



SINTEF Teknologi og samfunn
Sikkerhet og pålitelighet

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: S P Andersens veg 5
7031 Trondheim
Telefon: 73 59 27 56
Telefaks: 73 59 28 96

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Flysikkerhet under omstillingsprosesser

FORFATTERE

Ragnar Rosness, Ulla Forseth, Ivonne Herrera, Erik Jersin, Stig Ole Johnsen, Ranveig Kviseth Tinmannsvik, Camilla Knudsen Tveiten

OPPDRAGSGIVER(E)

Havarikommisjonen for Sivil Luftfart og Jernbane (HSLB)

RAPPORTNR. STF50 A05102	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Kåre Halvorsen	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 82-14-03128-1	PROSJEKTNR. 50 40 06	ANTALL SIDER OG BILAG 30/2
ELEKTRONISK ARKIVKODE Flysikkerhet Hovedrapport endelig.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Ragnar Rosness	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Erik Jersin
ARKIVKODE	DATO 2005-05-31	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Lars Bodsberg, forskningssjef	

SAMMENDRAG

Rapporten oppsummerer resultatene fra en studie av erfaringer fra andre land vedrørende sikkerhetsmessige konsekvenser av omstillingsprosesser innen luftfart og enkelte andre sikkerhetskritiske virksomheter. Hovedvekten er lagt på å samle erfaringer med omstillingsprosesser innen svensk luftfart gjennom intervjuer, gruppesamtaler, dokumentstudier og gjennomgang av utvalgte sikkerhetsindikatorer. I tillegg har vi rapportert erfaringer fra USA og Storbritannia vedrørende deregulering og privatisering innen henholdsvis luftfart og jernbane. Videre har vi gjennomgått analyser av Challenger-ulykken og en flyulykke ved Dryden i Canada med sikte på å finne eventuelle interessante paralleller til problemstillingen i norsk luftfart. Detaljerte analyser og resultater er dokumentert i separate notater.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Sikkerhet	Safety
GRUPPE 2	Organisasjon	Organization
EGENVALGTE	Sivil luftfart	Civil Aviation
	Omstillingsprosesser	Organizational Change
	Ulykker	Accidents

Sammendrag

Vi forstår sikkerhet som en tilstand der (1) de vesentlige farekildene knyttet et system eller en aktivitet er under kontroll, og (2) der risikonivået er akseptabelt og så lavt som praktisk mulig. Risiko forstår vi som et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier. I dette oppdraget tar vi bare for oss fare for akutte, utilsiktede hendelser.

Vi bruker begrepet omstillingsprosess om endringsprosesser som (1) er initiert gjennom eksplisitte beslutninger på høyt nivå i en organisasjon eller i en politisk institusjon, (2) som omfatter en større organisasjonsenhet, en hel organisasjon, flere organisasjoner, eller eventuelt en hel sektor eller bransje, (3) som påvirker MTO-samspillet i det berørte systemet og (4) derigjennom har eller kan ha vesentlig betydning for det berørte systemets evne til å ivareta sikkerheten. Havarikommisjonen skal vurdere hvordan luftfartssektoren som helhet ivaretar sikkerheten under de pågående omstillingsprosessene. Dette tilsier at vi betrakter organisasjoner som åpne systemer, altså systemer som står i samspill med omverdenen, og at vi har øynene åpne for hva som foregår i samspillet mellom organisasjonene i forbindelse med omstillingsprosesser.

Vi kjenner ikke til noen enkelt teori som fanger inn sikkerhetsmessige effekter av omstillingsprosesser, slik som her definert, på en helhetlig måte. På den annen side finnes det et mange teorier og modeller som kan være relevante for å forstå og analysere ulike aspekter ved omstillingsprosesser. I denne situasjonen har vi valgt å anvende en nokså åpen metodetilnærming, hvor vi legger vekt på å få frem informantenes egne vurderinger og tolkninger av sammenhenger mellom konkrete omstillingsprosesser og flysikkerheten. Vi har, så langt ressurser og tilgang på data har gjort det mulig, anvendt en metodikk basert på triangulering mellom ulike datakilder og tilnærmingsmåter. Dette innebærer at vi har innhentet og analysert både kvalitative og kvantitative data. I tillegg til å studere eksisterende dokumenter og analyser har vi intervjuet personer i ulike posisjoner (for eksempel ledere, operativt personell og tilsynspersonell). Totalt har vi vært i kontakt med om lag 50 informanter. Vi har videre etablert indikatorer for å måle utviklingen innen flysikkerhet over tid. Disse består av to grupper; *resultatindikatorer* (for eksempel antall ulykker og hendelser), og *aktivitetsindikatorer* (for eksempel antall gjennomførte inspeksjoner, systemrevisjoner, tilsynsbesøk, pålegg og gjennomførte tiltak). Med data innhentet fra Luftfartsstyrelsen i Sverige er utviklingen i utvalgte indikatorer undersøkt for perioden 2000 til 2004.

Deregulering og omstilling av jernbanen i Storbritannia og luftfarten i USA synes ikke å ha ledet til flere alvorlige ulykker. Kritisk oppfølging i media synes å ha bidratt til økt fokus på sikkerhet og dermed påvirket sikkerheten i positiv retning. Nyetablerte selskaper i amerikansk luftfart hadde imidlertid lavere sikkerhet i en oppstartfase på ca 1-2 år. Dårlig økonomi var assosiert med dårligere sikkerhet. Dereguleringen og omstillingsprosessene generelt leder til et behov for økning av tilsyn og oppfølging fra myndighetenes side. Spesielt bør nyetablerte selskaper følges opp nøye og systematisk. Antall nestenulykker økte i USA i forbindelse med en kraftig reduksjon av antall flygeledere etter steiken i 1981, i kombinasjon med endringene fra dereguleringen. Dette tyder på at flere samtidige endringer innenfor en sektor kan føre til økt risiko.

Svensk luftfart har i løpet av de siste 30 årene gjennomgått mange og til dels gjennomgripende omstillinger knyttet til flyselskapene, tilsynsfunksjonen, flyplassdriften og kontrolltjenesten. Vi har gjennom intervjuer særlig undersøkt dereguleringen av svensk luftfart på 90-tallet, flyttingen av Luftfartsverket fra Stockholm til Norrköping i 1976, og fusjonen SAS/Linje-flyg i 1993.

Dereguleringen av svensk luftfart skjedde i tre faser og hadde store ringvirkninger på samfunnsnivå, selskapsnivå og for den enkelte bruker. Følgende tema er spesielt sentrale i kjølvannet av dereguleringen:

- Endret markedssituasjon og økt trafikkvolum
- Innslag av nye lavprisselskap
- Økt kostnadspress
- Ny organisering av store og etablerte flyselskap
- Nye innfallsporter til temaet flysikkerhet
- Nye og økte tilsynsbehov.

SAS overtok Linjeflyg i 1993. Generelt var det mye organisatorisk uro blant pilotene og til dels teknikerne etter fusjonen. Degradering av 73 kapteiner, tap av ansiennitet og overtallighet med oppsigelser forårsaket stress hos de ansatte. Ifølge informantene førte dette til en ustabil tilstand som varte i 5 – 10 år. SAS gjorde mye for å ivareta flysikkerheten under og etter fusjonen med Linjeflyg. Flere informanter hevdet imidlertid at verken toppledelsen i SAS eller tilsynsmyndighetene var forberedt på hvilke problemstillinger som kan komme opp i forbindelse med fusjonsprosesser. Erfaringene tilsier at en bør legge vekt på å overvåke kvaliteten på samhandling i turbulente perioder, for eksempel etterlevelse av selskapets konsept for Crew Resource Management (CRM).

Analysene indikerer at omstillinger i tilsynsfunksjonen i svensk luftfart jevnt over har vært lite problematiske. Dette gjelder også flyttingen av Luftfartsverket fra Stockholm til Norrköping i 1976. Endringene har stort sett vært preget av god tid og en godt planlagt gjennomføring, samt god tilgang på ressurser. Tilsynet har ikke vært under vesentlige endringer i tider da det har vært turbulent andre steder i luftfarten. Flyselskapene mener heller ikke at tilsynet har endret seg med hensyn til antall inspeksjoner eller liknende i perioder da de selv har vært under endring. Informantene fremholder at et sterkt og kompetent tilsyn er viktig når det er turbulent i andre deler av sektoren. Det blir påpekt at de nye rammebetingelsene stiller nye krav til tilsynsfunksjonen. Inspektørene bør i større grad enn tidligere fokusere på organisatoriske aspekter i tillegg til de tekniske.

Det svenske Luftfartsverket har gjennomgått en rekke endringer og omstillinger de senere år, og flere av disse har vært drevet av et behov for å redusere kostnadene. Eksempelvis er antall kontrollsentraler i løpet av 20 år redusert fra fire til to, ved at sentralene i Göteborg og Sundsvall er lagt ned. Til tross for en rekke omstillinger og endringer, var konfliktnivået betydelig lavere enn det en kan registrere i Avinor. Alle informantene understreket at man tok seg god tid med omstillingene i det svenske luftfartsverket/luftfartstilsynet, og at man la vekt på å finne frem til gode ordninger for personell som mistet jobben eller måtte flytte.

Ved en gjennomgang av ulike analyser av Challenger-ulykken identifiserte vi fire ulike mekanismer eller forklaringsmodeller for å beskrive sammenhenger mellom organisatoriske rammebetingelser og konkrete ulykker. *Filtrering av informasjon* innebærer at ingeniørenes bekymringer ved å skyte ut Challenger under ekstremt lave temperaturer ikke ble formidlet videre til de høyeste nivåene i beslutningskjeden. *Normalisering av avvik* innebærer at ingeniører og ledere gjennom en repetert beslutningssekvens etablerte en virkelighetsoppfatning hvor stadig mer alvorlige faresignaler ble tolket som en akseptabel risiko. *Pålitelighetsstrukturen til beslutningsprosesser* ble endret, slik at sannsynligheten for å utsette en utskytning avtok selv om det var trygt å fly, mens sannsynligheten for å gjennomføre en utskytning økte selv om det ikke var trygt å fly. Endelig kan *gjensidig avhengighet mellom tilsynsorganer og tilsynsobjekt* redusere effektiviteten av tilsynsfunksjoner.

I *Vedlegg 1* har vi oppsummert hovedtrekkene ved de undersøkte omstillingsprosessene i en tabell. Ut fra materialet har vi trukket følgende konklusjoner:

1. Bakgrunnen og formålet med omstillingsprosesser er ofte flertydig.
2. Det konkrete innholdet i de undersøkte omstillingsprosessene er svært ulikt.
3. Enkeltulykker og statistikk kan gi motstridende inntrykk av de sikkerhetsmessige konsekvenser av omstillingsprosesser.
4. Fusjoner synes å være spesielt krevende omstillingsprosesser med stort konfliktpotensial og en langvarig ustabil fase.
5. Omstillingsprosesser kan påvirke sikkerheten både under og etter den ustabile fasen.
6. Omstillingsprosesser og andre endringer kan gi utilsiktede konsekvenser på andre områder.

Resultatene våre, sammenholdt med teori, tilsier at det er grunn til å reise spørsmål ved flysikkerheten dersom ett eller flere av følgende kjennetegn er tilstede i forbindelse med omstillingsprosesser:

1. Parallelle omstillinger av tilsynsorgan og tilsynsobjekt.
2. Svekkelse av en organisasjons evne til å fange opp faresignaler.
3. Ekstrem organisatorisk oppsplitting innenfor et system med tett koblete aktiviteter/teknologi.
4. For høyt tempo i omstillingsprosessene.
5. Tap eller svekkelse av konkrete sikkerhetsbarrierer.
6. Ukontrollert reduksjon av sikkerhetsmarginer.
7. Problemer knyttet til samhandling.
8. "Sabotering" av prosedyrer.

Det faller utenfor SINTEFs mandat å trekke en konklusjon med hensyn til spørsmålet om de pågående omstillingsprosessene i norsk luftfart svekker flysikkerheten i uakseptabel grad.

Forord

Norsk luftfart har gjennomgått flere omfattende og til dels parallelle omstillingsprosesser i perioden 2000 – 2005. Havarikommisjonen for Sivil Luftfart og Jernbane (HSLB) har derfor fått i oppdrag av Samferdselsdepartementet å undersøke om flysikkerheten har endret seg i negativ retning som følge av disse endringene. Som ledd i denne undersøkelsen ønsket HSLB å innhente erfaringer fra omstillingsprosesser i andre land, både fra luftfarten og andre sikkerhetskritiske bransjer.

Denne rapporten oppsummerer SINTEFs bidrag til en slik innsamling av erfaringer. Vi har lagt hovedvekt på å samle erfaringer med omstillingsprosesser innen svensk luftfart. I tillegg har vi rapportert erfaringer fra USA og Storbritannia vedrørende deregulering og privatisering innen henholdsvis luftfart og jernbane. Videre har vi gjennomgått analyser av Challenger-ulykken og en flyulykke ved Dryden i Canada. Detaljerte analyser og resultater er dokumentert i separate notater.

Av hensyn til fremdriften i Havarikommisjonens arbeid måtte dette oppdraget planlegges, gjennomføres og rapporteres i løpet av vel tre måneder. Det har derfor ikke vært mulig å gjennomanalysere hele datamaterialet i stor dybde.

Vi takker Kåre Halvorsen og Grete Myhre ved HSLB for godt og konstruktivt samarbeid og interessante utfordringer. Videre takker vi alle informantene som har bidratt til gjennomføringen av oppdraget gjennom intervjuer, gruppediskusjoner, telefonsamtaler, og ved å skaffe oss nyttig dokumentasjon.

