

Kandidatafhandling  
Embedseksamen i psykologi, 1994-ordningen  
Psykologisk Institut, Århus Universitet, 15. Februar 2002

# **NÅR FEJL BLIVER EN RESSOURCE**



## **UDVIKLING AF EN ERROR MANAGEMENT STRATEGI TIL BRED ORGANISATIONSPSYKOLOGISK ANVENDELSE**

Udarbejdet af Anders Ramian Trillingsgaard  
Årskortnummer: 19950204

Vejleder: Benedicte Madsen

## **INDHOLDSFORTEGNELSE:**

---

<b>ABSTRACT IN ENGLISH.....</b>	<b>2</b>
<b>INDLEDNING.....</b>	<b>3</b>
Introduktion til Error Management	
Problemformulering	
Afhandlingens opbygning	
<b>FØRSTE DEL: FELTET ERROR MANAGEMENT .....</b>	<b>10</b>
Afgrænsning af Error Management	
Michael Frese definerer Error Management	
James Reason bygger Error Management	
Robert Helmreich træner Error Management	
Forskere uden for Error Management	
Opsamling på feltet Error Management	
<b>ANDEN DEL: GRUNDPRINCIPPER OM FEJL.....</b>	<b>32</b>
Hvad er fejl?	
Hvad er årsagerne til fejl?	
Hvad er konsekvenserne af fejl?	
Hvordan nyttiggøres fejl?	
Hvori består psykologien i nyttiggørelse af fejl?	
Samling af grundprincipperne	
<b>TREDJE DEL: INTERVENTIONSMETODER OG TEKNIKKER.....</b>	<b>65</b>
Introduktion til interventionsmetoder og teknikker	
Freses Error Management træning	
Reasons rapporteringssystemer	
Helmreichs Crew Ressource Management	
Teknikker til Error Management intervention	
En kombineret Error Management interventionsmetode	
<b>KONKLUSION.....</b>	<b>93</b>
Sammenfatning af interventionsstrategien	
Strategiens muligheder og begrænsninger	
Slutnote	
<b>REFERENCER.....</b>	<b>105</b>
<b>APPENDIKSER A-H.....</b>	<b>110</b>

## Abstract in English:

---

The aim of this thesis is to develop a widely applicable psychological strategy of intervention based on existing knowledge within the field of Error Management.

First, the publications of Michael Frese, James Reason, Robert Helmreich and their respective colleagues are reviewed. Secondly, general principles for a new strategy are derived from this research. Finally, core techniques are extracted from present methods of intervention and integrated to form a new comprehensive method.

The thesis concludes by combining the new general principles, the extracted techniques, and the comprehensive method of intervention into the desired strategy. This strategy is argued to make Error Management more readily available to a wider range of organisations than has been the case with previous strategies.

## **Indledning:**

❖ <i>Introduktion til Error Management</i> .....	3
❖ <i>Problemformulering</i> .....	5
❖ <i>Afhandlingens opbygning</i> .....	8

### **Introduktion til Error Management :**

---

Denne afhandling handler om, hvad man i organisationer skal gøre ved fejl. Nærmere bestemt handler den om en særlig tilgang til at gøre brug af fejl som kaldes Error Management. For at kunne forstå hvad Error Management har at tilbyde, er det værd at dvæle et øjeblik ved nogle psykologiske aspekter af fejl.

Per definition er en fejl en modsætning til noget rigtigt. Fejl repræsenterer typisk en konkret fysisk forringelse i forhold til et ideal, som man ønsker eller forventer at opnå. Fejl opleves derfor negativt, fordi de forringer det man er ved at lave, og fordi de i den forbindelse vækker følelser som vrede og skuffelse rettet mod en selv. Ofte har fejl også en række sociale sanktioner så som ydmygelse, latter, hån eller tab af anseelse. Det er en almindelig opfattelse, at fejl er udtryk for dovenskab, inkompetence, eller manglende engagement, og derfor straffes de ofte eller benyttes i indbyrdes kampe om status og anerkendelse. Den følelsesmæssige oplevelse af fejl bliver således i de fleste tilfælde negativ.

Erkendelsesmæssigt er fejl dog paradoksalt nok positive. De hjælper os, tvinger os eventuelt, til at blive bedre. Fejl er svære at ignorere og henleder automatisk vor opmærksomhed på det vi ikke mestrer. Jo værre konsekvenser en fejl har, jo mere uopsætteligt tvinges vores opmærksomhed hen i retning af fejlen. De fleste fejl giver vigtig information om, hvordan vi bliver bedre. Det kan være information om, hvilke af vore antagelser der er slået fejl; hvilke af vore modeller af verden der ikke er komplekse nok; hvor vores indstilling er forkert; eller hvor mere træning er nødvendig. Hele den videnskabelige hypotetisk-deduktive metode bygger på denne positive side af fejl. Ved at presse sine teorier ud hvor de fejler, beriger man sig selv med den information, en sådan falsifikation indeholder.

Så selvom fejl følelsesmæssigt opleves negativt, tjener de således et positivt erkendelsesmæssigt formål. De holder os ideelt set på en hårfin balance mellem motivation for læring og undgåelse af ubehag. Går det mindre ideelt får de os til at fokusere urimelig meget på vores mangler eller de får os til at give op overfor et helt område, fordi vi oplever for mange fejl. Fejl kan både lære os mestring og resignation.

Denne dobbelthed bliver et problem, når vi skal beslutte os for, hvad vi vil gøre ved fejl. Når de både er positive og negative, kan man hverken med rette forsøge at fjerne dem eller forsøge at lave flere.

Fejl må ikke ignoreres eller undgås totalt, men de må heller ikke opsøges eller trampes unødigt meget rundt i. Vi kender psykiske lidelser, hvor netop håndteringen af denne balance indgår i patologien. I depression og psykopati er der eksempler på, at fejl henholdsvis endevendes unødigt meget og unødigt præcist, eller modsat at fejl ignoreres og benægtes. Selv indenfor normalspektret er der variationer over, hvordan folk mestrer dette paradoks. Nogle lærer mere og hurtigere af deres fejl, andre er til gengæld bedre til at holde humøret højt på trods af modgang.

Problemet med hvordan fejl skal håndteres, kompliceres yderligere, hvis vi udvider fokus fra individer til organisationer. Også i organisationer mærker man de konkrete fysiske konsekvenser af fejl, de følelsesmæssige konsekvenser af fejl, og de erkendelsesmæssige konsekvenser af fejl. Komplexiteten af dem øges tilmed. I de fleste organisationer kan fejl forårsage langt større skade end i privatlivet, plus at de følelsesmæssige konsekvenser forplantes igennem et uigennemskueligt system af formelle og uformelle hierarkier, organisatoriske ind- og udgrupper, og både sociale og organisatoriske sanktioner og interessekonflikter. Endelig skal den læring, organisationer uddrager af fejl foregå mange steder i organisationen samtidigt, og ofte langt fra, det sted hvor selve fejlen eller dens konsekvenser blev opdaget. I kraft af denne øgede kompleksitet bliver balancen i brugen af fejl også sværere at holde. Hvordan kan man beskæftige sig med fejlene på en måde, så de fysiske konsekvenser af fejl minimeres, og de erkendelsesmæssige konsekvenser optimeres? Samtidigt skal man undgå, at organisationens medlemmer bliver kørt følelsesmæssigt og motivationelt ned af den megen fokus på deres fejl og bekæmpelsen af dem.

Der er ikke noget helt enkelt svar på dette svære spørgsmål, men Error Management som er temaet i denne afhandling, har fra forskellige vinkler beskæftiget sig med netop dette gennem snart 15 år. Meget forskning er lavet, flere teorier er blevet fremlagt, og adskillige metoder til at få det bedste ud af fejl er blevet afprøvet. Så for at forstå hvordan fejl bliver en ressource er Error Management et godt sted at søge svar.

---

## Problemformulering:

---

Jeg mødte Error Management første gang på verdenskongressen i psykologi i sommeren år 2000. Stort set øjeblikkeligt fascineredes jeg af den tyske professor Michael Freses idé om, at fejl er uundgåelige, og at denne pointe har vidtrækkende konsekvenser for bekæmpelsen og nyttiggørelsen af fejl.

Freses forskning viser at mennesker gennemsnitligt laver 5-10 fejl i timen, uanset hvad de laver. Modsat den almindelige opfattelse laver eksperter de fleste fejl. Til gengæld retter de dem bedre, og lærer mere af dem end os andre.

Stress anses også normalt for at resultere i flere fejl end ellers, men reelt er det i langt højere grad vores evne til at håndtere dem når de er sket, der påvirkes af stress. Derfor har Error Management i Freses udlægning en indlysende konklusion: I stedet for desperat at forsøge at undgå fejl burde man bruge kræfter på, at forberede sig på bedre at håndtere fejlene, når de sker.

Frese havde ideen med sig fra forskning i menneske-computer interaktionen. Her havde funktioner som UNDO og ESCape revolutioneret brugervenligheden, og reduceret det tab af tid og arbejde fejl hidtil havde forårsaget. UNDO og ESCape er funktioner lavet til at genoprette fejl eller slippe ud af fejlsituationer, i stedet for at forhindre fejl. Ved at bruge UNDO og ESCape kan brugeren af en computer bringe computeren tilbage til dens tilstand inden fejlen, uden at forstå hvad der er gået galt, og uden at miste hvad hun arbejdede med. Funktionerne hindrer ikke fejl, men de forhindrer alle de negative konsekvenser.

Frese berettede på konferencen om, hvordan han gennem 90'erne havde overført disse idéer til den menneskelige side af interaktionen med computere. Han havde haft succes med at træne *computerbrugere* i at håndtere fejl bedre, i stedet for at gå i panik eller gå i stå, hvis der skete noget uplanlagt. Forskningen viste, at optræning af nye "computer skills" ved hjælp af menneskelig fejlhåndtering var en stor forbedring i forhold til den gamle metode, der bestod i blot at vise brugerne den rigtige måde at udføre computeropgaver på.

I løbet af hans oplæg blev jeg som sagt fascineret af ideen. Særligt hans seneste forskning lyste af nye perspektiver. I den udbredte han ideen yderligere fra at omhandle den menneskelige side af menneske-computer interaktionen til at omhandle menneskelig læring og adfærd generelt. At man ikke længere blot skulle træne i at undgå fejl, men på lige fod træne i at håndtere fejl der sker, betød jo nye undervisningsformer, nye ledelsesformer, nye organisatoriske procedurer, og nye sikkerhedsforanstaltninger.

Den psykologiske side af sagen var, at for at lære at håndtere fejlene må man særligt udvikle metoder til at håndtere de følelsesmæssige konsekvenser af fejlene. Noget Frese og hans kolleger på daværende tidspunkt allerede var godt i gang med. Perspektiverne var for nye til at have konkret form, men dominerede alligevel Freses fremlæggelse og tilhørernes tanker.

Kort tid efter besluttede jeg mig for, at min psykologiske kandidatafhandling skulle beskæftige sig med Error Management.

Da jeg kom i gang med at studere litteraturen mødte jeg dog enkelte problemer. Det viste sig at en del af litteraturen var på tysk, og hvad værre var, så var de seneste og meget spændende artikler Frese tog udgangspunkt i på konferencen, stadig upublicerede eller ”in press”. Det er svagheden ved så ungt et forskningsfelt. Tilgængeligheden er stadig dårlig. Styrken viste sig dog at være et stort engagement blandt forskerne. Alle var meget villige til at sende mig deres nyeste artikler og manuskripter. Udbredelsen af ideen syntes at være en fælles ambition. Den samme optimisme og det same potentiale lyste ud af artiklerne, og det viste sig, at det ikke kun var Frese, der havde sat tid af til at udvikle og underbygge Error Management. En gruppe på 10- 15 tyske og hollandske forskere havde også i lang tid lavet undersøgelser og skrevet artikler på området.

