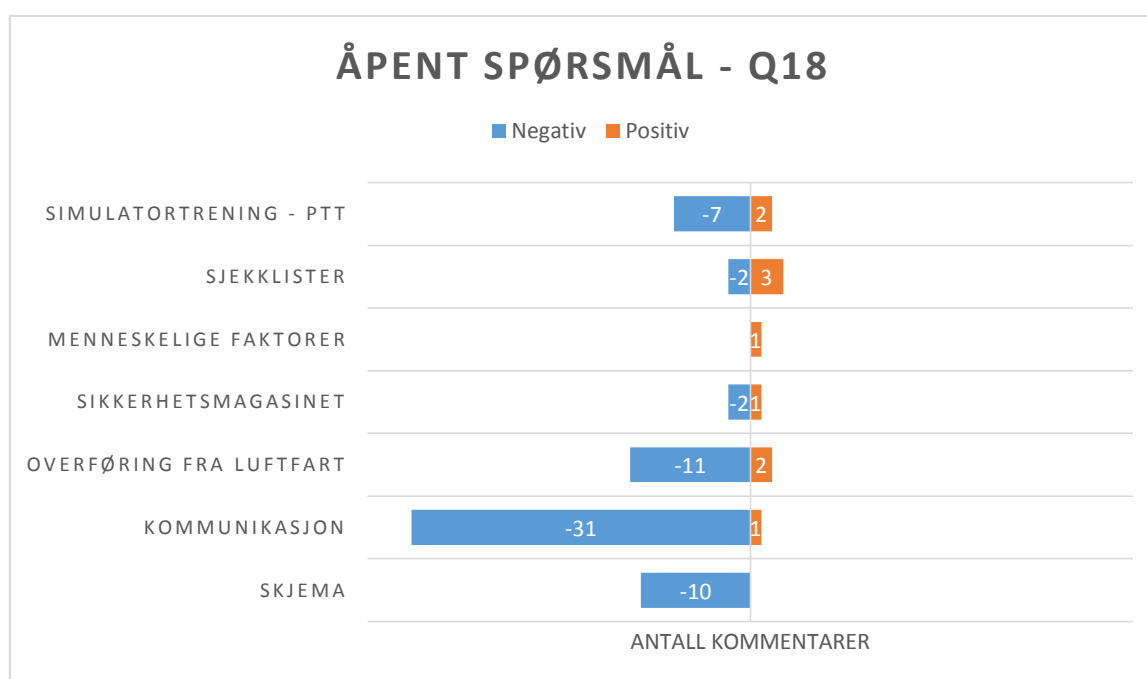
Derimot ser vi en signifikant negativ sammenheng mellom erfaring og simulatortrening (-0,31\*\*) og erfaring og sjekklister (-0,28\*\*). Det kan indikere at de med lengre erfaring i mindre grad opplever at sjekklister og simulatortrening er med på å bedre sikkerheten ved jernbanen. Dette er et svært interessant funn som behandles videre i kapittel 5.1.8.

#### 4.2.5 Analyse av åpent spørsmål

Besvarelsene fra det åpne spørsmålet i undersøkelsen viser stort engasjement, og flere av kommentarene er forholdvis omfattende (vedlegg 2). Vi har kategorisert besvarelsene ut fra tema og i forhold til om respondenten uttaler seg positivt eller negativt. Respondenter som har både positive og negative kommentarer om samme tema er utelatt fra kategoriseringen. Resultatet er presentert i figuren nedenfor.

56 respondenter (46%) besvarte det åpne spørsmålet (Q18):

*Vårt formål er å undersøke om innføringen av sikkerhetssystemer hentet fra luftfart har hatt noen effekt i norsk jernbane. Om du har informasjon eller meninger å tillegge som du mener er relevant for undersøkelsen, ber vi deg skrive dette her.*



Figur 4.2: Kategorisering av svar fra feltet «åpent spørsmål» i spørreundersøkelsen

Vi ser tydelig at noen tema utpeker seg mer enn andre. Man kan anta at en overvekt av respondentene har valgt å kommentere fordi de er misfornøyde med et tema, og at man dermed kan forvente en overvekt av negative kommentarer, slik vi her ser. Vi velger å se bort fra temaene *sjekklister*, *menneskelige faktorer* og *Sikkerhetsmagasinet* i denne analysen på grunn av lavt antall kommentarer. De resterende temaene, bør vi imidlertid se nærmere på:

#### 4.2.5.1 Kommunikasjon

Kommentarene rundt dette temaet omhandler i hovedsak ny kommunikasjonsstandard og er definitivt det temaet flest har kommentert. 31 respondenter, eller omtrent 26% har uttalt seg negativt om dette. De fleste kommentarene er konsistente, og bare én respondent er nøkternt positiv. Mange understreker forskjellen på åpne samband (som i luftfart), og lukkede samband (som i jernbanen):

«Vi har i utgangspunktet alltid direktekommunikasjon med ett individ av gangen og da virker det helt meningsløst med regler for kommunikasjon som er laget for åpent samband.»

Flere hevder videre at samtaledisiplinen svekker sikkerheten ved at fokus flyttes fra innhold til formulering, og mange omtaler den nye standarden som «kunstig»:

«Den nye standarden for kommunikasjon har tatt fokuset bort fra det sikkerhetskritiske fordi folk blir altfor opptatt av at alt skal sies riktig.»

«... aktørene føler dette blir veldig kunstig og rigid, og det gjør det vanskelig å etterleve.»

Andre antyder at ny kommunikasjonsstandard ikke er tilstrekkelig tilpasset sambandsformen som benyttes i jernbanen.

#### 4.2.5.2 Simulatortrening

De negative kommentarene rundt simulatortrening (PTT) dreier seg i hovedsak om fjernstyringsanlegget og jernbanestrekningen det trenes på. Det benyttes ulike fjernstyringsanlegg ved flere av trafikkstyringssentralene, og ikke alle benytter de samme anleggene som i simulatoren i sitt daglige virke. Videre påpekes det at jernbanestrekningen det trenes på og nummerserier på tog også kan være fremmede. Mange mener at treningseffekten dermed svekkes:

«At vi i Trondheim er i Oslo og har øvelser i PTT som har et annet system enn det vi bruker til daglig er ikke heldig, får feil fokus.»

«Det burde være et krav at man i simulatoren skal styre trafikken på det fjernstyringssystemet som en er prøvet og godkjent på.»

«Fremmed verktøy (noen av oss har ikke vicos som arbeidsverktøy i det hele tatt) noen funksjoner er ikke like på vicos og i simulator eller må betjenes på annen måte, strekning (mangler lokalkunnskap generelt), fremmede nummerserier på tog (man blir usikker på om de

har stopp i stasjonen, sporbruk osv), uvant arbeidsmiljø generelt. Alt dette skaper usikkerhet og mulighet for å gjøre feil du ikke ville ha gjort på din arbeidsplass.»

Noen understreker også den positive effekten med treningen:7

«For nye togledere , som er på Grorud i lange perioder tror jeg PTT er "gull verdt". Det ser jeg allerede tydelig på de nye som starter opplæring hos oss.»

«PTT er en kjempeidé, og alle har godt av å sitte litt i stolen.»

Det er tydelig at de negative kommentarene ikke dreier seg om bruk av simulator som treningsverktøy, noe som også underbygges av de positive kommentarene. Selve treningssituasjonen kan derimot oppleves mindre hensiktsmessig av dem som ikke bruker simulatorens fjernstyringsanlegg, jernbanestrekning og tognummerserier til daglig.

#### 4.2.5.3 Overføring fra luftfart

11 respondenter, om lag 9%, har valgt å kommentere erfaringsoverføring fra luftfart til jernbane i negativ retning, og poengterer at sikkerhetssystemene ikke nødvendigvis er direkte overførbare:

«Jeg mener at det er for stort fokus på erfaringsoverføring fra luftfart (...) Forskjellen mellom luftfart og jernbane er så stor at man bør være forsiktig med å innføre rutiner uten å sjekke at dette passer inn.»

«(...) det må legges mer vekt på å tilpasse det til jernbane systemet.»

«Erfaringer fra luftfart er ikke nødvendigvis direkte overførbart til jernbanen. Føler det er for stor grad av kopiering fra luftfart.»

Flere av kommentarene står i sammenheng med ny kommunikasjonsstandard, som mange føler er hentet direkte fra luftfart med utilstrekkelig tilpassing til jernbane.

#### 4.2.5.4 Skjema

10 respondenter, drøyt 8%, trekker frem utfylling av skjema og overdrevent byråkrati i negativ retning:

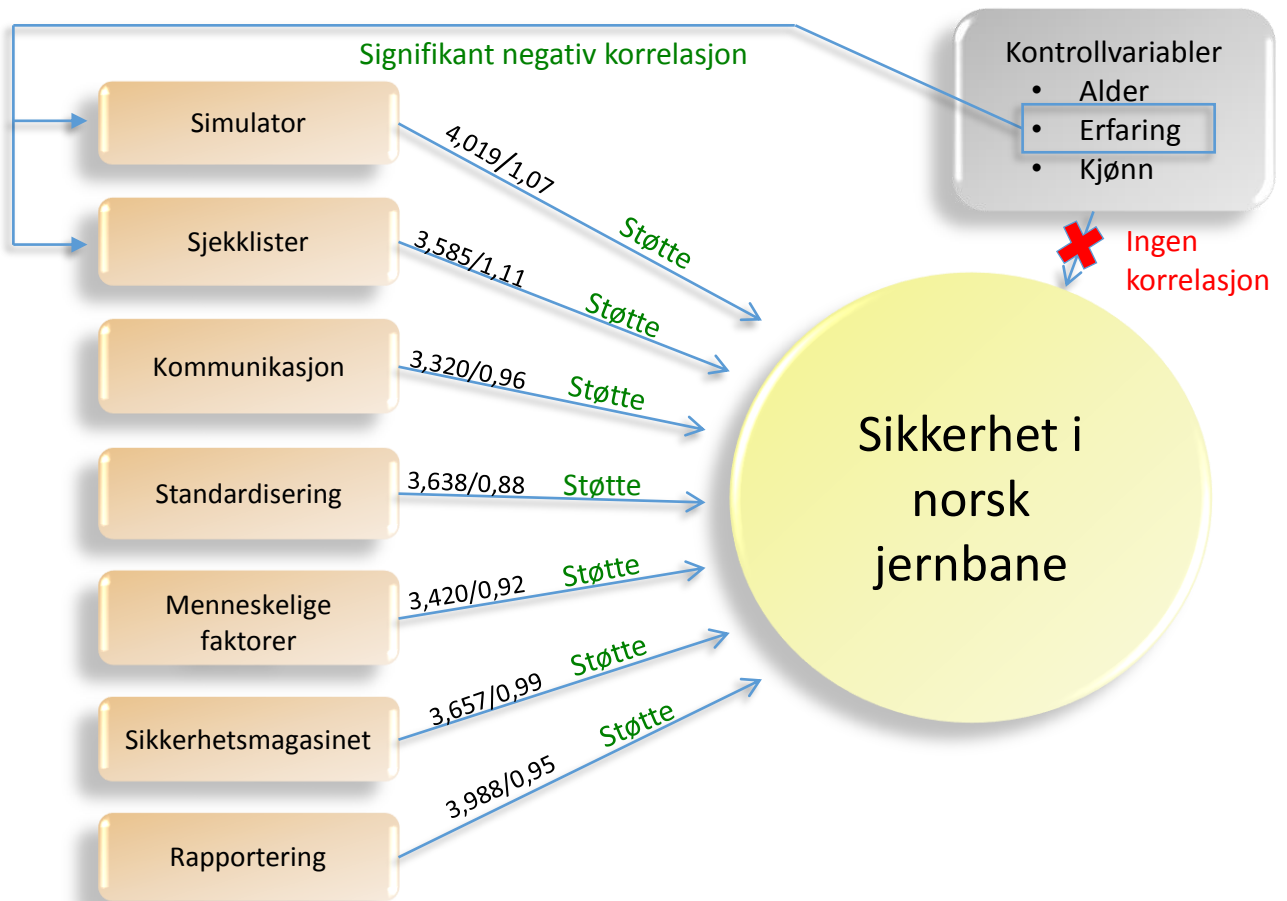
«Utfylling av div. skjema tar fokus vekk fra det sikkerhetsmessige, og kan skape farlige situasjoner. Regler og bestemmelser lages av personer som ikke har kjennskap til hva en togleders hverdag består i.»

Vår undersøkelse har ikke identifisert dette temaet som et sikkerhetsverktøy hentet fra luftfart, og vi har derfor valgt å ikke behandle temaet videre.

#### 4.2.6 Analyse av hypoteser

Tabell 4.11: Analyse av underhypoteser

Nr	Underhypotese	Resultat	Konklusjon
H1	Simulatortrening som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Gj.snitt/Std.avvik: 4,019/1,164 Cronbach's Alpha: 0,957	Støttes
H2	Sjekklistene som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Gj.snitt/Std.avvik: 3,585/1,230 Cronbach's Alpha: 0,925	Støttes
H3	Bruk av korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Gj.snitt/Std.avvik: 3,320/1,268 Cronbach's Alpha: 0,755	Støttes
H4	Standardisering av prosedyrer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane	Gj.snitt/Std.avvik: 3,638/1,088 Cronbach's Alpha: 0,821	Støttes
H5	Fokus på menneskelige faktorer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Gj.snitt/Std.avvik: 3,423/1,028 Cronbach's Alpha: 0,919	Støttes
H6	Bruk av interne publikasjoner slik som <i>Sikkerhetsmagasinet</i> som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Gj.snitt/Std.avvik: 3,657/1,058 Cronbach's Alpha: 0,935	Støttes
H7	Fokus på rapporteringskultur som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.	Gj.snitt/Std.avvik: 3,985/1,101 Cronbach's Alpha: 0,651	Støttes



Figur 4.3: Forskningsmodell med kvantitative resultater

Som tabellen og figuren viser er samtlige underhypoteser støttet av den kvantitative analysen, og i kapittel 4.2.1 fant vi støtte for hovedhypotesen fra Q17.1 og Q17.2.



## 5 Diskusjon

Samtlige sikkerhetsverktøy vi har undersøkt har ifølge våre resultater bedret sikkerheten i norsk jernbane, og gir dermed et klart svar på forskningsspørsmålet: *Har innføring av sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer fra luftfarten hatt noen effekt på sikkerheten i jernbanen?* I dette kapitlet ønsker vi å diskutere resultatene og se på de bakenforliggende årsakene.

Vi vil først drøfte de sju underhypotesene opp mot hvert sikkerhetsområde fra studien, og disse er simulatorentrening, sjekklister, kommunikasjon, standardisering, menneskelige faktorer, *Sikkerhetsmagasinet* og rapporteringskultur. Deretter vil vi drøfte hvorvidt kontrollvariablene alder, erfaring og kjønn har hatt noen påvirkning på oppfattet sikkerhet, før vi til slutt sammenfatter og oppsummerer drøftingen gjennom å se på resultatene i sin helhet opp mot hovedhypotesen og forskningsspørsmålet.

### 5.1 Underhypoteser

I dette kapitlet diskuteres våre funn relatert til de sju underhypotesene H1-H7. Samtlige underhypoteser ble støttet av både vår kvalitative og kvantitative analyse. Vi vil gjennomføre drøftingen basert på relevant erfaring fra vår luftfartsbakgrunn, og teori som vi har beskrevet i teorikapitlet ovenfor.

#### 5.1.1 Simulatortrening (PTT)

*H1: Simulatortrening som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.*

Våre resultater viser at simulatorentreningen har gitt positive reaksjoner, læring, anvendelse og nytte hos toglederne. PTT har med andre ord økt både kunnskaper og ferdigheter hos toglederne. At de presterer bedre på PTT 2013 i øvelser som var trent i PTT 2012, viser at simulatorentrening gir ønsket effekt og dermed bedrer sikkerheten i norsk jernbane (Sundhagen et al., 2013).

Under observasjon av PTT så vi klare likhetstrekk mellom simulatorentrening i luftfart og Jernbaneverkets form på PTT. Både oppbygging av dagens program, hvilke typer scenarioer man trener på i simulator og interaksjon mellom instruktører og togledere tyder på en

vellykket tilpasning av eksplisitt luftfarts-spesifikk kunnskap til jernbane-spesifikk kunnskap. Statistiske data fra dokumentundersøkelsen tyder også på at det har funnet sted en vellykket internalisering av denne eksplisitte kunnskapen til taus kunnskap blant toglederne.

Jernbaneverket har altså evnet å samle inn ny kunnskap og integrere denne i organisasjonen slik Bredal (2002) beskriver det i sine dimensjoner om absorptiv kapasitet. PTT vil også være en naturlig arena for overføring av kunnskap og sosial samhandling mellom deltakerne, og på den måten være med på å øke Jernbaneverkets evne til å lære, slik Jacobsen (2007, s. 337) beskriver et *kunnskapsproduserende system*.

Selv om vi fant klar støtte for underhypotesen i den kvantitative analysen, avdekket vi gjennom analysen av de åpne spørsmålene i spørreskjemaet, samt under vår observasjon av PTT, at det var noen negative tilbakemeldinger på simulatorens grensesnitt. Flere respondenter påpekte at de ikke opplevde det som optimalt å trene med fjernstyringssystem som var ukjent for dem, samt på togstrekninger som de ikke jobbet på til daglig. Slik sett er det sannsynlig at treningsverdien, og dermed den sikkerhetsmessige effekten, vil forbedres om man klarer å finne en løsning der alle togledere får trene i simulator med det fjernstyringssystem og på de togstrekninger som de jobber med til daglig.

Det er likevel trolig, at man på tross av fremmede systemer og strekninger, vil ha utbytte av trening i simulator. Dette er i stor grad avhengig av hvordan scenarioene er lagt opp og i hvor stor grad de beror på erfaring fra de aktuelle systemene og strekningene. Trening på bruk av sjekklister, prosedyrer, kommunikasjon etc. i simulatoren vil sannsynligvis være effektivt selv om man ikke benytter seg av kjente systemer. Dette ser vi også i luftfart, hvor man i grunnopplæringen ofte trener generelle prosedyrer og ferdigheter i en enklere og mer generell flysimulator – ofte kalt prosedyretrener. Det er dog lite sannsynlig at trening på ukjente systemer vil gi noen *bedre* effekt enn trening på kjente systemer. Derimot er det mulig at bredden på kompetansen til toglederne kan økes ved å trene på fremmede strekninger, da det for eksempel kan presentere problemstillinger som kanskje ikke vil dukke opp så ofte på den kjente strekningen. Dette bør i så fall vurderes nøye, da trening på ukjente strekninger kan gi toglederne et for høyt totalt stressnivå, noe som kan være u hensiktsmessig for læringskapasiteten.

Sett under ett gir resultatene bred støtte for at simulatortrening for togledere er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.

### 5.1.2 Sjekklistor

*H2: Sjekklistor som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.*

Resultatene tyder på en vellykket kompetanseoverføring fra luftfart, og at bruk av sjekklistor har bedret sikkerheten i norsk jernbane. Sjekklistor har i stor grad blitt akseptert som et nyttig kompetansestøttende hjelpemiddel av toglederne.

Spørreundersøkelsen viser at flertallet av toglederne bruker den obligatoriske sjekklisten, og at de primært bruker sjekklistor i sikkerhetskritiske operasjoner. De mener også at sjekklistor har bedret sikkerheten i jernbanen. På tross av dette unnlater flertallet å bruke sjekklistene som ikke er obligatoriske.

Resultatene tyder på at toglederne har forstått viktigheten og den sikkerhetsmessige effekten av sjekklistor som kompetansestøttende verktøy, og det kan være flere årsaker til at de velger bort ikke-obligatoriske sjekklistor. Intervjurespondent 1 viser til en hendelse som gjorde at man valgte å innføre sjekklistor for såkalt telefonkjøring. Han sier at det var relativt stor motstand mot sjekklistor i begynnelsen, og at sjekklistene ble gjort ikke-obligatoriske i begynnelsen for å gjøre overgangen til en eventuell obligatorisk bruk av sjekklistor mykere. Mange togledere mente at om man kan noe, så er det ikke behov for sjekklistor. Senere viste observasjoner under PTT at togledere som valgte å bruke sjekklisten under telefonkjøring ikke utelot noen punkter i prosedyren, mens blant de som gjorde feil var det ingen som brukte sjekklistor. På bakgrunn av dette ble sjekklisten for telefonkjøring («Tillatelse til å passere hovedsignal som ikke kan vise kjørsignal») gjort obligatorisk, og er per i dag den eneste sjekklisten for togledere som er obligatorisk (Jernbaneverket, 2012).

Dette eksempelet viser en åpenbar fordel med sjekklistor, der den nærmest eliminerer muligheten for å glemme eller hoppe over punkter i en gitt prosedyre. Jernbaneverket har valgt «gjør-og-les»-metoden for sine sjekklistor. Her gjør man prosedyren etter hukommelsen, før man deretter leser gjennom sjekklisten for sikre at man har husket alle punkter og gjort alt riktig. Det er sannsynlig at denne metoden er enklere å innføre om det hersker skepsis mot innføringen av sjekklistor. Årsaken er at toglederen først gjør prosedyren slik han/hun er vant til – i stedet for å følge en punktvis «bruksanvisning» som ved en «les-og-gjør»-metode.

Denne skepsisen mot sjekklistor kan muligens forklares med endringsmotstand, der for eksempel frykt for det ukjente kan spille inn. De tidlige kommentarene som intervjurespondent 1 viser til kan også tyde på at toglederne i noen grad følte dette som et

uttrykk for mistillit. Som vi kommer tilbake til når kontrollvariablene diskuteres i kapittel 5.1.8, kan dette ha vært spesielt fremtredende hos eldre og mer erfarne togledere. En av de som har brukt kommentarfeltet i spørreundersøkelsen sier: «Største problem for god sikkerhet er "gammeldags" tenkemåte blant togledere. Uvillige til å tenke nytt, tenke sikkerhet og tilegne seg nye prosedyrer og regler. "Det var jo lettere før, det fungerte før også uten alle reglene." Togledere er sterke mennesker, gjerne med høye tanker om egen person og prestasjoner.» Denne kommentaren indikerer at holdninger har innflytelse på problematikken, og kanskje spesielt hos de mer erfarne toglederne som er trent opp i et erfaringsbasert system.

Det kan også være interessant å se denne reaksjonen i sammenheng med fokuset på menneskelige faktorer i Jernbaneverket. Som nevnt ovenfor har det inntil nylig har vært retningslinjer som sier at «det er nulltoleranse for å gjøre feil». Sjekklistene er ikke laget fordi man ikke stoler på at folk gjør jobben sin, men fordi man vet at det er menneskelig å gjøre feil. Sjekklistene er et effektivt verktøy for å minimere muligheten for at feil blir gjort og/eller at feil får store konsekvenser. Det å gjøre sjekklistene obligatoriske kan føles som å få noe tredd nedover ørene, men på den annen side hersker det ingen tvil om at nettopp obligatoriske sjekklistene hever sikkerhetsnivået ved å forhindre at kritiske punkter utelates.

Det kan imidlertid ikke utelukkes at noen av de ikke-obligatoriske sjekklistene faktisk er u hensiktsmessige for de respektive arbeidsoppgavene, at sjekklisten er laget for sjekklistens skyld, og derfor kanskje bør vurderes endret eller fjernet. Sjekklistene egner seg svært godt som en barriere mot feil, men det er viktig at det ikke er for mange og for lange sjekklistene. Da kan det virke mot sin hensikt, ved at respekten for sjekklistene blir for lav og man forholder seg ikke seriøst til bruken av disse. Derfor er det essensielt at bruk av sjekklistene begrenses til sikkerhetskritiske operasjoner. Sett i sammenheng med dette virker Jernbaneverkets oppdeling i obligatoriske og ikke-obligatoriske sjekklistene fornuftig, i alle fall i startfasen mens organisasjonen venter seg til den praktiske nytten av sjekklistene. Samtidig er det viktig at Jernbaneverket klarer å identifisere hvilke sjekklistene som bør gjøres obligatoriske, slik de gjorde med «Tillatelse til å passere hovedsignal som ikke kan vise kjørsignal».

### 5.1.3 Kommunikasjon

*H3: Bruk av korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.*

Resultatene fra intervjuene og spørreundersøkelsen indikerer en klar støtte for denne hypotesen. Her er det viktig å presisere at tre av spørsmålene omhandler bruk av korrekt samtaledisiplin, mens det siste spørsmålet kun omhandler den nye kommunikasjonsstandarden som nylig er innført.

Det var nettopp spørsmålet om ny kommunikasjonsstandard som skilte seg ut fra resten av denne spørsmålsgruppen. Som presentert i kapittel 4.2.1, kom det fram at gjennomsnittsverdien for spørsmål Q10.4 «Jeg tror innføringen av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen» var 2,74. Vi har benyttet en fempunkts skala med verdien 3 som midtpunkt og dette indikerer en negativ vektning på dette spørsmålet.

Som vi ser av spørreundersøkelsen (vedlegg 2) er dette også det desidert mest kommenterte emnet blant de som har valgt å skrive egne kommentarer. Her er det totalt 32 kommentarer hvorav hele 31 kommentarer er negativt vektet. Kommentarene er i stor grad sammenfallende og mange mener at ny kommunikasjonsstandard, slik den er per i dag, ikke er godt nok tilpasset virkeligheten i jernbanen. Flere trekker også frem at man kommuniserer på lukket samband – mens man i luftfart kommuniserer på åpent samband. Intervjurespondent 2 (som er Fagsjef togleder ved Norsk Jernbaneskole) kommenterer også H3 på følgende måte: «Enig, men det er viktig å skille mellom åpent og lukket samband». Våre funn viser også at flere av de 11 kommentarene i negativ retning om erfaringsoverføring fra luftfart, også handler om ny kommunikasjonsstandard.