Trondheim, 2005-05-31

Ragnar Rosness
Prosjektleder

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag 2

Forord 5

1 Innledning 7

2 Begreper og definisjoner 7
 2.1 Flysikkerhet og risiko 7
 2.2 Omstillingsprosesser 7

3 Problemstillinger 8

4 Relevante teorier og modeller 9

5 Tilnæringsmåte 11

6 Erfaringer fra deregulering innen britiske jernbaner og amerikansk luftfart..... 12
 6.1 Privatisering og omstilling av britiske jernbaner 12
 6.2 Deregulering og omstilling av amerikansk luftfart 12

7 Endringer i svensk luftfart..... 13
 7.1 Oversikt over endringer i svensk luftfart..... 13
 7.2 Forståelse av begrepene ”flysikkerhet” og ”omstillingsprosess” 16
 7.3 Fusjonen SAS/Linje-flyg 16
 7.4 Deregulering av svensk luftfart 16
 7.5 Omstillinger knyttet til tilsynsfunksjonen 17
 7.6 Endringer i flyplassdrift og ATC 17
 7.7 Svensk luftfart – utvikling i sikkerhetsrelaterte indikatorer 18

8 Gjennomgang av utvalgte hendelser 19
 8.1 Challenger-ulykken 20
 8.2 Dryden-ulykken..... 21
 8.3 Operativ hendelse ved Sundsvall 23

9 Sammenfattende analyse og diskusjon 24
 9.1 Oppsummering av resultater 24
 9.2 Når kan omstillingsprosesser true flysikkerheten?..... 25
 9.3 Erfaringer vedrørende metodikk 27

10 Referanser 28

Vedlegg 1. Oversikt over omstillingsprosesser 31

Vedlegg 2. Sammenstilling av utvalgte hendelser..... 34

Separate vedlegg:

- A. Problemstillinger, teoretisk rammeverk og tilnæringsmåte*
- B. Erfaringer fra britiske jernbaner og amerikansk luftfart*
- C. Resultater fra intervjuer og dokumentstudier vedrørende svensk luftfart*
- D. The Challenger Accident*
- E. Air Ontario Crash at Dryden, Ontario, Canada, March 1989*
- F. Flysikkerhet knyttet til en operativ hendelse ved Sundsvall*
- G. Ytelsesindikatorer for flysikkerhet – noen resultater fra svensk luftfart (med vedlegget ”Enkät svar på SINTEF frågor till Luftfartsstyrelsen”)*

1 Innledning

Prosjektet "Flysikkerhet under omstillingsprosesser" skal støtte Havarikommisjonens (HSLB) undersøkelse av hvorledes flysikkerheten blir ivaretatt i forbindelse med de pågående endringer og omstillingsprosesser hos myndigheter og selskaper i norsk luftfart. Prosjektet skal innhente relevante erfaringer gjennom dokumentstudier og intervjuer fra relevante utenlandske og eventuelt norske organisasjoner som har vært i gjennom større organisatoriske omstillingsprosesser. Resultatene er oppsummert i denne rapporten og dokumentert mer detaljert i separate notater.

I kapittel 2 presenterer vi vår forståelse av begrepene "flysikkerhet" og "omstillingsprosesser". Kapittel 3 gir en presentasjon og drøfting av problemstillingene som var utgangspunkt for arbeidet. I kapittel 4 drøfter vi hvilket teorigrunnlag som finnes i forhold til å analysere sikkerhetsmessige konsekvenser av omstillingsprosesser. Tilnærmingsmåten i arbeidet er oppsummert i kapittel 5. Kapittel 6 gir en oppsummering av erfaringer fra deregulering av britiske jernbaner og amerikansk luftfart. I kapittel 7 presenteres resultater vedrørende omstillingsprosesser i svensk luftfart. Kapittel 8 oppsummerer litteraturgjennomganger vedrørende Challenger-ulykken og en flyulykke ved Dryden i Canada. I kapittel 9 gir vi en sammenfattende analyse og diskusjon av resultatene.

2 Begreper og definisjoner

2.1 Flysikkerhet og risiko

Som utgangspunkt for studien definerte vi *sikkerhet* som *en tilstand der (1) de vesentlige farekildene knyttet et system eller en aktivitet er under kontroll, og (2) der risikonivået er akseptabelt og så lavt som praktisk mulig.*

Risiko vil vi forstå som *et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier.* I dette oppdraget tar vi bare for oss fare for akutte, utilsiktede hendelser. Fare for terrorhandlinger vil eksempelvis ikke bli vurdert.

Risiko dreier seg om *muligheten* for uønskede hendelser. Erfarte hendelser, evt. oppsummert gjennom ulykkesfrekvenser, er følgelig ikke et direkte uttrykk for risiko. I prinsippet kan en eller flere farekilder være ute av kontroll selv om det ikke har inntruffet ulykker i forbindelse med disse farekildene.

Vi bruker begrepet *uønskede hendelser* som et samlebegrep for luftfartsulykker (accidents), alvorlige luftfartshendelser (serious incidents) og luftfartshendelser (incidents). Disse begrepene, samt "driftsforstyrrelser av teknisk/operativ art av betydning for luftdyktigheten" (occurrences) er definert i Bilag 1 til Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL).

2.2 Omstillingsprosesser

Vi bruker begrepet "omstillingsprosess" om *endringsprosesser som (1) er initiert gjennom eksplisitte beslutninger på høyt nivå i en organisasjon eller i en politisk institusjon, (2) som omfatter en større organisasjonsenhet, en hel organisasjon, flere organisasjoner, eller eventuelt en hel sektor eller bransje, (3) som påvirker MTO-samspillet i det berørte systemet og (4)*

derigjennom har eller kan ha vesentlig betydning for det berørte systemets evne til å ivareta sikkerheten.

Vi bruker ordet ”endring” er i en vid, dagligdags betydning. Med ”prosess” mener vi et forløp som strekker seg over et visst tidsrom. Tidsrommet kan være mer eller mindre klart avgrenset. En omstillingsprosess kan sies å starte *før* den formelle beslutningen treffes dersom usikkerhet, konflikter eller lignende i forkant av den formelle beslutningen kan ha betydning for sikkerheten. I prinsippet kan en omstillingsprosess sies å være avsluttet når systemet har nådd en stabil tilstand. I praksis er kanskje det normale at organisasjoner går inn i nye omstillingsprosesser *før* de når en stabil tilstand. I forhold til sikkerhet er det et viktig poeng at omstillingsprosesser kan gjennomgå flere faser med ulike utfordringer.

Selv om en omstillingsprosess starter med en beslutning på høyt organisatorisk eller politisk nivå, kan beslutningen få virkninger på alle lavere nivåer i systemet ned til gruppe/samhandling, menneske-maskin-samspill og tilstanden på tekniske system. Eksempelvis kan en beslutning om deregulering av en sektor føre til skjerpet konkurranse. Dette kan igjen føre til økning av vedlikeholdsintervaller (for å redusere kostnader), med mulige konsekvenser for teknisk tilstand. En beslutning om å fusjonere to flyselskap kan føre til konflikter om hvordan ulike ansiennitetssystem skal samordnes, og slike konflikter kan i prinsippet påvirke kvaliteten på samhandlingen i cockpit. Omvendt kan også problemer på individnivå i prinsippet påvirke kvaliteten på samhandling. I dette oppdraget legger vi stor vekt på effekter på samhandlingsnivå, i tråd med de innsikter som ledet til utvikling av CRM-konseptet (Cockpit/Crew Resource Management; se for eksempel Wiener m.fl., 1993).

En omstillingsprosess omfatter både tilsiktede og utilsiktede endringer. En beslutning på høyt nivå kan for eksempel utløse beslutninger på lavere nivå som ikke var tilsiktet av aktørene som initierte omstillingsprosessen.

3 Problemstillinger

SINTEFs oppdrag har følgende målsetning:

Gjennom dokumentstudier og intervjuer skal det innhentes erfaringer fra relevante utenlandske og eventuelt norske organisasjoner som har vært i gjennom større organisatoriske omstillingsprosesser, med sikte på å besvare følgende spørsmål så langt det lar seg gjøre innenfor oppdragets rammer:

- Hva var bakgrunnen for og målsettingen(e) med endringen?
- Når og hvordan ble spørsmål om sikkerhet bragt inn i prosessen?
- Hvilke sikkerhetsanalyser ble gjennomført i forkant, underveis og etter endringen?
- Hva ble resultatet av endringsprosessen, spesielt:
 - I hvilken grad ble målsettingen(e) oppnådd?
 - Hvilke deler av organisasjonen ble styrket mht. personellressurser og hvilke deler ble svekket?
 - I hvilken grad oppsto det en ustabil tilstand (et endret risikobilde) under selve endringsprosessen?
 - I så fall: hvor lenge varte denne tilstanden?
 - Ble sikkerheten styrket eller svekket etter at endringsprosessen var gjennomført?
 - I hvilken grad ga en midlertidig eller varig svekket sikkerhet seg utslag i flere hendelser og/eller ulykker?
 - Dersom det oppsto signifikant flere hendelser og/eller ulykker, hvor lang tid etter omorganiseringen oppsto disse?
- Kan noen av resultatene settes i sammenheng med hvordan omstillingsprosessen ble gjennomført?
- Hvilke av funnene har størst relevans for dagens situasjon i Norge?

Prosjektet skal støtte Havarikommisjonens arbeid med å analysere den generelle flysikkerheten i Norge under omstillingsprosesser. Havarikommisjonens oppgave er altså å vurdere hvordan *luftfartssektoren som helhet* ivaretar sikkerheten under de pågående omstillingsprosessene. Dette tilsier at vi i dette prosjektet må ha helheten for øye – dvs. at det dreier seg om en hel sektor under omstilling. Organisasjonene vi tar for oss må betraktes som åpne systemer, altså systemer som står i samspill med omverdenen. Vi må ha øynene åpne for hva som foregår i samspillet mellom organisasjonene i forbindelse med omstillingsprosesser.

4 Relevante teorier og modeller

I avsnitt 2.2 argumenterte vi for at omstillingsprosesser kan omfatte endringer på alle nivåer, fra politiske beslutninger ned til menneskelig atferd og tilstanden til tekniske systemer. Dette tilsier at modeller på alle disse nivåene kan være relevante for å kartlegge sikkerhetsmessige effekter av omstillingsprosesser. For å illustrere teorimangfoldet har vi i **Tabell 1** gruppert et utvalg av teorier og modeller ut fra følgende analysenivåer:

1. *Menneske-maskin-nivået*. Her dreier modellene og teoriene seg om et individ i samspill med oppgave(r) og omgivelser.
2. *Samhandlingsnivået*, hvor modellene og teoriene tar for seg to eller flere personer som samhandler med hverandre innen gitt rammebetingelser.
3. *Organisasjonsnivået*, hvor teoriene eller modellene omhandler en hel organisasjon, eller en større organisasjonsenhet.
4. *Interorganisatorisk nivå* dreier seg om hvor analyseobjektet er flere organisasjoner i samspill med hverandre, for eksempel en hel sektor eller bransje.
5. I tillegg finnes det modeller som er *abstrakte*, i den forstand at de kan anvendes på flere analysenivåer.

Interesserte lesere vil finne en kort omtale av modellene og teoriene under tabellen. Modeller og teorier som er merket med * i tabellen, er mer utførlig omtalt i notatet ”Problemstillinger, teoretisk rammeverk og tilnæringsmåte”.

Tabell 1. Gruppering av modeller og teorier.

Analysenivå	Hva modellene og teoriene omhandler	Eksempler på relevante modeller og teorier
Menneske-maskin	Et individ i samspill med oppgave(r) og omgivelser	Mental workload Situation awareness BFD THERP HEART
Samhandling	To eller flere personer som samhandler med hverandre innen gitt rammebetingelser.	HRO CRM
Organisasjon	En hel organisasjon, eller en større organisasjonsenhet.	NAT* HRO* REACH* MORT HSS-2

Interorganisatorisk, sektor, bransje	Flere organisasjoner i samspill med hverandre, for eksempel en hel sektor eller bransje.	NAT* MMD* REACH* MRP* HSS-2
Generiske / abstrakte	Modeller som dekker fenomen på flere av nivåene over.	MTB

Merknad: Oversikten er ikke uttømmende. Modellene i høyre kolonne er omtalt i alfabetisk rekkefølge nedenfor:

- BFD – *Behaviour in the face of danger model* er en problemløsningssløyfe med tre alternative stier. Modellen ble utviklet av Hale og Glendon (1987) og inkorporerer aspekter av Rasmussens (1986) distinksjon mellom ferdighetsbasert, regelbasert og kunnskapsbasert adferd.
- CRM (*Cockpit/Crew/Company Resource Management*) kan forstås som et sett normer for samhandling innenfor cockpit/crew/company, med fokus på å utnytte de menneskelige ressursene optimalt i forhold til å oppnå god sikkerhet.
- HEART – *Human Error Assessment and Reduction Technique*, er en enklere metode for predikere sannsynlighet for feilhandlinger. Også her finnes det en liste over justeringsfaktorer ("Error-producing conditions" som skal avspeile omstendigheter som påvirker menneskelig pålitelighet. (Williams, 1986).
- HRO – *High Reliability Organizations Theory* søker å fange opp kjennetegn ved organisasjoner som har demonstrert særlig høy pålitelighet og få ulykker innenfor relativt komplekse og tett koblede system med mange alvorlige farekilder; LaPorte og Consolini, 1991).
- HSS-2 – *Helicopter Safety Study 2* – referer her til to influensdiagram som modellerer hvordan frekvens og konsekvens av heilkopterulykker på Norsk sokkel antas å bli påvirket av faktorer på henholdsvis operativt nivå, organisasjonsnivå og kunde/myndighetsnivå (Hokstad m.fl., 1999).
- *Mental workload* er et begrep med tilhørende teori og målemetoder som er utviklet for å karakterisere begrensninger i et individs kapasitet for å håndtere informasjon (Wickens, 1984).
- MMD – *Theory of Man-Made Disasters* betrakter ulykker som resultatet av svikt i informasjonshåndtering innad i en organisasjon og mellom organisasjoner (Turner og Pidgeon, 1997).
- MORT – *Management Oversight and Risk Tree*, består i prinsippet av en ulykkesmodell og en normativ modell for sikkerhetsstyring (Johnsen, 1980). De to modellene er integrert i et logisk tre, slik at svikt i sikkerhetsstyringsfunksjoner samtidig kan betraktes som ulykkesårsaker.
- MRP – *Model of the Regulatory Process* (Reason, 1997) er en normativ modell for tilsynsvirksomhet, se nærmere beskrivelse nedenfor.
- MTB – *Migration towards the Boundary of Acceptable Performance* er en modell som tar utgangspunkt i at aktører på ulike nivåer (individ, grupper, kanskje også organisasjoner) eksperimenterer med ulike måter å utføre oppgaver på, og disse eksperimentene kan føre til drift i retning øket risiko (Rasmussen, 1997).
- NAT – *Normal Accident Theory* hevder at kontrollstrategien for et system må tilpasses strukturelle egenskaper ved teknologien; tett koblede system krever sentralisert kontroll, men system med komplekse interaksjoner krever desentralisert kontroll (Perrow, 1984).
- REACH refererer til studien *Aviation safety management in Switzerland: Recovering from the myth of perfection*. Her er det utviklet en normativ modell for sikkerhetsstyring på nasjonalt nivå (van der Geest m.fl., 2003).
- *Situation awareness* dreier seg om i hvilken grad et individ har korrekt og oppdatert kunnskap om situasjonen vedkommende befinner seg i (Woods m.fl., 1994; Endsley, 1995).
- THERP – *Technique of Human Error Rate Prediction*, er en hendelsestrebaseret metodikk for å predikere frekvens og konsekvenser av menneskelige feilhandlinger. Metodikken omfatter en liste over "Performance Shaping Factors" som brukes til å justere estimatene for frekvens eller sannsynlighet av menneskelige feilhandlinger ut fra forhold som ergonomisk tilrettelegging, tidspress og kompetanse (Swain og Guttman, 1983).

Som det fremgår av **Tabell 1**, finnes det et villnis av teorier og modeller som kan være relevante for å forstå og analysere ulike aspekter ved omstillingsprosesser. På den annen side kjenner vi ikke til noen enkelt teori som fanger inn sikkerhetsmessige effekter av omstillingsprosesser på en helhetlig måte. I denne situasjonen har vi valgt å anvende en nokså åpen metodetilnærming, hvor vi legger vekt på å få frem informantenes egne vurderinger og tolkninger av sammenhenger mellom konkrete omstillingsprosesser og flysikkerheten. Utover dette har vi innarbeidet en del

teoribaserte hjelpespørsmål i intervjuguiden, som vi har brukt der hvor det har passet inn i forhold til flyten i intervjuene.

5 Tilnæringsmåte

Det er forbundet med store metodiske utfordringer å kartlegge effektene av omfattende omstillingsprosesser på sikkerheten. Noen årsaker til dette er nevnt nedenfor:

- Det er vanskelig å finne gode kriterier (indikatorer) for å vurdere om sikkerhetsnivået er endret. Alvorlige ulykker (storulykker) inntreffer så sjelden at risikoen for disse kan endres betydelig uten at antall dødsfall i forbindelse med storulykker endres signifikant. Endringer i hyppigheten av hendelser (ulykkestilløp) kan i prinsippet fortelle noe om endringer i storulykkesrisikoen, men i praksis er det vanskelig å avgjøre om endringer i hyppigheten av rapporterte hendelser er reelle eller skyldes endringer i rapporteringsnivå.
- Fordi store omstillingsprosesser oftest går over lang tid og innebærer en rekke ulike endringer, kan det være problematisk å etablere entydige årsak-virknings-sammenhenger. Noen effekter av en endringsprosess kan inntreffe flere år etter at endringsprosessen starter. Endringer i forhold utenom selve omstillingsprosessen også kunne påvirke sikkerheten, for eksempel konjunktursvingninger eller ny teknologi. Likeledes kan det være at sikkerheten påvirkes av tiltak som er iverksatt før endringen, men der virkningen først manifesterer seg etter en tid.
- I forbindelse med enkelthendelser (ulykker og tilløp) kan en drøfte hvorvidt det er grunn til å tro at pågående omstillingsprosesser har bidratt til at hendelsen inntraff, evt. påvirket forløpet. Slike diskusjoner vil imidlertid være basert på tolkninger og skjønn, og dermed være åpne for alternative tolkninger.

Det finnes ingen enkle grep for å ”omgå” disse problemene. Vi har, så langt ressurser og tilgang på data gjorde det mulig, anvendt en metodikk basert på triangulering mellom ulike datakilder og tilnæringsmåter. Vi innhentet og analyserte både kvalitative og kvantitative data. Det kvalitative materialet består av både dokumenter og intervjuer med personer i ulike posisjoner (for eksempel ledere, operativt personell og tilsynspersonell). I tillegg til *resultatindikatorer* (for eksempel antall ulykker og hendelser), har vi også studert *aktivitetsindikatorer* (for eksempel antall gjennomførte inspeksjoner, systemrevisjoner, tilsynsbesøk, pålegg og gjennomførte tiltak).

For å skaffe oss en oversikt over sentrale endringer innen svensk luftfart og utforske noen sentrale omstillingsprosesser i mer detalj, har vi benyttet følgende datakilder:

- Individuelle intervjuer og samtaler
- Fokusgruppeintervjuer
- Episoder/fortellinger fra informantene
- Dokumentmateriale

Ved valg av intervjupersoner benyttet vi en *snøballmetodikk*. Gjennom vårt norske nettverk fikk vi oppgitt navn på aktuelle aktører innen svensk luftfart. De ble deretter bedt om å anbefale nye informanter. Fra et metodeståsted bidro dette til at vi kunne ”følge aktørene” innen ulike deler av luftfarten. På grunn av den knappe tidsfristen for vårt oppdrag, har vi vært nødt til å tilpasse designet og utvalget av informanter. Vi har foretatt to reiser til Sverige hvor vi har intervjuet 25

personer i Malmö, Norrköping og Stockholm. Intervjuene ble tatt opp på bånd. I tillegg har vi hatt samtaler med om lag 25 personer per telefon og flere av disse har hatt karakter av intervju. Utvalget består blant annet av ledere i Luftfartsverket, Luftfartsstyrelsen, teknisk vedlikehold og kvalitetsavdelingen i SAS, Skandinavisk tilsynskontor, fagforeninger/interesseorganisasjoner og utøvende personell som flygeledere, flygere og inspektører. I to tilfeller var det mulig å gjennomføre intervjuene som gruppeintervju med fra 2-4 deltakere. Intervjuene varte i gjennomsnitt 1,5-2 timer.

Vi har aktivt etterspurt muntlige eller skriftlige fortellinger om episoder eller hendelser med relevans for temaet omstillinger/flysikkerhet. Dokumentmaterialet består for øvrig av fortrolige rapporter, interne blader/aviser, brosjyrer, informasjonsmateriell fra flyselskap og interesseorganisasjoner, utdrag av offentlige rapporter om flysikkerhet og litteratur om utviklingen innen luftfarten.

Datamaterialet er omfattende. Det gir en oversikt over sentrale utviklingstrekk innen svensk luftfart de siste 30 årene, dagens situasjon og utfordringer framover. Dette utgjør et nyttig bakteppe for å tydeliggjøre likheter og ulikheter mellom de pågående omstillingene innen svensk og norsk luftfart. Det er mye å lære av de svenske erfaringene.

6 Erfaringer fra deregulering innen britiske jernbaner og amerikansk luftfart

Dette kapitlet oppsummerer hovedfunn fra en litteraturstudie vedrørende privatisering og omstilling av britiske jernbaner og deregulering og omstilling av amerikansk luftfart.

6.1 Privatisering og omstilling av britiske jernbaner

Målsetningen for dereguleringen i Storbritannia har vært å øke markedsandelen og bruken av jernbanen i tillegg til en effektivisering av jernbanen uten at dette skulle gå ut over sikkerheten. Privatiseringen og deregulering av den britiske jernbanen skjedde i 1994. Viktige momenter av betydning for oppdraget "Flysikkerhet under omstillingsprosesser" kan være:

- Deregulering og omstilling av jernbanen i Storbritannia synes ikke å ha ledet til flere alvorlige ulykker.
- Dereguleringen og omstillingene som skjedde i Storbritannia ledet til større grad av regulering, dvs behov for flere regler.
- Det er viktig med et proaktivt tilsyn i forbindelse med deregulering eller endringsprosess
- Ansvar må være klart mellom de "nye" organisasjonene i forbindelse med omorganiseringene og endringene som skjer
- Kritisk holdning til deregulering og omstilling kan lede til økt fokus på sikkerhet og gode "føre var" holdninger som kan påvirke sikkerheten i positiv retning.
- Deregulering og omstilling kan påvirke arbeidstakerne sterkt ved at mange stillinger forsvinner, fokus på sikkerhet prioriteres fra arbeidstakernes side.
- Forskningen kan forsvinne i en omstillingsprosess, noe som kan påvirke sikkerhetsnivået på lang sikt.

6.2 Deregulering og omstilling av amerikansk luftfart

Dereguleringen startet med "1978 Airline Deregulation Act." De fleste undersøkelser knyttet til deregulering av luftfart konkluderer med at dereguleringen *ikke* har redusert flysikkerheten. Noen

undersøkelser hevder at dereguleringen leder til en svakt økende risiko i den første fasen, når nye, oftest små og lite resurssterke flyselskaper forsøker å etablere seg i markedet. Den økte risikoen i den forbindelse har blitt anslått til i størrelsesorden 8-12 dødsfall per år i USA. Deregulering leder imidlertid til lavere priser og økt antall flyavganger, noe som bla styrer reisende over fra bil til fly. Dermed reduseres antall dødsfall på veg. Det er antydnet en reduksjon på ca. 200 dødsfall per år i USA på grunn av denne effekten.

Viktige momenter av betydning for oppdraget ”Flysikkerhet under omstillingsprosesser” kan være:

- Deregulering og omstilling av luftfarten i USA synes ikke å ha ledet til flere alvorlige ulykker.
- Dereguleringen og omstillingsprosessene leder til et behov for økning av tilsyn og oppfølging fra myndighetenes side. Tilsynsmyndighetene bør ha økt fokus på sikkerheten i en omstillingsprosess, og tilsynet bør styrkes.
- Nyetablerte selskaper har lavere sikkerhet i en oppstarfase, 1-2 år. Dårlig økonomi leder til dårligere sikkerhet. Tilsynsmyndighetene bør følge opp slike selskaper mer nøye.
- Store omstillinger eller flere samtidige endringer kan påvirke flysikkerheten ved at antall nestenulykker øker.
- Det er bedre flysikkerhet i store selskaper enn i små selskaper. (Deregulering ledet til flere små aktører i markedet).

7 Endringer i svensk luftfart

7.1 Oversikt over endringer i svensk luftfart

For detaljer om utviklingen i luftfarten i Sverige henvises leseren til notat om resultater fra intervjuer i Sverige. Her gis en kort oversikt, se Figur 1.

Generell utvikling i markedet og på myndighetssiden:

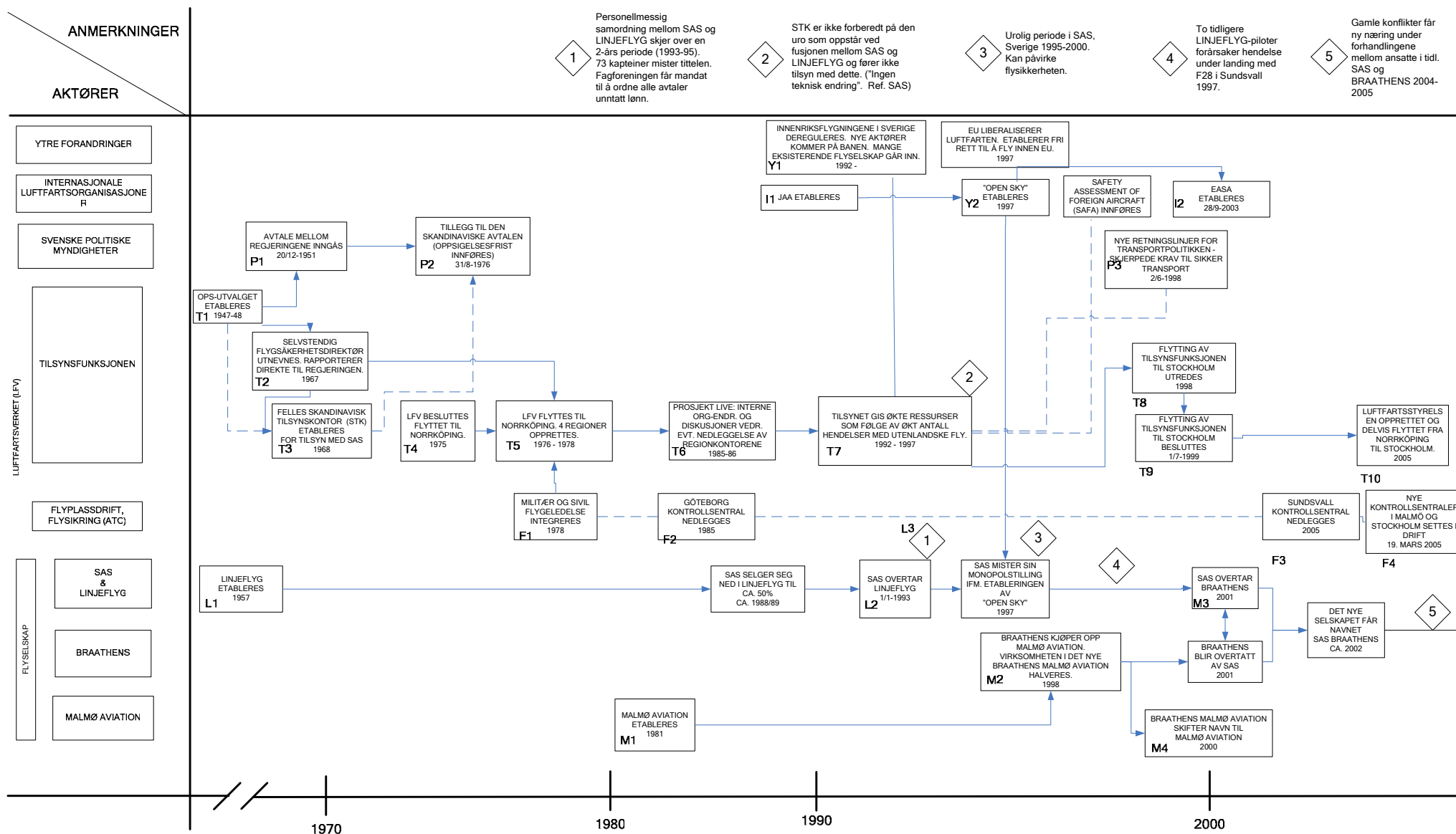
Et felles skandinavisk samarbeid innen luftfarten etableres fra midten av 1940 tallet ved etableringen av OPS utvalget i 1947/48 og et felles skandinavisk tilsynskontor i 1951. I 1967 utnevnes det en selvstendig flysikkerhetsdirektør som rapporterer direkte til regjeringen. Dette fører til etablering av Luftfartsinspektionen (LFI). I 1975 blir LFV besluttet flyttet til Norrköping. Systemkontroll ble innført og det medførte økt grad av egenkontroll for selskapene da detaljkontroll fra LFV skulle skje gjennom stikkprøver. Det sentrale LFV skulle føre inspeksjon og utvikling av systemer og overordnede spørsmål samt register, sertifikater osv., mens det ble opprettet fire regionkontorer med ansvar for inspeksjoner. Distriktskontorene ble samlokalisert i Stockholm i 1999.

På 1990 tallet var markedet i luftfarten i endring. Kun få selskap, hvorav Linjeflyg og SAS var dominerende, hadde bedrevet tung lufttrafikk i Sverige. I 1992 (1/7) deregulerte man all innenriks flytrafikk i Sverige. Som et resultat av dette kom mange nye aktører på banen. Trykket på tilsynet (LFI) ble sterkt i det å tidlig nok oppdage brister i flysikkerheten. I 1997 ble retten for et lands flyselskap til å bedrive innenlands trafikk i et annet EU- land sluppet fri (kalt ”Open Sky”). Arbeidet i Europa angående Joint Aviation Authorities (JAA) var omfattende under hele 1990 tallet. EASA ble besluttet dannet i 1997 og endelig etablert den 28. september 2003. Fra og med 1/1 2005 blir Luftfartsstyrelsen opprettet som egen organisasjon med utspring fra hele den delen av LFV som utgjorde Luftfartsinspektionen samt enkelte deler fra øvrige LFV. Hovedkontoret forblir i Norrköping og tilsynsdelen i Stockholm/ Sollentuna.

Fusjoner i svensk luftfart på 1990 tallet

SAS overtok Linjeflyg i 1993. Linjeflyg var da markedsleder innenriks, men slet økonomisk. Generelt var det mye organisatorisk uro blant pilotene og til dels teknikerne etter fusjonen. Degradering fra kapteinstittel, tap av ansiennitet og overtallighet med oppsigelser forårsaket stress hos de ansatte.

I 1998 kjøpte Braathens opp Malmö Aviation og virksomheten i det nye Braathens Malmö Aviation halveres. Etter at SAS kjøpte Braathens i 2001, blir Malmö Aviation igjen eget selskap.



7.2 Forståelse av begrepene ”flysikkerhet” og ”omstillingsprosess”

Oppfatningene om flysikkerhet varierer med hensyn til om informantene fokuserer på henholdsvis lav risiko eller mekanismer/prosesser som sørger for at farekildene holdes under kontroll. *Security* ble *ikke* oppfattet som en del av flysikkerhetsbegrepet, men heller en rammebetingelse som i flere sammenhenger kan komme i konflikt med flysikkerhet. Når det gjaldt innholdet i begrepet ”omstillingsprosess”, ble det påpekt at det kan være viktigere å beskrive og analysere faktiske omstillingsprosesser enn å beskrive den ideelle prosess. Det ble sterkt poengtert at det å ”legge flere endringer oppå hverandre” representerer noe kvalitativt nytt og uforutsigbart sammenlignet med å gjennomføre én omstillingsprosess om gangen og la organisasjonen stabilisere seg før neste omstilling starter.

7.3 Fusjonen SAS/Linjeflyg

SAS overtok Linjeflyg i 1993. Linjeflyg var da markedsleder innenriks, men slet økonomisk. Generelt var det mye organisatorisk uro blant pilotene og til dels teknikerne etter fusjonen. Degradering fra kapteinstittel, tap av ansiennitet og overtallighet med oppsigelser forårsaket stress hos de ansatte. Informantene pekte også på at mange Linjeflyg-ansatte forventet at de to selskapene skulle være likeverdige partnere i fusjonsprosessen, mens SAS-ansatte oppfattet det slik at SAS reddet Linjeflyg fra konkurs.

Det var bred enighet blant informantene om at det tok fem til ti år å komme til en ”normal” tilstand etter at integreringen ble iverksatt. Flere påpekte at enkelte personer som opplevde fusjonsprosessen som en personlig krenkelse, aldri vil legge dette bak seg. Det kan tenkes at den lange varigheten er særegen for fusjonsprosesser, eller for prosesser med høyt konfliktnivå. Den ustabile fasen er kanskje av kortere varighet i andre typer endringsprosesser og/eller i prosesser hvor de som føler seg sterkest rammet forlater organisasjonen. I avsnitt 8.3 har vi omtalt en operasjonell hendelse som informantene satte i sammenheng med fusjonsprosessen.

Intervjuresultatene og dokumentasjonen viser at SAS gjorde mye for å ivareta flysikkerheten under og etter fusjonen med Linjeflyg. Flere informanter hevdet imidlertid at verken toppledelsen i SAS eller tilsynsmyndighetene var forberedt på hvilke problemstillinger som kan komme opp i forbindelse med fusjonsprosesser. Tempoet i omstillingsprosesser bør tilpasses slik at toppledelsen ikke tvinges til å fokusere ensidig på brannslukking. Det ble sagt at gode inspektører kan fange opp spenninger i forbindelse med omstillinger. Erfaringene tilsier at en bør legge vekt på å overvåke kvaliteten på samhandling i turbulente perioder, for eksempel etterlevelse av selskapets CRM-konsept.

7.4 Deregulering av svensk luftfart

Dereguleringen av svensk luftfart skjedde i tre faser og hadde store ringvirkninger på samfunnsnivå, selskapsnivå og for den enkelte konsument. Følgende tema er spesielt sentrale i kjølvannet av dereguleringen:

- Endret markedssituasjon og økt trafikkvolum
- inntog av nye lavprisselskap
- økt kostnadspress
- ny organisering av store og etablerte flyselskap

- nye innfallsporter til temaet flysikkerhet
- nye og økte tilsynsbehov

Disse endringene har bidratt til mer flytende grenser f. eks. mellom typer selskap. Tidligere var flere av de nasjonale selskapene i stor grad innrettet mot forretningsreiser og kundesegment med god økonomi. Motsatsen var charterselskapene som tok seg av "turistsegmentet". Etter at de nye lavprisselskapene har inntatt luftrommet, har de etablerte selskapene utvidet sitt produktspekter med lavprisbilletter og charterturer. Våre data illustrerer også hvordan grensene mellom flyselskap og myndigheter er i endring. Det irske lavprisselskapet Ryan Air har fått mye omtale og det har vært reist spørsmål om flysikkerheten. De irske myndighetene besluttet derfor å følge opp sine lavprisselskap nøye og har foretatt hyppige inspeksjoner uten at de har kunnet påvise alvorlige mangler. Dermed oppstår en ny konstellasjon hvor grensene mellom lavprisselskapet og dets myndighet, mellom privat og offentlig, blir mer flytende. Overført til norske forhold er det viktig hvordan tilsynsmyndighetene organiserer sin tilsynsvirksomhet under de nye rammebetingelsene, og ikke minst hvordan de prioriterer når det skjer så mange parallelle omstillingsprosesser i selskapene, tilsynsmyndigheter og luftfartsverk.

7.5 Omstillinger knyttet til tilsynsfunksjonen

Analysene indikerer at omstillinger i tilsynsfunksjonen i svensk luftfart jevnt over har vært lite problematiske. Endringene (den nåværende endringen fra avdeling i LFV til eget Luftfartsstyrelsen unntatt), har vært preget av god tid og godt planlagt gjennomføring, samt god tilgang på ressurser. Tilsynet har ikke vært under vesentlige endringer i tider da det har vært turbulent andre steder i luftfarten. Selskapene synes heller ikke at tilsynet har endret seg med hensyn til antall inspeksjoner eller liknende i perioder da de selv har vært under endring. Endringene er i sterkere grad relatert til endrede krav i Europa og internasjonalt.

Et gjennomgående funn er at et sterkt og kompetent tilsyn er viktig i turbulente faser. Det synes som om det er klare tegn på at tilsynsfunksjonen i Sverige har hatt gode kår opp igjennom tiden med tanke på tilgang på kompetanse og ressurser. Det blir påpekt at de nye rammebetingelsene stiller nye krav til tilsynsfunksjonen. Inspektørene bør i større grad enn tidligere fokusere på organisatoriske aspekter i tillegg til de tekniske.

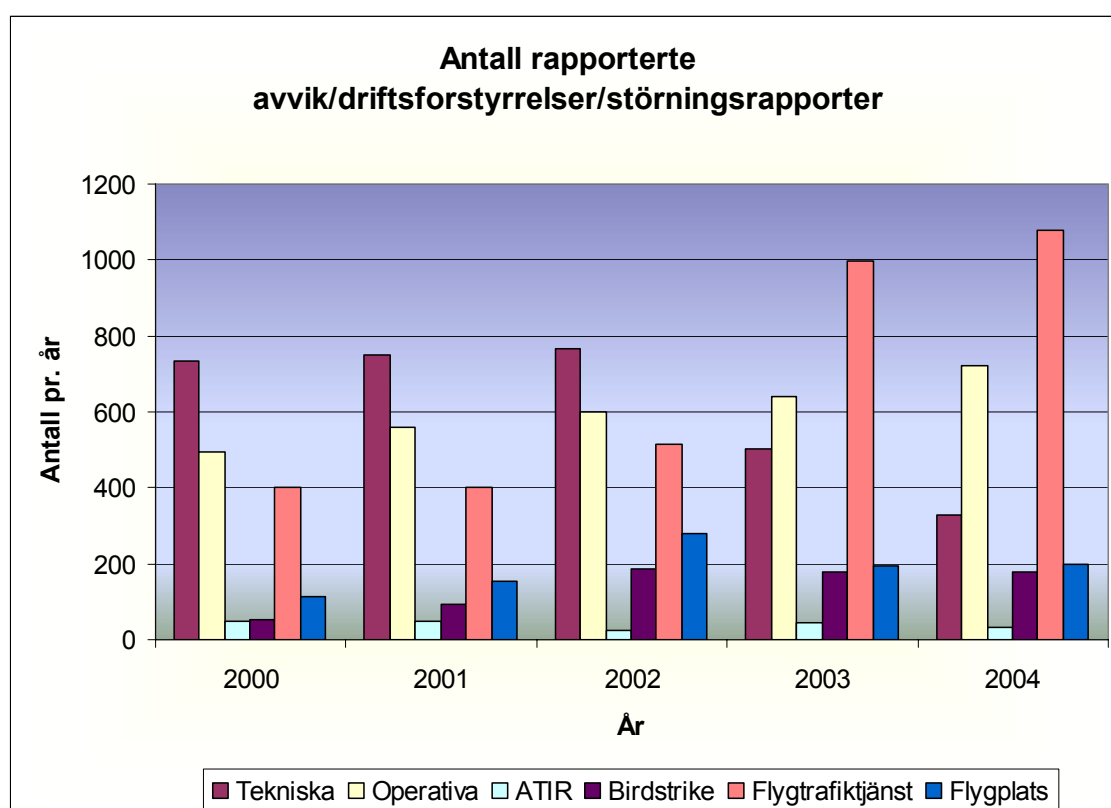
7.6 Endringer i flyplassdrift og ATC

Det svenske Luftfartsverket har gjennomgått en rekke endringer og omstillinger de senere år, og flere av disse har vært drevet av behov for å redusere kostnadene. Den militære flygeledelsen ble integrert i den sivile flygeledelsen i 1978. Antall kontrollsentraler er over en del år redusert fra fire til to, ved at sentralene i Göteborg og Sundsvall er lagt ned. På en del mindre flyplasser er bemanningen i tårnet på dagtid redusert fra to til én. Tilsynsfunksjonen ble formelt tatt ut av Luftfartsverket gjennom opprettelsen av Luftfartsstyrelsen 1. januar 2005. Ny teknisk utrustning ble tatt i bruk på kontrollsentralene i Stockholm og Malmö i mars 2005. En omorganisering av innflygingstjenestene i området København – Skåne er under vurdering, og denne kan innebære at svenske flygeledere overføres til det danske NAVIAIR. Mulige fremtidsscenarier omfatter privatisering av tårndrift på mindre flyplasser og sentralisering i retning av én kontrollsentral for Vest-Europa.