De var ikke alene. I England havde den mest velrenommerede fejlforsker taget ideen om Error Management til sig, og en yderst succesfuld organisationspsykolog i USA var gået i gang med at omtænke sit verdensomspændende koncept for at indarbejde Error Management. Endelig havde et par forskere i New Zealand og Australien replikeret nogle af Freses studier og modbevist andre.

Det var her, det begyndte at blive kompliceret. For var det overhovedet det samme Error Management, de talte om? Nogle refererede ofte til hinanden og skrev artikler sammen, mens andre kun ganske sjældent forholdt sig til de øvrige forskere. Tre grupper af forskere i henholdsvis Tyskland, England og USA syntes at have hver deres udgave af Error Management, med forskelligt fokus, forskellig anvendelse og sågar store variationer i indhold. Alle udviklede de også metoder til at udnytte denne nye forståelse af fejl og fejlhåndtering indenfor deres egne specifikke arbejdsfelter. Men de havde dog den samme grundidé om, at fejl generelt er misforstået, og at særligt måden de fleste håndterer fejl på, efter de er sket, er ude af trit med den nyeste forskning. Alle delte de også visionen om, at Error Management stadig ikke havde nået sin største grad af udbredelse. Men i praksis var forskningen som helhed betragtet desværre snæver og fragmenteret.

De tre nævnte grupper af forskere har nu forsket i hver deres egne områder i snart 15 år. Tilsyneladende uden at inspirere hinanden med andet end den oprindelige idé, og tilsyneladende

uden ambition for, eller eventuelt tid til, at skabe et integreret og bredt psykologisk Error Management til brug uafhængigt af hver af deres specifikke områder.

Dette er hvad, der er blevet denne afhandlings opgave. Jeg har sat mig for at samle og almengøre elementer fra de tre forskningsmiljøers produktion, og skabe en bredt anvendelig organisationspsykologisk Error Management strategi. Herved samles forskellige forståelser af Error Management til én velunderbygget forståelse, og den gøres anvendelig for organisationspsykologer til brug i de fleste organisationer.

Mere specifikt har jeg formuleret opgaven således:

**AT UDVIKLE EN BREDT ANVENDELIG ORGANISATIONSPSYKOLOGISK INTERVENTIONSSTRATEGI BASERET PÅ DEN FORSKNING OG DE ERFARINGER FELTET ERROR MANAGEMENT BESIDDER.**

I denne formulering ligger allerede en del ord, der skal defineres eller forklares.

Med at *udvikle* mener jeg bygge op fra grunden. Der findes ikke allerede en sådan strategi, som den jeg efterlyser. Samtidigt baserer jeg dog udviklingen af strategien på eksisterende forskning, så selvom strategien i idé og udformning er ny, består den næsten udelukkende af viden og metoder udvalgt fra eksisterende strategier. I dette tilfælde er de blot kombineret med den brede anvendelighed som mål. ”At udvikle” indeholder her således både det nyskabende og det forbedrende element.

Med *organisationspsykologisk interventionsstrategi* mener jeg en systematiseret tilgang til, med psykologiske metoder, at skabe eller forbedre nyttiggørelsen af fejl i organisationer. Den strategi det er målet for afhandlingen at udvikle, vil, ligesom de etablerede strategier op område, komme til at indeholde grundprincipper, teknikker og interventionsmetoder.

*Grundprincipper* er, hvad jeg vil forsøge at kondensere meget af feltets viden på området til. Man kunne også kalde det grundantagelser eller forskningsresultater afhængigt af deres empiriske status.

*Teknikker* vil vi møde som målrettede aktiviteter, der sættes i gang som led i en interventionsmetode.

*Interventionsmetoder* er den måde, man bruger sin viden og sine teknikker på. F.eks. til at få folk til at ændre deres indstilling til fejl.

Det er således bredt anvendelige Error Management grundprincipper, Error Management teknikker og Error Management metoder jeg vil forsøge at trække ud af feltet Error Management, og kombinere til en ny helhed.

*Feltet Error Management* vil vi komme til at kende som de grupper af forskere, teoretikere og praktikere, der beskæftiger sig psykologisk med Error Management. Vel at mærke et Error Management med samme kerne som det Michael Frese definerede. Særligt de nævnte tre forskningsmiljøer der beskæftiger sig særligt intensivt med Error Management, vil tegne feltet i denne afhandling. Andre forskere vil også blive inddraget, hvor de har relevans for feltet eller det løbende argument.

Til sidst er det også på sin plads at definere *Error Management*, som det vil blive brugt i denne afhandling. De tre forskningsmiljøer forstår det, som vi straks vil se, lidt forskelligt, og ser det også som bestående af forskellige komponenter. Her er min forståelse som vil blive underbygget gennem afhandlingen og løbende blive spejlet op ad andres forståelser:

*Denne afhandlings Error Management er en specifik tilgang til i højere grad end ellers at drage nytte af fejl. Error Management består dels af bestræbelser på at forbedre forebyggelsen af fremtidige fejl, og dels i at forbedre håndteringen af fejl som sker. Baggrunden for begge bestræbelser er metoder til at optimere læringen af fejl, samtidig med at de fysiske og følelsesmæssige konsekvenser mindskes.*

Som vi allerede har set bidrager Freses oprindelige Error Management særligt med håndteringsdelen. Det skyldes at andre end Frese allerede beskæftigede sig med forebyggelsen af fejl i computerne. Men som vi vil se er de to delprocesser forebyggelse og håndtering nært beslægtede og alle på feltet inkluderer begge på hver sin måde.

Error Management skrives i afhandlingen konsekvent med store forbogstaver ligesom de øvrige engelske begrebsbetegnelser vi vil støde på.

## **Afhandlingens opbygning**

---

Afhandlingen er opdelt i 3 dele.

Første del går i detaljer med ophavet til Error Management. Det gøres ved at introducere og sammenligne de vigtigste aktører inden for feltet Error Management. Gennemgangen af tre vigtige

forskningsmiljøer viser diversiteten i feltet, men også den oplagte mulighed der er for at kombinere resultaterne til en bredere strategi. Samtidigt tjener delen til at danne basis for særligt anden dels indsamling af viden om fejl, og til at give læseren nødvendig baggrundsviden for at kunne følge med i hvordan resultater og erfaringer fra de tre forskningsmiljøer efterfølgende løsrives, almengøres og sættes sammen på nye måder.

Anden del behandler fem temaer, som en psykologisk strategi til nyttiggørelse af fejl må tage stilling til: De er 1) hvad er fejl? 2) hvad forårsager fejl? 3) hvad er konsekvenserne af fejl? 4) hvordan nyttiggøres fejl bedst? Og 5) hvori består psykologien i fejlhåndtering? Temaerne behandles ved at gå i detaljer med den bredt anvendelige viden feltet besidder, og indenfor hvert tema trække de undersøgelser, argumenter eller cases frem der indeholder væsentlige træk til en samlet forståelse. Disse væsentlige træk kondenseres løbende til en række grundprincipper, der udgør vidensfonden og således kernen i afhandlingens brede organisationspsykologiske Error Management strategi.

Tredje del udvikler en bred interventionsmetode til afhandlingens strategi. Det gøres ved at analysere de tre forskningsmiljøers mest fremtrædende interventionsmetoder. Hensigten med analysen er at finde frem til, hvilke teknikker til opnåelse af forbedret Error Management, de består af. På baggrund af en systematisering af disse teknikker argumenteres for en ny interventionsmetode. Den bygger på de tre eksisterende metoder, men er langt mere fleksibel, spænder over mere viden, og er ikke knyttet til særlige typer af organisationer.

I konklusionen samles de grundprincipper, teknikker og den metode afhandlingen har haft som mål, og strategiens muligheder og begrænsninger diskuteres.

Det er mit håb at give Error Management grundig og seriøs behandling, samtidigt med at jeg leverer en tilgængelig og anvendelsesnær fremstilling af området.

God fornøjelse

## **Første del:**

### **Feltet Error Management**

❖ <i>Afgrænsning af Error Management.....</i>	<i>10</i>
❖ <i>Michael Frese definerer Error Management.....</i>	<i>12</i>
❖ <i>James Reason vil bygge Error Management.....</i>	<i>18</i>
❖ <i>Robert Helmreich træner Error Management .....</i>	<i>25</i>
❖ <i>Forskere uden for Error Management.....</i>	<i>29</i>
❖ <i>Opsamling på feltet Error Management .....</i>	<i>30</i>

### **Afgrænsning af Error Management**

---

Error Management indfanges naturligvis ikke tilstrækkeligt nuanceret af den korte beskrivelse, eller af den definition jeg foreløbigt har præsenteret. Det vil denne del rette op på. Jeg vil forsøge at skildre den diversitet feltet indeholder, samtidig med at jeg holder fast i den samklang og systematik, der også er over det.

Det felt jeg skitserer, grupperer sig omkring tre hovedpersoner: tyskeren Michael Frese, englænderen James Reason og amerikaneren Robert Helmreich.

De er udvalgt, fordi de hver især har udviklet en Error Management strategi, i stil med den jeg ønsker at nå frem til. Deres strategier er blot specialiserede til andre formål end denne afhandlings: Frese har lavet en strategi, der retter sig mod at lære brugere at anvende computerprogrammer; Reason har lavet en, der modvirker arbejdsulykker; og Helmreich har lavet en, hvis sigte er at få flypersonale til at arbejde bedre sammen i krisesituationer. Som de eneste har disse 3 hver især udviklet grundprincipper, teknikker og en eller flere metoder til Error Management intervention. Dette berettiger dem til at indtage så dominerede roller i denne afhandlings fremstilling.

Omkring hver af de tre hovedmænd er en række forskere, som videreudvikler, replikerer, er medforfattere på, henviser til eller henvises til af Frese, Reason eller Helmreichs publikationer. Det er disse der udgør forskningsmiljøerne. I dem er tilsammen rigeligt forskningsmateriale til at løse afhandlingens opgave. De forskere der vil blive benyttet senere i afhandlingen, anvendes også her i første del, til at illustrere typen af den forskning hvert forskningsmiljø foretager.

Udover disse er der naturligvis et hav af forskere, der berører relevante områder, men som er udeladt i afhandlingen. I min søgning efter relevant materiale har jeg fundet forskere, der arbejder med Error Management defineret som: “Understanding the causes of errors as well as the resulting uncertainties to produce greater model/data correlation, and to derive realistic requirement bounds on spacecraft performance”<sup>1</sup>, eller: “Quantifying Uncertainty for Environmental Sampling and Mapping”<sup>2</sup> eller endda: “A new perspective on biases in cross-sex mind reading”.<sup>3</sup> “Error Management” er to helt almindelige ord der indenfor forskellige områder vil kunne forstås meget forskelligt. Jeg har holdt mig til psykologiske forståelser, der bygger på, at fejl er en uundgåelig del af menneskelig adfærd, og at man derfor er bedre tjent med at forsøge at udnytte dem end at forsøge at udrydde dem.

Af relevante områder, der dog ikke kalder sig Error Management, er der: Total Quality Management, der udvikler kvalitetsstyrings processer; Human Reliability Analysis, der beregner risici i for menneskelige fejl i specifikke situationer; Den Lærende Organisation, der udvikler metoder til at øge og udvikle læring i organisationer; Appreciative Inquiry, der modsat Error Management fokuserer på succeser; og hele området omkring sikkerhedskultur, hvor man prøver at finde måder at få organisationers medlemmer til at handle mere sikkert. Disse indeholder aspekter beslægtede eller identiske med aspekter ved det Error Management, der præsenteres her, og flere af dem vil vi berøre, hvor de er tilstrækkelig relevante. I det store hele holdes de dog ude af afhandlingen, for ikke at forstyrre billedet af Error Management som et entydigt begreb med et specialiseret forskningsfelt der omgiver det unødigt.