Hva betyr dette? Undersøkelsen viser en signifikant positiv holdning til korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon, mens holdningen til den nye kommunikasjonsstandarden er negativ.

En årsak kan være at den nye kommunikasjonsstandarden ikke er godt nok tilpasset bruk i jernbanen, noe som blir hyppig kommentert i svarene til det åpne spørsmålet. Enkelte av disse kommentarene gir også relativt detaljerte begrunnelser. En fellesnevner i kommentarene er at ny kommunikasjonsstandard virker å være tilpasset bruk på åpent nett (som i luftfart), mens man i jernbanen benytter lukket nett. Kommunikasjonsprosedyrene virker da kunstige og omstendelige, og tar unødvendig mye fokus.

Hensikten med standardisert kommunikasjon i luftfart er å sikre at sender og mottaker er riktig identifisert, slik at alle kan være sikker på at meldinger når riktig mottaker. I tillegg er «closed loop»-filosofien viktig, der mottaker av meldingen leser tilbake viktige punkter i

meldingen, slik at sender får bekreftet at meldingen er mottatt og forstått riktig. Når meldinger går over radiosamband på åpent nett og mottakerne ofte sitter i støyende miljø, er det en fordel at man sender meldinger så tydelig som mulig – og at man identifiserer sender og mottaker klart og tydelig. På et lukket telefonsamband, hvor man i tillegg kanskje kan se senderens identifikasjon på telefonen, er det kanskje ikke nødvendig med samme grad av tydeliggjøring – som illustrert i siste kommentar ovenfor.

En annen mulighet er at Jernbaneverket ikke har lyktes med å forklare og implementere den nye kommunikasjonsstandard god nok. Her må vi ta med i betraktningen at det kun var 44 dager siden ny kommunikasjonsstandard ble innført da spørreundersøkelsen ble publisert. Det er mulig at denne misnøyen har sitt utspring i at det oppleves som svært uvant å kommunisere på en ny måte, der man går fra en avslappet og hverdagslig tone som man er vant til og kjenner godt fra før, over til en helt annen form som kanskje oppleves som fremmed, rar og ukomfortabelt for den enkelte. En del av kommentarene fra det åpne spørsmålet gikk for eksempel på at man syntes det var unødvendig og rart å lese tilbake meldinger. Det tyder på at forståelsen for den sikkerhetsmessige betydningen av «closed loop»-kommunikasjon ikke er god nok. Dersom dette er tilfelle, er spørsmålet om Jernbaneverket i stor nok grad har forberedt denne overgangen på en god måte. Selv om man for eksempel har forklart toglederne prinsippene i det nye systemet, er det ikke sikkert at dette har vært nok i forhold til behovet for bakgrunnskunnskap om de nye rutinene. Har for eksempel alle ansatte fått anledning til å stille spørsmål på forhånd, gjøre seg kjent med systemet og tilvenne seg de nye prosedyrene?

Her kan det virke som en ytterligere tilpasning av ny kommunikasjonsstandard til bruk på lukket nett i jernbanen kan være hensiktsmessig. Vi må imidlertid ta høyde for en mulig tidsfeilslutning: Ny kommunikasjonsstandard ble innført kort tid før spørreundersøkelsen ble publisert. Noen av reaksjonene kan derfor kanskje forklares med at denne endringen var veldig fersk og ikke hadde «satt seg» ordentlig på det tidspunktet toglederne svarte på undersøkelsen. Vi må også ta høyde for at den felleseuropeiske *Technical Specifications for Interoperability* (TSI), som er grunnlaget for ny kommunikasjonsstandard, har gitt Jernbaneverket begrenset handlingsrom.

Det kan tenkes at motstand mot endring, slik Jacobsen (2007, s. 361-363) beskriver, kan være en medvirkende årsak til at ny kommunikasjonsstandard har blitt dårlig mottatt blant toglederne. Men dette virker noe usannsynlig siden respondentene har svart klart positivt på

de tre resterende spørsmålene i denne kategorien. Vi er derfor av den oppfatning at motstanden mot ny kommunikasjonsstandard ikke kan forklares i noen stor grad av teorien om motstand mot endring. Den overveiende positive holdningen til de øvrige sikkerhetsverktøy som er hentet fra luftfart, tyder også på at motstand mot endring ikke er et stort problem i gruppen norske togledere i denne sammenhengen, noe som vi diskuterer mer i detalj i kapittel 5.2.2.

Resultatene fra Q10.1-10.3 viser bred støtte for bruk av korrekt samtaledisiplin og standardisert kommunikasjon. Disse systemene utgjør et viktig hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner og gjør toglederne tryggere i sin arbeidsrolle. Vi tror at motstanden mot den nye kommunikasjonsstandarden skyldes at implementeringen av tiltaket har vært for dårlig forberedt og ikke tilpasset lukket nett og jernbane. Dersom Jernbaneverket klarer å løse dette, tror vi den nye kommunikasjonsstandarden vil utvikle seg til å bli et nyttig sikkerhetsverktøy som vil bidra ytterligere til å styrke sikkerheten i jernbanen.

#### 5.1.4 Standardisering av prosedyrer

*H4: Standardisering av prosedyrer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.*

Resultatene viser at hypotesen støttes av både kvalitativ og kvantitativ analyse. Det går også klart frem av spørreundersøkelsen at toglederne opplever at det er fokus på standardisering av prosedyrer i Jernbaneverket.

Togledelse er en sikkerhetskritisk operasjon som, i likhet med luftfartsoperasjoner, krever samhandling mellom flere aktører med ulike oppgaver på forskjellige geografiske steder. Det vil da være naturlig å forutsette at standardiserte prosedyrer vil bedre sikkerheten i operasjonene. Standardisering av prosedyrer kan bidra til å bedre sikkerheten ved at det blir lettere å forutsi hva andre aktører gjør, eller at man bedre kan ha en forventning om sannsynlige utfall. En slik standardisering, om den blir ukritisk gjennomført, kan imidlertid føre til at prosedyrene er for lite tilpasset lokale forhold, eller for generelle, og av den grunn svekker sikkerheten. Det er derfor svært viktig at prosedyrene tilpasses gjeldende omgivelser og omstendigheter. I Jernbaneverkets tilfelle, med åtte forskjellige trafikkstyringssentraler som har sine egne prosedyrer, er det også grunn til å tro at en gjennomgående standardisering av prosedyrene vil gi en bredere sikkerhetskulturell plattform i organisasjonen, med større muligheter for tilbakemeldinger og gode innspill på prosedyrer fra toglederne – siden alle

bruker samme prosedyrer. Det vil også være enklere å ha en åpen dialog om slike tema, for eksempel gjennom *Sikkerhetsmagasinet*.

Standardisering av prosedyrer er relativt nytt i norsk jernbane, og som nevnt i intervju med respondent 1 finnes det for eksempel ikke noe overnasjonalt regelverk på utøvelse av togledelse. Utdanning av togledere har inntil nylig foregått lokalt ved de åtte trafikkstyringssentralene, og har i stor grad vært erfaringsbasert. På grunn av dette er det grunn til å tro at det eksisterer en del forskjeller i prosedyrene på de ulike sentralene, slik som antydning av intervjurespondent 1. Det er derfor noe overraskende at Q11.1 «Jeg mener at prosedyrene brukt på norske trafikkstyringssentraler er like» var positivt vektet, med en gjennomsnittsverdi på 3,34. Dette kan tyde på at Jernbaneverkets fokus på standardisering av prosedyrer har båret frukter. På den annen side er det kanskje mer sannsynlig at de fleste togledere ikke har full oversikt over prosedyrene i bruk på andre sentraler, og at de i mindre grad er i stand til å gi et meningsfullt svar på dette spørsmålet.

I dag foregår toglederutdanningen sentralisert ved Norsk Jernbaneskole etter en felles læreplan, med bruk av simulator og praksis ute i trafikkstyringssentralene. Dette betyr at man i større grad er avhengig av, og har større mulighet til, å påse at prosedyrene som læres bort er standardiserte. På tross av fokuset på standardisering, eksisterer det fortsatt forskjeller i lokale prosedyrer ved de ulike trafikkstyringssentralene. Det kan være at lokale forhold gjør standardisering vanskelig, samtidig som at ulike fjernstyringssystemer kan kreve noe ulike prosedyrer. Optimal samhandling mellom sentraler og med andre aktører, tilsier at man bør tilstrebe prosedyrer med så små forskjeller som mulig. I luftfart og flysikringstjenesten har vi sett denne trenden i lengre tid, hvor mindre kontrollsentraler slås sammen til større enheter, og det snakkes nå om kontrollsentraler på tvers av landegrensener i det som kalles *Single European Sky*. Dermed øker behovet og viktigheten av standardisering for alle involverte parter.

Toglederne opplever i dag at det er fokus på standardisering av prosedyrer, samtidig som de mener at det har bedret sikkerheten i jernbanen. Det tyder på at Jernbaneverket i stor grad har lyktes med å kommunisere budskapet i tiltaket, samtidig som at de demonstrerer absorptiv kapasitet i organisasjonen.

#### 5.1.5 Menneskelige faktorer

*H5: Fokus på menneskelige faktorer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.*



Både den kvalitative og kvantitative analysen bekreftet vår underhypotese, nemlig at *fokus på menneskelige faktorer som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane*. I tillegg fant vi støtte for at økt fokus på menneskelige faktorer de siste tre årene har bedret arbeidsmiljø, trivsel og trygghet i arbeidsrollen for toglederne.

Menneskelige faktorer er et område som griper inn i nesten alle de andre sikkerhetsfaktorene vi har undersøkt. Alle former for kommunikasjon og samarbeid mellom mennesker kan medføre både misforståelser og feil som igjen kan lede til uønskede hendelser eller en ulykke. Jernbaneverket har gjennom å trekke fram situasjonsbevissthet og menneskelige faktorer som et eget sikkerhetsverktøy, erkjent at det er menneskelig å feile, og at det er viktig å bygge barrierer mot slike feil.

I den kvalitative analysen kom det fram at Jernbaneverket tidligere har beskrevet «nulltoleranse for brudd på sikkerhetsbestemmelsene» i sin øverste styringsdokumentasjon. Et slikt prinsipp er ikke forenlig med moderne sikkerhetsarbeid. Intensjonen bak denne bestemmelsen var nok å kommunisere at virksomheten tar sikkerhet og etterlevelse av regelverk på største alvor. Men, en slik holdning viser samtidig manglende forståelse for grunnleggende kunnskap om menneskelige faktorer. En «nulltoleranse» indikerer at det er forbudt å gjøre feil, uansett årsak. Et slikt prinsipp vil for eksempel være ødeleggende for en sunn rapporteringskultur, og det vil gi feil fokus i virksomheten. Folk kan bli veldig opptatt av å dekke sin egen rygg og skjule feil som blir gjort, noe som faktisk kan gjøre situasjonen verre. Det kan gi mindre trygghet og større stressnivå, som heller ikke er prestasjonsfremmende.

Et svært viktig grunnprinsipp i alt sikkerhetsarbeid er derfor at organisasjonen erkjenner muligheten for at feil kan oppstå. Regler og prosedyrer må derfor designes for å minimere muligheten for slike feil. Å fortelle operatørene at «det er forbudt å gjøre feil» vil ikke eliminere feil siden majoriteten av feil som blir gjort ikke skjer med hensikt.

Et sitat fra kursdokumentet *To Err is Human – Why applying human factors is important for patient safety* fra World Health Organization (WHO, 2012) illustrerer dette:

Are there examples from other industries relating to human factors? Aviation is a good example of an industry which has embraced the study of human factors as an approach to improving safety. Since the mid-1980s, aviation has accepted human fallibility as inevitable. Rather than demanding constant perfection that is not sustainable and

publicly punishing error, this industry has designed systems to minimize the impact of human error.

Forståelsen av denne sikkerhetsfilosofien ligger til grunn for bruken av alle andre sikkerhetsverktøy vi har undersøkt. Det vil si at man bruker menneskelige faktorer som et element i simulatortrening, sjekklister, standardisert kommunikasjon, standardisering av prosedyrer og sikkerhetsmagasin på systemnivå for på å minimere muligheten for menneskelige feil på individnivå og for å redusere konsekvensene av feil som blir gjort. En slik forståelse av menneskelige faktorer i organisasjonen legger også til rette for en god rapporteringskultur som igjen øker muligheten til å forbedre systemene.

Formuleringen om nulltoleranse som nevnt i innledningen av dette kapittelet er ifølge intervjurespondent 1 nylig fjernet fra Jernbaneverkets dokumentasjon. Våre funn tyder derfor på at Jernbaneverket i ferd med å bevege seg bort fra en noe endimensjonal og byråkratisk organisasjonsform til en mer proaktiv lærende organisasjon der det blir akseptert at det er menneskelig å feile. Denne holdningsendringen i organisasjonen vil være helt avgjørende i arbeidet med å flytte fokus fra individnivå til systemnivå og vil også bidra til en ytterligere bedring av sikkerhetsnivået i Jernbaneverket.

En slik kursendring, i tråd med organisasjonens nye forståelse av menneskelige faktorer, kan også være med på å forklare hvorfor arbeidsmiljø, trivsel og trygghet i arbeidsrollen har bedret seg. Fokus på menneskelige faktorer innebærer at Jernbaneverket sannsynligvis i større grad har lyttet til tilbakemeldinger fra de ansatte og lært av feil som blir gjort. Fra teorien om endringsledelse vet vi at når en virksomhet innfører nye systemer, vil prosessen gå både raskere og lettere dersom de ansatte føler seg sett og hørt av ledelsen. Med andre ord vil dette gi de ansatte en økt følelse av å kunne påvirke sin egen organisasjon, noe som er en av forutsetningene i en god organisasjons- og sikkerhetskultur. Vi ser at denne dynamikken sannsynligvis har bedret sikkerhetsarbeidet i Jernbaneverkets organisasjon, styrket sikkerhetsnivået og økt tilliten mellom ansatte og ledelse.

Intervjurespondent 1 trakk fram under sitt intervju at enkelte togledere opplevde større trygghet og økt kompetanse i sin jobbrolle etter innføring av simulatortrening. Når man jobber i en sikkerhetskritisk bransje, der man til enhver tid skal ta beslutninger som kan påvirke sikkerheten, er det selvsagt viktig at de ansatte føler seg faglig kompetent. Fokus på menneskelige faktorer ser derfor ikke ut til bare å ha bedret sikkerhetsnivået, men det bidrar

også i sterk grad til at toglederne opplever økt trygghet i arbeidsrollen, økt trivsel og bedre arbeidsmiljø.

Viktigheten av en felles situasjonsbevissthet, og delt virkelighetsoppfattelse under sikkerhetskritiske situasjoner, er beskrevet i teorikapittelet. Menneskelige feil er ofte resultat av en uriktig situasjonsbevissthet, det vil si at man tror man er i en annen situasjon enn den man faktisk er i. Situasjonsbevissthet inngår med andre ord som et viktig element i menneskelige faktorer.

Resultatene fra den kvalitative undersøkelsen, samt sekundærdata fra Jernbaneverket, har påvist at det tidligere har oppstått situasjoner både under trening og i vanlig drift med til dels store ulikheter i situasjonsoppfattelsen. Spørsmålet er hvordan Jernbaneverket selv kom fram til en erkjennelse av at virksomheten led under lav situasjonsbevissthet i sikkerhetskritiske situasjoner, og hvordan man i neste omgang sørget for en forbedring av situasjonsbevisstheten. Ut i fra våre sekundærdata og kvalitative data, ser det ut som om Jernbaneverkets interne analyse av rapporter fra tidligere hendelser, samt rapporter fra havarikommisjonen slik som Alna-ulykken (AIBN, 2011), har bidratt til økt fokus på dette området i organisasjonen. Med andre ord har en systematisk selvransakelse gjennom aktiv analyse av interne rapporter, hendelser og ulykker økt selvinnsikten og satt fokus på situasjonsbevisstheten i de sikkerhetskritiske operasjonene.

Neste steg i en slik prosess er å finne sikkerhetsverktøy og en filosofi som virksomheten kan benytte for å øke situasjonsbevisstheten. For å lykkes med dette er fokus på menneskelige faktorer et viktig område. Bruk av hjelpemidler som interaksjon mellom menneske og maskin, psykologi og fysiologi, modeller for samarbeidsoptimering, beslutningstaking, «Crew Resource Management» samt «Threat and Error Management», faller alle inn under kategorien menneskelige faktorer.

Vi har ikke gått inn på disse ulike elementene i samlebegrepet «menneskelige faktorer» i vår studie, men har konstatert at Jernbaneverket har lyktes med å sette fokus på menneskelige faktorer, de har funnet ulike verktøy og filosofier som virker, og at dette har bidratt til å øke sikkerheten i norsk jernbane.

#### 5.1.6 Sikkerhetsmagasinet

*H6: Bruk av interne publikasjoner slik som Sikkerhetsmagasinet som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.*

Det ble funnet klar støtte for denne hypotesen både i den kvalitative og kvantitative analysen og i tillegg mener flertallet av toglederne at artiklene i magasinet er både relevante og lærerike.

Respondent 1 i den kvalitative analysen med bakgrunn i fra luftfart var en viktig drivkraft for utvikling og publisering av *Sikkerhetsmagasinet* i Jernbaneverket. Dette er en idé hentet fra flyselskapet SAS sitt «Safety Magazine», og magasinet tar for seg ulike hendelser, avvik og ulykker samt inneholder sikkerhetsrelevante artikler. Målgruppen for magasinet er togledere og togekspeditører.

I luftfartsbransjen har slike magasiner og rapporter hatt en viktig funksjon i svært mange år. Det er viktig å forstå at et slikt magasin bare inngår som ett av flere ledd i sikkerhetsarbeidet til organisasjonen, og er ikke ment som et selvstendig bidrag til prosessen slik vi har diskutert i teorikapittelet.

For å kunne drøfte tiltaket er det derfor avgjørende å finne ut om Jernbaneverket har innført *Sikkerhetsmagasinet* som et journalistisk innslag i hverdagen, eller om de har iverksatt dette tiltaket som et ledd i organisasjonens sikkerhetsarbeid.

I den kvalitative analysen i studien kom det fram at reportasjer i Jernbaneverkets sikkerhetsmagasin er basert på rapporter og hendelser som sikkerhetsavdelingen ønsker å sette fokus på. Dette viser at Jernbaneverket aktivt samler inn og analyserer rapporter, identifiserer mulige farer og risikonivåer, vurderer nødvendige tiltak, følger opp gjennom regelverk og dokumentasjon og til slutt kommuniserer dette til organisasjonen. En slik utnyttelse av *Sikkerhetsmagasinet* som sikkerhetsverktøy er derfor helt i tråd med både Kolb's teorier og luftfartens anvendelse av dette som et ledd i deres SMS arbeid. Vi kan derfor slå fast at *Sikkerhetsmagasinet* i Jernbaneverket inngår som en proaktiv del av organisasjonens sikkerhetsarbeid og sikkerhetssystem. Den høye gjennomsnittsverdien fra resultatene på spørreundersøkelsen på dette sikkerhetstiltaket (3,66) indikerer også klart at de ansatte oppfatter magasinet som et bidrag til økt sikkerhet i Jernbaneverket.

Siden *Sikkerhetsmagasinet* er et relativt nytt tiltak i organisasjonens sikkerhetsarbeid, har Jernbaneverket så langt ikke gjort noen egne evalueringer av hvordan *Sikkerhetsmagasinet* har blitt vurdert av målgruppen. Det knyttet seg derfor stor interesse i Jernbaneverkets sikkerhets- og kvalitetsavdeling til dette spørsmålet. For oss var det også interessant å måle effekten av *Sikkerhetsmagasinet* både fordi vi visste at tiltaket i sin helhet var hentet fra luftfart, og at dette var et relativt nytt tiltak som kanskje kunne møte motstand i organisasjonen.

Den kvantitative analysen viste at *Sikkerhetsmagasinet* ble vurdert som like godt eller bedre enn de mer etablerte sikkerhetssystemene. Det kan tyde på at det har vært et reelt behov for et slikt sikkerhetsverktøy i Jernbaneverket og at det var lave barrierer mot innføringen av tiltaket. Dette er et tiltak som sannsynligvis ikke vil oppfattes som en organisatorisk endring. Det er kanskje mer relevant å betrakte *Sikkerhetsmagasinet* som et opplæringstiltak av frivillig karakter som inngår som et element i et kunnskapsproduserende system slik vi har beskrevet i teorien ovenfor.

Basert på den gode mottakelsen *Sikkerhetsmagasinet* har fått i organisasjonen, kan vi konkludere med at dette sikkerhetstiltaket har en høy grad av overførbarhet mellom luftfart og jernbane. *Sikkerhetsmagasinet* har vært lett å implementere i organisasjonen og en av årsakene til dette kan være at det ikke finnes så mange motstandsmekanismer mot innføring av et magasin som er frivillig å lese.

#### 5.1.7 Rapporteringskultur

*H7: Fokus på rapporteringskultur som sikkerhetsverktøy er med på å bedre sikkerheten i norsk jernbane.*

Resultatene fra studien konkluderer med at fokus på rapportering, samt bedring av rapporteringskulturen i organisasjonen, er med på å bedre sikkerheten i jernbanen.

Intervjurespondent 1 beskriver en massiv underrapportering over mange år. Dette ser vi i sammenheng med den i kapittel 5.1.5 nevnte «nulltoleranse for brudd på sikkerhetsbestemmelsene» som før var beskrevet i den øverste styringsdokumentasjonen for Jernbaneverket. Som vi har påvist i teorikapittelet, det er sannsynlig at «nulltoleranse for brudd på sikkerhetsbestemmelsene» uansett årsak, i stor grad vil redusere villigheten til å rapportere feil eller avvik man er involvert i.

Jernbaneverket har hatt en kampanje gående med henblikk på å øke rapporteringsviljen, og intervjurespondent 1 viser til at antall rapporterte hendelser har økt drastisk som et resultat av dette: «Statistikken viser en nærmest eksponentiell vekst fra 2008 og fram til nå, med nærmere 30 000 avviksrapporter i 2013». Denne massive økningen i rapportering kan muligens forklares med at antall hendelser har økt i takt med rapportene, men selv om vi ikke kan avskrive dette så finner vi det lite sannsynlig. Dels har vi ingen data som peker på en slik utvikling, og dels ser vi av vår studie at et stort flertall av toglederne mener de kan rapportere

uten personlig risiko, og at de rapporterer alle uønskede hendelser de legger merke til. Det tyder på at Jernbaneverkets tiltak for å øke rapporteringsviljen har gitt gode resultater.

Her har nok fjerningen av nevnte «nulltoleranse for brudd på sikkerhetsbestemmelsene» og økt fokus på menneskelige faktorer spilt en stor rolle. Vi må imidlertid ta høyde flere mulige årsaker til at rapporteringsviljen har økt. Fokus på rapportering uten personlig risiko er bare ett av flere mulige insentiver til økt rapportering. Innføring av et brukervennlig rapporteringsverktøy og synliggjøring av at data fra rapporter blir nyttiggjort er eksempler på andre mulige insentiver som vi ikke har undersøkt. Det kan ikke utelukkes at slike eller andre faktorer også har spilt en rolle i å øke rapporteringsviljen.

Som vi har vært inne på i kapittel 2.6, vil en god rapporteringskultur være en viktig bestanddel i et Safety Management System, da den sikrer at organisasjonen får essensiell kunnskap om hvilke sikkerhetsmessige utfordringer den daglige operasjonen må håndtere. Det virker som om at Jernbaneverket legger vekt på å sikre god tilgang på rapporter fra organisasjonen, og at disse aktivt blir brukt som informasjonsverktøy i sikkerhetsarbeidet. Dette er helt i tråd med hvordan det jobbes med sikkerhet i luftfart.

#### 5.1.8 Kontrollvariablene alder, kjønn og erfaring

Alle sju sikkerhetsverktøy har ifølge denne studien bedret sikkerheten i norsk jernbane. Vi vil nå se på om kontrollvariablene alder, erfaring eller kjønn har påvirket det oppfattede utbyttet av hvert enkelt sikkerhetstiltak hver for seg, eller sett under ett.

Som det går fram av kapittel 4.2.4.3 fant vi signifikant negativ korrelasjon mellom erfaring og simulatortrening, og erfaring og sjekklister. Dette er en klar indikasjon på at økende erfaringsnivå hos toglederne er med på å redusere opplevd nytte av disse sikkerhetsverktøyene.

Det er viktig å understreke at vi i resultatkapittelet har funnet klar støtte for at toglederne mener både simulatortrening og sjekklister er med på å bedre sikkerheten ved jernbanen. Dette handler derfor bare om variasjon i hvordan togledere med ulikt erfaringsnivå har vektlagt verdien av disse sikkerhetstiltakene. Det kan være flere årsaker til at økende erfaringsnivå hos toglederne er med på å redusere opplevd nytte av ulike sikkerhetsverktøy. Som det går fram av kapittel 2.2.2.2, kan man se på organisatorisk læring som evnen til å absorbere ny kunnskap. Den tredje dimensjonen i ACAP-teorien går ut på organisasjonens evne til å endre eksisterende kunnskap (Bredal, 2002). Spørsmålet er om Jernbaneverket har

evner til å utvikle og forbedre sine eksisterende sikkerhetssystemer og integrere den nylig assimilerte kunnskapen med den som allerede er etablert? Dette er avgjørende for hvilken kapasitet organisasjonen har til å realisere og spre kunnskapen, slik at den effektivt kan settes inn i operativ virksomhet.