Til tross for en rekke omstillinger og endringer, var konfliktnivået lavere enn i Avinor. De ansatte opplevde gjennomgående situasjonen som mindre turbulent. Det ble hevdet at partssamarbeidet mellom ledelse og ansatte ser ut til å ha fungert bedre i Sverige enn i Norge. Det ble også nevnt at den politiske styringen hadde vært sterkere i Norge. Alle informantene understreket at man tok seg tid med omstillingene, og at man la vekt på å finne frem til gode ordninger for personell som mistet jobben eller måtte flytte. I forbindelse med innføring av ny teknologi ved kontrollsentralen i Malmö ble det gjort meget grundige risikoanalyser, basert på en "Safety Case"-tilnærming. Disse analysene har *ikke* karakter av "sandpåstrøing", ettersom de bl.a. førte til at oppstart av den nye sentralen ble utsatt, slik at forbedringer kunne gjennomføres. Både ansatte og ledere fremholdt man hadde kommet langt i å fremdyrke en "blame-free" kultur.

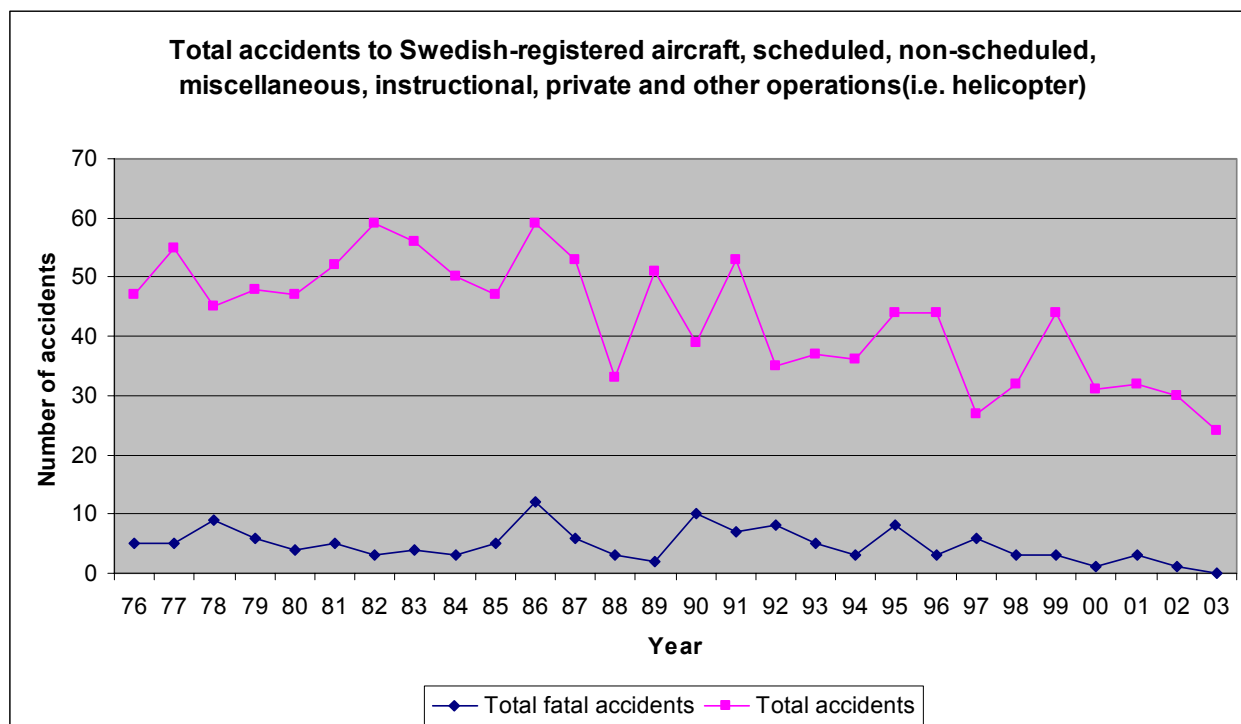
7.7 Svensk luftfart – utvikling i sikkerhetsrelaterte indikatorer

I et eget notat har vi dokumentert status og/eller utvikling i Sverige i perioden 2000 – 2004 for et utvalg sikkerhetsrelaterte indikatorer. Som eksempel har vi i Figur 2 vist utviklingen i antall rapporterte avvik og driftsforstyrrelser. Endringer i antall rapporter kan i prinsippet skyldes faktiske endringer i hyppigheten av avvik og driftsforstyrrelser, eller endring i rapporteringsnivå. Økningen fra 2001 til 2004 i kategorien "Flygtrafiktjänst" kan eksempelvis ha sammenheng med en bevisst innsats for å utvikle en "blame-free" kultur blant flygeledere.



Figur 2. Antall rapporter om avvik / driftsforstyrrelser i svensk luftfart 2000-2004.

Utviklingen i antall luftfartsulykker i Sverige perioden 1976 – 2003 er vist i Figur 3. På grunn av tilfeldige variasjoner fra år til år får kurvene en ”takete” form. Det er derfor ikke mulig å si om for eksempel en halvering av antall dødsulykker fra ett år til det neste skyldes tilfeldigheter eller konkrete forebyggende tiltak. Diagrammet viser imidlertid en tydelig nedadgående trend i totalt antall ulykker fra midten av 80-tallet og utover.



Figur 3. Utviklingen av antall luftfartsulykker (accidents i hht. ICAO Annex 13) i Sverige 1976-2003.

Kilder:

Luftfartsverket, Luftfartsinspektionen: Flygsäkerhetsutvecklingen i Sverige – Utdrag ur Luftfartsinspektionens rapport om flygsäkerhetsläget 1999. (Särtryck som redovisar haveristatistik för 1999 och sammanfattar flygsäkerhetsutvecklingen i Sverige för tioårsperioden 1990 – 1999)

Luftfartsolyckor med motordrivna luftfartyg efter flygsituation 1976-2003, SIKA/LFV.

8 Gjennomgang av utvalgte hendelser

I dette kapitlet oppsummerer vi gjennomgang av henholdsvis Challenger-ulykken i 1986, Dryden-ulykken i 1989 og en operativ hendelse ved Sundsvall i 1997. Resultater fra gjennomgangen av de tre hendelsene er også oppsummert i en tabell i Vedlegg 2, samt i separate notater.

8.1 Challenger-ulykken

Romfergen STS 51-L ble skutt ut fra Kennedy Space Center 28. januar 1986. Omtrent ett minutt etter utskytingen kunne en observere en liten flamme fra en av faststoffrakettene, og 73 sekunder etter utskytingen oppsto en stor ildkule og romfergen falt fra hverandre. Alle syv besetningsmedlemmer døde. I notatet "The Challenger Accident" oppsummerer vi ulike analyser av de bakenforliggende årsakene, med hovedvekt på en offentlige granskning (The Presidential Commission) og Diane Vaughan's analyse i boken "The Challenger Launch Decision".

I de ulike analysene er sammenhengene mellom organisasjon/rammebetingelser og den konkrete hendelsen beskrevet gjennom bl.a. følgende "mekanismer" eller forklaringsmodeller:

1. *Filtrering av informasjon:* Beslutningen om å skyte ut Challenger til tross for ingeniørenes bekymringer om O-ringenes egenskaper ved lave temperaturer ble tatt på lavt nivå, og ingeniørenes bekymringer ble ikke videreformidlet til beslutningstakere på høyere nivå (The Presidential Commission, 1986).
2. *Normalisering av avvik:* Ingeniører og ledere gjennomførte gjentatte ganger en beslutningssekvens hvor et faresignal ble analysert, og hvor det ble produsert en rasjonale for å akseptere risikoen relatert til faresignalet og for å kunne gjennomføre neste utskyting. Denne gjentatte sekvensen produserte en kultur, herunder en virkelighetsoppfatning hvor stadig mer alvorlige faresignaler ble tolket som en akseptabel risiko (Vaughan, 1996).
3. *Endringer av pålitelighetsstrukturen til en beslutningsprosess:* Beslutningsprosesser kan analyseres som pålitelighetsnettverk. En organisasjon kan reagere på produksjonspress med å endre måten beslutningsprosesser organiseres på. Ved at noen aktører fratas "vetoretten" reduseres sannsynligheten for at en utskyting blir utsatt dersom det hadde vært trygt å fly (Type II-feil), men samtidig øker sannsynligheten for at en utskyting blir gjennomført selv om det ikke er trygt å fly (Type-I-feil; Heinemann, 1993).
4. *Gjensidig avhengighet mellom tilsynsorgan og tilsynsobjekt:* Gjensidig avhengighet kan redusere effektiviteten av en tilsynsfunksjon dersom (1) tilsynsorganet ikke har ressurser og myndighet til å gjennomføre proaktive undersøkelser eller (2) tilsynsorganet ikke har effektive sanksjonsmidler (Vaughan, 1990; 1996).

Analysene av Challenger-ulykken setter denne i sammenheng med tre ulike organisasjonsendringer:

1. NASAs tilpasning til reduserte budsjetter etter at måneferdene var over, kombinert med urealistiske ambisjoner for romfergeprogrammet, førte til et ekstremt "produksjonspress" samtidig som ressursene til sikkerhets- og kvalitetsfunksjonen ble dramatisk redusert.
2. Den økte bruken av kontraktører i forbindelse med romfergeprogrammet førte til en "patologisk" vekst i byråkratiske funksjoner relatert til kontraktsadministrasjon. Samtidig ble det vanskeligere å følge opp sikkerheten.

3. Da romfergeprogrammet ble erklært ”operativt”, økte arbeidsbelastningen på organisasjonen, samtidig som ressursene til sikkerhetsfunksjonen ble ytterligere kuttet og ett av de to interne tilsynsorganene ble fjernet.

Disse organisasjonsendringene påvirket sikkerheten også etter den turbulente fasen under og umiddelbart etter iverksettelsen av endringene.

I notatet ”The Challenger Accident” diskuteres avslutningsvis (1) relevansen av Challenger-ulykken for norsk luftfart, (2) metodiske problemstillinger knyttet til å påvise de fire mekanismene som er beskrevet ovenfor og (3) generelle metodeproblemer ved å studere hendelser i ettertid.

8.2 Dryden-ulykken

Den 10. mars 1989 styrtet en Fokker F-28-maskin med 69 mennesker om bord umiddelbart etter avgang fra Dryden Municipal Airport, Ontario i Canada. 21 passasjerer og 3 besetningsmedlemmer omkom. Den direkte årsaken til ulykken var at flyet tok av med snø på vingene uten forutgående avising. Tilsynelatende var det altså en klar ”flygerfeil” (*pilot error*). Kapteinen var imidlertid en erfaren flyger, 52 år gammel, med mer enn 24.000 timers erfaring bak spakene. Det framsto derfor som temmelig uforståelig at han kunne ta av uten først å avise flyet.

Den første granskingsrapporten etter havariet ble underkjent av det kanadiske luftfartsmiljøet og ulykken ble deretter gransket på nytt av en annen kommisjon (*”The Moshansky Commission”*). Denne kommisjonsrapporten ga det kanadiske og internasjonale luftfartsmiljøet et uhyre lærerikt bilde av hvordan en alvorlig ulykke kan spores tilbake til beslutninger og omstendigheter knyttet til regimet rundt henholdsvis regelverk, organisatoriske og tekniske omstillinger, foruten de fysiske omgivelsene og de direkte involverte menneskene (flybesetning og passasjerer).

En hovedkonklusjon i granskingsrapporten var at en kjede av faktorer i kombinasjon skapte forutsetninger som tillot en alvorlig operativ feilhandling å finne sted. Ulykken skyldtes med andre ord en ”systemsvikt”.

Tabell 2 sammenfatter noen av de i vår sammenheng viktigste delkonklusjonene i en noe generalisert form. Sammenstillingen i tabell 2 er i hovedsak basert på Helmreich’s (1995) analyse av granskingsrapporten, og er dermed påvirket av Helmreich’s egne vurderinger. I den høyre kolonnen er det påpekt hvilken mulig relevans enkelte av momentene kan ha for situasjonen i Norge. Disse kommentarene står for SINTEFs regning.