Fokus bliver da på de tre forskningsmiljøer beskrevet ovenfor. Dels fordi de alle har lavet Error Management strategier; dels fordi de utvivlsomt er de mest produktive indenfor det Error Management, som Frese er grundlægger af; derudover fordi deres forskning er tilstrækkelig til, at jeg kan løse min opgave; og endelig fordi overskueligheden i det følgende ville gå tabt, hvis flere tilgange, metoder og forståelser skulle inkluderes.

Men nu et review af feltet Error Management.

---

<sup>1</sup> MIT Space Systems Laboratory

<sup>2</sup> [http://www.ai-geostats.organisation/books/\\_books/00000027.htm](http://www.ai-geostats.organisation/books/_books/00000027.htm)

<sup>3</sup> <http://digilander.iol.it/linguaggiodelcorpo/flirt2/>

## Michael Frese definerer Error Management

---

Michael Frese er arbejds- og organisationspsykolog på University of Giessen i Tyskland og på University of Amsterdam i Holland. Han beskæftigede sig oprindeligt med at forstå og bekæmpe arbejdsløshed, men har senere udviklet interessen til iværksættere og personligt initiativ. Parallelt med denne interesse udenfor arbejdsmarkedet har han opbygget en interesse for problemerne indenfor arbejdsmarkedet. I 80'erne var han beskæftiget med at forstå interaktionen mellem mennesker og computere på arbejdspladsen. Det er af denne interesse arbejdet med menneskelige fejl og håndteringen af dem, udsprang i slutningen af 80'erne. Kigger man på Freses publikationsliste, kan man dog se, at han udover disse største interesser har været involveret i stort set hvad som helst inden for arbejds- og organisationspsykologi<sup>4</sup>. Ifølge sit universitetets hjemmeside er han da også den internationalt mest citerede tyske arbejds- og organisationspsykolog.

Hans teoretiske udgangspunkt er det tyske "Handlungstheorie". Så vidt jeg kan vurdere er handlungstheorie en teori i slægtskab med den danske virksomhedsteori. Han ser menneskelige handlinger og mål som de centrale analyseenheder, og bygger sine teorier op om reguleringsniveauer (levels of regulation) og trin i handlingsprocessen. Han refererer i beskrivelsen af teorien bredt indenfor psykologien, men blandt andet til Leontiev, Luria og Vygotski (Frese & Altmann 1989, Frese & Zapf 1994).

## Grundprincipper hos Frese

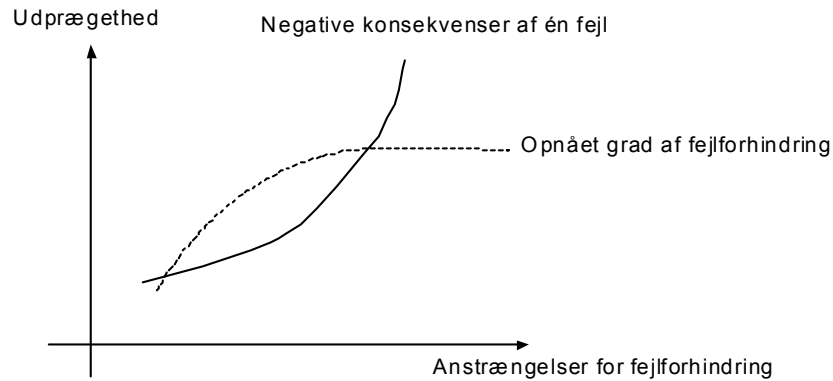
Error Management skabtes af Frese, Ulich & Dzida (1987) på basis af en længerevarende interesse for interaktionen mellem computere og mennesker på arbejdspladsen. Både Frese og andre har præsenteret Error Management-lignende ideer tidligere, men Error Management som det bruges her præsenteres i 1987, og udvikledes rigtigt i Michael Freses artikel "Fehlermanagement: Konzeptionelle Überlegungen" i 1991 (Frese 1991a). Samme år udgav Frese i samarbejde med forskellige forfattere både én bog og seks artikler om Error Management<sup>5</sup>. Kernen i dem alle er, at fejl ikke må forveksles med deres negative konsekvenser. Fejl som sådan er en del af menneskelig adfærd, og kan ikke forhindres. Kunsten er i stedet at forsøge at forhindre eller mindske fejls

---

<sup>4</sup> [www.psychol.uni-giessen.de/abteil/abo/Frese](http://www.psychol.uni-giessen.de/abteil/abo/Frese)

<sup>5</sup> De fleste på tysk. Her i afhandlingen benyttes (Frese 1991a),(Frese 1991b), (Frese, Brodbeck, Heinbokel, Mooser, Schleiffenbaum & Thiemann 1991c)

konsekvenser. Nedenstående illustration af rationalet bag fejlhåndtering har fulgt Frese gennem alle årene:



Figur 1.1

Figuren illustrerer hvordan konsekvensen af at forsøge at forhindre fejl er, at de fejl der alligevel sker, får værre negative konsekvenser. I begyndelsen er det en fordel af forhindre fejl, men på et tidspunkt kan man ikke forhindre fejl bedre, og jo mere man forsøger at forhindre dem, jo værre bliver konsekvenserne blot. Det skyldes dels, at man med meget fejlforhindring bliver uforberedt på fejl, og dels at et kompliceret system til beskyttelse mod fejl er svært at gennemskue, hvis det kommer i ubalance. For eksempel er en uforudset fejl i et primitivt computerprogram ofte let at genoprette, og man er forberedt på, at det kan ske. Derimod kan en uforudset fejl i et meget kompliceret program meget vel føre til skjulte fejl, hvis konsekvenser og genoprettelse er uigennemskuelig. Eventuelt kan sådanne fejl starte kædereaktioner af fejl i andre programmer. Ifølge Freses model er det i sådanne tilfælde bedre at træne fejlhåndteringen, end at prøve at forhindre flere fejl. Man har nået grænsen for fejlforhindring.

Metoder til fejlhåndtering er så hvad Frese tilbyder i sin definition af Error Management:

*Error management is prescriptive and means a useful approach to the error with the goal of reducing future errors, of avoiding negative error consequences and of dealing quickly with error consequences once they occur. Error management can be more or less well supported by a computer system and it can be more or less well taught in training. (Frese 1991b)*

Bemærk, at selv om Frese særligt vægter fejlhåndtering inkluderes det at reducere fremtidige fejl også i målet for Error Management.

Begrebsliggørelsen af fejl som adskillelige fra deres konsekvenser gennem målrettet fejlhåndtering, dufter allerede da så meget af bred anvendelse at Frese tillader sig en vis selvsikker optimisme:

*We think that this concept should be more systematically explored and used in software development. Moreover, there are many applications of wide importance of this concept, e.g. errors in software development, in accident research and in management decisions. (Frese 1991b)*

## **Freses forskning**

Som eksempel på Freses forskning er det oplagt at præsentere projektet ”Faust”, som færdiggjordes i 1991, og udgjorde det empiriske grundlag for store dele af den ovenstående forståelse.

I denne forbindelse var det interessante mål for FAUST (Fehler Analyse Zum Untersuchung von Software und Training) (Zapf, Brodbeck, Frese, Peters & Prümper 1991), at undersøge om de fejl der skete ved brugen af computere kunne typologiseres ved hjælp af forskergruppens fejltaksonomi, og om den forskellige håndtering af fejltyperne stemte overens med taksonomien (construct validity, se f.eks. Reber 1995).

Til at undersøge dette observerede man 198 kontoransatte i deres daglige arbejde. Hver deltager blev observeret i 2 timer af en observatør, der noterede hver fejl deltageren begik ned. Alle handlinger der ikke ledte mod opnåelsen af det ekspliciterede mål, regnedes for en fejl. Til hver fejl noteredes fejltypen ifølge taksonomien, observatørens skøn af hvor kompleks den pågældende opgave var, hvordan fejlen blev håndteret, samt hvor lang tid det tog. Deltagerne blev også interviewet, og udfyldte et spørgeskema. Blandt andet skulle de svare på deres erfaring og kendskab til computere.

Undersøgelsen fandt 4 væsentlige træk ved de kontoransattes fejl.

- 1) 12 % af tiden ved computere blev brugt på fejlkorrektion.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Refereret i (Frese 1991b). Andre undersøgelser viser procentsatser på alt fra 9 til 45 % (Reason 1990), (Frolich, Drew, Monk, 1994), (Brodbeck, Zapf, Prümper & Frese 1993) og (Frese & Altmann 1989)

- 2) Eksperterne lavede flere fejl end begynderne. Til gengæld var langt hovedparten af fejlene sansemotorisk baserede fejl, hvor begynderne lavede vidensbaserede fejl<sup>7</sup>.
- 3) De forskellige typer af fejl adskilte sig ved den tid det tog at genoprette dem. De værste fejl var videns- og intellektbaserede fejl. De krævede mest tid at løse og mere hjælp udefra (bøger eller kolleger). Sansemotoriske fejl opdagedes til gengæld stort set med det samme, og rettedes uden synderlig forsinkelse.
- 4) Komplexiteten af opgaverne havde også stor betydning. Jo mere komplekse opgaverne var, jo flere intellektbaserede fejl blev der begået. Med øget kompleksitet formindskedes til gengæld antallet af rutine- og sansemotorisk baserede fejl.

Dette underbygger gruppens taksonomi idet alle fejlene kan kategoriseres tilfredsstillende, og har meningsfulde forskelle i håndteringen. Selve taksonomien vil vi se mere til i anden del af afhandlingen.

Udover at bekræfte taksonomien forstærker de fire resultater grundlaget for Error Management yderligere: At menneskelige fejl ikke kan forhindres ubegrænset, ses ved at selv eksperterne ikke forhindrer dem. Ekspertise består således ikke i fejlfrihed i arbejdsprocessen, men i at de fejl der laves, hurtigt opdages og genoprettes. Det vil sige at eksperterne benytter god fejlhåndtering. Læring støtter dette ved at flytte arbejdet til de lavere processeringsniveauer, hvor der er et større og sikrere repertoire af fejldetektions- og håndteringsstrategier. Eksperten kendes således, ved at han benytter Error Management. Det vil sige reducere af de alvorligste fejl, og forbedret håndtering af resten.

Selve undersøgelsen er dog ikke uden svagheder. For eksempel var observatørerne inden undersøgelsen på 4 ½ dages kursus i fejltaksonomien og fejlobservation. At fejltaksonomien kan bruges, og at fejlene har forskellige karakteristika bliver da let en selvopfyldende profeti. Når observatørerne har lært at en vidensbaseret fejl kendes på at personen ofte ikke selv opdager disse fejl (fordi hans viden på området ikke er tilstrækkelig), så overrasker det ikke, at man finder, at fejl kategoriseret som vidensbaserede kræver mere hjælp, og tager længere tid.

Undersøgelsens påstand om at have valideret taksonomien er derfor tvivlsom. Men de fire konklusioner er troværdige nok, og *er* god empirisk støtte for Freses grundprincipper. Træningen af observatørerne har næppe ændret antallet af fejl, eller forskellen på de fejl henholdsvis eksperter og

---

<sup>7</sup> Se anden del for en mere detaljeret beskrivelse af disse typer af fejl (da kaldt årsager).

nybegyndere laver. Igennem resten af afhandlingen vil jeg komme til at præsentere flere undersøgelser, der replikerer fejlhåndteringens betydning for ekspertise.

## Det øvrige forskningsmiljø

Ovenfor sås et eksempel på Freses forskning. Mange andre end Frese selv har deltaget i den gennem årene. Til fordel for almengørelsen af resultaterne har den gradvist bevæget sig væk fra computerne.