Togledere med høy erfaring kan kanskje oppleve disse nye sikkerhetstiltakene som mindre viktige fordi de føler at dette er et område som de behersker godt fra før. Dersom implementering av nye treningsmetoder og sikkerhetstiltak ikke blir godt nok motivert av organisasjonen, er det fare for at mange opplever dette som å «lære å sykle på nytt». Noe av hensikten med simulatorentrening og sjekklister er å øke sikkerheten, redusere risiko og bedre kvaliteten i opplæringen. Men for erfarne togledere som føler høy grad av mestring i sin jobbsituasjon, er det fare for at de i en overgangsperiode opplever dette som doble arbeidskrav. Det vil si at flere kan oppfatte tiltakene som en «ekstrakostnad» de må bære i overgangsperioden.

Vårt funn kan tyde på at Jernbaneverket ikke i samme grad har lyktes med å gjennomgå eller forkaste gammel kunnskap, forstå denne i et nytt lys og transformere dette til ny kunnskap blant de mer erfarne toglederne. Farene ved dette kan være at erfarne togledere ikke er tilført nødvendig endringskapasitet. Som bærere av historisk overførbar kunnskap i organisasjonen, det vil si de som i stor grad kontrollerer normdannelse, design av rutiner og innhold, er det viktig at denne gruppen ansatte gis mulighet til å overlevere denne kunnskapen videre.

Togledere med lengre erfaring har kanskje vært med på tidligere endringsprosesser som har vært mindre vellykket. Dersom det er tilfelle, kan sannsynligheten være stor for at etterfølgende endringer og nye tiltak vil bli mottatt med langt større skepsis enn hva som er tilfelle for de som er nye i organisasjonen. Oreg (2006) trekker fram en rekke undersøkelser som adresserer viktigheten av et tillitsfullt forhold mellom ledere og ansatte som grunnlag for organisatoriske og operasjonelle endringer. Med andre ord, veiledere som er i stand til å inspirere sine medarbeidere og gi dem en følelse av tillit synes å være mest effektive i å omgå motstand mot forandring.

Hva kan ledelsen i Jernbaneverket gjøre for å motvirke skepsis hos mer erfarne togledere mot nye metoder og opplæring? Ifølge Filstad Jakobsen (2010) vil kunnskapsdeling kun bli suksessfull hvis den er basert på tillit. Hun sier videre at tillit får størst betydning når det gjelder taus kunnskap fordi eksplisitt kunnskap i større grad står alene og ikke er så integrert i konkrete handlinger.

For å utvikle en sterk læringskultur må de gode læringsarenaene identifiseres. Det innebærer å synliggjøre hva denne organisasjonen har som viktige læringsarenaer og hvor kunnskap utvikles, deles og anvendes. Formelle og uformelle grupper og praksisfellesskap, og dermed tilgang til å praktisere sammen med kolleger, er avgjørende. Samtidig som infrastruktur og organisering vil være mulige hjelpemidler for å utvikle de gode læringsarenaene (Filstad Jakobsen, 2010).

Med andre ord besitter de erfarne toglederne mye taus kunnskap som Jernbaneverket kan prøve å integrere i utviklingen av nye sikkerhetssystemer. Som nevnt i kapittel 2.2 trekker Jacobsen (2007, s. 326-329) fram nettopp viktigheten av at organisasjonen klarer å avdekke og artikulere den tause kunnskapen som alle individer i organisasjonen har ervervet seg gjennom egne erfaringer. Utfordringen består i å identifisere denne tause kunnskapen slik at den kan testes ut, og bli til praktisk nytte for hele organisasjonen.

En av de mest vanlige motstandsmekanismene mot endringer har sitt utspring i tap av kontroll. Dette handler om den smertefulle prosessen med å gå fra det kjente til det ukjente, der man blir pålagt endringer av andre (Jacobsen, 1998). Det kan være naturlig å tenke seg at denne følelsen er hyppigere representert hos de toglederne som har lengst erfaring, som kjenner det gamle systemet godt og føler seg trygg i sin arbeidssituasjon. For togledere med mindre erfaring kan det være lettere å akseptere slike endringer fordi man ikke har etablert den samme tilknytningen til rutiner, prosedyrer og nettverk som skaper denne tryggheten. I forbindelse med at Jernbaneverket innførte bruk av simulatorentrening og sjekklister, kan det ha utløst en følelse av tapt kontroll over en situasjon som de erfarne toglederne i utgangspunktet har følt seg trygg i. En av de mest vanlige metodene for å unngå denne problemstillingen er å involvere de ansatte i beslutningstakingen og omstillingen. Dette kan i så fall tyde på at Jernbaneverket i for liten grad har involvert de berørte toglederne i beslutningsprosessen, omstillingen og innføringen av disse nye systemene.

## 5.2 Hovedhypotese

*Hovedhypotese: Sikkerhetssystemer fra luftfarten vil være med på å bedre sikkerheten i jernbanen.*

For å svare på dette spørsmålet har vi delt opp hovedhypotesen i sju mindre underhypoteser. Resultatene fra vår studie viser at samtlige underhypoteser støttes. I tillegg svarte



respondentene klart positivt på de to hovedspørsmålene i spørreundersøkelsen der vi undersøkte den samlede sikkerhetseffekten av de sju ulike sikkerhetstiltakene. Dette innebærer at vi har funnet full støtte for vår hovedhypotese.

Etter en grundig drøfting av hver enkel underhypotese ovenfor, finner vi det derfor naturlig å avslutte med en drøfting av hovedhypotesen.

### 5.2.1 Kompetanseoverføring fra luftfart til jernbane

Våre data viser at det har skjedd en vellykket kompetanseoverføring fra luftfart til jernbane og at Jernbaneverket har klart å omdanne eksplisitt kunnskap fra luftfart til eksplisitt kunnskap i jernbanen. Til slutt har dette blitt internalisert som taus kunnskap i jernbanen. Tar vi utgangspunkt i Kirkpatrick's (1998) teori om måling for å «avgjøre tiltakets effektivitet», referert i (Lai, 2004, s. 227-231) skal følgende fire spørsmål besvares:

1. *Reaksjoner* - Hvor fornøyde var deltagerne med tiltaket? Resultatene viser at toglederne bruker verktøyene, de defineres som viktige hjelpemidler som har bedret sikkerheten og gjort de tryggere i sin arbeidsrolle. Ny kommunikasjonsstandard har mottatt noen negative reaksjoner, som vi har vært inne på.
2. *Læring* – Hvilken kompetanse har deltagerne tilegnet seg som følge av tiltaket? Våre resultater fra dokumentundersøkelsen viser kompetanseheving på flere områder, og toglederne svarer positivt på at PTT øker deres kompetanse (73,3% har sagt seg enig eller helt enig).
3. *Anvendelse* - I hvilken grad blir tilegnet kompetanse anvendt i praksis? Resultatene viser at den obligatoriske sjekklisen og korrekt samtaledisiplin blir brukt i togledernes daglige virke, og PTT inneholder treningselementer som er relevante i deres daglige virke.
4. *Nytte* – I hvilken grad har tiltaket gitt samlet organisatorisk nytte i forhold til overordnede mål? Alle verktøy har bidratt til å bedre sikkerheten på jernbanen, som er den nytten sikkerhetsverktøy primært skal ha. Det er mulig de har gitt annen organisatorisk nytte også, men det har vi ikke undersøkt.

Her har Jernbaneverket som organisasjon vist absorptiv kapasitet (ACAP), og dermed evne til å både innhente og integrere ny kunnskap, og til å utnytte den nye kunnskapen for å oppnå forbedret sikkerhet. Det er også mulig at denne prosessen har gitt utbytte innenfor andre

områder enn sikkerhet, som for eksempel effektivitet og økonomi, men det ligger utenfor vårt undersøkelsesområde.

En vellykket kompetanseoverføring som dette tyder på at Jernbaneverket er en lærende organisasjon. Gjennom organisasjonens absorptive kapasitet (ACAP) har man oppnådd gode resultater på relativt kort tid. Hvordan har man så fått dette til? Vi kan kanskje finne noe av forklaringen om vi ser på tre av de fire dimensjonene i ACAP, nemlig (1) innhenting, (2) assimilering og integrasjon av kunnskap og (3) endring av eksisterende kunnskap i forhold til hvordan Jernbaneverket gikk fram for å overføre kompetanse fra luftfart:

Jernbaneverket rekrutterte i 2010 en pilot med 12 års erfaring fra SAS i en stilling som sikkerhets- og kvalitetsrådgiver, og fra 2011 sikkerhets- og kvalitetssjef i Trafikk og markedsdivisjonen. Det er sannsynlig at dette har vært en effektiv måte å hente inn kompetanse på, sammenlignet med for eksempel å bruke konsulenttjenester eller utelukkende interne ressurser. Her får man inn en medarbeider som ikke bare har med seg den kompetansen man er ute etter, men som også blir en integrert del av organisasjonen og får et sterkt eierskap til selve kompetanseoverføringen og hvilket utbytte Jernbaneverket vil få av den. Det er trolig enklere for Jernbaneverket å få organisasjonen med seg på innføringen av sikkerhetssystemer fra luftfart (assimilering og endring), når de har en medarbeider i en sentral stilling i prosjektet som har utstrakt utdanning i og erfaring med bruken av disse. Den manglende kunnskapen om jernbane vedkommende hadde vil trolig være et mindre hinder å overkomme for organisasjonen rundt enn om vedkommende hadde manglet kunnskap om luftfart. Undersøkelsen *Flying with doctors* (de Korne et al., 2008) viste at man overvant en del kulturelle barrierer i en lignende kompetanseoverføring ved å bruke profesjonelle piloter som rollemodeller, og vi utelukker ikke en lignende effekt her.

Den relativt raske og tydeligvis vellykkede kompetanseoverføringen tyder også på at Jernbaneverket som organisasjon i denne prosessen har vært åpen for nye impulser utenfra, og at de fleste kognitive dissonanser som har oppstått underveis har blitt løst. Sett under ett viser resultatene at organisasjonen i stor grad også har klart å tilpasse disse verktøyene til bruk i jernbanen – muligens med unntak av ny kommunikasjonsstandard. Det er sannsynlig at organisasjonen har mønstret egne ressurser til å gjennomføre denne tilpasningen. Vi har ikke nok data til å kunne si i hvor stor grad medarbeiderne på ulike nivåer har deltatt i denne tilpasningen, men vi har sett at simulatorentreningen har vært en viktig arena for å omsette den tilpassede kunnskapen. Det er grunn til å tro at simulatorinstruktørene har hatt innflytelse på

denne tilpasningen. Vi har i dokumentundersøkelsen også sett at toglederne har hatt anledning til å vurdere PTT, og således gi sine tilbakemeldinger til organisasjonen.

For å komme i mål med en slik overføring av kompetanse, må man omsette den assimilerte og endrede kunnskapen i noe som gir håndfaste resultater, som i dette tilfellet er bedret sikkerhet. En mulig forklaring på hvordan Jernbaneverket har klart dette i så stor grad i løpet av relativt kort tid, er at de har gått bredt ut med flere sikkerhetsverktøy som kan forsterke hverandre. Fokus på menneskelige faktorer (fjerning av «nulltoleranse for brudd på sikkerhetsbestemmelsene») kan for eksempel ha stor betydning for rapporteringskulturen. Simulatortrening er en viktig arena for å trene på bruk av sjekklister, korrekt samtaledisiplin og standardiserte prosedyrer. Sjekklister og standardisering av kommunikasjon og prosedyrer er verktøy for på systemnivå å minimere muligheten for menneskelige feil (menneskelige faktorer). Sammen kan da virkningen av disse verktøyene bli sterkere enn summen av virkningen av hvert enkelt verktøy.

### 5.2.2 Endringsledelse og motstand mot endring

Dersom vi betrakter innføringen av de ulike sikkerhetssystemene vi har undersøkt som en endringsprosess, indikerer resultatene at Jernbaneverket i all hovedsak har lyktes med omstillingen. Selv om noen prosesser har gått relativt raskt, vil vi betegne endringsprosessen som en evolusjon snarere enn en revolusjon. Dette begrunner vi med at kompetanseoverføringen ser ut til å ha skjedd som flere pågående prosesser over tid, med mange små steg, hvor prosessen har vært vurdert og justert underveis.

I forhold til involveringsaspektet, ser det ut til at kompetanseoverføringen har hatt elementer av både tvungen og deltakende utvikling. Enkelte kommentarer fra det åpne spørsmålet bar preg av at toglederne opplevde endringene som toppstyrt. Samtidig har vi sett at toglederne har fått anledning til å gi tilbakemeldinger underveis, som for eksempel gjennom evaluering av PTT.

En eventuell motstand mot endring ser ikke ut til å ha påvirket kompetanseoverføringen i så stor grad som man kanskje kunne ventet. I det åpne spørsmålet har 11 respondenter uttalt seg noe negativt om erfaringsoverføring fra luftfart til jernbane og de fleste av disse kommentarene er knyttet til ny kommunikasjonsstandard.

Som vi har vært inne på i kapittel 5.1.8 så vi at de mer erfarne toglederne var noe mer skeptiske til simulatortrening og sjekklister, men dette ser likevel ikke ut til å ha hatt noen

avgjørende betydning for tiltaket siden samtlige hypoteser er bekreftet. Vi tror motstanden hos denne gruppen, som representerer mye av kulturen og kunnskapen blant toglederne, kan motvirkes gjennom i større grad å involvere dem i beslutningsprosessen, omstillingen og innføringen av nye systemer.

Den relativt lave motstanden mot nye sikkerhetstiltak er kanskje litt overraskende, siden norske togledere er en erfaren gruppe der 53,7% av toglederne har mer enn 10 års erfaring i yrket og 72,7% har 6 års erfaring eller mer. Ut ifra teorikapittelet ser vi at det ikke ville vært unaturlig med en sterkere motstand mot disse endringene, siden en slik motstand ofte har utgangspunkt i at man vil forsvare noe som er kjent, noe man mener er godt og riktig (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 361-364). Hvorfor er det slik? Vi tror dette skyldes at toglederne inngår i en relativt flat organisasjonsstruktur, med høy jobbsikkerhet, avklarte roller og maktfordeling, samt en stabil og forutsigbar organisasjon og arbeidsgiver (Jacobsen, 1998). En annen årsak til at motstand mot endring ikke har vært mer fremtredende, kan være at togledernes arbeid i stor grad er praktisk rettet. Om man opplever på nært hold at en endring faktisk fungerer i praksis, enten i det virkelige liv eller i simulator, kan det være lettere å akseptere denne.

Et annet aspekt av slike studier er tidsreiseperspektivet. Våre funn tyder på at svært mye har skjedd i organisasjonen de siste tre årene, og det er usikkert om vi hadde fått samme resultat om vi hadde gjort denne studien for to år siden. Vi ser at det sikkerhetsverktøyet som høster flest kritiske tilbakemeldinger, ny kommunikasjonsstandard, også er det ferskeste. Tiltaket ble innført 15. desember 2013 og vår spørreundersøkelsen ble publisert 28. januar 2014. Motstand mot endring har sannsynligvis ikke hatt så stor innvirkning på reaksjonene på ny kommunikasjonsstandard, men tidsperspektivet kan allikevel spille en rolle i forhold til tilpasning av tiltaket. Innføring av nye sikkerhetsverktøy i Jernbanelivet vil være en kontinuerlig tilpasningsprosess, og basert på våre funn kan man anta at endringene vil skje både raskere og mer effektivt, og bidra til at sikkerheten styrkes ytterligere.

Tar vi utgangspunkt i årsaksforholdene til motstand mot endring som nevnt av Jacobsen og Thorsvik (2007, s. 362-364), er det frykt for det ukjente og dobbeltarbeid ved innlæring som ser ut til å være mest representert i vår analyse. Men i hovedsak ser det ikke ut til at motstand mot endring har vært en stor faktor i arbeidet med å innføre nye sikkerhetsverktøy i jernbanen. En annen mulig årsak til dette kan være at sikkerhetsarbeid og sikkerhetskultur i

luftfart har et godt rykte, noe som kan være med på å gjøre akseptterskelen lavere. Et godt eksempel på dette finner vi i dokumentet *Flying with doctors*:

It took a longer time to get the professionals involved. Leadership of the strategic board is important. Every single step in aviation should be have a critical look before use. Possibly, the attractiveness is also related to the image of aviation. The use of pilots as role models proved to be an important factor in achieving enthusiasm from the highly skilled ophthalmologic health professionals. Thus turning the professionals into flying doctors seems to be both and appealing and achievable prospect (de Korne et al., 2008).

### 5.2.3 Sikkerhetskultur

Som nevnt i kapittel 2.6.2 handler begrepet sikkerhetskultur om «grunnleggende verdier, normer, antakelser og forventninger som en gruppe personer deler med hensyn til risiko og sikkerhet» (Martinussen & Hunter, 2008, s. 225). Toglederne har vært gjennom omfattende endringer av ulike sikkerhetssystemer innen sin organisasjon. Deler av disse endringene er et direkte resultat av kompetanseoverføring fra luftfart til jernbane og våre funn viser at dette har hatt en positiv innvirkning på sikkerhetskulturen i bedriften.

Hva viser resultatene fra vårt studie? Har Jernbaneverket fått en bedre rapporteringskultur, rettferdighetskultur, fleksibel kultur og læringskultur slik Reason (1997, s. 195-196) beskriver i teorikapittelet ovenfor?

Som tidligere nevnt kan Jernbaneverket vise til en «nærmest eksponentiell vekst» i antall avviksrapporter. Våre data viser at organisasjonen har gjort en grunnleggende kursendring i forhold til å tilrettelegge for en bedre rapporteringskultur i organisasjonen. Dette er grunnlaget for at bedriften kan lære av sine feil, og gjøre de riktige justeringer på systemnivå for å bedre sikkerheten i driften.

På den annen side er det klare indikasjoner i materialet på at dette potensialet ikke er fullt ut realisert. Det kan skyldes at man i mange år har hatt en kultur med «nulltoleranse for feil». Jernbaneverket har ikke en historie med en «rettferdighetskultur» slik vi kjenner den fra luftfart, men de har nylig endret sine overordnede retningslinjer, slik at bestemmelsen om at «nulltoleranse for feil» er fjernet fra dokumentasjonen. Våre undersøkelser indikerer at Jernbaneverket burde utvikle dette videre slik at styringsdokumentene faktisk klart beskriver prinsippene i en «rettferdighetskultur» som faktisk oppfordrer og stimulerer til økt

rapportering uten interesse for avstraffelse av enkeltindividet. Det tar tid å endre en organisasjonskultur og det er derfor avgjørende at ledelsen er proaktiv i denne endringen og tydelig markerer sin støtte til den nye filosofien. Ifølge James Reason (1997, s. 195) kjennetegnes en god sikkerhetskultur av at organisasjonen beveger seg mot maksimal organisasjonssikkerhet, uavhengig av ledelse og kommersielle hensyn. Hva med fleksibiliteten i Jernbaneverkets organisasjon? Er Jernbaneverket en gammelmodig, hierarkisk organisasjon, eller har de klart å utvikle en fleksibel organisasjonsform, med en flatere organisasjonsstruktur der medarbeidere og linjeledere faktisk har reelt ansvar og kontroll over operasjonene? Reason (1997, s. 195) hevder også at det kreves det reelle investeringer i trening og opplæring, samt respekt for ferdigheter, erfaring og evner hos medarbeiderne for at organisasjonen skal oppnå nødvendig fleksibilitet. Våre funn viser at Jernbaneverket har lyktes med å etablere en slik fleksibel kultur, noe som igjen bidrar til en forsterkning av organisasjonens sikkerhetskultur.

Vi har undersøkt overførbarheten av sju ulike sikkerhetssystemer og deres effekt på sikkerhetsnivået. Flere av disse systemene har krevd investeringer i opplæring og kompetansetiltak slik som for eksempel periodisk togledertrening og innføring av sjekklister. Under observasjonsdagen og de kvalitative intervjuene så vi klart at ansvaret for å kultivere og forbedre disse prosessene i stor grad involverte togledere, instruktører og linjeledere. Dette tyder klart på en flatere organisasjonsstruktur og at ledelsen føler tillit til sitt fagmiljø og investerer i opplæring og kompetanse.

Dette betyr nødvendigvis ikke at Jernbaneverket er i mål med etableringen av en optimal eller ideell sikkerhetskultur. Under observasjon, intervju og tilgang på sekundærdata, så vi også tegn til at Jernbaneverket har et forbedringspotensial når det gjelder omstillingsevne, struktur, regelverk og systemer. Likevel tyder våre data på at Jernbaneverket har et moment i positiv retning av å etablere en fleksibel kultur i hele organisasjonen.

Til slutt nevner Reason (1997, s. 196) læringskulturen som en viktig faktor. Er Jernbaneverket en lærende organisasjon? Våre funn viser klart at Jernbaneverket har evne til å lære. Ovenfor har vi trukket fram en rekke eksempler på absorptiv kapasitet, systemtenkning og et kunnskapsproduserende system i forbindelse med drøfting av de ulike sikkerhetssystemene. Men vi ser også forbedringspotensial innenfor områder som rapportering, menneskelige faktorer og standardisering av prosedyrer. Vi har trukket fram Kolbs læringsssyklus og Safety Management System fra luftfarten som mulige hjelpemidler, uten at vi har undersøkt om

Jernbaneverket alt har slike sikkerhetssystem og hvordan disse eventuelt virker i organisasjonen.

Spørreundersøkelsen viste at både PTT, sjekklister, bruk av korrekt samtaledisiplin, standardiserte prosedyrer og økt fokus på menneskelige faktorer har gjort toglederne tryggere i sin arbeidsrolle. I tillegg viste den at fokus på menneskelige faktorer har bedret deres arbeidsmiljø og trivsel på arbeidsplassen. Slike faktorer kan også virke positivt inn på organisasjonens sikkerhetskultur og dens potensial for læring. En medarbeider som er trygg i sin arbeidsrolle og som opplever et bedre arbeidsmiljø vil sannsynligvis være mer åpen og mottakelig for læring, og vil ha større overskudd til å kunne bidra positivt til sikkerhetskulturen i organisasjonen.

For å oppsummere denne diskusjonen tror vi det er sannsynlig at Jernbaneverkets økte fokus på menneskelige faktorer, rapporteringskultur, fleksibilitet i organisasjonen og læringskultur vil bidra til en positiv utvikling av organisasjonens sikkerhetskultur. Spesielt fjerningen av den omtalte «nulltoleranse for brudd på sikkerhetsbestemmelsene» som leder til en bedre rettferdighetskultur kan beskrives som et viktig premiss for kulturendring. Da er det mulig å stimulere til en mer åpen sikkerhetskultur i virksomheten, som er en viktig forutsetning for å kunne lære av sine feil, hendelser og ulykker. Dette går også hånd i hånd med innføring og utvikling av nye sikkerhetssystemer, som vist i undersøkelsen *Flying with doctors* (de Korne et al., 2008):

«Overall, the use of the different aviation techniques seems to be applicable in a hospital setting. It is important that all used techniques are strongly related to a culture change»

## 6 Konklusjon

Tema for denne masteroppgaven er overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer, og vi har sett nærmere på om det har skjedd en kompetanseoverføring fra luftfart til jernbane. Med «overførbarhet» mener vi om overføringen av sikkerhetssystemer fra en bransje til en annen har gitt positive sikkerhetseffekter. For å svare på dette har vi stilt følgende forskningsspørsmål:

*Har innføring av sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer fra luftfarten hatt noen effekt på sikkerheten i jernbanen?*

Hovedhypotesen har vært:

*Sikkerhetssystemer fra luftfarten vil være med på å bedre sikkerheten i jernbanen*

Våre funn er helt entydige og samtlige hypoteser støttes av empiriske data fra både den kvalitative og kvantitative delen av undersøkelsen, og vår hovedhypotese er dermed styrket. Vi kan derfor konkludere med at de sju sikkerhetssystemene vi har undersøkt har hatt en positiv effekt på sikkerheten i jernbanen, og at sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra luftfart derfor *er* overførbart til jernbane.

Vi har gjort to funn som skiller seg noe ut fra resten av undersøkelsen, for det første fant vi at ny kommunikasjonsstandard muligens må bedre tilpasses bruk i jernbanens lukkede nett. For det andre fant vi at togledere med høy erfaring i mindre grad anser at simulatorentrening og sjekklistene er med på å bedre sikkerheten. Det er mulig at et høyt erfaringsnivå kan redusere oppfattet verdi av enkelte tiltak.

### 6.1 Teoretiske implikasjoner

Vi har benyttet flere utfyllende teorier for å etablere vårt teoretiske rammeverk, som i hovedsak har vært knyttet til kompetansebegrepet og læring i organisasjoner, samt endringsledelse og motstand mot endring. Dette teorimangfoldet har gitt oss en bred diskusjonsplattform, og vår oppgave har i hovedsak styrket disse teoriene. Vi har gjennom denne kompetanseoverføringen sett Jernbaneverket som en lærende organisasjon, som har etablert et kunnskapsproduserende system og som har vist absorptiv kapasitet i fire dimensjoner.