Tabell 2. Viktige konklusjoner fra The Moshansky Commission's gransking av Dryden-ulykken, sett i lys av dagens situasjon i norsk luftfart

Årsaksfaktor	Mulig relevans for dagens situasjon i norsk luftfart
A. Det kanadiske regelverket tillot at det utviklet seg en situasjon som ikke inneholdt tilstrekkelige barrierer mot feilbeslutninger i forbindelse med landing og take-off i Dryden under ugunstige værforhold.	
B. Luftfartsmyndigheten (Transport Canada) manglet ressurser til effektiv håndheving av regelverket og overvåking av flyoperasjonene. Dette hadde sammenheng med den dereguleringen av luftfarten som foregikk i USA og regjeringens krav om kostnadskutt hos Transport Canada.	Jf. de parallelle omstillingsprosessene som p.t. skjer i Norge; særlig sammenslåingen mellom SAS og BRAATHENS, flyttingen og nedleggelsen av kontrollsentraler, Luftfartstilsynets flytteprosess til Bodø og midlertidig ansettelse av ny luftfartsdirektør.
C. Erfaringene fra flere sammenslåinger av flyselskap i USA indikerer at omfattende omstillinger alltid skaper uro og forstyrrelser i den daglige driften. Dette gjør det blant annet berettiget å skjerpe overvåkingen fra tilsynsmyndighetenes side.	Det norske Luftfartstilsynet har p.t. redusert kapasitet pga. flytteprosessen til Bodø. Det kan også reises spørsmål om tilsynet har tilstrekkelig kompetanse mht. overvåking av større organisatoriske omstillingsprosesser.
D. I forbindelse med sammenslåingen mellom Austin Airways og Air Ontario, oppsto det en streik. I kjølvannet av streiken satt det igjen bitre følelser mellom flygergrupper. Streiker i luftfarten har generelt vist seg å skape store operasjonelle problemer og kommunikasjonsproblemer mellom besetninger og ledelse, faktisk opptil flere år etter at streiken(e) er avblåst.	Det særdeles betente forholdet mellom flygelederne og ledelsen i AVINOR lover ikke godt for det framtidige samarbeidet om flysikringen i årene som kommer, med mindre særskilte kompenserende tiltak settes i verk.
E. Ved sammenslåingen av Air Canada og Air Ontario ble oppfølgingen fra ledelsens side vanskeliggjort av mangel på kontinuitet i ledelsen.	
F. Myndighetenes inspektører og de av flyselskapets egne ansatte som overvåker operasjonene, arbeider oftest bare med en bestemt flytype. Dersom det utvikler seg uønskede ulikheter i prosedyrene og "kulturen" knyttet til de enkelte flytypene, vil dette dermed være vanskelig å avdekke.	Finnes det paralleller til dette i Norge?
G. Etter sammenslåingen av Air Canada og Air Ontario ble de to flyselskapene fortsatt holdt atskilt av forretningsmessige grunner (oppretholdelse av uavhengige operasjoner og prisstruktur). Air Canada's lange erfaring med jet-drift ble dermed ikke overført til Air Ontario, som utviklet et operasjonsmønster med betydelige sikkerhetsmessige svakheter.	Sammenslåingen mellom SAS og BRAATHENS innebærer en standardisering av flytypen Boeing 700-serien på enkelte strekninger. Det kan også ligge et potensiale for forbedring av sikkerheten ved sammenslåinger. Det forutsetter at partene lykkes i å identifisere og implementere beste praksis overalt, uansett fra hvilket selskap denne kommer.

Årsaksfaktor	Mulig relevans for dagens situasjon i norsk luftfart
H. Studier fra USA (jf. også pkt. D) viser at uheldige subkulturer kan overleve i en årrekke blant besetninger i flyselskap som slås sammen. Det stress som oppstår i forbindelse med sammenslåing, kan dessuten resultere i at besetningene "tar hevn" (treffer mottiltak) mot ledelsen, for eksempel ved å bryte med foreskrevne prosedyrer. Videre vil ofte prosessen med å kombinere ansiennitetslistene fra to forskjellige selskap resultere i dårlige forhold mellom besetninger fra ulike selskap.	Jf. problemene med samarbeidet i cockpit etter sammenslåingen av SAS og BRAATHENS.
I. I den perioden da F-28 ble innført i Air Ontario, synes betingelsene å ha vært til stede for å utvikle subkulturer som ikke fulgte de foreskrevne standardene. Blant annet ble mekaniske problemer notert på lapper og levert til påtroppende besetning i stedet for å føre dem inn i loggboka. Motivet med å utsettelse vedlikeholdet på denne måten var å øke utnyttelsen av flyparken.	Jf. tilsvarende SAS-praksis i Norge, nylig omtalt i pressen.
J. Simulatortreningen av Air Ontario's besetninger, som ikke tidligere hadde flydd jet (F-28), var utilstrekkelig. En spesielt rapportert svakhet var at oppgavene til <i>flying pilot</i> og <i>non flying pilot</i> ikke var klart definert.	Dette er en parallell til hendelsen i en SAS-maskin i Norge nylig, se også neste punkt.
K. Det at kapteinen på ulykkesflyet kom fra Air Ontario og styrmannen fra Austin Airways skapte et potensielt stress i cockpit. Dessuten hadde styrmannen tidligere fløyet som kaptein. Erfaringsmessig vil en kombinasjon av to kapteiner i cockpit fungere mindre effektivt. Det var også første gang de to fløy sammen.	Jf. problemene med samarbeidet i cockpit etter sammenslåingen av SAS og BRAATHENS.

8.3 Operativ hendelse ved Sundsvall

Under en instrumentell innflyving til Sundsvall den 10. november 1997 fikk en SAS Fokker F28 medvind som førte til at hastigheten var høy da innflyvingen startet. Ved 1000 fot var hastigheten så høy at det ikke var mulig å stabilisere den planlagte innflyvingen. Pilotene reagerte ikke på denne situasjonen. Ved 500 fot var innflyvingen heller ikke stabilisert, men pilotene tok ikke initiativ for å avbryte innflyvingen. Halevinden som oppsto under innflygningen forårsaket at flyet gikk inn i "approach phase" i for høy hastighet. Understell ble senket for sent. De fullførte landingen normalt. Hendelsen ble rapportert som en F.O.R. (Flight Occurrence Report) men senere oppklassifisert til "Minor incident" og en intern granskning ble gjennomført.

Det blir stadfestet i granskningsrapporten at det er klare brudd på etablerte SAS-prosedyrer i forbindelse med at det ikke ble foretatt stabilisering av flyet ved 1000 fot og at landingen ikke ble avbrutt ved 500 fot da man skulle oppdaget feil og startet såkalt "go-around". Prosedyrer vedrørende understell (gear) og klaffutfelling (flap extention) ble ikke foretatt før etter at

grensen for disse handlingene var nådd. Dette mener man i granskningsrapporten er en klar mangel på respekt for selskapets prosedyrer i den siste fasen av flygningen. Det slås videre fast at besetningen ikke fulgte regler for god kommunikasjon i cockpit, spesielt pekes det på manglende utfordring og oppfølging fra styrmann til kaptein i henhold til god Crew Resource Management (CRM). Det påpekes også at det forelå en viss grad av "complacency" (selvtilfredshet) gjenspeilet i gjensidig tillit mellom styrmann og kaptein knyttet til denne hendelsen.

Informanter i SAS har betont at hendelsen skyldes både individuelle feil og systemfeil. De satte hendelsen i sammenheng med belastningene og konfliktene knyttet til fusjonen SAS/Linjeflyg. Begge flyverne kom fra Linjeflyg, og styrmannen var én av de 73 kapteinene i Linjeflyg som ble degradert i forbindelse med fusjonen. Degani og Wiener (1990) har påpekt at piloter kan gi sinne og uro utløp ved å overføre reaksjonene til arenaer de oppfatter som "sosialt ufarlige", og at bruk av sjekklister kan være et slikt område.

Det kan ikke utelukkes at liknende forhold som det som beskrives i granskningsrapporten og i dette notatet, kan oppstå i Norge i forbindelse med de pågående omstillingene. Dette gjelder særlig utviklingen av subkulturer i selskapene med mulige etterfølgende avvik fra normale prosedyrer og regler. Likevel ser vi at flyselskapene har lært av tidligere hendelser, og at det kan eksistere vesentlige kultur- og situasjonsforskjeller mellom dagens situasjon og tidligere hendelser.

9 Sammenfattende analyse og diskusjon

9.1 Oppsummering av resultater

I Vedlegg 1 har vi oppsummert hovedtrekk ved de undersøkte omstillingsprosessene i en tabell. Materialet omfatter både sektorvise omstillingsprosesser (for eksempel deregulering av amerikansk og svensk luftfart) og omstillinger innenfor en organisasjon (for eksempel fusjonen SAS/Linjeflyg). På bakgrunn av resultatene har vi trukket følgende konklusjoner:

1. *Bakgrunnen og formålet med omstillingsprosesser er ofte flertydig.* I noen tilfelle kan dette forklares med at omstillingsprosesser blir besluttet av en koalisjon av aktører med ulike interesser. I andre tilfelle blir beslutningstakerne i ettertid tillagt andre motiver enn de som fremgår av den offisielle begrunnelsen. Flere organisasjonsteoretikere betoner at beslutninger i organisasjoner ikke alltid er preget av entydig mål-middel-rasjonalitet (f.eks. March og Olsen, 1976). I enkelte tilfelle kan flertydigheten være problematisk. I forbindelse med fusjonen SAS/Linjeflyg hadde mange Linjeflyg-ansatte en annen forståelse av bakgrunnen og premissene for fusjonen enn SAS-ansatte og ledelsen i SAS, og dette kan ha medvirket til vanskelighetene som oppsto i etterkant av fusjonen.
2. *Det konkrete innholdet i de undersøkte omstillingsprosessene er svært ulikt.* Dette tilsier at en må være varsom med å generalisere konklusjoner om effekten av omstillingsprosesser. I tillegg kan to tilsynelatende like omstillingsprosesser (for

eksempel nedleggelse av to ulike kontrollsentraler) påvirke flysikkerheten på ulike måter dersom de gjennomføres på forskjellige måter.

3. *Enkeltulykker og statistikk kan gi motstridende inntrykk av de sikkerhetsmessige konsekvenser av omstillingsprosesser.* Enkeltulykker vil kaste lys over områder hvor sikkerheten er svekket som følge av omstillingsprosessen, mens de sjelden sier noe om hvilke forhold som er blitt bedre. Statistiske mål er på den annen side ikke alltid følsomme for endringer i storulykkesrisiko på grunn av den lave hyppigheten av store ulykker innen sivil luftfart.
4. *Fusjoner synes å være spesielt krevende omstillingsprosesser med stort konfliktpotensial og en langvarig ustabil fase.* Fusjonen SAS/Linjeflyg i 1993 var for eksempel preget av høyt konfliktnivå og førte til psykiske problemer, samarbeidsproblemer og mangelfull etterlevelse av CRM-konseptet. Denne ustabile fasen ble angitt å vare i 5 – 10 år.
5. *Omstillingsprosesser kan påvirke sikkerheten både under og etter den "ustabile" fasen.* Challenger-ulykken og Hatfield-ulykken inntraff flere år etter at de relevante omstillingsprosessene var gjennomført. Problemene var knyttet til forholdene i den "nye" organisasjonen, slik den utkrystalliserte seg etter at den turbulente fasen var over. I forbindelse med fusjonen SAS/Linjeflyg var problemene derimot knyttet til en ustabil fase med konflikter, samarbeidsproblemer, psykiske problemer og manglende opplevelse av eierskap til den nye organisasjonen.
6. *Omstillingsprosesser og andre endringer kan gi utilsiktede konsekvenser på andre områder.* En informant nevnte følgende eksempel: Krav til mer miljøvennlige prosesser førte til at en på 80-tallet erstattet trikloretylen med oljeblandet sprit når en renses bremsene på DC 8-maskiner. Dette var en beslutning foretatt av mellomledelsen basert på arbeidsmiljøkrav fra myndighetene. Ingen hadde forutsett at endringen skulle føre til gjentatte branner i bremsene ved landing på korte rullebaner.

9.2 Når kan omstillingsprosesser true flysikkerheten?

Både statistiske studier og synspunktene til informantene vi intervjuet, tilsier at ikke alle omstillingsprosesser truer flysikkerheten. Vi bør derfor spørre oss *under hvilke betingelser* en omstillingsprosess kan true flysikkerheten. Resultatene våre, sammenholdt med teori, tilsier at det er grunn til å reise spørsmål ved flysikkerheten dersom ett eller flere av følgende kjennetegn er tilstede i forbindelse med omstillingsprosesser:

1. *Parallelle omstillinger av tilsynsorgan og tilsynsobjekt.* Gitt at omstillingsprosesser kan true sikkerheten, er det avgjørende at det finnes et effektivt uavhengig tilsynsorgan som kan følge opp omstillingsprosessene. Derfor er det grunn til bekymring dersom tilsynsorganets effektivitet er sterkt redusert som følge av omstillingsprosesser, samtidig som ett eller flere tilsynsobjekt gjennomgår dramatiske omstillingsprosesser. Slike problemer har vært trukket frem i forbindelse med både Challenger-ulykken (Vaughan, 1990) og Dryden-ulykken (Helmreich, 1995). Det kan også være grunn til bekymring dersom tilsynsorganet mangler kompetanse til å vurdere omstillinger av organisatorisk art.