*Altmann, Brodbeck, Dormann, Dzida, Heimbokel, Peters, Prümper, Mooser, Scheleiffebaum, Thiemann, Ulich, og Zapf*, er gennem adskillige eksperimenter og artikler<sup>8</sup> med til at forske i fejls positive konsekvenser, nemlig læring. Læring ved hjælp af den information fejl indeholder kan anvendes til at forebygge alvorlige fejl og forberede sig på at håndtere andre fejl i fremtiden. Denne store gruppe udvikler i fællesskab "Error Management Training" som en metode med hvilken computerbrugere trænes til at lave fejl og lære af dem, frem for at modtage korrektioner og demonstrationer af fejlfrit arbejde. De finder og replikerer, at de brugere der har trænet ved hjælp af fejl, præsterer langt bedre på nye opgaver, end de der er trænet uden brug af fejl. Gruppen laver altid meget 'hårde' eksperimentelle designs med hundredvis af forsøgspersoner, og replicerer indbyrdes hinandens resultater. Den gode effekt af Error Management Training de demonstrerer, beviser, at Error Management ikke blot er nyttigt til at begrænse de negative konsekvenser af fejl, det kan også bruges til at nyttiggøre de positive læringsmuligheder, fejl bringer med sig.

*Rybowiak, Garst, & Batinic* udvikler sammen med Frese et spørgeskema kaldet Error Orientation Questionnaire (herefter EOQ). Det kan ud fra 38 spørgsmål på 8 skalaer måle, i hvilken grad individer tænker om fejl i overensstemmelse med Error Managements principper. Altså om testpersonerne ser fejl som en ressource, om de fejlagtigt forsøger helt at undgå fejl, om de er bange for dem etc. Skemaet et løbende blevet valideret, oversat og udbygget frem til i dag (Rybowiak, Garst, Frese & Batinic 1999), (Van Dyck 2000) (Se spørgsmålene i appendiks A). EOQ medvirker til at gøre god Error Management til en konkret og målbar størrelse, man kan besidde i større eller mindre grad. Desværre låser det også god Error Management fast i en række teoretiske idealer, man kun har begrænset belæg for er den bedste praksis i alle sammenhænge.

---

<sup>8</sup> Brodbeck, F. C., D. Zapf, J. Prümper & M. Frese (1993), Dormann, T. & M. Frese (1994), Frese, M., E. Ulich & W. Dzida, Eds. (1987), Frese, M. & A. Altmann (1989), Frese, M., Brodbeck, Heimbokel, Mooser, Schleiffenbaum & Thiemann (1991c), Frese, M. & D. Zapf (1994), Zapf, D., f. C. Brodbeck, M. Frese, H. Peters & J. Prümper (1992).

Heinz og Göbel har hver især arbejdet sammen med Frese om projekter med iværksættere i Østtyskland. Her har de fundet at indstillingen til fejl, som målt med EOQ'en, korrelerer med succes som iværksætter. Dette underbygger at de teoretiske idealer er i overensstemmelse med i hvert fald iværksætternes virkelighed (Heinz & Frese 1995; Göbel & Frese 1999).

Endelig har Freses daværende Phd studerende *Cathy Van Dyck* og *Sabine Sonnentag* taget fat i "Error Management Culture". De har fundet, at indstillingen til fejl er et fænomen ved organisationskulturen, og at det i nogen grad er forbundet med virksomheders succes (Van Dyck, Frese & Sonnentag unpub.). På den måde kan ikke bare individer men også organisationer, have nytte af Error Management. I den seneste artikel fra det tysk/hollandske forskningsmiljø lyser optimismen klart igennem:

*"Error management culture may be an important, and up to this point unexplored, element for many if not most companies to gain competitive advantage"*

(Dyck, Frese & Sonnentag unpub.)

Med denne afhandlings fokus på bred organisationspsykologisk anvendelse er forskning i dette område uhyre interessant.

## **Freses forskningsmiljø generelt**

Samlet set, er der en række træk der kendetegner forskerne fra dette forskningsmiljø: De har oprindeligt haft et computerfokus, men har nu udbredt deres anvendelse til læring generelt. Det gør deres forskning langt mere interessant med denne afhandlings sigte, men samtidigt kræver det også at en række nye fænomener, som hidtil ikke har været relevante integreres i forståelsen. Hidtil har Frese været fokuseret på kun at fremme fejlhåndteringen, siden dét indenfor computerverdenen var en ny tankegang. Hele gruppen har af den grund defineret Error Management som modsætning til Error Avoidance, fejlundgåelsen. Det er uheldigt, for selvom det er smart håndtere fejl i organisationer, betyder det ikke, at det at lære at forebygge fejl (også en slags Error Avoidance) er meningsløst. Frese erkender da også (Frese 2000), at det at lære af fejlen for efterfølgende at håndtere den bedre, i princippet er uadskilleligt fra at lære af den for at undgå den næste fejl. FAUST viste jo netop, at eksperterne *undgik* de mest besværlige fejl. Blot skal man huske at samtlige fejl ikke kan undgås, og at man derfor *også* skal have et fejlhåndteringsberedskab.

På samme måde som Error Avoidance har været man definerede sig i modsætning til, ligger spørgsmålene om skyld, straf og ansvar for fejl også ubetrådt af gruppen. Intervention i Error Management på organisationsniveau er ligeledes noget, de først skal til at begynde at forstå.

Det kendetegner også forskningsmiljøet, at det er domineret af kvantitativ forskning. Den alment videnskabelige interesse de har for at skabe empirisk grundlag for Error Management, bidrager betragteligt til feltets kredibilitet. Desværre er flere af deres designs svage, og deres kvantitative tilgang gør dem meget styret af deres teori og hypoteser. Deres undersøgelser indsamler derfor relativt lidt nyt kendskab til, hvad Error Management er. Hvordan andre forstår det, og hvordan det praktiseres med succes, ville være interessante tilføjelser til deres tænkning. Vi vil se mere til, hvordan disse styrker og svagheder udspiller sig, når mere af gruppens forskning tages op i afhandlingens følgende dele.

Netop de svagheder der her er nævnt ved forskningsmiljøet omkring Frese, er nogle af de andre forskningsmiljøers styrker. Reason, som bliver gennemgået nedenfor, arbejder med organisationer og casestudier, og Helmreich, der præsenteres derefter, arbejder med intervention og holdningsændring. På den måde bliver det, at feltet indeholder så forskelligartede tilgange en stor styrke for Error Management som helhed, og en invitation til at kombinere viden fra de tre miljøer.

---

## **James Reason vil bygge Error Management**

---

Reason er professor i Psykologi på University of Manchester. De sidste 25 år har han forsket i menneskelige fejl, og hvordan menneskelige og organisatoriske sammenbrud fører til ulykker indenfor velbeskyttet teknologi som atomkraftværker, fly, boreplatforme, banker og hospitaler. Megen af hans forskning er blevet brugt til efterforskning af denne slags uheld. Han startede med at forske i trafikuheld, men har de seneste år samarbejdet med meget store britisk/internationale virksomheder (bl.a. Shell og British Airways) om udviklingen af Error Management teknikker<sup>9</sup>.

Hvor Frese havde sin ”handlungsteorie” er Reason klassisk kognitivist. Han arbejdede oprindeligt med menneskets kognitive strukturer for at forstå hvorfor og hvordan vi fejler. I forbindelse med denne interesse har han blandt andet skrevet sammen med Dieter Zapf fra Freses forskningsmiljø (Zapf, D. & J. T. Reason 1994). Med tiden bliver han dog mere optaget af organisationens ansvar for fejlene.

---

<sup>9</sup> Stammer fra [www.psy.man.ac.uk](http://www.psy.man.ac.uk) besøgt 15. september 2001

## Reasons grundprincipper

James Reason nævner første gang Error Management i hans toneangivende bog "Human Error" fra 1990. Her omtales Error Management Training på 2 sider som en procedure udviklet af Frese som kan være en af fremtidens mulige metoder til reduktion af fejl. I hans nyeste bog fra 1997 "Managing the Risks of Organizational Accidents" har Error Management et selvstændigt kapitel, og stor indflydelse på de øvrige. Navnet er det samme, men det er tydeligt blevet bearbejdet af Reason, med hans fokus på arbejdsulykker, og hans eksempler fra britiske selskaber. Med nogen ret er henvisningen til Frese i den forbindelse også forsvundet. Han tænker nemlig ikke Error Management som et specifikt veldefineret "koncept" ligesom Frese gør, men mere som noget alle praktiserer i forbindelse med fejl, men med mere eller mindre hensigtsmæssige og systematiske metoder.

Hans interesse for fejl er centreret omkring spørgsmålet om sikkerhed. At hans grundtanke er den samme som Freses, træder dog frem i hans grundprincipper for Error Management:

- 1) *The best people can sometimes make the worst errors.*
- 2) *Shortlived mental states – preoccupation, distraction, forgetfulness, inattention – are the last and the least manageable part of an error sequence.*
- 3) *We cannot change the human condition. People will always make errors and commit violations. But we can change the conditions under which they work to make these unsafe acts less likely.*
- 4) *Blaming people for their errors – though emotionally satisfying—will have little or no effect on their future fallibility.*
- 5) *Errors are largely unintentional. It is very difficult for management to control what people did not intend to do in the first place.*
- 6) *Errors arise from informational problems. They are best tackled by improving the available information— either in the person's head or in the workplace.<sup>10</sup>*

(Reason 1997)p.153-154

Reason tilføjer dog også en del nyt, og udelader andet i forhold til Freses grundidé. For det første vedrører hans principper i langt højere grad end individets indre fejl og læring, organisatoriske fejl

---

<sup>10</sup> 2 punkter er udeladt, da de handler specifikt om regelbrud, som mere er et sikkerhedsproblem end et Error Management problem.

og læring. For det andet fokuserer han alene på fejls negative sider<sup>11</sup>. Og endelig fokuserer han i grundprincipperne mest på fejlforebyggelse hos individet, det Frese netop nedtonede. At forebyggelse og håndtering hænger sammen bekræftes dog af, at sidste del af at tredje og sjette grundprincip alligevel berører den praktiske håndtering af fejl. Hvordan man organisatorisk skal håndtere fejl (forstå, fortolke, straffe), er derimod temaet i dem alle.

James Reason er enig med Frese i, at en vis mængde fejl ikke lader sig forhindre, og at man derfor må optimere mulighederne for håndtere dem, når de sker. Men hvor Frese tyr til træning, mener Reason, at det i de fleste tilfælde er enklere at lave om på organisationen og maskinerne, end det er at lave om på menneskerne. Han kalder det ingeniørmodellen af Error Management. Mennesker er som de er, og når man kender dem, må man kunne designe procedurer og maskiner, så fejlene bliver mindre og lettere kan genoprettes<sup>12</sup>. Fordi han arbejder så detaljeret med konkrete strategier til at undgå alvorlige fejl og ulykker, udvikler han et begrebsnetværk, der er mere bredt anvendeligt, og taler mere nuanceret om fejl end Freses, der blot er konstrueret til at incitere til læring af computerfejl. Han benytter sig blandt andet af begreber som ”aktive fejl” og ”latente forhold”, samt ”situationelle” og ”systemiske” bidrag for at få tilstrækkelig præcision i årsagerne til fejl. Derudover udvikler han tekniske metoder til at identificere og overvåge potentielle organisatoriske kilder til fejl.

Et af hans ældste redskaber, Tripod Delta, tjener godt som illustration.

## Reasons forskning

Tripod Delta har fungeret i olieindustrien (Shell) siden begyndelsen af 90'erne. Det tjener godt som eksempel, da det er et veletableret system af procedurer, har mange års erfaring bag sig, og i øvrigt har de grundlæggende træk tilfælles med de nyere udviklinger (Reason 1997).