Evalueringen av tiltakenes effekt gjennom reaksjoner, læring, anvendelse og nytte har støttet Kirkpatrick's (1998) teorier om måling av tiltakets effektivitet som referert i (Lai, 2004, s. 227-231). Kompetanseoverføringen har latt seg forklare av teori om endringsledelse, med elementer av både tvungen og deltakende utvikling. Våre funn relatert til motstand mot endring har harmonert med teorien, selv om vi på teoretisk grunnlag hadde forventet at motstanden ville være sterkere.

Sikkerhetskulturen i Jernbaneverket har vist seg å være knyttet opp til Reasons (1997, s. 196) teorier, hvor vi har identifisert elementer av hans fire kritiske underkomponenter.

## 6.2 Implikasjoner for Jernbaneverket

Forskningen vår har vist at PTT bedrer sikkerheten i Jernbaneverket, men at en del toglederne ikke får trent på sitt eget system og sine egne strekninger. Det er mulig at treningsutbyttet vil øke for disse, dersom Jernbaneverket gjør det mulig for dem å trene på sitt eget system og sine egne strekninger på PTT.

Spørreundersøkelsen vår viste at flertallet av toglederne ikke synes at ny kommunikasjonsstandard har bedret sikkerheten. Vi har identifisert manglende tilpasning til lukket samband som en mulig årsak, og anbefaler Jernbaneverket å se nærmere på dette.

Oppgaven har avdekket lavere motstand mot endring enn ventet på forhånd, men det finnes likevel elementer av dette – spesielt hos de mer erfarne toglederne. Det kan være fordelaktig for Jernbaneverket å se på muligheter for å redusere denne motstanden, for eksempel ved å benytte seg av mer inkluderende endringsstrategier.

## 6.3 Sammenligning med andre studier

I vårt søk som nevnt i kapittel 1.2 kunne vi bare finne fire relevante forskningsrapporter, som vi her har sammenlignet med vår oppgave:

*Multimodal Safety Management and Human Factors – Crossing the border of Medical, Aviation, Road and Rail industries* (Anca, 2008), kartlegger ulike sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking innen medisin, luftfart, vei og bane, men har ikke drøftet mulige sikkerhetsgevinster som kan oppnås gjennom å overføre systemer fra en bransje til en annen.

I undersøkelsen *Improving Healthcare Team Communication – Building on Lessons from Aviation and Aerospace* (Nemeth, 2008), har man funnet at CRM (Crew Resource Management), et element i det vi har kalt «menneskelige faktorer», både er overførbart til helsevesenet, samt at det er med på å bedre pasientsikkerheten. Dette er sammenfallende med de svarene vi har funnet i oppgaven, og viser at det kan være nyttig for andre sikkerhetskritiske virksomheter å vurdere innføring av tiltak der man utvikler og forbedrer eksisterende sikkerhetssystemer etter modell fra luftfart.

I forskningsrapporten *Navigating Towards Improved Surgical Safety Using Aviation-Based Strategies* (Kao & Thomas, 2008) har man i stor grad kommet fram til tilsvarende resultat som i undersøkelsen ovenfor. Undersøkelsen legger stor vekt på at ulikheter mellom medisin og luftfart krever tilpassing av rutiner og sikkerhetssystemer, og at disse må innføres med forsiktighet. Det understrekes at medisinske virksomheter som ønsker å ta i bruk slike rutiner, bør ha en inngående forståelse av grunnprinsippene og teoriene bak slike systemer før man implementerer og videreutvikler disse i egen virksomhet.

Til slutt vil vi trekke fram funnene fra undersøkelsen *Flying with doctors: Experiences with the application of 6 techniques from aviation industry in the Rotterdam Eye Hospital* (de Korne et al., 2008). Her har man funnet støtte for overførbart av seks ulike sikkerhetssystemer fra luftfarten. Eventuelle sikkerhetsgevinster etter innføringen av disse systemene ble ikke diskutert. Denne undersøkelsen konkluderer med at samtlige sikkerhetssystemer var overførbart til medisin, men at innføringen tok for lang tid på grunn av kulturelle barrierer og stor motstand på ulike nivåer i organisasjonen. Gjennom å benytte piloter som rollemodeller og forelesere, samt at ledelsen involverte seg selv på et strategisk plan, ble motstanden kraftig redusert.

## 6.4 Svakheter ved oppgaven

Denne oppgaven har slått fast at virksomheter som driver sikkerhetskritisk virksomhet med fordel kan implementere og iverksette sikkerhetstenking og sikkerhetssystemer fra luftfarten. Det er derimot viktig å være oppmerksom på at det kan finnes begrensninger i studien.

I metodekapittelet har vi vært inne på ulike svakheter ved studien som i varierende grad kan påvirke resultatet:

- Det kvalitative utvalget besto av bare to respondenter. Kompleksiteten i Jernbaneverkets operasjoner, samt den begrensede tiden vi hadde til rådighet, kan ha medført at relevante aspekter har blitt utelatt uten at vi var klar over det.
- Det kvantitative utvalget var en blanding av et skjønnsmessig utvalg og et bekvemmelighetsutvalg. Det er derfor usikkert om vårt utvalg er representativt for den teoretiske populasjonen, og det er en mulighet for et skjevt utvalg. Det innebærer at vi må være forsiktige med å generalisere fra utvalg til populasjon.
- Vi har valgt å utvikle egne spørsmål til spørreundersøkelsen i stedet for å benytte tidligere validerte spørsmål. Det er derfor en mulighet for at enkelte respondenter kan ha misforstått et eller flere spørsmål i undersøkelsen.
- Studien gir et tidsmessig begrenset utsnitt av virkeligheten, og vi må ta høyde for mulige tidsfeilslutninger.

Vi mener likevel at validiteten og reliabiliteten i oppgaven er ivaretatt. Gjennom å benytte metodetriangulering, som inkluderte observasjon, intervju, spørreundersøkelse og bruk av sekundærdata, har vi eliminert noen av begrensningene vi har beskrevet ovenfor. Vi har også vært kritiske til hvordan svarene fra spørreundersøkelsen er benyttet i analysearbeidet, og vi har vasket datasettet gjennom å utelate enkelte spørsmål fra faktorene for å ivareta reliabiliteten og validiteten.

## 6.5 Anbefalinger til videre forskning

Studien vår kan være av betydning for virksomheter i ulike sikkerhetskritiske bransjer. Den viser at det er mulig å hente inn kompetanse fra luftfart, implementere det i egen organisasjon og dermed forbedre sikkerheten i virksomheten.

Videre forskning kan gi bedre innsikt i hvordan man kan øke utbyttet av overføring av sikkerhetssystemer fra luftfart til andre bransjer:

- Overførbarhet av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra luftfart til andre sikkerhetskritiske virksomheter slik som oljesektoren, skipsfart, kjernekraft, petrokjemisk industri og liknende.

- Effektiv, systematisk og korrekt tilpassing av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra luftfart tilpasset utfordringene i andre bransjer, herunder motstand mot slike endringer i organisasjonen.
- Finnes det forbedringspotensial i Jernbaneverkets eksisterende sikkerhetssystemer?
- Kan overføring av sikkerhetssystemer fra andre bransjer til egen virksomhet også være gunstig for virksomhetens økonomi med tanke på mulige besparelser til utvikling, implementering og drift av slike systemer?
- Vår diskusjon viste at det kan ha vært en fordel for kompetanseoverføringen at Jernbaneverket hentet inn personell med lang erfaring fra luftfart direkte inn i egen organisasjon, framfor å benytte seg av konsulent tjenester eller lignende. Om dette stemmer, vil det være en rimelig og effektiv metode for å sikre et bra resultat i en slik prosess – og dette kan derfor være verdt videre forskning.

## 6.6 Hurtigbåtkapteinens erkjennelse

I innledningen til denne masteroppgaven fortalte vi historien om hurtigbåtkapteinen som bestemte seg for å teste påstanden om at sikkerhetsverktøyet CRM (Crew Resource Management) kunne være et viktig hjelpemiddel for besetningen på broen i hurtigbåtene.

Kapteinen som styrte båten, hadde med vilje unnlatt å følge den planlagte ruten, og hadde satt en kurs som om kort tid ville føre til en katastrofal grunnstøting. Målet med denne manøveren var å bevise at kommunikasjon og samarbeid på broen ville fungere fint i kritiske situasjoner uten hjelp av «fancy» teorier og sikkerhetsverktøy som CRM. Kapteinen var derfor overbevist om at førstestyrmannen ville ha mot og forstand nok til å gripe inn før det var for sent. Hans overbevisning var at erfaring, sunn fornuft og gode personlige relasjoner var langt viktigere for sikkerheten enn «oppkonstruerte» og «overbeskyttende» arbeidsrutiner.

Til hans store overraskelse fortsatte hurtigbåten på sin avvikende kurs uten at førstestyrmannen grep inn. Derimot kunne han registrere at førstestyrmannen begynte å føle ubehag. Styrmannen sjekket draftet flere ganger, kikket på radaren og kryssspeilet fyr og staker, men uten å si et ord om den uroen han følte. Kroppsspråket viste tydelig at han ikke var komfortabel med situasjonen, og alle data tydet klart på at en katastrofe var nært forestående. Bare minutter før båten ville treffe land i høy hastighet, unnskylte førstestyrmannen seg med at han trengte å gå på toalettet. Uten å si et ord om den livsfarlige

situasjonen båten, passasjerer og mannskap befant seg i, forlot han broa, og flyktet til et toalett i akterenden av båten der skadene ved en kollisjon ville være minst.

Skuffelsen var stor, og med forundring styrte kapteinen hurtigbåten tilbake på riktig kurs. Resten av turen forløp trygt og sikkert, men med to helt tause offiserer på broen. Denne kapteinen er nå en av de største forkjempere for implementering og videreutvikling av nye sikkerhetssystemer i rederiet, og er en sterk forkjemper og talsmann for viktigheten av sikkerhetssystemer og sikkerhetskultur i organisasjonen.

Vi har valgt å gjenfortelle denne historien fordi vi mener at hendelsen understreker hovedpoenget med vår studie. Vårt formål har vært å avdekke om sikkerhetssystemer fra luftfarten er overførbare til andre bransjer, og om disse systemene også kan bidra til å øke sikkerheten i virksomheten.

Vi har konkludert med at sikkerhetssystemer kan overføres mellom bransjer, og vår studie viser at det kan ligge store sikkerhetsmessige gevinster i en slik strategi. Jernbaneverket har gjennom sin nyttiggjørelse av luftfartens sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking bevist at overføring og implementering av disse systemene er med på å bedre sikkerheten ved norsk jernbane.

La oss avslutte med å sitere den amerikanske forfatteren Louis L'Amour:

«Knowledge is like money: To be of value it must circulate, and in circulating it can increase in quantity and, hopefully, in value.»

## Referanseliste

- AIBN. (2011). *Rapport om jernbaneulykke med vognstamme i utilsiktet drift fra Alnabru til Sydhavna 24. mars 2010*. Lillestrøm: Statens Havarikomisjon for Transport - Accident Investigation Board Norway Hentet fra <http://www.aibn.no/jernbane/rapporter/2011-03>.
- Anca, Josè M. (2008). *Multimodal Safety Management and Human Factors Crossing the Borders of Medical, Aviation, Road and Rail Industries*. <http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptiID=438743>
- Argote, Linda. (1999). *Organizational learning: creating, retaining and transferring knowledge*. Boston, Mass.: Kluwer Academic Publishers.
- Benn, J, Koutantji, M, Wallace, L, Spurgeon, Peter, Rejman, M, Healey, A, & Vincent, C. (2009). Feedback from incident reporting: information and action to improve patient safety. *Quality and Safety in Health Care*, 18(1), 11-21.
- Bredal, Tore. (2002). Hvordan håndterer vi ny kunnskap? - *Magma*. 2014. <http://www.magma.no/hvordan-haandterer-vi-ny-kunnskap>
- Campbell, Ronald D, & Bagshaw, Michael. (2008). *Human performance and limitations in aviation*: John Wiley & Sons.
- Carretta, Thomas R, & Dunlap, Ronald D. (1998). Transfer of Training Effectiveness in Flight Simulation: 1986 to 1997: DTIC Document.
- Cohen, Wesley M., & Levinthal, Daniel A. (1994). Fortune Favors the Prepared Firm. *Management Science*, 40(2), 227-251. <http://www.jstor.org/stable/2632763> doi:10.2307/2632763
- Cyert, Richard M, & March, James G. (1963). A behavioral theory of the firm. *Englewood Cliffs, NJ*, 2.
- Daft, Richard L, & Weick, Karl E. (1984). Toward a model of organizations as interpretation systems. *Academy of management review*, 9(2), 284-295.
- de Korne, Dirk, Hiddema, Frans, Bleeker, Fred, & Klazinga, Niek. (2008). Flying with doctors: Experiences with the application of 6 techniques from aviation industry in the Rotterdam Eye Hospital. *Time out intensiva: Il tempo e la memoria in terapia intensiva*, 7. <http://hdl.handle.net/1765/23512>
- Degani, Asaf, & Wiener, Earl L. (1993). Cockpit checklists: Concepts, design, and use. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 35(2), 345-359.
- Filstad Jakobsen, Cathrine. (2010). Suksesskriterier for etablering av sterk læringskultur. *Magma*, 3, 2010.
- George, Fred. (2007). The safety culture and practicality of SOPs.(Standard Operating Procedures). *Business & Commercial Aviation*, 101(3), 138.
- Goglia, Mr John J, Halford, Mr Carl D, & Stolzer, Alan J. (2012). *Implementing Safety Management Systems in Aviation*: Ashgate Publishing, Ltd.
- Haynes, Alex B, Weiser, Thomas G, Berry, William R, Lipsitz, Stuart R, Breizat, Abdel-Hadi S, Dellinger, E Patchen, . . . Lapitan, Marie Carmela M. (2009). A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *New England Journal of Medicine*, 360(5), 491-499.
- Hays, Robert T, Jacobs, John W, Prince, Carolyn, & Salas, Eduardo. (1992). Flight simulator training effectiveness: A meta-analysis. *Military Psychology*, 4(2), 63-74.
- Helmreich, Robert L. (2000). On error management: lessons from aviation. *Bmj*, 320(7237), 781-785.

- Huber, George P. (1991). Organizational learning: The contributing processes and the literatures. *Organization science*, 2(1), 88-115.
- Hviding, Krystyna. (2009). *Simulering som opplæringsmetode i spesialistutdanning av leger : evaluering av effekt*. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten.
- Itoh, K., Omata, N., & Andersen, H. B. (2009). A human error taxonomy for analysing healthcare incident reports: assessing reporting culture and its effects on safety performance. *Journal of Risk Research*, 12(3-4), 485-511.  
<http://dx.doi.org/10.1080/13669870903047513> doi:10.1080/13669870903047513
- Jacobsen, Dag Ingvar. (1998). Motstand mot forandring, eller: 10 gode grunner til at du ikke klarer å endre en organisasjon. *Magma*, 1, 9-25.
- Jacobsen, Dag Ingvar. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Jacobsen, Dag Ingvar, & Thorsvik, Jan. (2007). *Hvordan organisasjoner fungerer*. Bergen: Fagbokforl.
- Jernbaneverket. (2012). Sjekkliste for togleder (s. 18).
- Jha, Ashish K, Duncan, Bradford W, & Bates, David W. (2001). . Simulator-Based Training and Patient Safety. *Making health care safer: A critical analysis of patient safety practices*, 45.
- Kao, Lillian S., & Thomas, Eric J. (2008). Navigating Towards Improved Surgical Safety Using Aviation-Based Strategies. *Journal of Surgical Research*, 145(2), 327-335.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022480407000881>  
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2007.02.020>
- Kim, Linsu. (1998). Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor. *Organization Science*, 9(4), 506-521.  
<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.9.4.506>  
doi:doi:10.1287/orsc.9.4.506
- Kirkpatrick, Donald L. (1998). *Evaluating training programs: the four levels*. San Francisco, Calif.: Berrett-Koehler.
- Lai, Linda. (2004). *Strategisk kompetansestyring*. Bergen: Fagbokforl.
- Lane, Peter J, & Lubatkin, Michael. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic management journal*, 19(5), 461-477.
- Levitt, Barbara, & March, James G. (1988). Organizational learning. *Annual review of sociology*, 14(1), 319-338.
- Linden, Tomas (Producer). (2013, 19.05.14). Safety Manangement within SAS. [Power Point Presentation]
- Lium, Arnt-Gunnar, & Werner, Adrian Tobias. (2012). Hvordan gjennomføres togledelse i Norge? Status 2012.  
[http://www.sintef.no/upload/Teknologi\\_og\\_samfunn/Anvendt%20%c3%b8konomi/SI\\_NTEF%20A23665%20\(2\).pdf](http://www.sintef.no/upload/Teknologi_og_samfunn/Anvendt%20%c3%b8konomi/SI_NTEF%20A23665%20(2).pdf)
- Martinussen, Monica, & Hunter, David. (2008). *Luftfartspsykologi*. Bergen: Fagbokforlaget.
- McGrath, Rita Gunther, & MacMillan, Ian C. (2000). *The entrepreneurial mindset: Strategies for continuously creating opportunity in an age of uncertainty* (nr. 284): Harvard Business Press.
- Nemeth, Christopher P. (2008). Improving healthcare team communication building on lessons from aviation and aerospace. fra  
<http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptiID=438851>
- Nonaka, Ikujiro, & Takeuchi, Hirotaka. (1995). *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.

- Nordhaug, Odd. (1990). *Læring i organisasjoner: utvikling av menneskelige ressurser*. Oslo: Tano.
- Oreg, Shaul. (2006). Personality, context, and resistance to organizational change. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 15(1), 73-101.  
<http://dx.doi.org/10.1080/13594320500451247> doi:10.1080/13594320500451247
- Perrow, Charles. (1999). *Normal accidents : living with high-risk technologies Princeton paperbacks* (s. x, 451 p.). Hentet fra  
<http://www.loc.gov/catdir/toc/prin032/99032990.html>  
<http://www.loc.gov/catdir/description/prin021/99032990.html>
- Reason, James T. (1997). *Managing the risks of organizational accidents* (nr. 6): Ashgate Aldershot.
- Ringdal, Kristen. (2001). Enhet og mangfold. *Bergen: Fagbokforlaget*.
- Rivers, Russell M, Swain, Diane, & Nixon, William R. (2003). Using aviation safety measures to enhance patient outcomes. *AORN journal*, 77(1), 158-162.
- Rozich, John D, Howard, Ramona J, Justeson, Jane M, Macken, Patrick D, Lindsay, Mark F, & Resar, Roger K. (2004). Standardization as a mechanism to improve safety in health care. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 30(1), 5-14.
- Sannes, Ragnvald. (2005). *Dataanalyse og statistikk: en praktisk innføring for diplom- og prosjektoppgaver*. Sandvika: BI Nettstudier.
- Senge, Peter M. (1991). *Den femte disiplin: kunsten å utvikle den lærende organisasjon*. [Oslo]: Hjemmets bokforlag.
- Shenkar, Oded, & Li, Jiatao. (1999). Knowledge Search in International Cooperative Ventures. *Organization Science*, 10(2), 134-143. <http://www.jstor.org/stable/2640308> doi:10.2307/2640308
- Stanton, Neville A. (1996). *Human factors in nuclear safety*: CRC Press.
- Steadman, Randolph H, Coates, Wendy C, Huang, Yue Ming, Matevosian, Rima, Larmon, Baxter R, McCullough, Lynne, & Ariel, Danit. (2006). Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills\*. *Critical care medicine*, 34(1), 151-157.
- Sulzer-Azaroff, Beth, & Santamaria, M. Consuelo de. (1980). INDUSTRIAL SAFETY HAZARD REDUCTION THROUGH PERFORMANCE FEEDBACK. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 13(2), 287-295. doi: 10.1901/jaba.1980.13-287
- Sundhagen, Tone Y., & Snekkerhaugen, Tormod. (2013). Evaluering av PTT 2013.
- Sundhagen, Tone Y., Snekkerhaugen, Tormod, & Bergsens, Øystein. (2013). Sluttrapport av periodisk togledertrening (PTT).
- Van Den Bosch, Frans AJ, Volberda, Henk W, & De Boer, Michiel. (1999). Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities. *Organization Science*, 10(5), 551-568.
- WHO. (2012). To err is human.  
[http://www.who.int/patientsafety/education/curriculum/course2\\_handout.pdf](http://www.who.int/patientsafety/education/curriculum/course2_handout.pdf)
- Zahra, Shaker A, & George, Gerard. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), 185-203.



# Vedlegg

## Vedlegg 1: Spørreundersøkelse

### Norske togledere

Vi er tre MBA-studenter ved Universitetet i Nordland som skriver en masteroppgave om overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer. Alle tre jobber som trafikkflygere i SAS og har mellom 15 og 20 års erfaring fra luftfart.

På lik linje med luftfart, er jernbanedrift en sikkerhetskritisk bransje som er avhengig av gode sikkerhetsstatistikker for å oppnå tillit blant kundene. Vi har derfor tatt interesse for hvorvidt det er mulig å overføre sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking mellom ulike bransjer.

I juni 2013 var vi på besøk hos Norsk Jernbaneskole der vi fikk vi demonstrert en del sikkerhetssystemer, slik som simulator trening, sjekklister, standardisert fraseologi og standardiserte arbeidsmetoder og rutiner. Vi ønsker å måle hvilken effekt innføringen av disse systemene har hatt på norsk jernbane.

Vi vil derfor invitere deg, og samtlige andre togledere i Norge, til å delta i denne undersøkelsen.

Dine svar vil kun bli brukt i denne undersøkelsen. Resultatene av undersøkelsen vil bli offentlig tilgjengelige når oppgaven er publisert, men dine svar behandles konfidensielt både overfor andre respondenter og organisasjonen du er ansatt i.

Undersøkelsen tar omlag omlag 8-10 minutter å gjennomføre. Spørsmål merket med \* er obligatoriske, og må besvares for å komme videre.

Din identitet vil holdes skjult.

Les om [retningslinjer for personvern](#). (Åpnes i nytt vindu)

### Innledning

Hensikten med denne delen av undersøkelsen er å kartlegge bakgrunnsinformasjon.

#### 1) \* Hvor gammel er du?

Under 25 år

25 - 34 år

35 - 44 år

45 - 54 år

55 år eller eldre

#### 2) \* Hvor lenge har du jobbet som togleder?

Mindre enn 1 år

1 - 5 år

6 -10 år  
Mer enn 10 år

**3) \* Er du mann eller kvinne?**

Mann  
Kvinne

**4) \* Hvilken Trafikkstyringsentral (TSS) jobber du ved i dag?**

Bergen  
Drammen  
Hamar  
Kristiansand  
Narvik  
Oslo  
Stavanger  
Trondheim

## Simulatortrening

Denne delen stiller en del spørsmål omkring bruk av simulator som treningsverktøy.

**5) \* Hvor mange ganger har du deltatt på periodisk togledertrening - PTT?**

Aldri  
1 gang  
Mer enn 1 gang

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

- (
  - Hvis Hvor mange ganger har du deltatt på periodisk togledertrening - PTT? er lik Mer enn 1 gang
  - eller
  - Hvis Hvor mange ganger har du deltatt på periodisk togledertrening - PTT? er lik 1 gang )

Her kommer noen påstander som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.

**6) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"**

1   2   3   4   5

Innføringen av PTT har gitt meg bedre muligheter til å trene på sikkerhetskritiske operasjoner (telefonkjøring, arbeid i spor, brann i lokomotiv, avsporing etc.)

PTT inneholder treningselementer som er relevante i mitt daglige virke

som togleder

PTT er med på å øke min kompetanse som togleder

PTT gjør meg tryggere i min arbeidsrolle

Jeg mener innføringen av PTT har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane

## Sjekklister

Denne delen av undersøkelsen omhandler bruk av "Sjekkliste for Togledere"

Her kommer noen påstander som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.

**7) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"**

1 2 3 4 5

Sjekklister er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder

Jeg bruker sjekklister primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner

Sjekklister gjør meg tryggere i min arbeidsrolle

Jeg mener sjekklister har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane

**8) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "i svært liten grad" og 5 er "i svært stor grad". I hvilken grad bruker du...**

1 2 3 4 5

Den obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT?

Den ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT?

Den obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?

Den ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?

## Kommunikasjon

Denne delen av undersøkelsen stiller noen spørsmål omkring bruken av korrekt samtaledisiplin (ordlyder) og ny standard for kommunikasjon for togledere som ble innført 15. desember 2013.

**9) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "i svært liten grad" og 5 er "i svært stor grad"**

1 2 3 4 5

I hvilken grad benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?

I hvilken grad benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder?

Her kommer noen påstander som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.

**10) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"**

1 2 3 4 5

Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder

Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner

Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle

Jeg tror innføringen av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen

## Standardisering av prosedyrer

Denne delen av undersøkelsen stiller en del spørsmål omkring standardisering av prosedyrer (arbeidsmetoder og rutiner) på norske trafikkstyringsentraler.

Her kommer noen påstander som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.

**11) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"**

1 2 3 4 5

Jeg mener at prosedyrene brukt på norske trafikkstyringsentraler er like

Jeg opplever at det er fokus på standardisering av prosedyrer

Det å ha standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringsentraler gjør meg tryggere i min arbeidsrolle

Det å ha standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringsentraler har bedret sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen

## Menneskelige faktorer

Denne delen av undersøkelsen stiller en del spørsmål rundt bevisstheten om menneskelige faktorer i togledelse: Erkjennelsen av at alle mennesker gjør feil og at man derfor må fokusere på å lage et system som minimerer mulighetene for menneskelige feil. Et fokusskifte fra "individet skal ikke gjøre feil" til "hvordan kan systemet designes for å minimere muligheten for at individer vil gjøre feil".