2. *Svekkelse av en organisasjons evne til å fange opp faresignaler.* De fleste organisasjoner som rammes av storulykker, har gjentatte ganger vært konfrontert med faresignaler (Turner og Pidgeon, 1997; Vaughan, 1996). Dette tilsier at en svekkelse av organisasjonens evne til å oppdage og tolke faresignaler og til å prioritere og løse de underliggende sikkerhetsproblemene, kan føre til en vesentlig risikoøkning. En slik svekkelse kan eksempelvis oppstå dersom linjeledere ikke finner tid til å vie sikkerhetsproblemer tilstrekkelig oppmerksomhet, dersom en mister kompetanse som er nødvendig for å fange opp og tolke symptomer på sikkerhetsproblemer, eller dersom endringer i beslutningslinjer hindre effektiv problemløsning. Fenomenet *normalisering av avvik*, som er beskrevet i Vaughan's (1996) analyse av Challenger-ulykken, kan også føre til at faresignaler blir feiltolket.
3. *Ekstrem organisatorisk oppsplitting innenfor et system med tett koblede aktiviteter/teknologi* kan ut fra Perrows teori om normale ulykker skape potensial for "systemulykker" (Perrow, 1998). Denne problematikken er illustrert gjennom Hatfield-ulykken, hvor den organisatoriske oppsplittingen av vedlikeholdsansvaret bidro til en togavsporing og påfølgende omfattende driftsforstyrrelser på britiske jernbaner. Hvor sterk organisatorisk oppsplitting et gitt system "tåler", vil bl.a. avhenge av hvor effektive tiltak som settes i verk for å "reintegrere" den oppsplittede organisasjonen (Snook, 2000).
4. *For høyt tempo i omstillingsprosessene.* Høyt tempo kan true sikkerheten på flere måter. Nødvendige analyser av sikkerhetsmessige konsekvenser kan bli utelatt eller være av utilfredsstillende kvalitet. Det kan være utilstrekkelig tid til å følge opp funn i analysene. Høyt tempo kan føre til manglende eierskap og høyt konfliktnivå, samtidig som lokal kunnskap ikke blir utnyttet ved planleggingen av endringene. Det kan bli utilstrekkelig tid til å evaluere og justere kursen underveis. Endelig kan høyt tempo føre til utilstrekkelig forberedelse og klargjøring for drift av den "nye" organisasjonen (jfr. begrepet "Operational Readiness", Johnson, 1980). Det finnes ikke noe enkelt svar på hvor høyt tempo som er forsvarlig, men flere informanter betonte at det tar flere år å gjennomføre en dyptgripende omstillingsprosess på en forsvarlig måte.
5. *Tap av konkrete sikkerhetsbarrierer*¹ kan bl.a. inntreffe dersom rasjonalisering eller bemanningsreduksjoner fører til at en mister mulighet for at kritiske beslutninger og arbeidsoppgaver kan overvåkes, overprøves eller sjekkes av en uavhengig person. Tap av sikkerhetsbarrierer er trukket frem i forbindelse med Dryden-ulykken (Helmreich, 1995) og i forbindelse med beslutningsprosesser knyttet til Challenger-ulykken (Heimann, 1993).
6. *Ukontrollert reduksjon av sikkerhetsmarginer.* Sikkerhetsmarginer kan eksempelvis bli redusert ved at vedlikeholdsintervaller økes, ved at en reduserer operative minima, eller ved at en tar i bruk nye flytyper med behov for lengre rullebane på et eksisterende rutenett. Vi påstår ikke at enhver reduksjon av sikkerhetsmarginer fører til uakseptabel risikoøkning. Ukontrollert reduksjon av sikkerhetsmarginer inntreffer dersom (1) grensen for akseptabel risiko er ukjent, udefinert, lite observerbar, eller lett å overskride

¹ Sikkerhetsbarrierer kan defineres som tiltak og funksjoner som er planlagt for å bryte et spesifisert uønsket hendelsesforløp (Rosness m.nl., 2004).

ved en feilvurdering, feilhandling, oppmerksomhetsglipp eller lignende, eller (2) flere aktører kutter marginer samtidig uten å ha oversikt over hvordan deres endringer av praksis spiller sammen, eller (3) det ikke finnes effektive mekanismer for å overvåke hvordan aktørene forholder seg til sikkerhetsmarginer (jfr. Rasmussen, 1997).

7. *Problemer knyttet til samhandling* kan bl.a. oppstå i forbindelse med omstillingsprosesser med høyt konfliktnivå. Eksempelvis kan etterlevelsen av et selskaps CRM-konsept svikte. Dette ble nevnt av flere informanter i forbindelse med fusjonen SAS/Linjeflyg, og er diskutert i forbindelse med en operativ hendelse ved Sundsvall (se avsnitt 8.3).
8. *"Sabotering" av prosedyrer* kan i følge flere kilder være et stort problem ved omstillingsprosesser med høyt konfliktnivå (Degani og Wiener, 1990). Fenomenet må nok forstås som en måte å få utløp for frustrasjon, snarere enn som et maktmiddel i en interessekonflikt. I amerikansk litteratur brukes betegnelsen "retaliation" om dette fenomenet.

9.3 Erfaringer vedrørende metodikk

Dersom en sammenholder Figur 1, som viser omstillingsprosesser i svensk luftfart, med Figur 3, som viser utviklingen i antall ulykker, blir det tydelig hvor problematisk det er å bruke resultatindikatorer til å vurdere effekten av en omstillingsprosess. På den ene siden skjer det mange forskjellige endringer som over tid kan påvirke sikkerheten. I tillegg til organisasjonsendringene som er vist i Figur 1, kommer det nye flytyper og gamle flytyper fases ut osv. På den annen side er ulykkestallene så lave at bare sterke, langvarige effekter lar seg påvirke statistisk gjennom røykteppet av tilfeldig variasjon. Dersom en ser spesielt på sivil rutetrafikk og chartertrafikk, blir ulykkestallene enda langt lavere, og den tilfeldige variasjonen blir forholdsvis større.

Dersom en vil bruke antall rapporterte hendelser som resultatindikatorer, skaper mulige variasjoner i rapporteringsnivå tolkningsproblemer. Isolert sett kan resultatene i Figur 2 tolkes som holdepunkt for at rapporteringsgraden for avvik innen ATC har øket i perioden 2002 – 2004 (flere rapporter), men den tekniske påliteligheten har blitt bedre i samme periode (færre rapporter). En alternativ tolkning er at det har blitt stadig flere avvik og episoder innen ATC (flere rapporter), mens rapporteringsgraden er blitt dårligere for tekniske avvik (færre rapporter). Dette illustrerer betydningen av å kombinere flere kunnskapskilder når en skal vurdere flysikkerheten. Det viser også at det vil være rom for ulike tolkninger av utviklingen i risikonivå, selv om en har tilgang til kvantitative data.

Erfaringene fra denne studien tilsier at sikkerheten i forbindelse med omstillingsprosesser kan overvåkes mest effektivt ved at en følger opp på *alle nivåer*, fra individer og teknisk utstyr til sektornivå. Symptomer på sikkerhetsproblemer kan vise seg på alle disse nivåene. Sikkerhetsforskere har hittil hovedsakelig interessert seg for tekniske forhold, individnivå/human factors og organisasjonsnivå, og i noen grad samhandlingsnivå. I dag er det derfor mangel på kunnskap og metoder på inter-organisatorisk nivå / sektornivå, samt kunnskap og metoder som favner alle nivåene (Rasmussen, 1997). Samtidig har eksempelvis SAS blitt omstrukturert og består i dag av en rekke forretningsenheter som støtter kjernevirksomheten (airline), men som også genererer inntekt fra eksterne kunder.

10 Referanser

Følgende notater ble utarbeidet i forbindelse med oppdraget:

Problemstillinger, teoretisk rammeverk og tilnærningsmåte

Erfaringer fra britiske jernbaner og amerikansk luftfart

Resultater fra intervjuer og dokumentstudier vedrørende svensk luftfart

The Challenger Accident

Air Ontario Crash at Dryden, Ontario, Canada, March 1989

Flysikkerhet knyttet til en operativ hendelse ved Sundsvall

Ytelsesindikatorer for flysikkerhet – noen resultater fra svensk luftfart (med vedlegget ”Enkät svar på SINTEF frågor till Luftfartsstyrelsen”)

Disse notatene er ikke gjentatt i referanselisten under.

Listen omfatter referansene fra de ulike notatene som er utarbeidet i forbindelse med oppdraget. Ikke alle er referert i oppsummeringsrapporten.

Arnett et al. (1979) fra Barnett, A.; Abraham, M.; Schimmel, V. Airline safety: some empirical findings. Management Science, 46, 1045-1056, 1979.

Ashby, W.R. (1981): Self-regulation and requisite variety. In F.E. Emery (ed.): Systems Thinking. Volume One. Harmondsworth: Penguin Education, 100-120. Earlier published as Chapter 11 in W.R. Ashby (1956): Introduction to Cybernetics, Wiley.

Barnett og Higgins (1989) Arline safety – the last decade. Management Science, Vol 35., No 1, January 1989.

Corsi, T. M.; Fanara, P.(1989) Effects of New Entrants on Motor Carrier Safety. In Moses, L. N.; Savage, I. (Eds): Transportation Safety in an Age of Deregulation, 241-257. New York, NY, Oxford University Press.

Degani, A og Wiener, E. L. (1990) Human Factors of Flight – Deck Checklists: The Normal Checklist. NASA, California

Dep for Transport (2001) ”A Strategy for Regeneration of Rail Research in Great Britain” Department for Transport, Published 2 August 2001

Elvik, R. m.fl. (1997). Trafikksikkerhetshåndbok. Tredje utgave. TØI. Oslo, desember 1997.

Endsley, M.R. (1995): Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors, 37, 32-64.

Evans (2003) ”Safety Impacts of railway deregulation in Great Britain” from Johnsen et al
”Deregulation and Transport safety in Rail” (2004)

Evans (2004) ”Rail safety and rail privatisation in Britain” Andrew W Evans Lloyds Register Professor of Transport Risk Management Imperial College London June 2004, to be published in Accident Analysis and Prevention.

Griffin. E. (1997): A First Look at Communication. New York: McGraw-Hill.

Hale, A.R. og Glendon, A.I. (1987): Individual Behaviour in the Control of Danger. Amsterdam: Elsevier.

- Heimann, C.F.L. (1993): Understanding the Challenger disaster: Organizational structure and the design of reliable systems. *American Political Science Review*, 87 (2), 421-435.
- Helmreich, R.L. (1995): Commission of Inquiry into the Air Ontario Crash at Dryden, Ontario. *The CRM Advocate*, Issue 95.1, January, 1995.
(http://www.crm-devel.org/resources/crmadvocate/95_1/95_1.htm).
- Hokstad, P., Jersin, E., Hansen, G.K., Sneltvedt, J., Sten, T. (1999): Helicopter Safety Study 2. Volume I: Main Report. Rapport STF38 A99423. Trondheim: SINTEF Industrial Management.
- Hultgren, T., Meyer, R. og Borg, G. (1998): SAS Minor Investigation Report. Report nr. F28-97-072. Confidential.
- Janis, I. (1989): *Victims of Groupthink*. Boston: Houghton Mifflin.
- Johnsen, S.O. (2003) "Deregulation and Transport safety in Rail - What is best practice in EU?" Proceedings of Presentations from the Workshop arranged 16/10 2003, in Brussels, Editor Stig O. Johnsen, SINTEF Report, ISBN 82-14-02733-0, 2004-06-23.
- Johnsen, S.O., Lindstad, H., Nicolaisen, T. (2002): Kunnskapsoversikt: Deregulering og transportsikkerhet innen veg, bane, luft og sjø. Rapport STF38 A03402. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn.
- Johnson, W. (1980): *MORT safety assurance systems*. New York: Marcel Dekker.
- Kjellén, U. (2000): *Prevention of Accidents Through Experience Feedback*. Taylor & Francis, London.
- Kristiansen, A.B. (1996). *Privatisering og anbud i kollektivtransporten*. Norsk Kommuneforbund. Oslo, 1996.
- LaPorte, T. R. and Consolini, P.M. (1991): Working in practice but not in theory: Theoretical challenges of "High-Reliability Organisations". *Journal of Public Administration Research and Theory*, 1, 19-47.
- Luxhøj, J.T. and Maurino, M.: An aviation system risk model (ASRM) case study: Air Ontario 1363. *The Rutgers Scholar*, Vol. 3, 2001.
- March, J.G. og Olsen, J.P. (1976): *Ambiguity and Choice in Organizations*. Bergen: Universitetsforlaget.
- Morgan, D.L. (1998). *The Focus Group Guidebook*. Thousand Oaks: London.
- Moses & Savage (1994). The effect of firm characteristics on truck accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 26 (4): 173-179.
- Moses og Savage (1989). Summary of other aviation issues. In Moses, L. N.; Savage, I. (Eds): *Transportation Safety in an Age of Deregulation*, 206-215. New York, NY, Oxford University Press, 1989.
- Neufville (1986). "Deregulation of Air Transport – Lessons from North America" Richard de Neufville - Developing European Regional Air Transport - The next Ten Years, International Conference Proceedings, The Royal Aeronautical Society, London, 1986, pp. 6-23.
- Perrow, C. (1984): *Normal Accidents*. New York: Basic Books.
- Perrow, C. (1999): *Normal accidents*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident (1986): Report of the Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident. 5 Vols. Washington, D.C. : Government Printing Office. Available at <http://history.nasa.gov/rogersrep/genindex.htm>
- Rasmussen, J. (1986): *Information processing and human-machine interaction*. New York: North-Holland.
- Rasmussen, J. (1997): Risk management in a Dynamic Society: A Modelling Problem Safety Science, 27 (2-3), pp. 183-213.