Rationalet bag Tripod Delta er Reasons iagttagelse af, at organisationer kun beskæftiger sig med fejl, når der lige har været en katastrofe. Og da ofte blot ved at forbyde medarbejderne at lave den pågældende type fejl. De er altså reaktive, og forsøger at ændre noget, der i praksis ikke rigtig kan

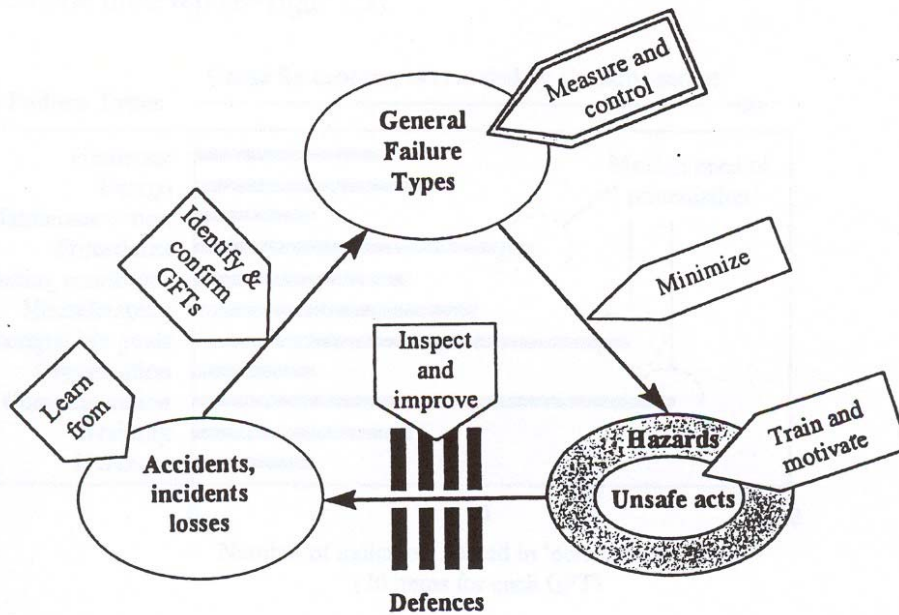
---

<sup>11</sup> Den skelnen mellem fejl og deres konsekvenser som Frese oplever som central, introducerer Reason først senere (Reason 2000)

<sup>12</sup> Herved bevæger han sig på grænsen af en psykologisk tilgang (han siger faktisk at Error Management ikke er en opgave for psykologer, selv om han leder feltet og er psykolog). Men da det han vil bygge om især er organisationen, dens procedurer, og senest dens kultur, må det siges at være retorik. Han arbejder som organisationspsykolog, ikke som ingeniør.

ændres (menneskelige fejl)<sup>13</sup>. I praksis er folkene i marken de eneste der lærer lidt. Organisationen som sådan, og ledelsen i særdeleshed, påtager sig typisk intet ansvar, og lærer derved ingenting.

Tripod Delta er designet til at iværksætte undervisning og procedurer proaktivt. Man sætter på den måde ind, inden der sker ulykker. I stedet for at overvåge medarbejderne, overvåger man organisationen, så den ikke udvikler forudsigelige menneskelige fejl til uforudsigelige katastrofer. Princippet kan illustreres således



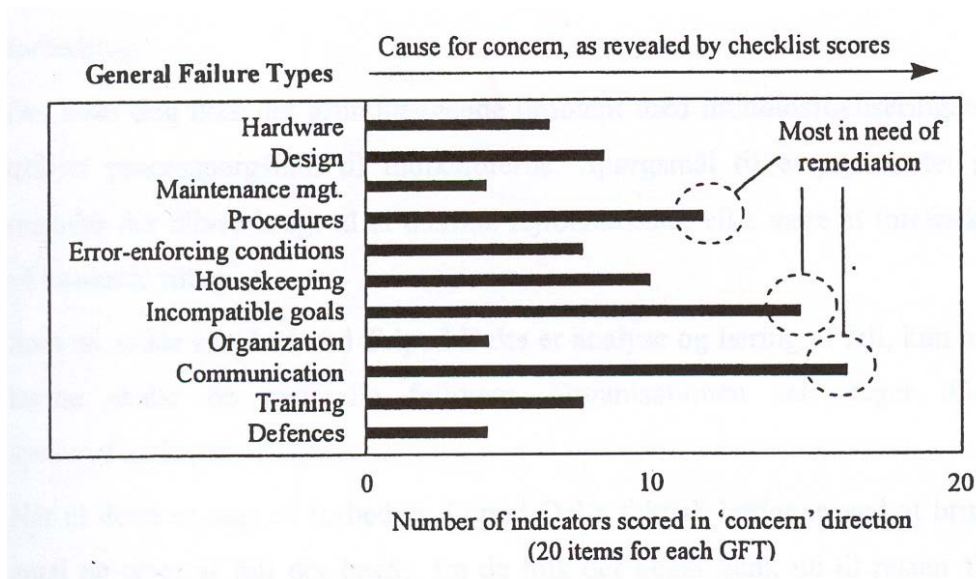
Figur 1.2

Nederste til højre ses de sikkerhedskritiske fejl, hvor usikre handlinger blandes med farligt maskineri, farlig teknologi eller særlige situationer. Før dette bliver til katastrofer, skal det igennem en række forsvarslinier, som aldrig vil være helt perfekte. Når katastrofer, nær-katastrofer eller tab forekommer, er de kilden til læring om de generelle fejltyper, der er kernen i Tripod Delta (øverst). Disse kan man så løbende overvåge, og dermed formindske risikoen for den farlige blanding af fare og fejl. I samme proces kan man forbedre forsvarslinierne (fejlhåndteringsberedskabet) til at tage imod netop disse fejl. Error Management består således her af alle seks hvide pile, om end det er "Measure and Control" der er det altdominerende fokus.

Efter at have observeret flere selskaber og deres ulykkesrapporter består Tripod Delta nu af 11 generelle fejltyper på arbejdsplads og organisationsniveau. I forskergruppen bag Tripod Delta har man så, for hver type organisation der bruger redskabet, ansat eksperter med erfaring indenfor hver

<sup>13</sup> Som vi har set kan visse typer menneskelige fejl godt ændres, blot ikke fjernes. Men det er Freses forskning og benyttes ikke af Reason.

fejltypen til at lave indikatorer. Indikatorer er ja/nej spørgsmål, der vedrører centrale problemstillinger af betydning for den konkrete arbejdsplads. Det kan f.eks. være ”Er der gelænder på alle trapperne”, eller ”holdes samtlige medarbejdere informeret om ændringer i procedurer omkring reparationer?”. På baggrund af disse indikatorer laves hvert kvartal et spørgeskema med 20 tilfældigt udvalgte spørgsmål til hvert område. Et computerprogram laver derefter på baggrund af besvarelsene et diagram, der kan vise ledelsen og andre afdelinger, hvor der særligt er brug for indsats for at beskytte mod fejl (se figur 1.3).



Figur 1.3

Ved at tydeliggøre overfor hele organisationen hvor der er fare for, at fejl bliver til ulykker, sikres med systematiske procedurer en løbende proces med at forbedre beredskabet for fejl, uden at fejlene nogensinde bliver til ulykker. Bemærk, at Reason således også skelner skarpt mellem ulykker og fejl, ord som i daglig tale betyder næsten det samme. Fejl er selve den uheldsmæssige handling, hvorimod ulykker henviser til de uforholdsmæssigt store konsekvenser enkelte fejl kan have. Betegnelsen uheld bruges kun, når årsagen er ren tilfældighed, og således slet ikke kategoriseres under menneskelige fejl<sup>14</sup>.

Mange af Tripod Delta's styrker er desværre også dens svagheder. De meget konkrete og skiftende spørgsmål er lavet for at måle på skjulte farer, men indeholder meget få bud på, hvad man skal gøre for at forbedre en høj score på et af områderne. Man kan selvfølgelig rette de forhold, der gav den høje score, men så er man igen bare reaktiv, og det i forhold til en stikprøve. Et kvartal senere kommer der nye spørgsmål, der ikke vil indfange sådanne konkrete forbedringer. Så kunne man lige

<sup>14</sup> selvom det eventuelt kan være en menneskelig eller organisatorisk fejl, at et uheld udløser en ulykke.

så godt invitere eksperten, der har lavet spørgsmålene, ud og foretage alle ændringerne med det samme.

Problemet er at indikatorerne kun indeholder spørgsmål om indhold. Det betyder, som Reason selv påpeger, at mange spørgsmål kommer til at give ganske lidt information. For eksempel hvis det drejer sig om vigtige foranstaltninger som alle i branchen har på plads. Ved løbende forbedringer mister spørgsmålene også deres værdi. Nyere systemer (f.eks. Review og MESH, *ibid*) bruger i stedet skalaer fra et til fem. Her skal man så score hvor velfungerede noget er. Det er en klar forbedring.

Det løser dog ikke det grundlæggende problem med indholdsfokuseringen. Til det kræves, at man tilføjer processpørgsmål til indikatorerne. Spørgsmål til engagementet på området, eller til de metoder der bliver brugt til at udvikle fejlberedskab, ville være at foretrække frem for blot at måle på konkrete tiltag.

Som en sidste svaghed ved Tripod Delta er analyse og læring af fejl, kun noget forskerne gør, for at kunne skabe de generelle fejltyper. Organisationen selv tager ikke del i analysen, og systematiseringen af fejlene.

Når al dette er sagt så forbedrer Tripod Delta faktisk læringen ved at bringe den fornemmelse for antal og typer af fejl der begås, fra de folk der begår dem, ud til resten af organisation, særligt til ledelsen. Dette sker tilmed i form af let forståelige diagrammer og generelle fejltyper. Således forgår der mere bred organisatorisk læring i Reasons redskaber end i Freses meget individuelle fejltræning. Modsat er Reasons resultater sværere at anvende bredt, da de specifikt omhandler sikkerhed, og er tilpasset tekniske forhold i bestemte brancher.

## **Reasons udvikling**

Reason publicerer alene, så når jeg omtaler ham som et forskningsmiljø er det mest for at være konsekvent. Han arbejder naturligvis sammen med kolleger på universitet og i de omtalte selskaber, men da han i forbindelse med Error Management publicerer alene, kan de ikke identificeres.

Til gengæld ændrer Reasons eget fokus sig med tiden. I forbindelse med sine casestudier af snart sagt alle større katastrofer i forbindelse med teknologi, når han naturligvis også i 1986 til Tjernobylykikken. Dette åbner et nyt område for ham. I modsætnings til manges fordomme, er Tjernobylykikken et eksempel på, hvordan et veluddannet og højt motiveret personale, under ulykkelige omstændigheder, ender med at nedsmelte en ganske vist gammel, men i det store hele sikker og velfungerende reaktor.

Groft skitseret udførte man en test, der ikke i sig selv var mere risikabel, end værket sagtens kunne håndtere den. Da testen ikke forløb som ventet kom energiniveauet i reaktoren på et tidspunkt under det anbefalede minimumsniveau, uden at testen dog kom ud af kontrol, eller blev specielt farlig. Alarmerne afbrød alligevel den vigtige test på grund af det lave energiniveau. For at gøre testen færdig måtte operatørerne slå sikkerhedssystemerne fra efterhånden som alarmerne gik i gang. Desværre er reaktorer svære at styre på dette lave energiniveau, og man havde kun ganske lidt erfaring med det. Så da testen endelig blev færdig, var ingen i stand til at kontrollere tilbagevenden til normalt energiniveau tilstrækkeligt, og de systemer der skulle rede reaktoren, var slået fra. Resultatet er velkendt (fremstilling bygger på Reason 1990).

I International Nuclear Safety Advisory Group's, rapport om Tjernobyl optræder *sikkerhedskultur* for første gang som (medvirkende) årsag til en ulykke (INSAG 1986). Et af Reasons store bidrag til Error Management feltet er, at han udvikler en opskrift på hvordan man som "ingeniør" bygger en sådan sikkerhedskultur ud fra især rapporteringssystemer og avancerede disciplinærstrategier. Det er systemer der leverer langt mere indholdsrig information end Tripod Delta, og som bygger på mere psykologisk finesse, men som grundlæggende bygger på samme indstilling til fejl. Udviklingen i Reasons tænkning fra individuelle fejl til organisatoriske fejl, sluttende dog senest med det mindre håndgribelige "kultur". Det er den samme bevægelse som Freses forskningsmiljø har foretaget.