### 12) \* Har du i løpet av de siste tre årene opplevd en endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder?

- Mindre fokus
- Litt mindre fokus
- Ingen endring
- Litt større fokus
- Større fokus

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

- (
  - Hvis Har du i løpet av de siste tre årene opplevd en endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder? *er lik* Ingen endring
  - eller
  - Hvis Har du i løpet av de siste tre årene opplevd en endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder? *er lik* Større fokus
  - eller
  - Hvis Har du i løpet av de siste tre årene opplevd en endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder? *er lik* Litt større fokus
- )

Her kommer noen påstander som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.

### Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"

#### 13) \* Jeg tror økt fokus på menneskelige faktorer

1 2 3 4 5

Gjør meg tryggere i min arbeidsrolle.

Har bedret mitt arbeidsmiljø.

Har bedret min trivsel på arbeidsplassen.

Har bedret sikkerheten ved norsk jernbane.

## Sikkerhetsmagasinet

Trafikk og markedsdivisjonen utgir "Sikkerhetsmagasinet", som tar for seg ulike hendelser, avvik og ulykker. Denne delen vil stille noen spørsmål om magasinet.

**14) \* Har du lest ett eller flere nummer av "Sikkerhetsmagasinet"?**

- Ja
- Nei

## Denne informasjonen vises kun i forhåndsvisningen

---

Følgende kriterier må være oppfylt for at spørsmålet skal vises for respondenten:

- (
  - Hvis Har du lest ett eller flere nummer av "Sikkerhetsmagasinet"? er lik Ja )

Her kommer noen påstander om "Sikkerhetsmagasinet" som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.

**15) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"**

1 2 3 4 5

Jeg mener at artiklene i magasinet er relevante for mitt virke som togleder

Jeg synes artiklene i magasinet er lærerike

Jeg tror "Sikkerhetsmagasinet" har en positiv effekt på sikkerheten i norsk jernbane

## Rapporteringskultur

Denne delen vil stille noen spørsmål rundt rapportering av uønskede hendelser.

Her kommer noen påstander som du må forholde deg til. Vennligst angi i hvor stor grad du er enig eller uenig.

**16) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"**

1 2 3 4 5

Jeg rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til

Jeg kan rapportere uten personlig risiko

Jeg tror rapporteringsviljen i min organisasjon ville øke dersom min arbeidsgiver var tydeligere på at det ikke ville medføre represalier

Jeg tror det er bra for sikkerheten

hvis vi rapporterer mer enn vi gjør i dag

## Oppsummering

**17) \* Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "i svært liten grad" og 5 er "i svært stor grad"**

1 2 3 4 5

Vår undersøkelse har omfattet PTT, sjekklister, kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, økt fokus på menneskelige faktorer, "Sikkerhetsmagasinet" og rapporteringskultur. I hvilken grad mener du at disse tiltakene/initiativene samlet sett bidrar til å forbedre sikkerheten på jernbanen?

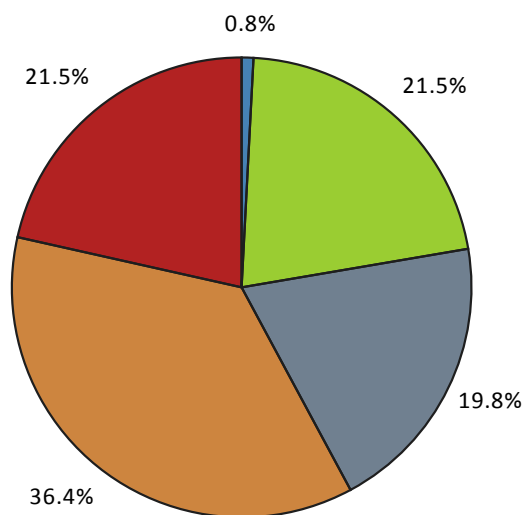
Tror du jernbanen har dratt nytte av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra andre bransjer i sitt sikkerhetsarbeid?

**18) Vårt formål er å undersøke om innføringen av sikkerhetssystemer hentet fra luftfart har hatt noen effekt i norsk jernbane. Om du har informasjon eller meninger å tillegge som du mener er relevant for undersøkelsen, ber vi deg skrive dette her:**

## Vedlegg 2: Resultater fra spørreundersøkelse

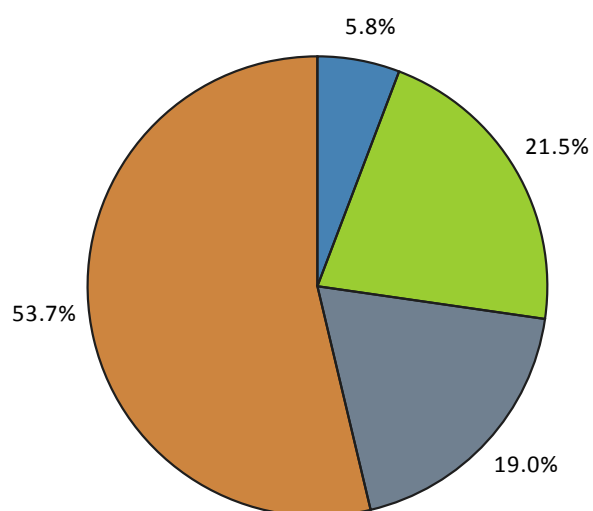
### Alder

#### 1. Hvor gammel er du?



### Erfaring

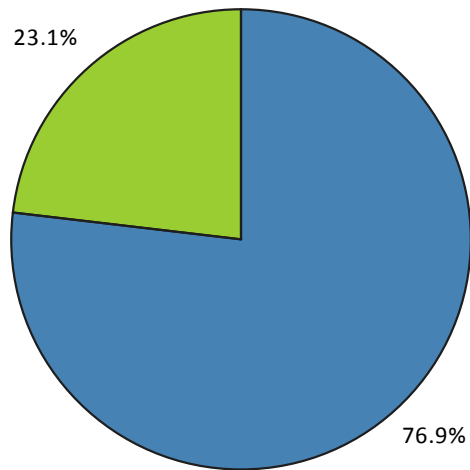
#### 2. Hvor lenge har du jobbet som togleder?





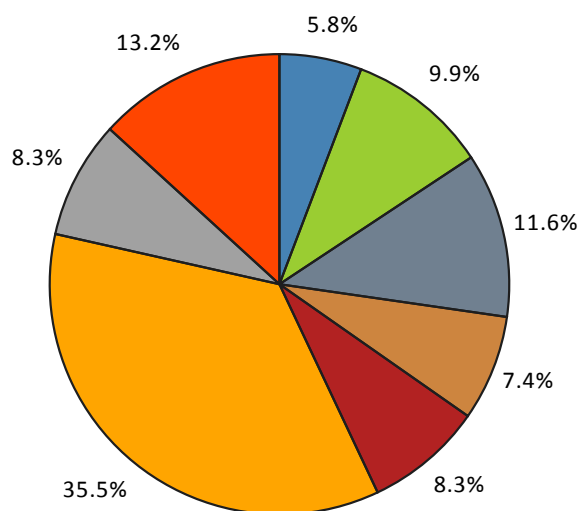
## Kjønn

### 3. Er du mann eller kvinne?



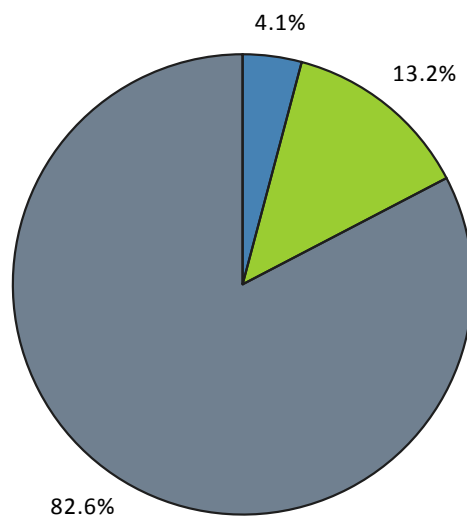
## Arbeidssted

### 4. Hvilken Trafikkstyringsentral (TSS) jobber du ved i dag?



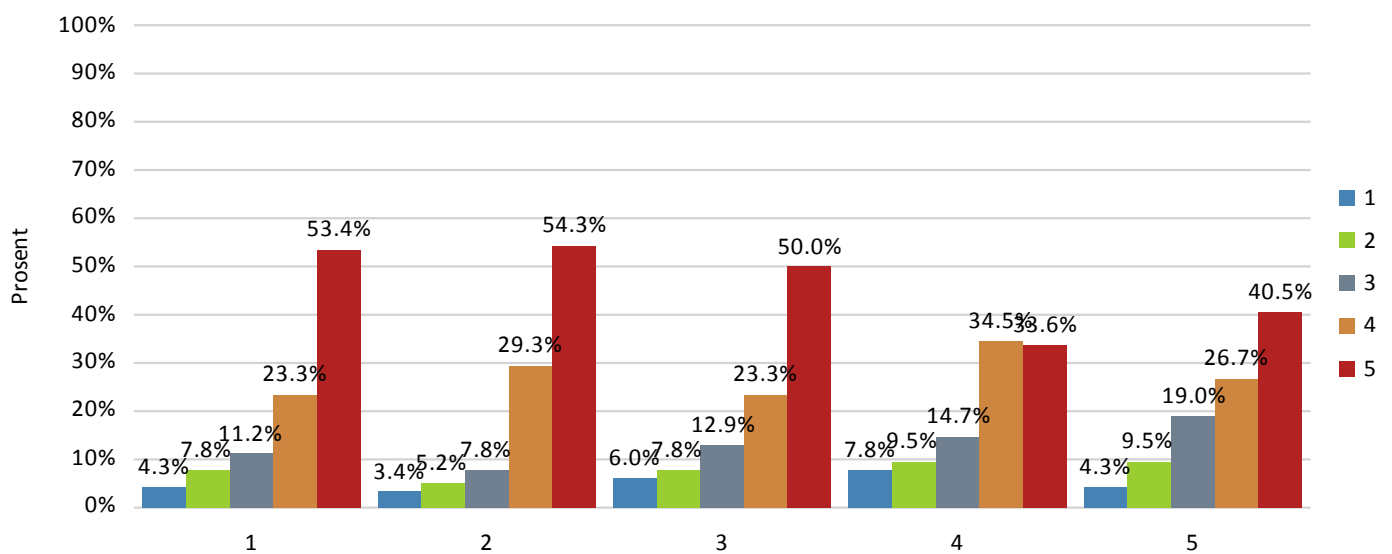
## PTT-deltakelse

### 5. Hvor mange ganger har du deltatt på periodisk togledertrening - PTT?



## Simulatortrening (PTT)

### 6. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"

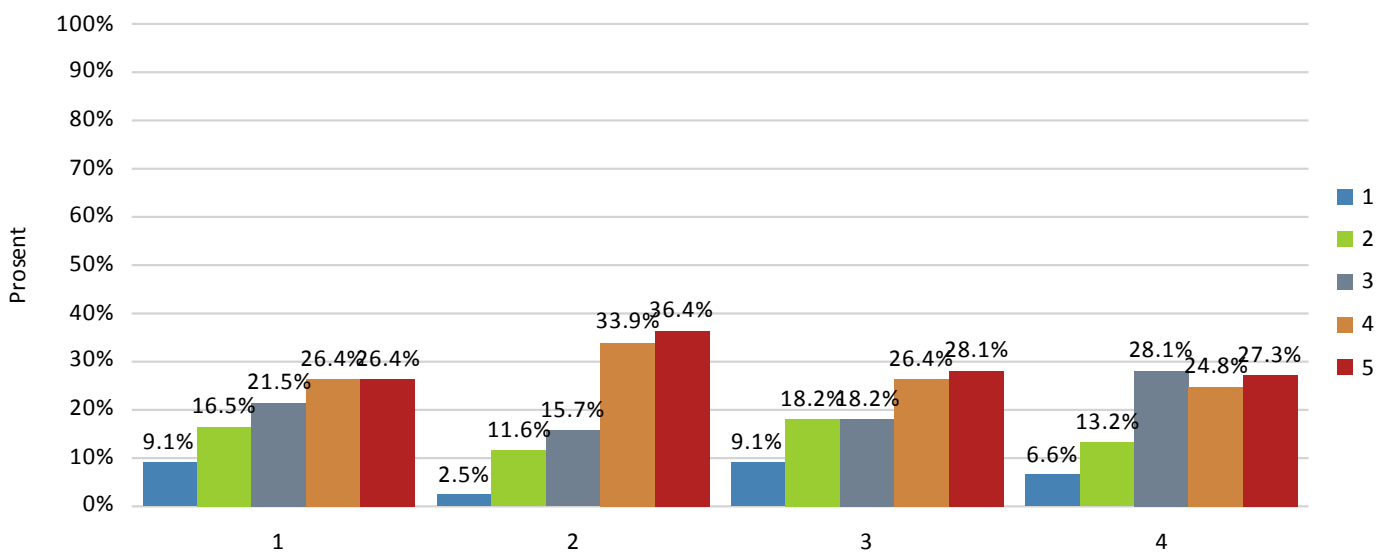


### Serienavn

1	Innføringen av PTT har gitt meg bedre muligheter til å trene på sikkerhetskritiske operasjoner (telefonkjøring, arbeid i spor, brann i lokomotiv, avsporing etc.)
2	PTT inneholder treningselementer som er relevante i mitt daglige virke som togleder
3	PTT er med på å øke min kompetanse som togleder
4	PTT gjør meg tryggere i min arbeidsrolle
5	Jeg mener innføringen av PTT har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane

## Sjekkliste

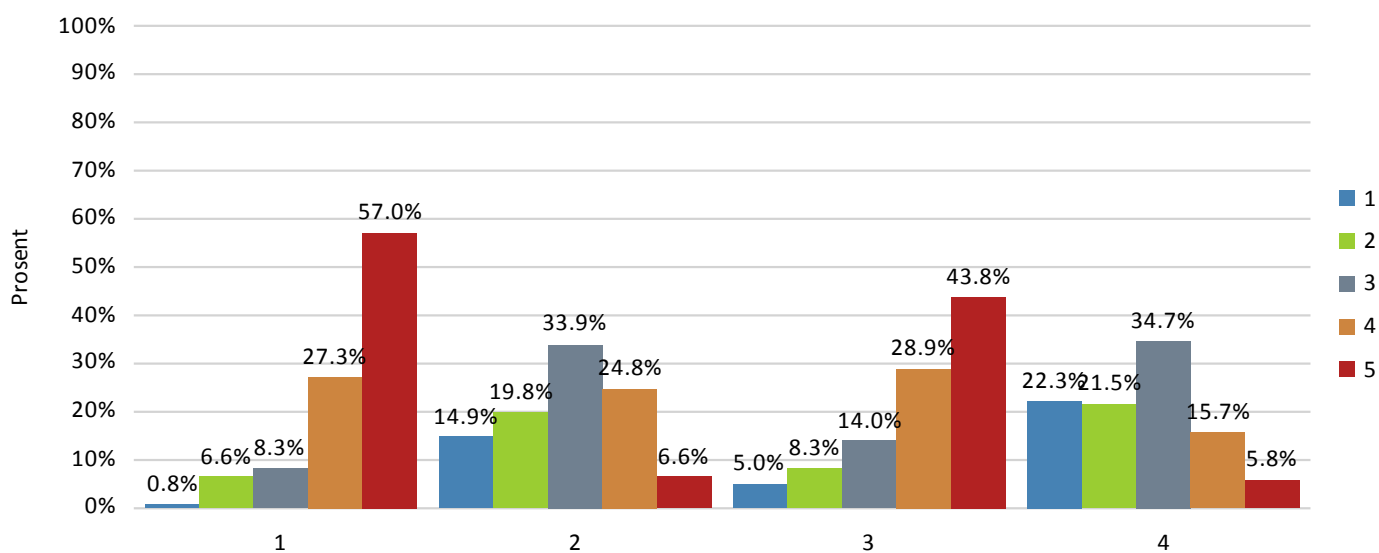
### 7. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"



### Serienavn

- 1 Sjekklister er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder
- 2 Jeg bruker sjekklister primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner
- 3 Sjekklister gjør meg tryggere i min arbeidsrolle
- 4 Jeg mener sjekklister har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane

### 8. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "i svært liten grad" og 5 er "i svært stor grad". I hvilken grad bruker du...

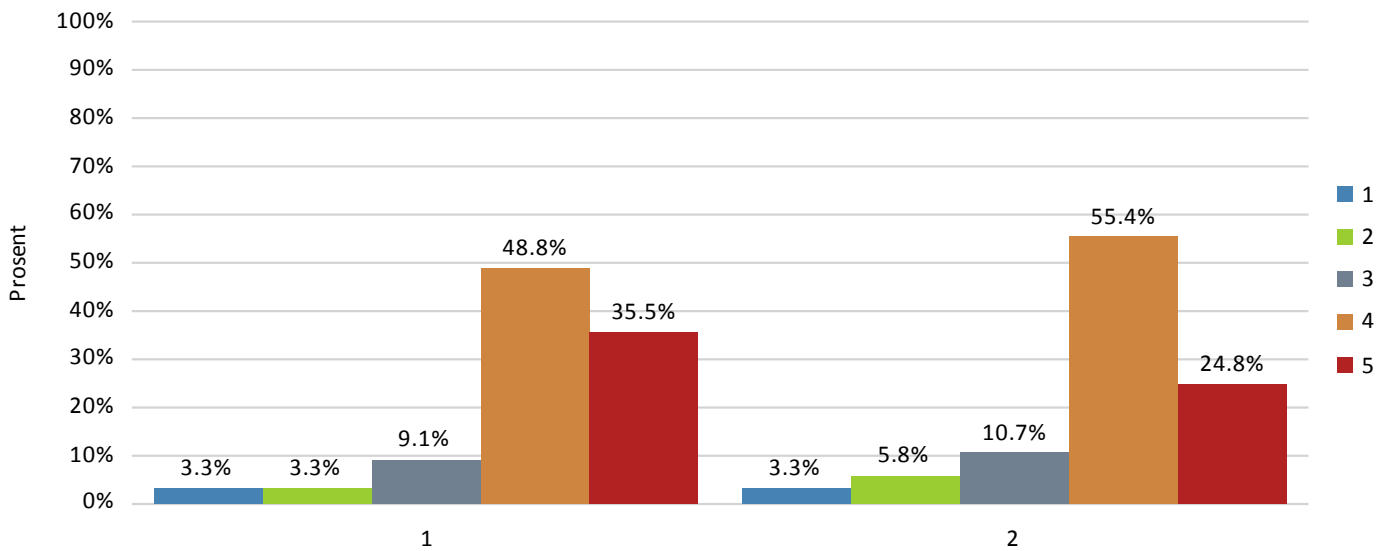


### Serienavn

- 1 Den obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT?
- 2 Den ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT?
- 3 Den obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?
- 4 Den ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?

## Kommunikasjon

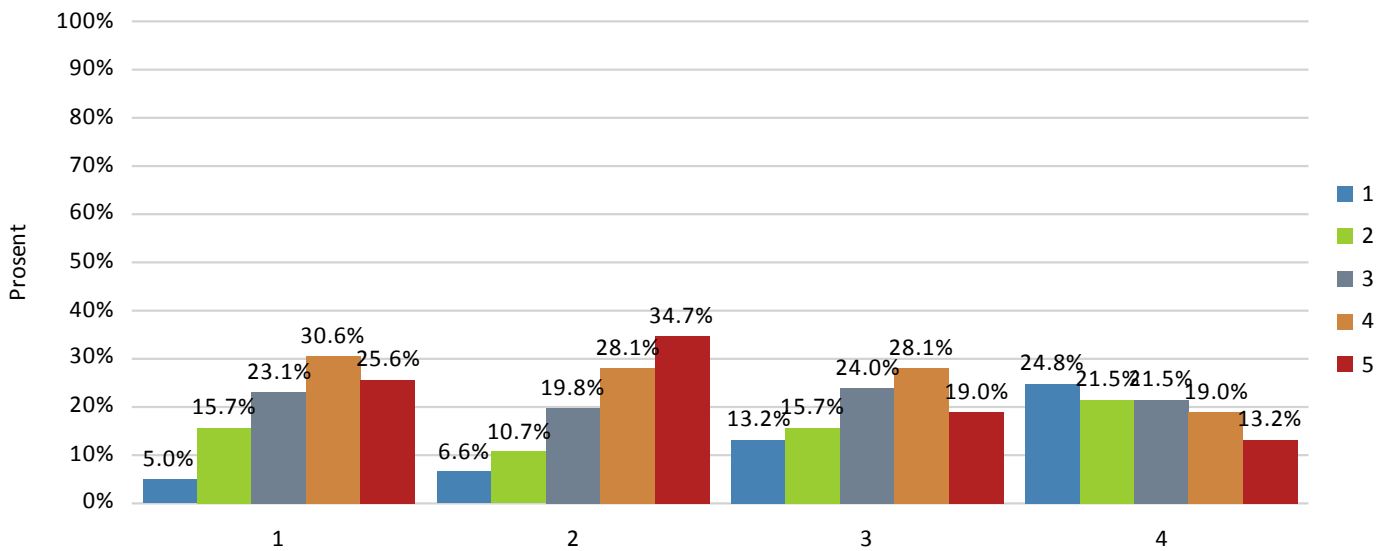
### 9. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "i svært liten grad" og 5 er "i svært stor grad"



### Serienavn

- 1 I hvilken grad benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?
- 2 I hvilken grad benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder?