- Reason, J. (1997): Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot: Ashgate.
- Rosness, R. (2004): Deregulation and Safety in Transportation. Outline for a research framework. Notatutkast. Trondheim, SINTEF Teknologi og samfunn.
- Rosness, R., Hauge, S., Skjerve, A.B.M. og Aase, K. (2004): *Ti tommeltotter og null ulykker? Om feiltoleranse og barrierer*. Informasjonshefte. Trondheim: SINTEF Teknologi og samfunn. Tilgjengelig på www.risikoforsk.no
- Savage (1999) i Winston (1999), "The Economics of Commercial Transportation Safety" Brooking Institution Press 1999.
- Scott, W.R. (1998): Organizations: Rational, natural and open systems. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Snook, S.A. (2000): Friendly Fire. The Accidental Shootdown of U.S. Black Hawks over Northern Iraq. Princeton: Princeton University Press.
- Swain, A.D. og Guttman, H.E. (1983): Handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant applications. NUREG/CR-1278. Washington D.C.: U.S. Nuclear Regulatory Commission.
- TI (2001), Transport International No. 4 –1:2001 "The price of safety" fra ITF – International Transport Workers Federation. http://www.itf.org.uk/TI/TI4/English/TI4_1.htm
- Transport Canada Civil Aviation: Scrutinizing Aviation Culture: Professional Courtesy. Aviation Safety Letter 1/2004.
- Turner, B. A. og Pidgeon, N. F. (1997): Man-made disasters. 2nd Edition. London: Butterworth-Heinemann.
- van der Geest, P.J. m.fl. (2003): Aviation safety management in Switzerland: Recovering from the myth of perfection. Rapport NLR-CR-2003-316. Amsterdam: National Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium.
- Vaughan, D. (1990): Autonomy, Interdependence, and Social Control: NASA and the Space Shuttle Challenger. Administrative Science Quarterly, 35, 225-257.
- Vaughan, D. (1996): The Challenger Launch Decision. Chicago: The University of Chicago Press.
- Weick, K. E. (1987): Organizational culture as a source of high reliability. California Management Review, 29, (2) 112-127.
- White (2001) "An independent review of rail privatisation in Britain" 2001. Paper at Seventh International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport, Molde, Norway, June 2001 (revised version as invited contribution to journal 'Trasporti Europei', forming a joint paper with John Ball entitled 'Experience of National Railways Privatisation, and of Vertical Separation in Metro Systems', August 2002, pp 76-88).
- Wickens, C.D. (1984): Engineering psychology and human performance. Columbus, Ohio: Merrill.
- Wiener, E.L., Kanki, B.G. og Helmreich, R.L. (1993): Cockpit Resource Management. San Diego: Academic Press.
- Williams, J.C. (1986): HEART – a proposed method for assessing and reducing human error. I 9th Advances in Reliability Technology Symposium, University of Bradford.
- Wollmar (2001) "Broken rails, how privatization wrecked Britain's Railways". Aurum Press, London.
- Woods, D. D., Johannesen, L.J., Cook, R.I., Sarter, N.B. (1994): Behind Human Error: Cognitive Systems, Computers, and Hindsight. State- of- the- Art Report 94- 01. Wright-Patterson Airforce Base, Ohio: CSERIAC

Vedlegg 1. Oversikt over omstillingsprosesser

Tabellen på de neste sidene viser en oversikt over noen av de omstillingsprosessene som er studert i oppdraget. For hver omstillingsprosess har vi oppsummert:

- Bakgrunn og målsetninger
- Gjennomføring, herunder håndtering av sikkerhet
- Resultater og konsekvenser i forhold til målsetningen for omstillingen og i forhold til sikkerhet.
- Kommentarer, spesielt vedrørende relevans for omstillinger i norsk luftfart.

Der hvor vi mangler informasjon, er cellene i tabellen åpne.

Omstillingsprosess	Bakgrunn / målsetninger	Gjennomføring, håndtering av sikkerhet	Resultater / konsekvenser	Kommentarer
Oppsplitting og privatisering av British Rail 1994	Offisiell målsetning: Effektivisering og øket markedsandel for jernbanen. Kommentatorer har også tillagt regjeringen andre motiver (svekke fagforeningene, splitte British Rail på en slik måte at renasjonalisering ble umulig)	British Rail ble splittet i nærmere 100 forskjellige selskap. Prosessen ble gjennomført i høyt tempo.	Betydelig økning i trafikkvolum. Myndighetenes kostnader under og etter privatiseringen langt høyere enn planlagt. Vedlikeholdskostnader steget med ca. 100 %. Iflg. Evans (2003) har hyppigheten av dødsfall ikke øket som følge av privatiseringen. Enkeltulykker har vært knyttet til deregulering (Hatfield, Wolmar 2001; Potters Bar). Omfattende kanselleringer og forsinkelser i etterkant av Hatfield-ulykken. Sterkt mediefokus på sikkerheten. Infrastrukturforvalteren Railtrack satt under administrasjon i 2001 og senere renasjonalisert.	Kritikere av privatiseringen av British Rail legger vekt på problemer knyttet til den ekstreme organisatoriske oppsplittingen.
Deregulering av sivil luftfart i USA fra 1978	Økonomiske argumenter og forbrukerpress. En forventet lavere priser, økt effektivitet og produktivitet i flyselskapene, innovativ prising, utvikling av nye markeder/ruter og økt produkt differensiering.		Betydelig økning i trafikkvolum. Endringer i trafikk mønster førte til overgang fra stempelmotorfly til turboprop og/eller jetfly på flere ruter. De fleste undersøkelser konkluderer med at flysikkerheten ikke er redusert. Økt antall "near mid-air collisions". Risiko økning i forbindelse med nye og ressursvake selskaper har vært anslått til 8-12 dødsfall per år. Risikoreduksjon pga overgang fra privatbil til fly har vært anslått til 200 dødsfall pr. år.	Økning i "near mid-air collisions" kan ha sammenheng med kraftig reduksjon i antall flygeledere etter streiken 1981. Dette skjedde parallelt med dereguleringsprosessen.
Deregulering av svensk luftfart fra 1990	Offisielle begrunnelser la vekt på forbrukerperspektivet. EU-beslutning i 1997 ("Open sky") hvor alle selskap kunne fly i alle land.	Den første linjen fra Skandinavia til Gatwick ble deregulert i 1990. Innenriks-trafikk ble deregulert 1992. "Open sky"-beslutningen 1997 åpnet for at utenlandske selskap kunne konkurrere på svenske innenriksruter.	Etablerte "flag carriers" som SAS møtte konkurranse først fra charterselskap og deretter fra nyetablerte lavprisselskap. Disse satset på små staver og høy utnyttelsesgrad på fly og personell. De store nasjonale selskapene har svart med tilsvarende tiltak. I tillegg er organisasjonsformene endret, med sikte på å større fleksibilitet for kapasitetsendringer. Prisene på flybilletter har sunket og trafikken har øket. Det er omstridt hvorvidt for eksempel kortere turn-around-tider eller redusert vedlikehold påvirker flysikkerheten. Lavprisselskap har ikke kommet spesielt dårlig ut ved "ramp-checks".	Flere informanter mente at dereguleringen skaper behov for et sterkere tilsyn.

Omstillingsprosess	Bakgrunn / målsetninger	Gjennomføring, håndtering av sikkerhet	Resultater / konsekvenser	Kommentarer
Fusjonen SAS / Linjeflyg 1993	To forhold ble trukket frem i intervjuer: 1. SAS var presset av politikerne til å redde Linjeflyg. 2. SAS ønsket å styrke sin markedsposisjon i svensk innenrikstrafikk.	SAS innhentet erfaringer fra andre organisasjoner i og gjennomførte en risikoanalyse for å avdekke "hull" i den nye organisasjonen eller i planene. Hendelsesmønster ble gjennomgått for å kunne tolke trender i etterkant av fusjonen. I etterkant gjennomførte SAS ulike tiltak for å avhjelpe problemer, for eksempel assistanse til personell som fikk psykiske problemer.	Den formelle omorganiseringen, opplæring og nye prosedyrer, var i hovedsak fullført og stabilisert i løpet av ca. 2 år. På teknisk side ble det hevdet at fusjonen tilførte SAS ny kompetanse og et godt styringssystem. På operativ side oppsto en alvorlig konflikt knyttet til ansiennitetstap for Linjeflygpiloter og degradering av 73 kapteiner fra Linjeflyg. Konflikten førte til psykiske problemer, til samarbeidsproblemer og mangfull etterlevelse av CRM-konseptet. Det er en utbredt oppfatning at den ustabile fasen varte i 5 – 10 år, og at enkelte personer aldri ville legge konflikten bak seg. En operativ hendelse (landing uten stabilisert innflyving) har blitt relatert til fusjonen, men ingen ulykker.	Det ble hevdet at verken SAS eller tilsynsmyndighetene var forberedt på konfliktene og de psykiske problemene som oppsto i forbindelse med fusjonen.
Omorganisering og flytting av Luftfartsverket (LFV) fra Stockholm til Norrköping i 1976	Luftfartsutredningen på midten av 1970-tallet la opp til en rekke endringer: Integrering av militær og sivil flygeledelse, innføring av systemtilsyn, og skille mellom en sentral enhet og fire regionale enheter som skulle utføre inspeksjonsoppgavene.	Flytteplanene var kjent ca. fire år før flyttingen ble gjennomført, og i denne perioden ble nyansatte gjort oppmerksom på at de skulle flytte. Det ble etablert gunstige ordninger for pendlere.	Det er en bred oppfatning at organisasjonen var fullverdig kompetansemessig både like før og etter flyttingen i 1976. En del administrativt personell forlot organisasjonen, mens personer med spesialkompetanse manglet alternative jobbmuligheter og fulgte med organisasjonen. Senere har det i noen tilfelle vært nødvendig å tilby personell med spesialkompetanse spesielle betingelser for å holde på en kompetent organisasjon i Norrköping.	Flyttingen er ikke uten videre sammenlignbar med flyttingen av det norske Luftfartstilsynet til Bodø. Avstanden mellom Norrköping og Stockholm er ca. 16 mil, og mange anså dagpendling som overkommelig. Informantene la vekt på at man tok seg så god tid med å gjennomføre flyttingen.
NASA: Erklæring av romfergeprogrammet som "operativt" i 1982	Offisielt var dette en markering av at utprøvningsfasen for romfergen var over, slik at romferdene hadde fått karakter av rutine. Erklæringen er også tolket som et PR-tiltak.	Oppdrag knyttet til nyttelast ("payload") ble prioritert. Ikke-astronauter var med ferdene som nyttelastspesialister. Utskytingsfrekvensen ble øket. Sikkerhets- og kvalitetspersonell ble redusert. Ett av to interne tilsynsorgan ble nedlagt.	Romfergeprogrammet kom aldri i nærheten av de ytelsene som var forespeilet politikerne. Arbeidsbelastningen ble meget høy i store deler av NASA. Trening av astronauter før hver ferd ble redusert til et minimum. Tilsyn med sikkerhet og kvalitet var svekket. Ikke-astronauter som deltok på ferdene ble utsatt for en meget høy risiko. Flere forfattere mener disse forholdene bidro til Challenger-ulykken.	Denne endringen påvirket sikkerheten også etter at den turbulente fasen var over.

Vedlegg 2. Sammenstilling av utvalgte hendelser

Tabellen nedenfor oppsummerer resultater fra gjennomgangen av de tre hendelsene som er diskutert i separate notat. For hvert analysenivå har vi oppsummert forhold som kan ha bidratt til at hendelsene inntraff.

Hendelse	Challenger-ulykken 1986	Dryden-ulykken 1989	Operativ hendelse ved Sundsvall 1997
Analysenivå			
Hendelsesforløp	Varm eksosgass lekket forbi O-ringene i en av sammenføyingene på den ene faststoffraketten. Festet for faststoffraketten ble også ødelagt Gassen brente hull i den eksterne tanken og antente det flytende drivstoffet..	En F28 tok av fra Dryden uten å ha fjernet snø fra vingene og styrtet umiddelbart etter avgang.	En F28 landet på Sundsvall uten at innflyvningen var stabilisert. Hastigheten var høy. Understellet ble senket i meget lav høyde.
Menneske-maskin		Pilotene fikk stor ekstra belastning pga værforhold, forsinkelser, defekt hjelpegenerator (APU) og endring i passasjerlisten. Air Ontario's <i>dispatchers</i> hadde mangelfull opplæring.	Degraderinger og konflikter i forbindelse med fusjonen SAS/Linjeflyg førte til psykiske problemer for flere ansatte.
Samhandling	Unormale funn vedr. O-ringene ble over flere år normalisert gjennom en repetert beslutnings-syklus hvor risikoen ved å skyte romfergen ble vurdert som akseptabel. På telefonkonferansen opplevde lederne i Thiokol press fra Marshall om å endre sin anbefaling og gjorde dette mot ingeniørenes råd.	Simulatortreningen av Air Ontario's besetninger som ikke tidligere hadde fløyet jet (F-28), var utilstrekkelig, spesielt i forhold til arbeidsdeling mellom <i>flying pilot</i> og <i>non-flying pilot</i> .	Pilotene avvek fra kravet om "challenge and response" i CRM-konseptet. Konflikter og frustrasjon i forbindelse med fusjonen SAS/Linjeflyg førte i mange tilfelle til dårligere samhandling i besetningene.
Organisasjon	De urealistiske ambisjonene for Challenger-prosjektet kombinert med lave budsjettammer skapte et ekstremt produksjonspress. Situasjonen ble forverret da romfergen ble erklært "operativ". Den utstrakte bruken av kontraktører førte til en "patologisk" byråkratisering av NASA og stjal ressurser fra det tekniske arbeidet. Det interne tilsynet var ineffektivt pga for små ressurser og manglende sanksjonsmuligheter.	Air Ontario fløy F28 i flere måneder uten godkjent Minimum Equipment List (MEL) og Standard Operasjonsprosedyrer (SOP). Det var uoverensstemmelser mellom cockpit-manualene og kabinmanualene. Vedlikeholdet av flyene var manglefullt. Det hadde utviklet seg subkulturer som ikke fulgte foreskrevne standarder, for eksempel vedr. loggføring av tekniske problemer.	I forbindelse med fusjonen SAS/Linjeflyg mistet Linjeflyg-piloter ansiennitet og 73 kapteiner fra Linjeflyg ble degradert etter konflikter mellom bl.a. nasjonale pilotforeninger.
Interorganisatorisk, sektor, bransje	Det eksterne tilsynsorganet ASAP hadde utilstrekkelige ressurser til å drive proaktiv problemløsning. Avhengighet av NASA gjorde at ASAP ikke hadde sanksjonsmuligheter overfor NASA.	Luftfartsmyndigheten (Transport Canada) manglet ressurser til effektiv håndheving av regelverket og overvåking av flyoperasjonene. Regelverket inneholdt ikke tilstrekkelige barrierer mot feilbeslutninger i forbindelse med landing og take-off under ugunstige væreforhold.	Flere informanter hevder at tilsynsmyndighetene ikke var forberedt på å håndtere konfliktene og de psykiske problemene som oppsto i forbindelse med fusjonen.