## **Reason generelt**

Med Freses pointe om at det til tider er bedre at lade fejl ske, end at forsøge at forebygge dem, skulle man aldrig tro, at Error Management ville appellere til sikkerhedskritiske brancher som olieindustrien. Ikke desto mindre arbejder James Reason først og fremmest med Error Management med henblik på sikkerhed. At der er en ny måde at forhindre fejl i at blive til ulykker, er godt og relevant nyt også i hans branche. Error Management er dog for ham blot én strategi blandt flere. Det er heller ikke et præskriptivt koncept som Frese beskriver det, men noget alle gør mere eller mindre systematisk og effektivt. Oprindeligt er han mest optaget af forebyggelse, men overtager gradvist Freses idé om fejlhåndtering. Således kommer hans samlede forståelse til at ligge tæt op ad denne afhandlings forståelse af Error Management som både fejlforebyggelse og fejlhåndtering.

Reason bidrager særligt med at sætte fokus på organisationens ansvar for fejl. Ved ikke at acceptere menneskelige fejl som forklaring på ulykker tvinger han os til at se organisationer som aktører der

kan fejle og påtage sig ansvar, ligesom vi normalt tænker individer kan. Error Management er hos Reason en organisatorisk strategi.

Hans forskning baserer sig på casestudier af virkelige og alvorlige uheld og ulykker, og af de systemer man har lavet til at undgå dem. Det betyder, at han arbejder mere nuanceret og detaljeret med fejl end især Frese. Han grundige begrebsnetværk er, som vi vil se, således et af hans væsentligste bidrag til feltet.

Fra et organisationspsykologisk synspunkt er det en styrke, at han drager organisationen med ind i billedet som aktør. Men en svaghed at han i samme åndedrag afskriver mennesket som muligt interventionsniveau. Han kommer da til at fokusere ensidigt på design og procedurer, og nedtone arbejde med motivation og træning. Det må i denne forbindelse betragtes som en svaghed.

Heldigvis er det netop motivation og træning den sidste hovedperson i feltet, Robert Helmreich, beskæftiger sig med.

## **Robert Helmreich træner Error Management**

---

På University of Texas, arbejder Robert Helmreich og hans kolleger sponsoreret af NASA på at uddanne piloter i Crew Resource Management (herefter forkortet CRM). CRM dækker over metoder til at udnytte hele flybesætningens ressourcer, særligt i en nødsituation. CRM blev iværksat i 1979, da man fandt, at kaptajners uheldsrater korrelerede negativt med deres sociale evner, men hverken med deres tekniske evner eller uddannelse som man ville forvente. Når der skete fejl, var det således ikke fordi kaptajnen ikke havde tilstrækkelig kunnen til at håndtere flyet, men fordi han ikke forstod at samarbejde og kommunikere. Man indkaldte på baggrund af dette psykologiske organisationskonsulenter, og de udviklede Crew Resource Management på baggrund af Human Resource Management. CRM er nu i sin femte generation, og bygger i sin seneste udformning stort set alene på Helmreichs version af Error Management. Han henter tankegangen fra Reason, men tilpasser den til sit eget projekt.

Teoretisk, må man kalde ham en slags empirisk pragmatist. Han lægger stor vægt på forskning og empiri, men skaffer og bruger resultaterne ekstremt anvendt. Aktionsforskning er hans foretrukne betegnelse for hans arbejde. Bortset fra Human Factors, bekender han sig ikke til nogen overordnet psykologisk bevægelse.

## Helmreichs grundprincipper

Helmreichs forståelse af Error Management er primært præget af, at skulle redde CRM ud af sit ry som en slags ”hyggekurser hvor vi skal lære at tale pænt til hinanden”. Error Management har en mere kontant klang og er mere åbenlyst nyttig. Men opskriften er den samme: For at undgå fejl, og kunne håndtere dem bedre når de opstår, skal besætningen lære at arbejde bedre sammen som team. Med Error Management bliver det tydeligere, at det handler om at kunne bekæmpe fejl, ikke blot om bestemte teknikker til at være bedre kolleger. Helmreich og Merritts grundprincipper for dette nye Error Management lyder således:

*1) In any complex system, human error is inevitable. In systems such as aviation and the operating room, where teams must interact with technology, errors will occur.*

*2) There are limitations on human performance. All humans have limits imposed by cognitive capabilities such as the capacity of memory.*

*3) When performance limits are exceeded, humans make more errors. When overloaded or under stress, decision-making ability is hampered. High levels of workload can exceed cognitive capacity. [...]*

*4) Safety is a universal value. In every culture, members value and strive to increase it. [...]*  
*Organisations differ in the resources they can devote to safety as well as in perceptions of safety needs.*

*5) High-risk organisations have a responsibility to develop and maintain a safety culture. [...]*  
*The task is to make sure that individuals and teams accept their responsibility for safety and error management.*

(Helmreich & Merritt 1998a, p. 141ff, lange uddybninger udeladt)

Principperne er præget af den pilot- (og senest læge-) kultur, de kæmper for at ændre. Her er det særlig vigtigt at påpege, at *alle* laver fejl, og jo mere presset man er, jo værre bliver fejlene. Undersøgelser viser, at netop piloter har svært ved at acceptere dette (Helmreich og Merritt 1998b). Hvor Error Management for Frese særligt havde bekæmpelsen af konsekvenserne som projekt, havde det hos Reason især en forebyggende funktion. For Helmreich består det af hele 3 forsvarslinier mod fejl: forhindring før fejlen (Error Avoidance), genoprettelse af fejlen inden den

får konsekvenser (Error Trapping), og formildning af konsekvenserne efter de indtræffer (Error Mitigation)(ibid). Han tilføjer således en skelnen indenfor fejlhåndtering mellem genoprettelse og formildning af fejl.

## **Helmreichs forskning**

CRM er udviklet på flybesætninger i USA, og Helmreichs seneste bog (Helmreich og Merritt, 1998a) beskæftiger sig med hvordan interventionerne tilpasses til mødet med andre professionelle og nationale kulturer.

Et eksempel på de erfaringer han gør sig kunne være erfaringen med at undervise i fejlhåndtering på tværs af kulturer. I kraft af størrelsen på de flyselskaber han arbejder for har Helmreich haft mulighed for at eksperimentere med dette. Helmreich & Merritt (ibid) fortæller om CRM undervisning i asien, hvor deltagerne skulle forudse og håndtere problemer med kulturelt blandede besætninger. Eleverne kunne godt svare på, hvilke problemer der ville blive hvis kaptajnen var fra en kollektivistisk<sup>15</sup> kultur med accept af store magtforskelle (f.eks. Kina) og piloten var fra en individualistisk kultur, hvor man var vant til flade hierarkier (som f.eks. Danmark)<sup>16</sup>. Men på spørgsmålet om hvad den værste tænkelige kombination af blandede teams ville være, nåede denne asiatiske gruppe frem til, at det måtte være to individualister (som på alle vestlige fly). For hvordan skulle man så finde ud af, hvem der skulle bestemme (begge ville spørge til råds, og der skulle tages hensyn til alle). Det var ikke det svar forskerne havde i tankerne.

Eksemplerne giver et billede af, hvordan folk kan lære principperne i det, der bliver undervist i. Men den grundlæggende kulturelle tænkemåde lader sig ikke bare ændre. De asiatiske elever vil til stadighed se CRM som de avancerede og besværlige procedurer, der skal til for at to individualister kan samarbejde.

Helmreich møder på den måde mange problemer med at tage sit CRM med over grænser. Det skyldes at væsentlige pointer i Crew Resources Management vedrører forholdet til autoritet og ledelse, og forholdet mellem individet og gruppen. Områder som mennesker i USA og i Japan tænker meget forskelligt om.

---

<sup>15</sup> Forskerne benytter sig her af Hofstede's (1985) kulturdimensioner som de forinden har valideret tre ud af 4 af i flybesætninger.

<sup>16</sup> Svaret er at kaptajnen vil opleve piloten som uforskammet og egoistisk, piloten vil opleve kaptajnen som stædig autoritær og forstokket.

Derimod kalder Helmreich Error Management for ”a cultural universal”. Hvor det gamle CRM havde tværkulturelle problemer, mener han at fejl og fejlbehandling er en universel værdi, og således at hans nye CRM byggende på Error Management vil have bredere accept. De erfaringer han har gjort i mødet mellem kulturer, vil han i stedet bruge til at tilpasse Error Management til forskellige kulturer.

## Helmreichs kolleger

Ligesom Frese har Helmreich en gruppe kolleger omkring sig, der arbejder selvstændigt eller sammen med ham på at udbrede og udvikle ideerne.

*Wiener og Kanki* er de to toneangivende forskere der sammen med Helmreich definerer CRM og har udgivet biblen på området (Wiener, Kanki & Helmreich 1993).

*Butler, Taggart og Wilhelm* har sammen med Helmreich over mere end 10 år lavet den LOS/Line checkliste (Helmreich, Butler, Taggart & Wilhelm 1994), som vi vil se mere til senere. Det er et 4-siders scoringsark, der opremser de væsentligste former for adfærd, man har fundet var involveret i tidligere flyulykker. Observatører kan så afkrydse, om besætningen i flyvningens forskellige faser opfører sig som teorien foreskriver. Herefter kan resultatet sendes videre til besætningen selv, flyselskabet og forskerne. Listen indeholder p.t. fire blokke af adfærd der kan lede til eller forværre fejl:

- Team arbejde og kommunikation
- Situationsfornemmelse og beslutningstagninger
- Styring og brug af flyets automatik
- Håndtering af eventuelle krisesituationer

I den nyeste lover Helmreich at der også kommer en specifik Error Management blok. Se hele skemaet i appendiks B.

*Merritt* er den kollega, Helmreich senest har arbejdet sammen med på forskningen om organisationskultur, professionskultur og nationalkultur i luftfart. Det er sammen med ham Error Management har fået luft under vingerne inden for CRM.

De seneste erfaringer fra Helmreichs gruppe stammer fra *Sexton og Thomas* der er i gang med at overføre Error Management principperne ”Error, stress & teamwork” fra amerikanske cockpits til

europæiske hospitalers operationsstuer. Og dermed også fra piloter til læger. (Sexton, Thomas & Helmreich 2000). Det er også noget vi kommer til at høre mere til.

## **Forskningsmiljøet generelt**

Selvsagt er noget af det, der samlende karakteriserer Helmreich og hans kolleger, at de indtil for nylig har haft et rent fokus på flyulykker. Nu er så læger, ledere og kabinepersonale også blevet interesseret. I kraft af at Helmreich er trænet indenfor Human Factors, er han interesseret i mennesket. Dernæst er han organisationspsykolog. Disse to interesser har fået ham til at arbejde med Error Management ved at træne grupper, hvilket er et nyt og nyttigt tiltag i forhold til de andre to forskningsmiljøer.

Hans svaghed er at han først og fremmest er praktiker. Det han laver betegner han selv som aktionsforskning (sandsynligvis med vægt på *aktions*). Detaljerne i hvad han laver er ikke særlig grundigt beskrevet, nogle af hans beskrivelser er anekdotiske, og hvordan han når frem til sin checkliste er aldeles udokumenteret.

Til gengæld har han stor praktisk succes og et fokus der med denne afhandlings mål supplerer de andre fortrinligt.

## **Forskere uden for Error Management**

---

To yderligere forskere vil blive benyttet. De tilhører ikke feltet som sådan, da de ikke beskæftiger sig med Error Management. Men de to forskere Jens Rasmussen og Gene I. Rochlin har henholdsvis etableret grundlaget for en del af Error Management, og har ved hjælp af helt andre metoder fået resultater nær Error Managements egne. Metoder der kunne berige feltet fremover. Derfor er en kort omtale af de to forskere berettiget i denne dels review af feltet.