## 10. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"

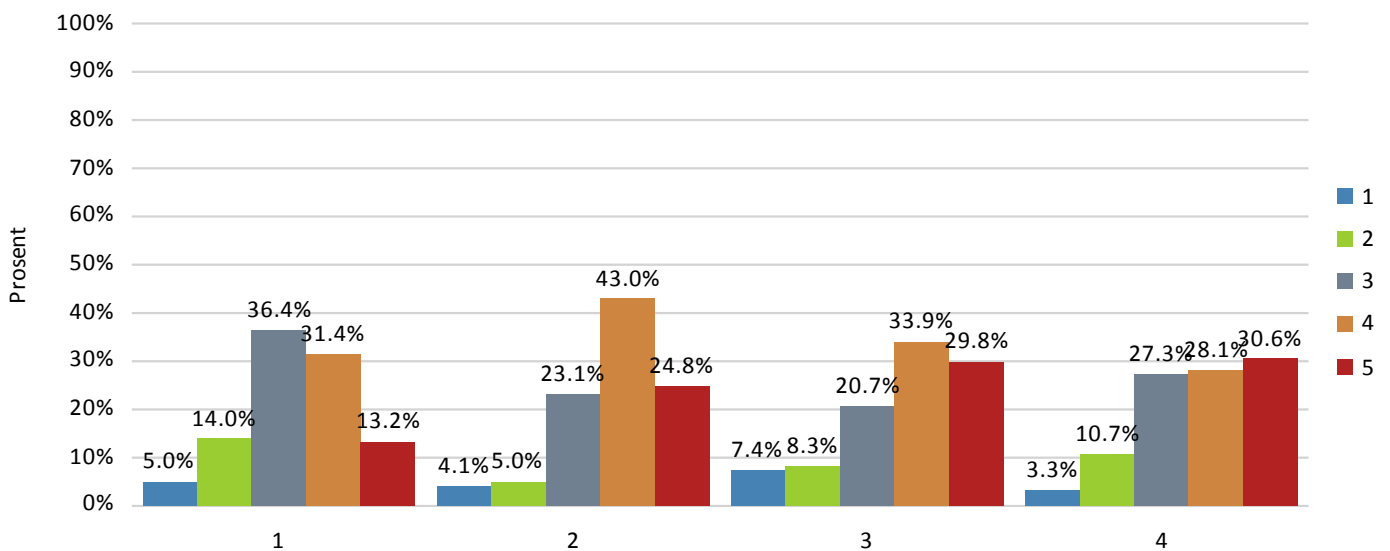


### Serienavn

- 1 Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder
- 2 Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner
- 3 Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle
- 4 Jeg tror innføringen av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen

## Standardisering av prosedyrer

## 11. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"

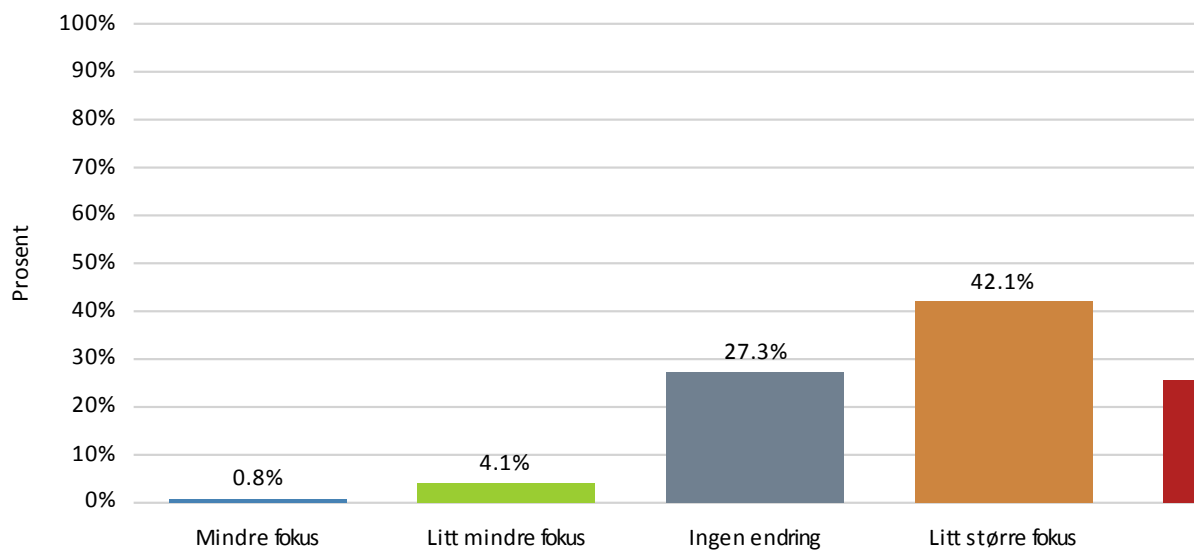


### Serienavn

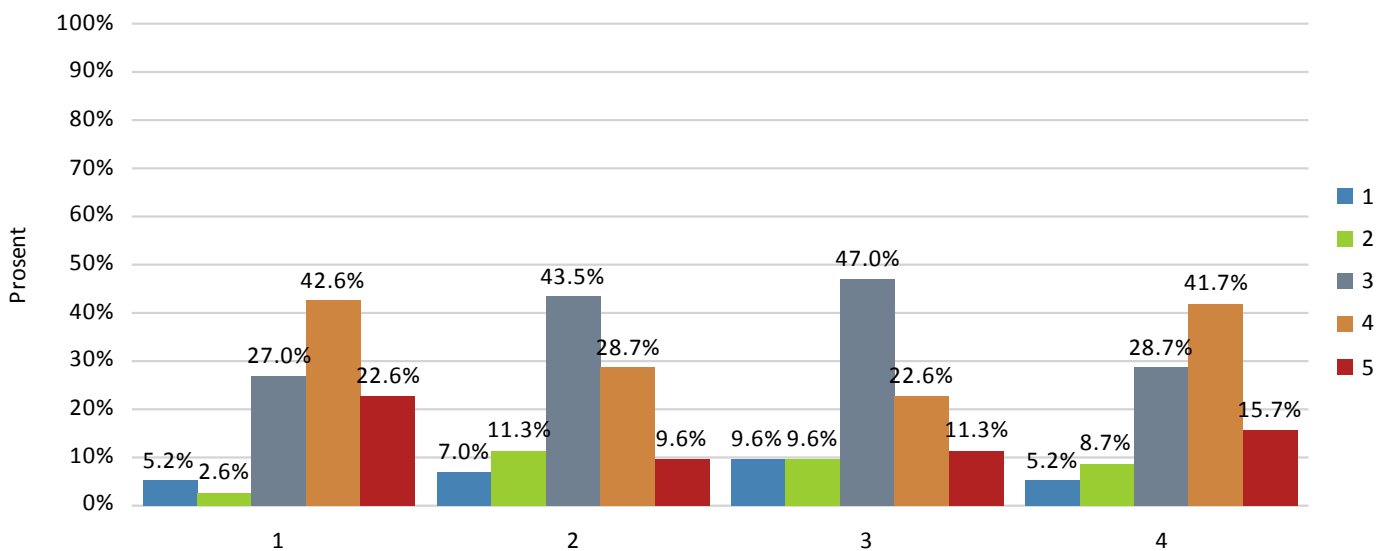
1	Jeg mener at prosedyrene brukt på norske trafikkstyringssentraler er like
2	Jeg opplever at det er fokus på standardisering av prosedyrer
3	Det å ha standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler gjør meg tryggere i min arbeidsrolle
4	Det å ha standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler har bedret sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen

## Menneskelige faktorer

### 12. Har du i løpet av de siste tre årene opplevd en endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder?



### 13. Jeg tror økt fokus på menneskelige faktorer

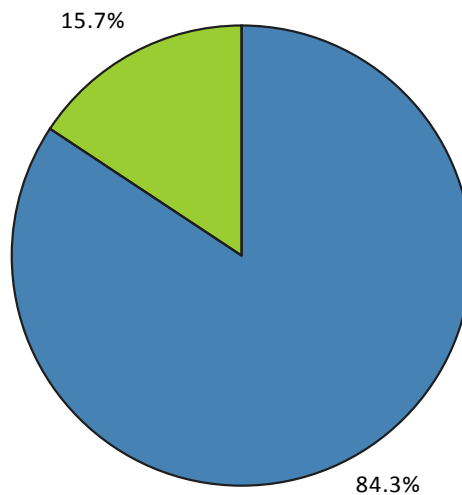


### Serienavn

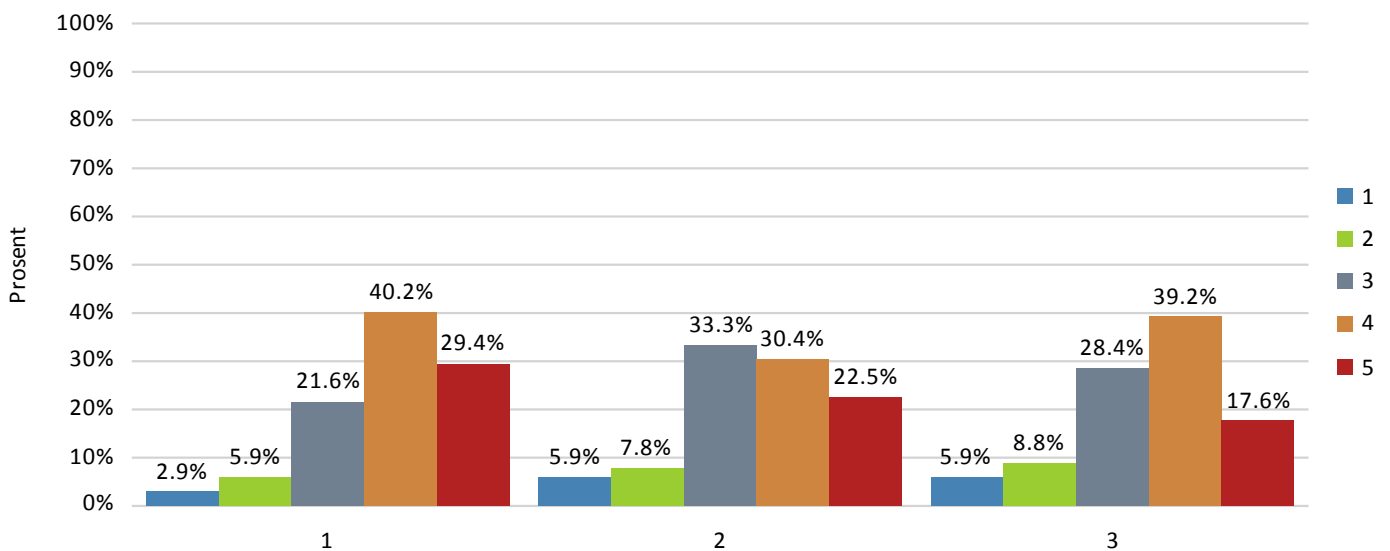
1	Gjør meg tryggere i min arbeidsrolle.
2	Har bedret mitt arbeidsmiljø.
3	Har bedret min trivsel på arbeidsplassen.
4	Har bedret sikkerheten ved norsk jernbane.

## Sikkerhetsmagasinet

### 14. Har du lest ett eller flere nummer av "Sikkerhetsmagasinet"?



### 15. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"



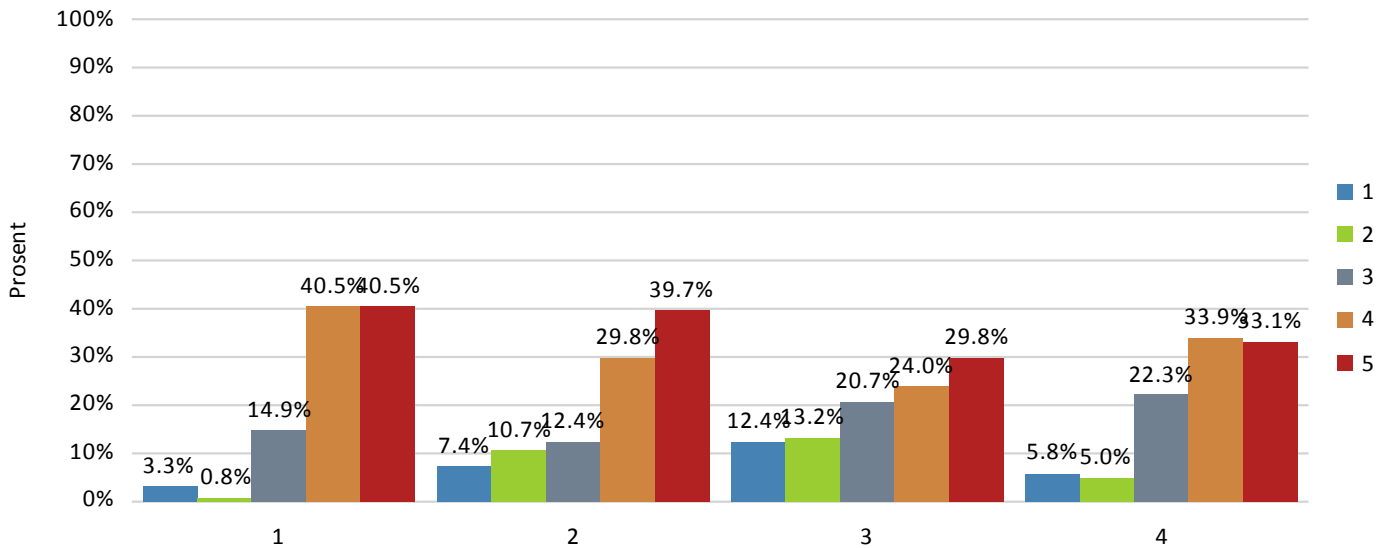


### Serienavn

1	Jeg mener at artiklene i magasinet er relevante for mitt virke som togleder
2	Jeg synes artiklene i magasinet er lærerike
3	Jeg tror "Sikkerhetsmagasinet" har en positiv effekt på sikkerheten i norsk jernbane

## Rapportering

### 16. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "helt uenig" og 5 er "helt enig"

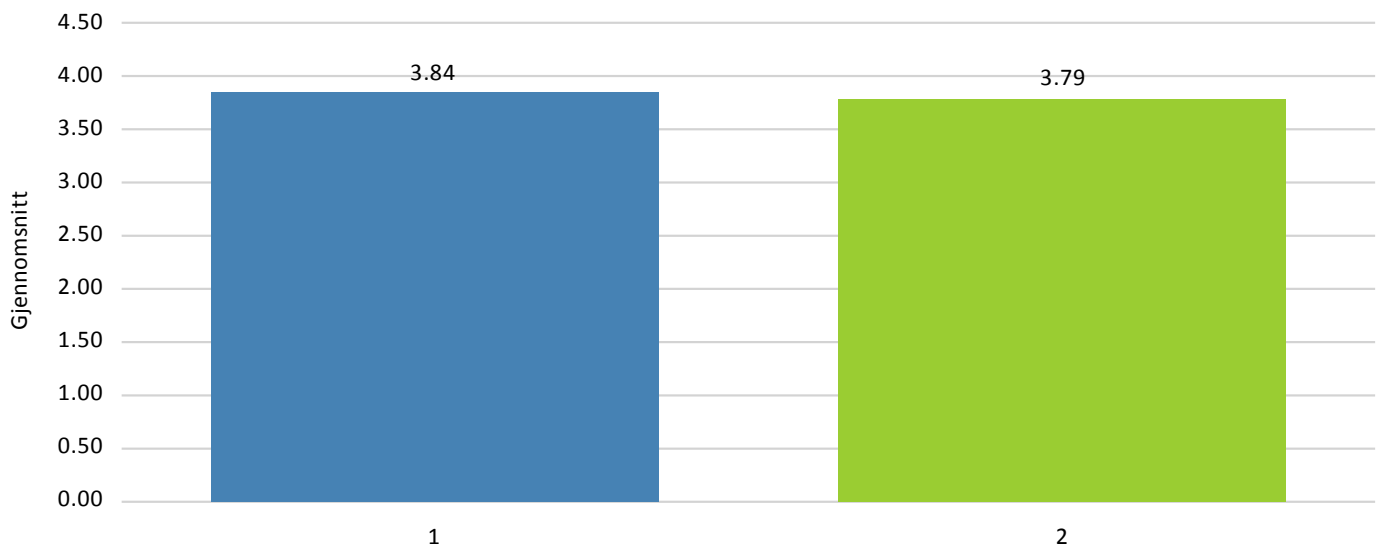


### Serienavn

1	Jeg rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til
2	Jeg kan rapportere uten personlig risiko
3	Jeg tror rapporteringsviljen i min organisasjon ville øke dersom min arbeidsgiver var tydeligere på at det ikke ville medføre represalier
4	Jeg tror det er bra for sikkerheten hvis vi rapporterer mer enn vi gjør i dag

### Sammendrag

#### 17. Gradér dine svar under fra 1 til 5, hvor 1 er "i svært liten grad" og 5 er "i svært stor grad"



### Serienavn

1	Vår undersøkelse har omfattet PTT, sjekklister, kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, økt fokus på menneskelige faktorer, "Sikkerhetsmagasinet" og rapporteringskultur. I hvilken grad mener du at disse tiltakene/initiativene samlet sett bidrar til å forbedre sikkerheten på jernbanen?
2	Tror du jernbanen har dratt nytte av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra andre bransjer i sitt sikkerhetsarbeid?

## Åpent spørsmål

**18. Vårt formål er å undersøke om innføringen av sikkerhetssystemer hentet fra luftfart har hatt noen effekt i norsk jernbane. Om du har informasjon eller meninger å tillegge som du mener er relevant for undersøkelsen, ber vi deg skrive dette her:**

---

Jeg mener at det er for stort fokus på erfaringsoverføring fra luftfart, en god del av det som er relevant for luftfart er ikke relevant for jernbane. Innføring av endel rutiner og skjemaer i det siste har etter min og mnage andres mening vært med på å svekke sikkerheten, endel av oss har sagt ifra om dette, men det virker ikke som om de som har med sikkerheten å gjøre i ledelsen tar dette på alvor. Det legges bare opp til nye rutiner som ledelsen mener er bra istedenfor å lytte til oss som jobber operativt, og høre hva vi mener om ting. Jeg frykter at fokus på skjemaer, rutiner, talemåter osv blir så stor at vi mister fokus på det som er viktig, feks sammenstøt tog-tog, og tog-person. Jeg har også gjennom samtaler med lokførere fått forståelsen av at de også føler det samme og at de også er redd for at det skje en ulykke som følge av at man har fokus på rutiner istedenfor fokus på sikkerhet. F. eks ved tlf kjøring så er det så mye fokus på ordlyder, skjemaer osv. osv. at man mister fokus på det som er viktigst, nemlig faren for sammenstøt tog-tog og sporvekslenes stilling. Vi bruker i dag alt for mye tid på rutiner for rutinenes skyld istedenfor å ha fokus på det som er sikkerhetskritisk. Vi har feks en KID - kjør i dverg funksjon på Oslo S som brukes under skifting som hindrer oss i å ha fokus på trafikken og regulariteten. Denne funksjonen burde vært fjernet, men ingen vil lytte på det vi har å si. Vi har også mange stasjoner der lokfører må ringe togleder for å spørre om han har tillatelse til å kjøre, dette til tros for at han har signaler som tilsier at han har slik tillatelse. Her burde det vært innført ordninger som gjør at han kan kjøre uansett, sålenge han har signaler, så får han evt ringe hvis han lurer på noe. Til slutt vil jeg si at innføring av fonetisk alfabet, sjekklister og skjemaer til tider skaper så mye stress at det svekker sikkerheten istedenfor å øke sikkerheten. Forskjellen mellom luftfart og jernbane er så stor at man bør være forsiktig med å innføre rutiner uten å sjekke at dette passer inn. Innføring av rutiner svekker den enkeltes evne til å takle uforutsette ting, og dette går dessverre utover de unge/ ferske som i liten grad klarer å takle ting når noe uforutsett dukker opp fordi de er så vant til at det er rutiner for alt mulig at de klarer ikke å tilpasse seg når noe dukker opp som ikke passer inn i de fastlagte rutine.

---

Denne undersøkelsen kommer på et for tidlig tidspunkt til å ha noen særlig verdi. Per i dag er vi midt i en prosess med å overføre erfaringer fra luftfart til jernbane, og denne prosessen har vært av svært varierende kvalitet. Om noen år vil resultatene forhåpentligvis være bedre.

---

Ptt øker sikkerheten med trening, men rapportering, samtalekommunikasjon som at vi er på et åpent nett, og det latterlige skjemavelded vi lever med fjerner fokuset fra sikkerheten og hindrer oss i å gjøre jernbanen tryggere!

At vi nå skal sitte og fortelle hver eneste hovedsikkerhetsvakt "hold avstand til sporet" er tull og idioti! Alle vet at de ikke skal gå ut i sporet før vi sier at det er klart til å gjøre det! Samt flere av oppleggene rundt telefonkjøring osv

Er vel stort behov for enkelte å få navnet sitt ned på noe papir slik at de har "gjort noe" på jobb!

---

PTT= helt irrelevant og ubrukelig i sikkerhetsmessig sammenheng så lenge det ikke blir satt karakterer/poengsum. Dessuten holder ikke instruktørene ved skolen det nødvendige faglige nivå, samt innehar totalt feil holdning til arbeidsmoral. Ny samtaledisiplin er helt unødvendig all den tid kommunikasjonen foregår i lukkede nett, JBV's togradio er et lukket nett, ikke et åpent som disse prosedyrene gjelder for ellers. Sikkerhetsmagasinet: Det er total mangel på kritisk sans når det gjelder innrapporterte hendelser, DVs innmeldte saker i synergi, her blir alt referert, selv om det er innlysende at saken ikke har noe å gjøre i synergi i det hele tatt.

---

Simulatortreningen foregår på et fjernstyringssystem som er ukjent, samtidig som strekningen er ukjent så fokuset blir feil for min del. Jeg har dermed liten nytte av treningen

---

Sjekklister har vært et betydelig løft for oss. Meget bra.

---

Erfaringer fra luftfart er ikke nødvendigvis direkte overførbart til jernbanen. Føler det er for stor grad av kopiering fra luftfart.

---

Det har nok hjulpet litt, men vi må aldri glemme at vi jobber i Jernbaneverket og ikke i luftfarten. Alt kan ikke overføres og av og til føler jeg at det blir litt mye luftfart.

---

Må også nevne at stadige endringer kan virke mot sin hensikt da gammel kunnskap kan være vanskelig å glemme, der nye prosedyrer og slikt skal erstatte.

---

---

Største problem for god sikkerhet er "gammeldags" tenkemåte blant togledere. Uvillige til å tenke nytt, tenke sikkerhet og tilegne seg nye prosedyrer og regler. "Det var jo lettere før, det fungerte før også uten alle reglene." Togledere er sterke mennesker, gjerne med høye tanker om egen person og prestasjoner. Prosedyrer og regler kan ledelsen spytte ut i alle retninger, de blir ikke fulgt uansett. Dårlig og synd for oss som tenker annerledes.

---

Har bakgrunn fra Forsvaret. Der håndterte vi også risiko i stor grad, hadde barrieretenkning men kalte det noe annet. Tankegangen var med andre ord kjent.

---

Mener at man bør fokusere på andre ting enn innføring av sikkerhetssystemer fra luftfarten.

---

Jeg synes gjentakelse av navn på en lukket telefon samtale ikke er nødvendig. Blir litt mye fokus på å si de riktige tingene i stede for å gjøre de riktige tingene.

---

Som nyutdannet er flere av spm f.eks om PTT besvart som synsing da jeg hittil ikke har vært der. Dessuten har det vel ikke vært PTT siden ny standard for kommunikasjon ble satt i drift. 15.12.13, så her er det vel synsing for alle parter.

Vil også si at all fokuset nå på korrekt samtaledisiplin heller tar fokuset vekk fra sikkerhetsarbeidet, noe som i mitt tilfelle heller gjør at jeg per dags dato har en gylden middelvei i forhold til samtaledisiplin og sikkerhetsarbeid i praksis.

Vi har hatt altfor liten og altfor dårlig opplæring i ny samtaledisiplin til at det skal kunne ha noen særlig positiv nytte for seg.

---

Jeg mener at den nye standarden for kommunikasjon er veldig dårlig. Fryktelig kunstig. Jeg har ikke vært borti noen enda som klarer å gjøre det riktig.

---

Den nye kommunikasjonen har lite for seg. Feil fokus å bruke tiden på hvordan du skal formulere samtalen en å tenke sikkerhet. Føles veldig kunstig. Repetering av viktige ting er bra, men dette gjorde vi også før. Den nye kommunikasjonstanken viser bare at de som lager dette ikke vet hvor mye telefoner vi sitter med på enkelte vakter i Oslo område. Dette er typisk for andre sikkerhetsprosedyrer, skjemaer som skal fylles ut og lignende. Disse blir lagd for og av personer som siter på strekninger uten tett togtrafikk

---

---

For det første. Det å begynne å dra inn erfaring fra luftfart synes ikke jeg har bidratt noe som helst positivt når det kommer til kommunikasjonssystemet på jernbanen. Det har gått fra å være et trygt og godt system til å bli et sikkerhetskritisk system. Fokuset på kommunikasjon har endret seg til at man er så opptatt av hva man skal si i oppstartsfasen av kommunikasjon, gjenta hvem man er og hvem man snakker med. Så fokuset på hva som faktisk blir sakt i den sikkerhetskritiske delen koker bort. Det føles som om at de som sitter å lager disse rutinene tror vi sitter på et åpent samband. Ala flygeledelsen. Det gjør vi ikke, jeg vet akkurat hvem jeg snakker med, hvem jeg ringer og hvem som ringer meg. Jeg har full kontroll på hvem det er i det jeg ser at telefonen ringer. Jeg synes det å si tognummer siffer for siffer har gjort noe med identiteten til toget, det er vanskeligere for oss å oppfatte hvem det er snakk om. Hvis noen sier 16-39, som i seksten trettini, istedet for 1-6-3-9 en seks tre ni. Så bruker jeg lang tid, eller den jeg snakk med f.eks. tpx på å oppfatte hvilket tog det faktisk er snakk om. Når noen sier 16-39 vet jeg akkurat hvilket tog han mener, hvor det skal, hvilken bane det kjører på og hvor jeg skal se for å finne han. Men siffer for siffer, bruker jeg lang tid på selv å sette sammen den kombinasjonen av tall til den togidentiteten. Når vi driver med sikkerhet, så er det alfa omega å finne akkurat det toget vi snakker med, hvor det er på skjermen, om andre tog i nærheten må varsles og stoppes. Da er det mye viktigere at fører sier hvem han er i det samtalen starter, ikke gjenta togleder Oslo, dette er fører i tog 1-6-3-9. Det som er viktig for meg, er at det er tog 16-39 jeg snakker med, da finner jeg han med en gang, har en identitet og jeg kan gjøre jobben min mye lettere.

Når det kommer til prosedyrer og skjema, så virker det som de glemmer litt at det er snakk om menneskelig og sikkerhet. For det blir litt for mange skjema og prosedyrer som skal fylles ut. Synes skjema og sjekklister er et greit hjelpemiddel, på telefonkjøring. Men ofte så er det vanskelig å sitte i en krisesituasjon med brann i tog å fylle ut evakueringskjema med fører. Da har ikke vi tid til å fylle ut skjema, da handler det om å stoppe tog, ta strømmen og finne ut hvor man skal evakuere, henger ledningen oppe, sperre spor. Osv... Hvor er nærmeste nødutgang hvis det er i en tunell. Minutter kan bety liv. I den situasjonen så vil de som lager bestemmelsene at vi skal fylle skjema, en sjekklister er nok for å se over. Men synes det blir for mye skjema. Mange av skjemaene er veldig unødvendig, som endig av banestrekning. Det er aldri noen sikkerhetsrisiko å ende en banestrekning. Og skal det toget over på en strekning som ikke er fjernstyrt så må toget instilles og det må skrives en ny rute. Fleksibiliteten forsvinner, og avvik blir vanskeligere å håndtere, flere telefoner og en mer slitsom arbeidssituasjon for de som sitter operativt og styrer. Som igjen kan føre til mye farligere situasjoner, for når folk blir sliten og ikke får pause. Så blir man mindre skjerpet.

Synes det å heller prøve å få til en ordening med mange nok togledere til å kunne avlaste hverandre slik at man får pause og hvilt hodet må være mye mer i fokus. Slik det er i dag er det for få på jobb, det er lite pause og vanskelig å forlate plassen sin for enkle ting som å gå på do. Flygedelsen har jevnlig pause, det er viktig for å kunne gjøre en god jobb.

Synes også at kommunikasjonssystemet med at man skal si gjenta, mottatt, hold avstand til sporet er helt unaturlig. Når vi snakker med førere, tpxer og de som arbeider ute. Så har vi en dialog. En samtale. Jeg stiller meg spørrende til hva som kan skje, hvis det har vært en samtale mellom meg og en hovedsikkerhetsvakt. Og vi har blitt enige om at jeg skal kjøre ett tog igjennom stasjonen, så kan han ringe meg etter det toget

---

Fremføring av tog er ikke det samme som fly selv om sikkerhetsnivået skal være like høyt. Ny standard for kommunikasjon inneholder for rigide kommunikasjonsformer og en masse unødvendige fraser og ord som forvirrer og distraherer mer enn de øker sikkerhetsnivået

---

Ikke alle endringer i samtaledisiplin til det bedre - høring/tilbakemeldinger

---

Det er 1 viktig forskjell mellom norsk jernbane og fly / skip.