*Jens Rasmussen* er dansk fejlforsker på forskningscenter Risø. Her har han blandt andet forsket i uheld på atomkraftværker og udviklet den definition og de grundlæggende menneskelige årsager til fejl som hele feltet Error Management bekender sig til.

*Gene Rochlin* er fysiker på Berkeley University i USA. Her har han taget en tilgang modsat hele Error Management feltet. I stedet for at udvikle Error Management principper og så eksperimentere med at afprøve og udvikle det, har han studeret organisationer, der i forvejen forstår at fungere uden

ulykker. Han og hans kolleger har ganske simpelt studeret især uheldsfrie hangarskibe, og forsøger nu at sætte begreber på, hvad det særlige ved disse organisationer er. En slags ”best practise” Error Management, som feltet måske selv burde lave mere af.

Med de væsentligste forskere og den væsentligste litteratur introduceret er det på tide at samle op på første del.

## Opsamling på feltet Error Management

Jeg har nu introduceret de tre vigtigste forskningsmiljøer inden for Error Management. Læseren skulle nu sidde med indtrykket af et felt, som har splittet sig med forskellige fokuseringer, metoder, anvendelser og liden kommunikation, men som har gjort det på en så systematisk måde, at der næsten er tale om en afsøgning af området. En slags ”naturlig” metodetriangulering på Error Management. Jeg har lavet dette skema over de fire dimensioner forskningsmiljøerne adskiller sig mest på, til at opsummere dette indtryk:

	<b>Frese</b>	<b>Reason</b>	<b>Helmreich</b>
<b>Forskningsstrategi</b>	Kvantitative undersøgelser	Casestudier	Aktionsforskning
<b>Bidrager med</b>	Grundlaget for Error Management	Begreber og teknikker	Anvendelse og udbredelse af ideerne
<b>Intervenerer i forhold til</b>	Individer	Organisationer	Grupper
<b>Dominerende interesseområde</b>	Læring af computerprogrammer	Forebyggelse af arbejdsulykker	Holdningsændring og samarbejdstræning

I skemaet ses intet overlap. Men det findes som vi har set i forskningsmiljøernes grundidéer og fælles ambitioner for Error Management. De adskilte miljøer med et fælles grundlag giver afhandlingen mulighed for bygge på resultater fra tre forskellige forskningsdesigns; trække på undersøgelser fokuseret på henholdsvis at etablere, nuancere og anvende Error Management; iagttage tilpasningen af metoderne til både individer, grupper og organisationer; samt lære af erfaringer fra både computerbranchen, arbejdsulykker og teamtræning.

Et godt spørgsmål til argumentationen i denne del er, i hvor høj grad dette felt er arbitrært skabt af mine afgrænsninger og hensyn til, hvad jeg skal have svar på, for at kunne skabe min strategi. Eller om feltet findes i egen ret, og jeg blot har kortlagt og systematiseret det.<sup>17</sup>

Der er naturligvis tale om begge dele. De tre forskningsmiljøer findes og deres interne referencer bærer klart præg af at megen kommunikation og fælles ambitioner. Jeg har så udvalgt de mest relevante forskere og publikationer som eksponenter for forskningsmiljøet. Feltet mellem de tre miljøer er derimod lige så meget et muligt felt som et reelt felt. Der er forbindelseslinier mellem de tre miljøer, men de er usystematiske. Indtil for nylig har deres interesser været for forskellige til, at de for alvor kunne anvende hinandens resultater. Men med alles opdagelse af betydningen af Error Management kultur er dette ved at ændre sig. Jeg har valgt at betragte dem som felt, dels fordi et sådant fællesskab om grundprincipper, med lettere spredning i fokus, teorier og metoder *må* opstå, hvis Error Management for alvor skal blive til noget, og dels fordi det *kan* ses som et felt, da der er en vis kommunikation og visse overlap i ideer.

I denne del er kun givet et enkelt konkret analyseret eksempel på hvert miljøes forskning. Bedre forståelse af feltet, og dokumentation for de mere abstrakte beskrivelser af generelle træk ved miljøerne vil fremkomme efterhånden, som den øvrige nævnte forskning bliver præsenteret i flere detaljer. Det vil ske løbende i den videre opbygning af den samlede strategi.

Målet for denne første del af afhandlingen var at afgrænse Error Management og demonstrere det fælles grundlag og den opsplittede udvikling, der er grundlaget for afhandlingens bestræbelser på at lave en ny kombineret strategi med et organisationspsykologisk sigte. Dette mål er nået i kraft af gennemgangen og det ovenstående skema. Samtidigt er den grundforståelse af de 3 forskningsmiljøer, der er basis for anden og tredje del blevet lagt.

Hermed forlader vi feltet, som det består i egen ret, og går over til at trække på dets resultater til at besvare de spørgsmål, der skal danne udgangspunkt for afhandlingens grundprincipper for Error Management.

---

<sup>17</sup> Bemærk at det at foregribe den mest sandsynlige faldgrube for den anvendte metode fungerer som en art Error Management for første del.

## **Anden del:**

### **Grundprincipper om fejl**

❖ <i>Introduktion til anden del.....</i>	<i>32</i>
❖ <i>Hvad er fejl? .....</i>	<i>33</i>
❖ <i>Hvad er årsagerne til fejl? .....</i>	<i>35</i>
❖ <i>Hvad er konsekvenserne af fejl? .....</i>	<i>43</i>
❖ <i>Hvordan nyttiggøres fejl? .....</i>	<i>47</i>
❖ <i>Hvori består psykologien i nyttiggørelse af fejl? .....</i>	<i>53</i>
❖ <i>Strategiens grundprincipper samlet.....</i>	<i>61</i>

### **Introduktion til anden del**

---

I denne anden del af afhandlingen er målet at finde frem til grundprincipper, der ligesom de vi netop har set fra Frese, Reason og Helmreich, kan udgøre grundlaget for en interventionsstrategi. I dette tilfælde skal det blot være en strategi, der for det første ikke er specialiseret til en særlig branche. De nye grundprincipper må således ikke, som de vi så i første del, rette sig specifikt mod arbejde med en særlig faggruppe eller et særligt arbejdsområde. For det andet, skal den ny strategi som defineret i indledningen både inkludere fejlforebyggelse og fejlhåndtering. De grundprincipper denne del skal udarbejde, må således ikke komme til at overvægte det ene frem for det andet, på samme måde som de tidligere grundprincipper har gjort. Endelig skal strategien operere med både organisatoriske og individuelle fejl. Derfor må grundprincipperne også være åbne for at placere ansvar begge steder.

Det er disse tre krav, der må opfyldes, for at strategien kan være bredt anvendelig, for at den kan kombinere de eksisterende strategier, og for at den kan være organisationspsykologisk i snit.

Jeg har valgt at bygge grundprincipperne op udfra fem temaer, som grundprincipperne i en sådan strategi må tage stilling til. De er:

Hvad er fejl?

Hvad er årsagerne til fejl?

Hvad er konsekvenserne af fejl?

Hvordan nyttiggøres fejl?

Hvori består i psykologien i fejlhåndtering?

Ud fra disse fem spørgsmål vil jeg lede efter de bedste svar, feltet kan levere, og kondensere dem til 14 sammenhængende grundprincipper, der kan udgøre grundstenen i en bredt anvendelig organisationspsykologisk interventionsstrategi.

Undervejs vil vi støde på mere viden, end hvad der kan kondenseres til grundprincipper. Det drejer sig f.eks. om listerne over årsager til fejl. Hvor jeg vurderer, at den er relevant for at forstå Error Management og eventuelt nyttig i praksis, er den pågældende viden præsenteret alligevel. Lister og lignende er desuden gengivet i appendikserne.

Men lad os tage fat på de 5 temaer.

## **Hvad er fejl ?**

---

Et oplagt sted at søge en definition på fejl er ordbogen. I Nudansk Ordbog defineres fejl på denne måde (min forkortelse):

*Fejl:*

- 1. En uønsket egenskab (defekt, mangel, skavank, brist)*
- 2. En ukorrekt handling eller udtalelse som har uheldige konsekvenser (fejltagelse, brøler, bommert, fejlgreb, misforståelse)*
- 3. Et ukorrekt resultat (Skrivefejl, stavfejl, trykfejl, regnefejl, servefejl)*
- 4. Et uønsket resultat som man er skyld i eller ansvarlig for (skyld, ansvar)*

Det er tydeligt, at det der i daglig tale kaldes fejl, faktisk dækker over flere fænomener. Det er både uheldige træk, uheldige konsekvenser, ukorrekte eller uønskede handlinger, og sådanne både med og uden individuelt ansvar.

En forståelse som den ordbogsdefinitionen repræsenterer, er i sin helhed uegnet til brug indenfor Error Management. Dels inkluderer den trækfejl (punkt 1), som Error Management ikke er rettet mod, og dels adskiller den hverken fejl klart fra deres konsekvenser (punkt 2) eller fra deres årsager (punkt 4). Endelig er fire forskellige definitioner alt for uklar en definering til forskningsbrug. Error Management har brug for en entydig definition, hvor det er let at afgøre, hvad der er en fejl.

Feltet Error Management er da også forbløffende enige om en anden definition på, hvad en fejl er. Alle bygger på Jens Rasmussens forskningsmæssige operationalisering af fejl som en handling, der ikke opfylder sit mål, og hvor det ikke kan skyldes tilfældighed. Her i Reasons formulering (og min oversættelse):

*Fejl vil blive forstået som abstrakt betegnelse for tilfælde hvor en planlagt række af mentale eller fysiske aktiviteter ikke opnår det tilsigtede resultat, og hvor dette ikke kan tilskrives tilfældighed.*

(Reason 1990, p9)

Spørgsmålet er, om denne definition lever op til introduktionens krav om, at den ikke må være branche specifik, at den skal inkludere både fejlforebyggelse og fejlhåndtering, og at den skal muliggøre både individuelle og organisatoriske fejl.

I dette tilfælde er problemet det tredje krav. På trods af at definitionen er i Reasons formulering, udelukker den faktisk en række organisatoriske fejl. To af de hyppigste er f.eks. kommunikationsfejl og procedurefejl. Noget der kendetegner aktiviteter i organisationer, er, at de kan have flere mål. Afhængigt af perspektiv vil nogle se en aktivitet som en fejl, som andre ikke vil betegne som en sådan. En medarbejders aktiviteter kan godt opfylde hans eget tilsigtede resultat om at blive hurtigt færdig, men ikke opfylde organisationens tilsigtede resultat om at produktet skal være perfekt. ”Det tilsigtede resultat” skal således, for at egne sig til organisationer, forstås som et af flere mulige samtidigt eksisterende tilsigtede resultater.

Hvis vi ser bort fra Reasons definitions krav om, at aktiviteterne skal være mentale eller fysiske, og påpeger, at afhængigt af om man ser efter individuelle fejl eller organisatoriske fejl, så vil det tilsigtede resultat for den samme handling være forskellige ting, kan definitionen fra Rasmussen godt anvendes som grundprincip i denne strategi. Den har nemlig også en række fordele.

Reasons definition er god fordi, den er præcis. Der er tale om en skarpt defineret type af fejl, og det er ikke svært at afgøre, om noget ifølge definitionen er en fejl eller ej. Det er en stor forskningsmæssig fordel, at fejl bliver operationaliserbare. Dernæst er definitionen god, fordi den er tilstrækkelig snæver til kun at definere selve fejlen som fejl. Årsagerne til fejlen og konsekvenserne af den forstås adskilt fra selve fejlen (se næste afsnit).

Definitionen er således med et par justeringer, og en lidt klarere dansk formulering, alt i alt en god basis for de øvrige grundprincipper. Vi vil se, hvordan vi sten for sten kan bygge øget forståelse og

kompleksitet oven på definitionens grundforståelse. Foreløbigt har vi således etableret ét grundprincip om fejl:

*1) Fejl er en række aktiviteter, der af andre grunde end tilfældighed ikke opnår et tilsigtet resultat.*

## **Hvad er årsagerne til fejl**

---

Feltet Error Management opererer groft sagt med to typer af årsager til fejl: De individuelle årsager og de organisatoriske årsager.