Flygeleder / hovedredningssentralen snakker med fly / skip på et samband der alle hører alle.

Togleder snakker i 99% av tilfellene med tog og øvrige samtalepartnere på et lukket samband der ingen andre kan høre eller bryte inn på samtale.

---

For få har/har hatt kunnskap om luftfart, så tyngden av argumenter har nok ikke nådd fram.

---

Luftfart og jernbane er to forskjellige verdener, og er ikke direkte overførbare. Togleder har i større grad en annen måte å jobbe på en kun sikkerhetstenkingen. Standard for kommunikasjon dekker ikke disse områdene. Flyfarten er også større, og har mindre "faste" piloter på jobb sammen med "faste" togledere, noe som gjør kommunikasjonen litt overflødig til tider. Vi har punkt-til-punkt-kommunikasjon med definerte funksjonelle nummere, noe som gjør at sjekklister og samtaledisiplin blir smør på flesk og veldig tungvint.

---

Organiseringen av sikkerhet er feil så lenge ansvaret for læring ligger i en inkompetent personalseksjon, må flyttes over til sikkerhet og kvalitet. mangler et viktig element i hjulet og det er innføring av Supervision som kan overvåke læring fra PTT og innføringer av nye standarder osv

---

Jeg mener at standar kommunikasjon for samtale i telefonen er med på å ta fokusen bort fra det som er viktig. Det har blitt mere viktig å skulle si ting riktig i telefon, enn å utføre og gjøre ting riktig. Syns ikke dette er heldig.

---

---

Sjekklisten virket unødvendig da den kom. Jeg har innsett at når en uønsket situasjon oppstår er den bra og ha. Mye skjer på en gang. Ved å bruke noen minutter med listen, oppnår en trygghet.

---

Det at togledere blir testet i ett fjernstyrings system de ikke bruker i det hele tatt og på en strekning de er ukjente bidrar IKKE til bedre sikkerhet. For min del synes jeg dagene på simulatoren er bortkastet og ikke spesielt lærerrikt. Hadde vært bedre med en " samtale" med lokal veileder på arbeidsplassen.

---

Vil også si at at innføringen av ny kommunikasjon er tungvindt og ikke godt gjennomtenkt.

---

At vi i Trondheim er i Oslo og har øvelser i PTT som har et annet system en det vi bruker til daglig er ikke heldig, får feil fokus. Nye ordlyder og prosedyrer tar mye fokus, og føring av skjema blir fokuset på føring av disse, dette skaper unødvendig stress.

---

Standard for kommunikasjon "tar av " litt mye ved presentasjon. Litt for mye walkie-talkie preg selv om vi har telefoner som viser ID på den vi snakker med. Sjekklistene er ikke fullstendige, en må ha kunnskaper utenom det som står i sjekklista. Dette kan føre til at man glemmer det som ikke står i sjekklista og har fokus på lista og hvilke "fraser" man skal benytte istedenfor å tenke selv; Sjekklista blir enda en sak å ha fokus på.

---

Det burde være et krav at man i simulatoren skal styre trafikken på det fjernstyringssystemet som en er prøvet og godkjent på.

---

En del av de nye formuleringen i standard for kommunikasjon er bra, mens andre er unødvendige og i enkelte tilfeller kan de føre til misforståelser.

---

Standardisert kommunikasjon :- ) bidrar til færre "mulige" misforståelser

---

Standardisering av samtalefraser er bra, men mange av frasene er malplassert i forhold til jernbane.Vi har et lukket system og ser hvem som ringer

---

Jeg mener det er et feilskjær å overføre samtaledisiplin og sjekklister fra flyverdenen automatisk over til jernbane. I fly verdenen er det f.eks et åpent samband der det faller seg mer naturlig med en slik måte å kommunisere på, på jernbanen brukes vanlig telefon. Dette medfører at aktørene føler dette blir veldig kunstig og rigid, og det gjør det vanskelig å etterleve. Mange mener en blir mer opptatt av formen av det som sies istedet for innholdet. Det samme ligger litt i sjekklister, hvis disse punktene skal følges nøye nok bør man bruke et skjema for hver telefonkjøring f.eks som fylles ut og det kan dokumenteres at punktene er fulgt.

---

Ja det har vært bra for jernbanen Men det må legges mer vekt på å tilpasse det til jernbane systemet

---

Det er stor forskjell fra det å jobbe med luftfart kontra jernbane. Menneskelige faktorer utgjør en mye større del av "faren" av det å jobbe i luftfart. Jeg opplever, sammen med mange andre, at den nye standarden for kommunikasjon som kunstig. Det er forskjell fra å fly evt. lede et fly på bakken opp mot å jobbe med en hsv ute som skal rydde en kurve for trær.

---

Det er for mange kokker, og fryktelig mye søl. MEN!

---

PTT er en kjempeidè, og alle har godt av å sitte litt i stolen.

---

Vi har en jobb med mye ansvar uansett, det må huskes.

---

Innføringen av unødvendige prosedyrer og lange ordlyder tar vekk fokus fra å tenke sikkerhet til å huske prosedyrer og ordlyder.

---

Nei, det er to forskjellige verdener både dimensjonelt og organisatorisk. Vi har i utgangspunktet alltid direktekommunikasjon med ett individ av gangen og da virker det helt meningsløst med regler for kommunikasjon som er laget for åpent samband. Dette REDUSERER sikkerheten pga feil fokus.

---

Det vi driver med kan ikke sammenlignes med luftfart. Vi kommuniserer bla. ikke på et åpent samband. Identifisering av et 5-sifret tognr med ett og ett siffer, gjør tognummeret vanskeligere å oppfatte korrekt. Burde kun benyttes ved framføring på tlf. Det å be en sikkerhetsmann holde avstand til sporet er tullete, da han ikke skal gå ut i sporet uten tillatelse fra togleder. Utfylling av div. skjema tar fokus vekk fra det sikkerhetsmessige, og kan skape farlige situasjoner. Regler og bestemmelser lages av personer som ikke har kjennskap til hva en togleders hverdag består i. Spesielt når det gjelder Oslo Toglederområde.

---

---

Noe er meget relevant, derimot er en annen del som blant annet samtaledisiplin, noe som fjerner fokus fra det viktige arbeidet vi gjør og overfører fokus til å utføre riktig samtaledisiplin. Dette blir veldig feil. Vi har før dette ble innført, hatt fine formuleringer som har gitt god trygghet i trafikken. Vi føler nå at det bygges opp et luftslopp. Vi må ha fokus på å utføre jobben vår sikkerhetsmessig og forsvarlig. Togleder har nå for mange prosedyrer og regler å forholde seg til, innenfor et meget kort tidsintervall. Veritas har tidligere hatt en undersøkelse på dette og kom med en konklusjon på at dette var for mye. Det er ti år siden og mengden med dokumentasjon for det vi gjør i daglig virke har økt vesentlig siden denne undersøkelsen ble foretatt. (skal vi kjøre tog.? eller skal vi dokumentere hva vi driver med og la tog og arbeidet på linjen være nedprioritert) . Jeg er ikke i tvil.

---

Vet ikke om det er relevant med; Kommentarer jeg hører rundt om kring, er at Standard for kommunikasjon av og til kan være litt "for kunstig" når man har snakket med en hovedsikkerhetsvakt flere ganger. Vi burde hatt en type kommunikasjon ved første gangs samtale, og en litt mindre restriktiv måte å kommunisere på ved andre, tredje (osv) samtale. Det man må passe på da, er å være helt tydelig på hva man minimum skal ha med i samtale med hovedsikkerhetsvakt når man allerede har hatt samtale med han 2-3 ganger.

---

Overdreven fokus på samtaledisiplin, særlig i forbindelse med TXP sin jobb på stasjon der TXP er fritatt for plattformstjeneste, kan føre til at det som kommuniseres - innholdet - ikke kommer like godt fram som tidligere fordi samtalepartene i for stor grad konsentrerer seg om i selve introduksjonen og reglene rundt den. Dette vil nok først og fremst være et problem i innføringsperioden.

---

Den nye standarden for kommunikasjon er uhensiktsmessig på grunn av tidsbruk. En togleder kan besvare flere 100 samtaler i løpet av et skift, og det kreves høyt tempo for å opprettholde produksjon og nøyaktighet. Er også selvmotsigende, ihht forventnings-prinsippet - altså at man "hører" det man forventer å høre. Dette argumentet er brukt i forhold til å fjerne ordlyder, nå skal vi uttrykke oss enda mer firkantet. Vi tar i tillegg på oss ansvar vi IKKE har, men som er regulert i TJN til å ligge på andre i kommunikasjonsloopen som utfører sikkerhetstjeneste. Les "hold avstand til sporet". Den er for omstendelig, og det i seg selv kan være en sikkerhetsrisiko.

---

Sikkerhetsmagasinet er en pinlig affære, både for de som har laget det, da de demonstrerer svært lav fagkunnskap i det området de mener å skulle forbedre, og for togledere generelt, som fremstilles som slappfisker og lettvektene i et særdeles krevende og spesielt yrke. Virker provoserende, og mot sin hensikt, da folk ikke kjenner seg igjen i beskrivelsene, eller beskrivelsene er for overflatiske, slik at det bidrar til å skape et stereotyp inntrykk av dårlig utført arbeid - i stedet for at man går i dybden for å kunne legge frem gode, velfunderte forslag til forbedringer.

---

Mener at den nye standarden for kommunikasjon er blitt en "ren flyfart" kommunikasjon - men vi i jernbanen har et annet lukket telefonsystem der det vises i displayet blant annet hvilke tog vi prater med...

---

Det blir for mye fokus på å si ting riktig enn å fokusere på det som er viktig, at togleder og de som er ute faktisk forstår og er enige om hva som skal foregå eller hva som skjer. Den nye standarden for kommunikasjonen har tatt fokuset bort fra det sikkerhetskritiske fordi folk blir altfor opptatt av at alt skal sies riktig, så den viktige informasjonen som blir formidlet kommer i bakgrunnen. Det går også bort veldig mye tid i forbindelse med sperring av spor når alt gjøres korrekt etter den nye standarden, den forrige prosedyren var mye bedre fordi den var kort og konsist. Jo mer som bringes inn i en prosedyre, jo hører er sjansen for misforståelser og feil.

---

Tror jernbanen skal være forsiktig med å innhente altfor mye fra andre bransjer, kan bli litt i overkant å sammenligne fugl og fisk. Jernbanen er ikke luftfart og jernbanen burde heller ha fokus på ting som faktisk angår jernbanen ikke luftfart. Jernbanen må utvikle seg på sin egen måte uten at jernbanen skal bli nye luftfart.

---

Ang standard for ny kommunikasjon må det være grenser for hvor mye rart vi skal drive med. Jobber vi i en barnehage og må drive med opplæring av hsv ol når vi er på jobb eller skal vi ha fokus på den jobben vi skal gjøre? Sånn det er nå virker det som det er om å gjøre å uansett finne en sydebukk og at de høyrer opp i systemet skal ha ryggen sin fri. De som jobber ute har og hatt sin egen opplæring og har og kurs i ferdsl langs spor. Da får det være deres eget ansvar å holde seg unna sporet til de får tillatelse til sperring av spor.

---

Ny standard for kommunikasjon har vi ikke hatt i simulatoren enda.

---

Det er forskjell på kommunikasjon i luftfart og jernbane. Luftfartskommunikasjon trenger standardiserte fraser pga. kommunikasjonsforhold og at kommunikasjon er sterkere barriere. På jernbanen har vi mange andre barrierer samt et kommunikasjonsystem som er en-til-en, slik at frasetenkningen ikke er like viktig. DET VIKTIGSTE ER AT DE SOM KOMMUNISERER FORSTÅR HVERANDRE!!!

---

Vet altfor lite om sikkerhetssystemer i luftfart for å uttale meg om dette. Personlig syns jeg at dette med samtaledisiplin er vel rigorøst når det kommuniseres over et lukket GSMR nett i forhold til flykommunikasjon hvor det kommuniseres over forskjellige frekvenser på forskjellige steder. Ellers så er alle gode tanker for å forbedre sikkerheten hjertelig velkommen også nede på landjorda!

---

---

nye regler for kommunikasjon er beregnet for bruk på åpent samband, gjør ikke sikkerheten bedre..

---

Vi har flere system som rapporterer div. hendelser av forskjellig alvorgrad. TIOS, HL og synergi. I tillegg har operativ togleder 5 faste skjema for avvik/fracvik. Mengden info/rapportering kan føre til "tretthet" og lite lojalitet mot de forskjellige systemene. Ifm. simulatortrening er nytten diskutert da vi som til daglig opererer på Rail-manager får mer fokus på selve funksjonene i systemet enn hendelsene vi skal øve på.

---

"I hvilken grad benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder? " - Litt vanskelig å svare på rett etter en "ny standard for kommunikasjon. Jeg streber etter å kommunisere korrekt, men av og til bruker man feile begreper. Så, jeg prøver i svært stor grad å kommunisere korrekt, men av og til blir det feil.

---

Jeg har ikke hatt PTT etter at ny samtaledisiplin er innført. Derfor blir det vanskelig å svare på dette akkurat nå...

---

Papirdokumentasjon, skjema for alt mulig = rot og skrot

---

Papirmengden burde vært halvert.

---

Når det gjelder PTT er dette noe de fleste togledere har svært liten tilgang på. Dette, sammen med det faktum at det er en fremmed arbeidssituasjon i varierende grad avhengig av hvor du jobber til daglig gjør at de svarene jeg har gitt er delvis ut i fra mitt ståsted og delvis iforhold til nye togledere som får benyttet dette under opplæring. En erfaren togleder som har mange år med rutiner knyttet opp i mot sin arbeidsplass får ikke så mye ut av "noen minutter" en gang i året i simulator. Fremmed verktøy (noen av oss har ikke vicos som arbeidsverktøy i det hele tatt) noen funksjoner er ikke like på vicos og i simulator eller må betjenes på annen måte, strekning (mangler lokalkunnskap generelt), fremmede nummerserier på tog (man blir usikker på om de har stopp i stasjonen, sporbruk osv), uvant arbeidsmiljø generelt. Alt dette skaper usikkerhet og mulighet for å gjøre feil du ikke ville ha gjort på din arbeidsplass. For nye togledere, som er på Grorud i lange perioder tror jeg PTT er "gull verdt". Det ser jeg allerede tydelig på de nye som starter opplæring hos oss.

Sjekkliste er gode å ha for nye togledere men for de som har jobbet noen år er det nok den obligatoriske som vil bli benyttet. Når det gjelder sikkerhetstenkingen i Jernbaneverket forøvrig i forhold til menneskelige faktorer osv. Har den vel i mange år basert seg på systemer med ordlyder prosedyrer osv for at man ikke skal kunne gjøre feil. Det har vi også fått kritikk for i en rapport fra Veritas, der det ble konkludert med at vi var for statiske. Litt usikker på om vi blir mindre statiske med sjekkliste, ny standard for kommunikasjon osv. At det fokuseres på at mennesker gjør feil mener jeg er helt riktig, det er ikke mulig å unngå det, derfor er det viktig "å kalkulere" med det, og bygge opp sikkerheten med dette for øyet.

Sikkerhetsmagasinet er et bra tiltak. Noe av materialet som blir publisert der er derimot hentet ut fra logger der hendelser er kategorisert slik at de kan gi feil inntrykk og derav irritere/føre til ubehag for de som har vært implisert. Men som sagt er godt forum for sikkerhetsinteresserte er det, og en god mulighet til å få frem budskaper.

Rapportering. Nei jeg rapporterer ikke alt, pappesker i spor, hendelser som ikke medfører fare eller feil og ikke kan gjøres noe med (ett tog melder om noe, neste tog eventuelt flere tog varsles, ingen ser noe).

Samlet tror jeg tiltakene er bra i forbindelse med trygghet for uerfarne togledere. På sikt, medkanskje noen justeringer og innarbeiding håper jeg også at ny standard for kommunikasjon vil bli positivt.

---

For mye prosedyrer, skjemaer, fraser i et lukket samband og detaljstyring fra det jeg kaller skrivebordstogledere er uheldig og lite formålstjenelig for å bedre sikkerheten ved norsk jernbane.

---

man må ikke frata menneske å kunne tenke og ta egne viktige avgjørelser i kritiske situasjoner

---

Jeg er ikke særlig fornøyd med ny standard for kommunikasjon. Språket og flyten i samtalen, og noen ganger valg av ord er unaturlig og lite "jernbanespråk". Noe er bra men det er for mye som oppleves som ordlyder og folk blir mer oppdatt av å si ting riktig enn å høre etter hva som faktisk blir sagt. Muntlig kjøretillatelse må selvfølgelig være fast ordlyd.

---



## Vedlegg 3: Tabeller – SPSS

### Innholdsfortegnelse

Vedlegg Tabell 1 - Deskriptiv statistikk på variabelnivå.....	155
Vedlegg Tabell 2 - Deskriptiv statistikk på faktornivå .....	156
Vedlegg Tabell 3 - KMO og Bartlett's test (total).....	156
Vedlegg Tabell 4 - Faktoranalyse (total).....	156
Vedlegg Tabell 5 - Reliabilitetsanalyse (Simulator) .....	159
Vedlegg Tabell 6 - KMO test (Simulator).....	160
Vedlegg Tabell 7 - Faktoranalyse (Simulator).....	160
Vedlegg Tabell 8 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Simulator).....	160
Vedlegg Tabell 9 - Reliabilitetsanalyse totalt (Sjekklistene Q7.1-8.4) .....	161
Vedlegg Tabell 10 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Sjekklistene Q7.1-8.4) .....	161
Vedlegg Tabell 11 - KMO og Bartlett's test (Sjekklistene Q7.1-8.4).....	162
Vedlegg Tabell 12 - Faktoranalyse (Sjekklistene Q7.1-8.4) .....	163
Vedlegg Tabell 13 - Reliabilitetsanalyse (Sjekklistene Q7.1-7.4).....	163
Vedlegg Tabell 14 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Sjekklistene Q7.1-7.4) .....	164
Vedlegg Tabell 15 - KMO og Bartlett's test (Sjekklistene Q7.1-7.4).....	164
Vedlegg Tabell 16 - Faktoranalyse (Sjekklistene Q7.1-7.4) .....	165
Vedlegg Tabell 17 - Reliabilitetsanalyse total (Kommunikasjon Q9.1-10.4).....	165
Vedlegg Tabell 18 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Kommunikasjon Q9.1-10.4).....	166
Vedlegg Tabell 19 - KMO og Bartlett's test (Kommunikasjon Q9.1-10.4) .....	167
Vedlegg Tabell 20 - Faktoranalyse (Kommunikasjon Q9.1-10.4).....	167
Vedlegg Tabell 21 - Reliabilitetsanalyse total (Kommunikasjon Q10.1-10.4).....	168
Vedlegg Tabell 22 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Kommunikasjon Q10.1-10.4).....	168
Vedlegg Tabell 23 - KMO og Bartlett's test (Kommunikasjon Q10.1-10.4).....	169
Vedlegg Tabell 24 - Faktoranalyse (Kommunikasjon Q10.1-10.4).....	169
Vedlegg Tabell 25 - Reliabilitetsanalyse (Standardisering).....	170
Vedlegg Tabell 26 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Standardisering).....	170
Vedlegg Tabell 27 - KMO og Bartlett's test (Standardisering).....	170
Vedlegg Tabell 28 - Faktoranalyse (Standardisering).....	171
Vedlegg Tabell 29 - Reliabilitetsanalyse total (Menneskelige faktorer).....	171
Vedlegg Tabell 30 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Menneskelige faktorer).....	172
Vedlegg Tabell 31 - KMO og Bartlett's test (Menneskelige faktorer).....	172
Vedlegg Tabell 32 - Faktoranalyse (Menneskelige faktorer).....	173
Vedlegg Tabell 33 - Reliabilitetsanalyse total (Sikkerhetsmagasinet).....	173

Vedlegg Tabell 34 - KMO og Bartlett's test (Sikkerhetsmagasinet) .....	173
Vedlegg Tabell 35 - Faktoranalyse (Sikkerhetsmagasinet).....	174
Vedlegg Tabell 36 - Reliabilitetsanalyse total (Rapportering).....	174
Vedlegg Tabell 37 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Rapportering).....	174
Vedlegg Tabell 38 - KMO og Bartlett's test (Rapportering) .....	175
Vedlegg Tabell 39 - Faktoranalyse (Rapportering).....	176
Vedlegg Tabell 40 - Reliabilitetsanalyse Q16.3-16.4 (Rapportering).....	176
Vedlegg Tabell 41 - Reliabilitetsanalyse Q16.1-16.2 (Rapportering).....	176
Vedlegg Tabell 42 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel Q16.1-16.2 (Rapportering) .....	177
Vedlegg Tabell 43 - KMO og Bartlett's test (Rapportering) Q16.1-16.2.....	177
Vedlegg Tabell 44 - Faktoranalyse Q16.1 og 16.2 (Rapportering).....	177
Vedlegg Tabell 45 - Korrelasjonsmatrise med alle uavhengige variabler, kontrollvariabler og avhengig variabel 2 .....	178

Vedlegg Tabell 1 - Deskriptiv statistikk på variabelnivå

Descriptive Statistics								
		N	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
		Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Q6.1	PTT gir bedre muligheter til å trene på sikkerhetskritiske operasjoner	116	4,14	1,156	-1,270	0,225	0,654	0,446
Q6.2	PTT inneholder treningselementer som er i mitt daglige virke som togleder	116	4,26	1,039	-1,579	0,225	2,014	0,446
Q6.3	PTT er med på å øke min kompetanse som togleder	116	4,03	1,222	-1,142	0,225	0,264	0,446
Q6.4	PTT gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	116	3,77	1,233	-0,877	0,225	-0,178	0,446
Q6.5	PTT har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	116	3,90	1,168	-0,830	0,225	-0,229	0,446
Q7.1	Sjekklisten er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	121	3,45	1,291	-0,388	0,220	-0,955	0,437
Q7.2	Jeg bruker sjekklisten primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	121	3,90	1,099	-0,798	0,220	-0,237	0,437
Q7.3	Sjekklisten gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	121	3,46	1,317	-0,397	0,220	-1,040	0,437
Q7.4	Sjekklisten har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	121	3,53	1,212	-0,397	0,220	-0,745	0,437
Q8.1	Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	121	4,33	1,142	-0,111	0,220	-0,763	0,437
Q8.2	Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	121	2,88	1,169	-1,050	0,220	0,221	0,437
Q8.3	Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder	121	3,98	1,165	0,160	0,220	-0,766	0,437
Q8.4	Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?	121	2,61	0,935	-1,446	0,220	2,563	0,437
Q9.1	Benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?	121	4,10	0,941	-1,252	0,220	1,820	0,437
Q9.2	Benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder?	121	3,93	1,175	-0,433	0,220	-0,743	0,437
Q10.1	Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	121	3,56	1,230	-0,709	0,220	-0,472	0,437
Q10.2	Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	121	3,74	1,298	-0,295	0,220	-0,976	0,437
Q10.3	Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	121	3,24	1,369	0,198	0,220	-1,190	0,437
Q10.4	Innføring av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen	121	2,74	1,037	-0,265	0,220	-0,323	0,437
Q11.1	Prosedylene brukt på norske trafikkstyringssentraler er like	121	3,34	1,008	-0,865	0,220	0,674	0,437
Q11.2	Det er fokus på standardisering av prosedyrer	121	3,79	1,195	-0,775	0,220	-0,185	0,437
Q11.3	Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	121	3,70	1,112	-0,494	0,220	-0,553	0,437
Q11.4	Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler har bedret sikkerhetsnivået	121	3,72	0,871	-0,446	0,220	-0,050	0,437
Q12	Endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder?	121	3,88	1,007	-0,888	0,226	0,905	0,447
Q13.1	Økt fokus på menneskelige faktorer gjør meg tryggere i min arbeidsrolle.	115	3,75	1,009	-0,313	0,226	0,009	0,447
Q13.2	Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer mitt arbeidsmiljø.	115	3,23	1,067	-0,249	0,226	-0,073	0,447
Q13.3	Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer min trivsel på arbeidsplassen.	115	3,17	1,028	-0,649	0,226	0,163	0,447
Q13.4	Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer sikkerheten ved norsk jernbane.	115	3,54	1,002	-0,824	0,239	0,449	0,474
Q15.1	Artiklene i magasinet er relevante for mitt virke som togleder	102	3,87	1,104	-0,489	0,239	-0,206	0,474
Q15.2	Artiklene i magasinet er lærerike	102	3,56	1,069	-0,625	0,239	0,020	0,474
Q15.3	Sikkerhetsmagasinet har en positiv effekt på sikkerheten i norsk jernbane	102	3,54	0,934	-1,347	0,220	2,310	0,437
Q16.1	Rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til	121	4,14	1,267	-0,907	0,220	-0,276	0,437
Q16.2	Kan rapportere uten personlig risiko	121	3,83	1,366	-0,451	0,220	-1,002	0,437
Q16.3	Rapporteringsviljen i min organisasjon ville øke om arbeidsgiver var tydeligere på at det ikke ville medføre represalier	121	3,45	1,121	-0,896	0,220	0,295	0,437
Q16.4	Det er bra for sikkerheten hvis vi rapporterer mer enn vi gjør i dag	121	3,83	0,922	-0,524	0,220	-0,175	0,437
Q17.1	Vår undersøkelse har omfattet PTT, sjekklisten, kommunikasjon, standardisering av prosedyrer, økt fokus på menneskelige faktorer, "Sikkerhetsmagasinet" og rapp	121	3,84	1,156	-0,819	0,220	-0,052	0,437
Q17.2	Tror du jernbanen har dratt nytte av sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking fra andre bransjer i sitt sikkerhetsarbeid?	121	3,79					

Vedlegg Tabell 2 - Deskriptiv statistikk på faktornivå

**Deskriptiv Statistikk**

	N	Gj.snit	Std.avvik	Skjevhet	Std.feil	Kurtosis	Std.feil
Simulatortrening	116	4,020	1,164	-1,140	0,225	0,505	0,446
Sjekklister	121	3,585	1,230	-0,495	0,220	-0,744	0,437
Kommunikasjon	121	3,320	1,268	-0,310	0,220	-0,845	0,437
Standardisering	121	3,638	1,088	-0,600	0,220	-0,097	0,437
Menneskelige faktorer	115	3,423	1,028	-0,525	0,226	0,251	0,452
Sikkerhetsmagasinet	102	3,657	1,058	-0,646	0,239	0,088	0,474
Rapportering	121	3,985	1,101	-1,127	0,220	1,017	0,437
Jernbanesikkerhet - Avhengig variabel 1	121	3,840	0,922	-0,524	0,220	-0,175	0,437
Jernbanesikkerhet - Avhengig variabel 2	121	3,790	1,156	-0,819	0,220	-0,052	0,437
Valid N (listwise)	95						

Vedlegg Tabell 3 - KMO og Bartlett's test (total)

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,808
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2924,372
	df	666
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 4 - Faktoranalyse (total)

**Rotated Component Matrix<sup>a</sup>**

	Component						
	1	2	3	4	5	6	7
PTT er med på å øke min kompetanse som togleder	,895						
PTT gir bedre muligheter til å trene på sikkerhetskritiske operasjoner	,895						
PTT gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,883						
PTT har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	,879						

PTT inneholder treningselementer som er i mitt daglige virke som togleder	,755					
Jeg bruker sjekklister primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	,796					
Sjekklister har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	,774					
Sjekklister gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,745					
Sjekklister er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	,736					
Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder	,717					
Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?	,566					,560
Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	,562					
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer mitt arbeidsmiljø.	,830					
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer min trivsel på arbeidsplassen.	,827					
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer sikkerheten ved norsk jernbane.	,817					
Økt fokus på menneskelige faktorer gjør meg tryggere i min arbeidsrolle.	,748					
Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,373	,562				

Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler har bedret sikkerhetsnivået	,496	,416		
Endring i fokus på menneskelige faktorer i ditt virke som togleder?	,402			
Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	,825			
Benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder?	,783			
Benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?	,738			
Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,734			
Innføring av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen	,678			
Artiklene i magasinet er relevante for mitt virke som togleder		,874		
Artiklene i magasinet er lærerike		,840		
"Sikkerhetsmagasinet" har en positiv effekt på sikkerheten i norsk jernbane		,839		
Rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til			,678	
Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT			,627	
Kan rapportere uten personlig risiko			,533	-,435

Det er fokus på standardisering av prosedyrer				,425	,529	
Prosedylene brukt på norske trafikkstyringssentraler er like		,374		,404	,522	
Rapporteringsviljen i min organisasjon ville øke om arbeidsgiver var tydeligere på at det ikke ville medføre represalier						,732
Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner						,529
Det er bra for sikkerheten hvis vi rapporterer mer enn vi gjør i dag						,489

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 9 iterations.

## Kontroll av reliabilitet og validitet for hver undergruppe

### Simulatortrening

Vedlegg Tabell 5 - Reliabilitetsanalyse (Simulator)

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha    N of Items

,957

5

Vedlegg Tabell 6 - KMO test (Simulator)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,895
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	666,550
	df	10
	Sig.	,000

	Component
	1
<i>Vedlegg Tabell 7 - Faktoranalyse (Simulator)</i>	
PTT er med på å øke min kompetanse som togleder	,957
PTT gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,946
PTT gir bedre muligheter til å trene på sikkerhetskritiske operasjoner	,935
PTT har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	,927
PTT inneholder treningselementer som er i mitt daglige virke som togleder	,848

Vedlegg Tabell 8 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Simulator)

Item-Total Statistics

	Scale	Scale	Corrected	Cronbach's
	Mean if	Variance if	Item-Total	Alpha if
	Item	Item	Correlatio	Item
	Deleted	Deleted	n	Deleted
PTT gir bedre muligheter til å trene på sikkerhetskritiske operasjoner	15,96	18,668	,896	,944
PTT inneholder treningselementer som er i mitt daglige virke som togleder	15,84	20,573	,775	,963



PTT er med på å øke min kompetanse som togleder	16,06	17,849	,931	,937
PTT gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	16,33	17,909	,913	,941
PTT har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	16,20	18,665	,885	,945

## Sjekklistener

Vedlegg Tabell 9 - Reliabilitetsanalyse totalt (Sjekklistener Q7.1-8.4)

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,916	8

Vedlegg Tabell 10 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Sjekklistener Q7.1-8.4)

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Sjekklistener er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	24,70	39,861	,850	,894
Jeg bruker sjekklistener primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	24,25	43,905	,705	,907

Sjekklister gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	24,69	39,634	,845	,894
Sjekklister har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	24,62	40,871	,842	,895
Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	23,82	46,983	,580	,916
Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	25,26	45,863	,531	,920
Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder	24,17	42,806	,733	,904
Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?	25,54	43,334	,697	,907

Vedlegg Tabell 11 - KMO og Bartlett's test (Sjekklistene Q7.1-8.4)

#### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,829
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	758,384
	df	28
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 12 - Faktoranalyse (Sjekkliste Q7.1-8.4)

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
Sjekkliste er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	,895	
Sjekkliste gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,895	
Sjekkliste har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	,893	
Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder	,810	
Jeg bruker sjekkliste primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	,785	
Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i ditt daglige virke som togleder?	,758	,502
Bruker obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	,669	-,440
Bruker ikke-obligatoriske delen av sjekklisten i forbindelse med PTT	,611	,655

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 components extracted.

Vedlegg Tabell 13 - Reliabilitetsanalyse (Sjekkliste Q7.1-7.4)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,925	4

Vedlegg Tabell 14 - Reliabilitetsanalyse pr.variabel (Sjekklistene Q7.1-7.4)

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Sjekklistene er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	10,89	10,897	,856	,893
Jeg bruker sjekklistene primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	10,44	13,048	,706	,940
Sjekklistene gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	10,88	10,510	,892	,880
Sjekklistene har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	10,81	11,339	,864	,891

Vedlegg Tabell 15 - KMO og Bartlett's test (Sjekklistene Q7.1-7.4)

KMO and Bartlett's Test		
1.1.1.1.1.1.	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,827
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	410,897
	df	6
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 16 - Faktoranalyse (Sjekklistene Q7.1-7.4)

Component Matrix <sup>a</sup>	
	Component
	1
Sjekklistene gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,943
Sjekklistene har bedret sikkerhetsnivået på norsk jernbane	,927
Sjekklistene er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	,922
Jeg bruker sjekklistene primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	,821
1.1.1.1.1.2. Extraction Method: Principal Component Analysis.	
a. 1 components extracted.	

## Kommunikasjon

Vedlegg Tabell 17 - Reliabilitetsanalyse total (Kommunikasjon Q9.1-10.4)

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,828	6

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?	17,21	20,415	,617	,801
Benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder?	17,38	19,804	,693	,788
Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	17,74	17,309	,798	,757
Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	17,57	22,297	,231	,874
Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	18,07	16,979	,733	,769
Innføring av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen	18,56	17,398	,632	,795

Vedlegg Tabell 19 - KMO og Bartlett's test (Kommunikasjon Q9.1-10.4)

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,807
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	349,384
	df	15
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 20 - Faktoranalyse (Kommunikasjon Q9.1-10.4)

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	,885	
Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,848	
Benytter du korrekt samtaledisiplin i ditt daglige virke som togleder?	,810	
Innføring av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen	,789	-,387
Benytter du korrekt samtaledisiplin i forbindelse med PTT?	,750	
Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner		,861

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 2 components extracted.

Vedlegg Tabell 21 - Reliabilitetsanalyse total (Kommunikasjon Q10.1-10.4)

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,755	4

Vedlegg Tabell 22 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Kommunikasjon Q10.1-10.4)

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlatio n	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	9,72	8,254	,775	,578
Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	9,55	11,933	,168	,879
Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	10,04	7,807	,742	,584
Innføring av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen	10,54	8,201	,611	,663



Vedlegg Tabell 23 - KMO og Bartlett's test (Kommunikasjon Q10.1-10-4)

KMO and Bartlett's Test		
1.1.1.1.1.2.1. Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,718
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	207,480
	df	6
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 24 - Faktoranalyse (Kommunikasjon Q10.1-10.4)

Component Matrix <sup>a</sup>	
	Component
	1
Bruk av korrekt samtaledisiplin gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,914
Bruk av korrekt samtaledisiplin er et viktig hjelpemiddel for meg i mitt daglige virke som togleder	,911
Innføring av ny kommunikasjonsstandard vil bedre sikkerhetsnivået ved den norske jernbanen	,855
Jeg bruker korrekt samtaledisiplin primært som et hjelpemiddel i forbindelse med sikkerhetskritiske operasjoner	
1.1.1.1.1.2.2. Extraction Method: Principal Component Analysis.	
a. 1 components extracted.	

## Standardisering

Vedlegg Tabell 25 - Reliabilitetsanalyse (Standardisering)

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,821	4

Vedlegg Tabell 26 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Standardisering)

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Prosedyrene brukt på norske trafikkstyringssentraler er like	11,21	7,820	,601	,794
Det er fokus på standardisering av prosedyrer	10,76	8,050	,580	,803
Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	10,85	6,711	,686	,756
Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler har bedret sikkerhetsnivået	10,83	6,939	,718	,739

Vedlegg Tabell 27 - KMO og Bartlett's test (Standardisering)

KMO and Bartlett's Test	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	,671

Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	218,885
	df	6
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 28 - Faktoranalyse (Standardisering)

#### Component Matrix<sup>a</sup>

	Component
	1
Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler har bedret sikkerhetsnivået	,854
Standardiserte fremgangsmåter/prosedyrer på tvers av trafikkstyringssentraler gjør meg tryggere i min arbeidsrolle	,839
Prosedyrene brukt på norske trafikkstyringssentraler er like	,775
Det er fokus på standardisering av prosedyrer	,758

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

#### Menneskelige faktorer

Vedlegg Tabell 29 - Reliabilitetsanalyse total (Menneskelige faktorer)

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,919	4

Vedlegg Tabell 30 - Reliabilitetsanalyse pr.variabel (Menneskelige faktorer)

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlatio n	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Økt fokus på menneskelige faktorer gjør meg tryggere i min arbeidsrolle.	9,93	8,100	,786	,905
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer mitt arbeidsmiljø.	10,45	7,829	,846	,885
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer min trivsel på arbeidsplassen.	10,51	7,673	,814	,896
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer sikkerheten ved norsk jernbane.	10,14	7,875	,813	,896

Vedlegg Tabell 31 - KMO og Bartlett's test (Menneskelige faktorer)

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,781
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	364,543
	df	6
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 32 - Faktoranalyse (Menneskelige faktorer)

Component Matrix <sup>a</sup>	
	Component
	1
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer mitt arbeidsmiljø.	,916
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer min trivsel på arbeidsplassen.	,898
Økt fokus på menneskelige faktorer bedrer sikkerheten ved norsk jernbane.	,896
Økt fokus på menneskelige faktorer gjør meg tryggere i min arbeidsrolle.	,879
Extraction Method: Principal Component Analysis.	
a. 1 components extracted.	

### Sikkerhetsmagasinet

Vedlegg Tabell 33 - Reliabilitetsanalyse total (Sikkerhetsmagasinet)

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,935	3

Vedlegg Tabell 34 - KMO og Bartlett's test (Sikkerhetsmagasinet)

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,762
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	258,806
	df	3
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 35 - Faktoranalyse (Sikkerhetsmagasinet)

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component
	1
Artiklene i magasinet er lærerike	,951
Artiklene i magasinet er relevante for mitt virke som togleder	,944
"Sikkerhetsmagasinet" har en positiv effekt på sikkerheten i norsk jernbane	,930

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Rapporteringskultur

Vedlegg Tabell 36 - Reliabilitetsanalyse total (Rapportering)

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha      N of Items

,376                      4

Vedlegg Tabell 37 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel (Rapportering)

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til	11,12	5,293	,380	,160
Kan rapportere uten personlig risiko	11,43	5,314	,150	,372

Rapporteringsviljen i min organisasjon ville øke om arbeidsgiver var tydeligere på at det ikke ville medføre represalier	11,81	5,489	,069	,480
Det er bra for sikkerheten hvis vi rapporterer mer enn vi gjør i dag	11,43	5,097	,285	,222

Vedlegg Tabell 38 - KMO og Bartlett's test (Rapportering)

#### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,456
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	56,310
	df	6
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 39 - Faktoranalyse (Rapportering)

Rotated Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
Kan rapportere uten personlig risiko	,882	
Rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til	,835	
Rapporteringsviljen i min organisasjon ville øke om arbeidsgiver var tydeligere på at det ikke ville medføre represalier		,832
Det er bra for sikkerheten hvis vi rapporterer mer enn vi gjør i dag		,762

Vedlegg Tabell 40 - Reliabilitetsanalyse Q16.3-16.4 (Rapportering)

Reliability Statistics

---

Cronbach's Alpha	N of Items
,442	2

Vedlegg Tabell 41 - Reliabilitetsanalyse Q16.1-16.2 (Rapportering)

Reliability Statistics

---

Cronbach's Alpha	N of Items
,651	2



Vedlegg Tabell 42 - Reliabilitetsanalyse pr. variabel Q16.1-16.2 (Rapportering)

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til	3,83	1,606	,506	.
Kan rapportere uten personlig risiko	4,14	,872	,506	.

Vedlegg Tabell 43 - KMO og Bartlett's test (Rapportering) Q16.1-16.2

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	35,012
	df	1
	Sig.	,000

Vedlegg Tabell 44 - Faktoranalyse Q16.1 og 16.2 (Rapportering)

Component Matrix<sup>a</sup>

	Component
	1
Kan rapportere uten personlig risiko	,868
Rapporterer alle uønskede hendelser jeg legger merke til	,868

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

## Korrelasjonsanalyse

Vedlegg Tabell 45 - Korrelasjonsmatrise med alle uavhengige variabler, kontrollvariabler og avhengig variabel 2

Korrelasjon

	Jernbanesikkerhet Avhengig variabel 2	Simulator trening	Sjekkklister	Kommunikasjon	Standardisering	Menneskelige faktorer	Sikkerhets magasinet	Rapportering	Alder	Ansiennitet	Kjønn
Jernbanesikkerhet Avhengig variabel 2	1	,413**	,383**	,539**	,400**	,456**	,386**	0,152	-0,023	-0,042	0
Simulatortrening			,420**	,349**	,326**	,443**	,337**	0,066	-0,111	-,310**	0,014
Sjekkklister				,471**	,568**	,498**	,459**	,268**	-0,056	-,279**	0,139
Kommunikasjon					,555**	,455**	,416**	,204*	-0,028	-0,124	0,001
Standardisering						,627**	,526**	,316**	0,15	-0,056	-0,042
Menneskelige faktorer							,362**	0,167	0,086	-0,079	0,046
Sikkerhetsmagasinet								0,091	-0,034	-0,191	-0,105
Rapportering									0,16	0,07	0,1
Alder										,761**	-,305**
Ansiennitet											-,279**
Kjønn											

\*\* Korrelasjon er signifikant på 0.01 nivå (2-halet).

\* Korrelasjon er signifikant på 0.05 nivå (2-halet).

## Vedlegg 4: Intervjuguide

### Intervjuguide – Personlig intervju av nøkkelpersonell i Jernbaneverket

#### Fase 1: Rammesetting

- Introduser oss, presenter masteroppgaven med tema og problemstilling for undersøkelsen
  - Overførbarhet av sikkerhetssystemer mellom bransjer
  - *Hvilken effekt har innføring av luftfartens sikkerhetssystemer hatt på sikkerhetsnivået i norsk jernbane, herunder standardisering, kommunikasjon og holdninger til sikkerhet?*
- Forklar hva intervjuet skal brukes til, og hvorfor vedkommende blir bedt om å svare
  - Be respondenten beskrive gjennomførte sikkerhetstiltak i JBV for bedre å kunne spisse QuestBack-undersøkelsen
- Bruk av lydopptaker?
- Tidsramme 1 til 1,5 time
- Spør om det er noe respondenten lurer på før intervjuet starter
- Konfidensialitet, forklare hvordan materialet publiseres.

#### Fase 2: Bakgrunn/erfaring

- Kort om respondentens bakgrunn og erfaring, samt arbeidsoppgaver i JBV

#### Fase 3: Nøkkelspørsmål (prestrukturering)

- Fortell litt om hvordan arbeidet med opplæring, etterutdanning og ledelse av togledere i Norge er organisert
- Hvilke verktøy benytter Jernbaneverket til:
  - opplæring av togledere
  - vedlikehold og trening av deres ferdigheter og kompetanse
  - tilsyn med deres ferdigheter og kompetanse
- Er noen av verktøyene hentet fra luftfart eller andre bransjer (i så fall hvilke?) eller utviklet basert på egne erfaringer i jernbanen.
- Hvem har vært ansvarlig for innføring av de ulike tiltakene?
- Hvilke erfaringer har du med de ulike systemene?

*Stikkord: Sikkerhetsnivå, arbeidsmiljø og trivsel, effektivitet, kompetansenivå, faglig og/eller tverrfaglig erfaringsutveksling, standardisering av arbeidsmetoder, kommunikasjon og holdninger til sikkerhet.*

#### Fase 4: Oppsummering

- Ber respondentene oppsummere hvilken effekt han/hun synes at de innførte tiltak har hatt på det generelle sikkerhetsnivået i norsk jernbane
- Gir respondentene mulighet til å legge til informasjon han/hun mener er relevant for undersøkelsen

## Vedlegg 5: Observasjonsskjema

Vedlegg:

Observasjon av Periodisk Togledertrening (PTT)

Dato: 7. juni 2013

Sted: Norsk Jernbaneskole, Østre Akervei 256, Jernkroken, 0976 Oslo.

*Bakgrunn:*

Vi er tre studenter ved Universitetet i Nordland som ønsket å se nærmere på hvordan sikkerhetssystemer kan overføres mellom ulike bransjer og virksomheter.

Vår hypotese er at luftfarten ofte har ligget i forkant når det gjelder utvikling og implementering av ulike sikkerhetssystemer og sikkerhetstenking. Vi tror også at denne kunnskapen vil være både etterspurt og nødvendig i andre sikkerhetskritiske bransjer slik som for eksempel olje- og offshoresektoren, sykehus, transport på bane, vei og sjø.

For å kunne jobbe videre med dette temaet og utprøve vår hypotese var vi avhengige av å komme i kontakt med en bransje eller industri der vi kunne forske videre på dette området.

Vi tok derfor kontakt med en tidligere pilot i SAS som nå jobber som Sikkerhets- og kvalitetssjef i Jernbaneverket. Denne kontakten resulterte i en invitasjon til Norsk jernbaneskole for å få et innblikk i hvordan de jobber og om dette kunne være et interessant område for vår forskning..

*Mottakelse og briefing:*

Vi ankom Jernbaneskolen kl. 08:45 slik at vi kunne få en kort briefing av Fagsjef for Trafikkavdelingen før de startet den første simulatortreningen. Ut i fra denne briefing fikk vi følgende informasjon:

- Periodisk togledertrening er frivillig for alle togledere, men samtlige kalles inn til trening en gang i året.
- Dagen starter med om lag en times briefing der man gjennomgår ulike temaer og områder som man kommer til å trene på i løpet av dagen.
- Hver togleder gjennomfører deretter 3 ulike simulatorscenarier på mellom 30 – 55 minutter. Hver simulatorøvelse etterfølges av en briefing der instruktøren gjennomgår

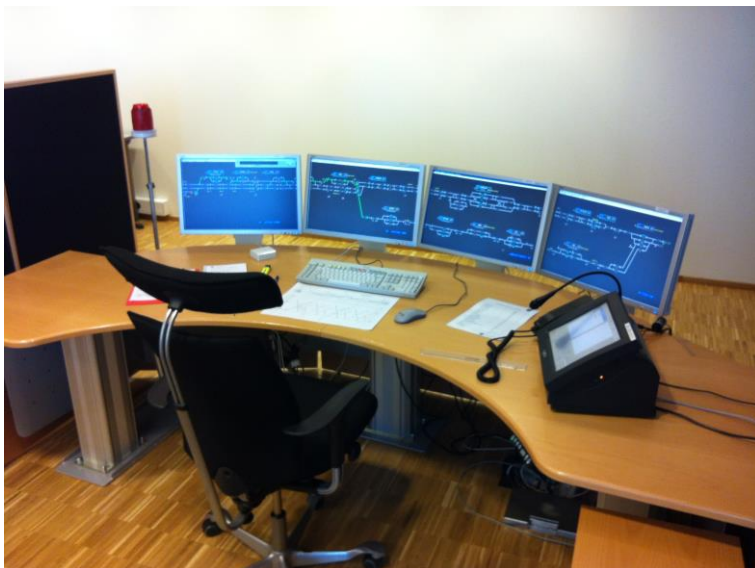
hele øvelsen med den aktuelle toglederen. Det legges vekt på at denne briefingen skal være konstruktiv med fokus på det positive i gjennomføringen.

- Det er om lag 220 togledere i Norge fordelt på 8 ulike trafikkstyringsentraler.
- Man håper å kunne gjøre treningen obligatorisk for alle togledere.

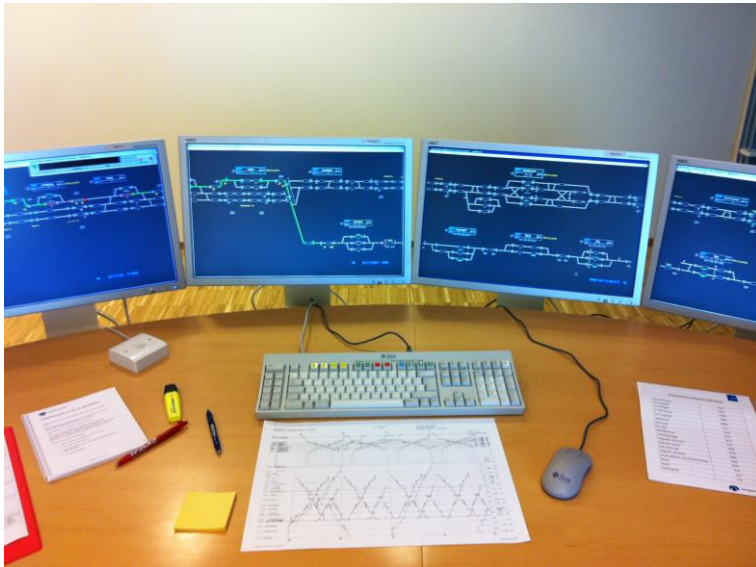
#### *Observasjon av PTT:*

Norsk Jernbaneskole har bygget opp en simulator for togledere bestående av tre instruktørposisjoner og tre toglederposisjoner. Disse to delene er skilt med en lydtett glassvegg slik at instruktørene kan observere hvordan toglederne reagerer i ulike sammenhenger.

Slik vi oppfattet situasjonen er simulatorene bygget opp rundt et fjernstyringssystem som kalles VICOS. Det er ikke alle trafikkstyringsentralene som benytter dette systemet (blant annet Narvik toglederstasjon) Bildene nedenfor viser hvordan simulatoren er bygget opp.



*Bilde 1: Toglederposisjon i simulatoren*



Bilde 2: Toglederposisjon i simulatoren med sjekklister til vestre, tog-graf i midten og telefonliste til høyre.

Vi ble både overasket og imponert over hva vi observerte. Først og fremst så vi en rekke likheter med hvordan simulatorentrening hos flygere gjennomføres. For det andre lot vi oss imponere over den profesjonelle gjennomføringen både med hensyn til utstyr, opplegg, instruktører og kandidater.

Sammenlignet med simulatorentrening av piloter i luftfart så vi en lang rekke likheter som for eksempel:

- Realistisk simulator (men ikke alle trafikkstyringssentraler benytter samme system).
- Ulike problemer/scenarioer som kandidaten må løse.
- Instruktørene har utarbeidet en dreiebok med ulike scenarioer på forhånd.
- Det blir gjennomført både briefing og debriefing med samtlige kandidater.
- Det blir brukt sjekklister.
- Det fokuseres på bruk av tydelig kommunikasjon og ordlyder.
- Kommunikasjonssystemer (GSMR togradio innmelding med funksjonsnummer).

#### *Oppsummering:*

Basert på våre observasjoner kunne vi identifisere en rekke ulike sikkerhetssystemer som sannsynligvis har sin opprinnelse i luftfarten. Vi er derfor svært interessert i å jobbe videre med Jernbaneverket for å kunne teste ut vår hypotese.