Rasmussen som var oprindelsen til fejldefinitionen ovenfor, har også skabt grundlaget for forståelsen af de individuelle årsager til fejl. Hans model indeholder tre kognitive funktionsniveauer, der hver især forårsager en række menneskelige fejl.

Rasmussen har udviklet modellen på baggrund af mere en 300 cases fra atomkraftværker (Rasmussen 1980). Atomkraftværker har strenge lovmæssige krav om rapportering af alle former for småfejl, og producerer således et rigt datamateriale, til at identificere de typer af fejl mennesker begår. I materialet finder Rasmussen da også mange typer af fejl. For at kunne forstå fejlene og tilrettelægge strategier til at udgå dem, bygger han sin kognitive model. Indenfor Error Management er det især de tre funktionsniveauer i deres almene form, der er interessant.

*Skillbase* er det mest grundliggende niveau i modellen. På skillbase niveau foregår den sansemotoriske bearbejdning af omverden. Vi modtager sansninger, og udfører fysiske indgreb. Dette foregår som hovedregel automatisk, uden nogen form for bevidst styring. Det kendetegner desuden skillbase, at der er naturlig variation i sansningen og udførelsens præcisionen. Dette forårsager de fleste fejl på dette niveau. Eksempler er når vi snubler, taster forkert på tastaturet, eller rammer forkert med en bold.

At vi laver småfejl i sansning og motorisk udførelse af handlinger, er dog ikke helt uden for vore egen indflydelse. Vi kan allokere opmærksomhed til dette niveau, og forbedre præcisionen ved hjælp af koncentration. Koncentration påvirker dog også automatikken og hastigheden af adfærden, og forringer dermed præstationen i visse faser af indlæring (Olsen & Rasmussen 1989).

Vi laver således altid fejl på dette niveau, som vi har ganske lidt kontrol over. Men vi kan ændre typen af fremtidige fejl ved at allokere opmærksomhed.

Fejl fra skillbase er således stort set tilfældig, men forventelig variation i sansning og muskel kontrol. Træning i den pågældende opgave kan forbedre vores udførsel, men ikke fjerne variationen.

*Rule base* er mellemniveauet i Rasmussens taksonomi. I hverdagslivet består dette af mere avancerede automatiske handlingsmønstre. Vi bruger rule base, når vi finder vej til arbejdet, rydder ting på plads el. lign. Niveauet styres af regler eller programmer for sammensatte mønstre af sanse-motoriske handlinger. Rasmussen tænker på dem som procedurer af ”hvis... så” typen. Typisk består fejl i at starte et hyppigt brugt mønster af handlinger, hvor det ikke var mest egnet. Man kan f.eks. køre hjem, hvor man egentligt skulle have været et andet sted hen, eller man kan stille ting, der skulle have været i skraldespanden, på plads. Det skyldes ikke fejl i udførelsen af handlingssekvensen eller et forkert mål, det er blot en anden, og knap så indøvet rutine, der skulle have været udført. Fejl på dette niveau skyldes som regel uopmærksomhed, og kan rettes ved at checke op på, hvad man er i gang med. ”Er det jeg laver, det jeg havde tænkt mig?”. Hvis man udfører handlinger, der minder om noget, man er vant til at lave, men som reelt adskiller sig herfra, er det særlig vigtigt at lave sådanne checks. Man griner, hvis man i farten kommer til at stille sin kaffekop i køleskabet, når man rydder op efter morgenmaden, men det er noget andet, hvis kontorarbejderen i farten kommer en vigtig kontrakt i makulatorens, i stedet for at sætte den i en hængemappe.

*Knowledge base* er det sidste og øverste af reguleringsniveauerne. Det er her, den bevidste problemløsning forgår. Udfra mentale modeller af verden besluttes, hvilke planer og opgaver man ønsker at løse og hvordan. Fejl på dette niveau kendetegnes ved, at man gør, hvad man havde tænkt sig at gøre. Men uden at opnå det resultat der var hensigten. Handlingen og udførelsen er perfekt, men planen er forkert, fordi kendskabet til omverdenen ikke er tilstrækkeligt. En fejl i knowledge base kan være et forsøg på at løse et computerproblem, hvor fejlen blot bliver større. Eller det kan være en uheldig interaktion med et andet menneske, eller fejlbetjening af et hvilket som helst redskab man ikke forstår. Her hjælper det ikke noget at være mere opmærksom. Man yder allerede sit optimale. Ofte opdager man end ikke, at man har lavet en fejl, da vidensbaserede fejl ofte først viser sig langt senere. Hvis man tror en naturmedicin afhjælper et bestemt problem, men den i virkeligheden skaber et andet, er at spise den en vidensbaseret fejl. Når man opdager fejlens konsekvenser, er det måske ikke længere tydeligt, hvad der forårsagede den. De knopper naturmedicinen forårsager efter 3 uger, kan skyldes hvad som helst.

Tit er det kun andre, der kan se begrænsningerne i vore mentale modeller. Først når man opdager fejlen i ens mentale model, kan man forbedre sin forståelse, og således handle bedre i fremtidige situationer. Det er især forbedringer af vidensbasen, vi normalt forbinder med at lære af fejl<sup>18</sup>.

Hvordan Rasmussens model er opstået på baggrund af fejltyperne fra atomkraftværkerne forklares ikke (Rasmussen 1980; Rasmussen, Duncan & Leplat 1987; Olsen & Rasmussen 1989). Den har ligheder med Leontjevs model for virksomhedens niveauer (bevægelse, handling, virksomhed), men er formuleret i kognitivt sprog og på baggrund af data fra atomkraftværker. Det kan forklare dens teoretiske appeal hos både Frese (handlungsteorie), Reason (kognitivism) og Helmreich (Human factors). Under alle omstændigheder er den blevet populær, også langt fra atomkraftværkerne. Hverdagseksemplerne er med for at understrege denne pointe om, at der ikke er tale om branchespecifikke fejltyper.

Selvom modellen har vundet stor udbredelse, er den ikke uden begrænsninger. De data der er brugt til at skabe den, indeholder kun de fejl som tydeligt kan identificeres som sådanne. Det betyder at modellen kunne mangle fejl, som vi automatik fanger eller skjuler, og fejl som er svært identificerbare.

Frese & Zapf (1994) tager i deres taksonomi også udgangspunkt i Rasmussens tre niveauer, men tilføjer to ekstra niveauer, der netop indfanger de fejl, Rasmussen ikke kunne identificere<sup>19</sup>.

*Intellektniveau* indeholder blandt andet individets kapacitetsstyring. Det er her, der allokeres tid og ressourcer til opgaveløsningen. Eksempler på fejl på intellektniveau er tænkefejl, hukommelsesfejl, vurderingsfejl o. lign. Hvis individet er for svagt, for utrænnet, eller arbejder med for mange opgaver ad gangen, opstår fejl af denne type. Sammenbrud på intellektniveau skyldes ikke dårlige mentale modeller eller problemer med udførelsen. Det er bearbejdningen, der er utilstrækkelig.

*Heuristikniveau* er det øverste niveau. Man kunne også kalde det indstillingsniveau. Det er niveauet, der regulerer, hvordan vi tænker, om de ting vi gør. Måden hvorpå vi reflekterer, måden hvorpå vi sætter os mål, måden hvorpå vi overvåger os selv, eller måden hvorpå vi lærer af vore fejl. Altid at attribuere fejl til andre er en heuristikfejl, der betyder, at man vil lære relativt mindre selv. Det at tænke om andre som dumme kan forårsage mange problemer i kontaktkrævende opgaver. Det at tro

---

<sup>18</sup> Bemærk at modellen som argumenteret i (Olsen & Rasmussen 1989) går imod den udbredte læringsforståelse præsenteret af Dreyfus og Dreyfus (1980, 1986). De argumenterer for en eksplicit arbejdende begynder og en intuitiv ekspert. Ifølge Rasmussens model forløber alle processer samtidigt så begynderen vil have (forkerte) intuitive handlinger og eksperten (kan udvikle) refleksioner over hvad han gør, og være mere eksplicit om sværere problemstillinger.

<sup>19</sup> De har i virkeligheden en række andre fejl, men de foregår i computeren eller specifikt i interaktion mellem computer og bruger. De er derfor ikke relevante her.

at fejl er udtryk for inkompetence, vil lukke ens øjne for de muligheder, der er i fejl. Det er svært at forestille sig, at Rasmussen ikke er stødt på fejl af denne type, men dels har de ikke passet ind i hans model for menneskelig kognition, og dels er det svært at attribuere enkelt cases til disse typer fejl. Heuristikniveau er et bagvedliggende niveau, der forårsager fejl. Fejl her vil komme til udtryk som mønstre af fejl på de andre niveauer.

Samlet er der således tale om fem niveauer, der forårsager fejl gennem individet, Rasmussens tre: skill-, rule- og knowledge base, og Zapf & Freses to ekstra : intellekt og heuristikniveau. Oversigt over dem inkl. Rasmussens eksempler fra fejlrapporterne ses i appendiks D.

Reason beskæftiger sig også med årsager til fejl. Han har imidlertid fokus på de årsager til fejl, der stammer fra organisationen. I Tripod Delta som allerede er introduceret, har han identificeret 11 generelle fejltyper svarende til det, der i denne afhandlings terminologi hedder årsager til fejl. Her er ikke tale om funktionsniveauer som ved individfejlene, men om funktionsområder der kan give anledning til fejl:

<i>Hardware</i>	Kvalitet og tilgængelighed af udstyr
<i>Design</i>	Tydelighed af den korrekte brug af objekter, tydelighed af skjulte principper i objektet, tydelighed af feedback i arbejdsprocessen med objektet
<i>Maintenance management</i>	Planlægning og sikkerhed omkring vedligeholdelse. Undervurdering af risikoen involveret i vedligeholdelse, eller mangel på samme, er medvirkende til de fleste arbejdsulykker
<i>Procedures</i>	Kvaliteten , præcisionen, relevansen, tilgængeligheden og brugbarheden af organisationens procedurer
<i>Error enforcing conditions</i>	Forhold forårsaget af flere af de andre fejltyper der øger risikoen for fejl og regelbrud
<i>Housekeeping</i>	Problemer der har været kendt, men overset i længere perioder. Hænger sammen med lav investering af kapital, materiel og personale, lav tilskyndelse til forandring, og uklar placering af ansvar.
<i>Incompatible goals</i>	Det kan være interesser hos individer grupper eller organisatoriske mål, der strider mod hinanden, f.eks. sikkerhed og fortjeneste, eller tidspres og kvalitetskrav
<i>Communications</i>	Mangel på kommunikation, dårlig kommunikation eller dårlig

	lydhørhed overfor kommunikation
<i>Organization</i>	Handler om struktur, ansvarsfordeling og sikkerhedssystemer
<i>Training</i>	Dårligt udført eller dårligt tilpasset træning
<i>Defences</i>	Detektering, varslng, beskyttelse, genopretning, bremsning, flugt og redning

Flere af disse årsager til fejl kan bekæmpes med organisationspsykologiske midler, mens andre er mere tekniske af karakter. De tekniske vil spille en mere afdæmpet rolle i en strategi, som den jeg her udvikler.

Ligesom Frese og Zapfs to ekstra niveauer af årsager i individet var bagvedliggende forhold, der ikke umiddelbart kommer til udtryk i den enkelte fejl, er også flere af de organisatoriske årsager bagvedliggende. Én fejl i vedligeholdelse kan måske umiddelbart se ud som en individuel fejl fra personalet, men flere fejl tyder på, at det måske er en fejl forårsaget af ”maintenance management”. Dette kan så igen være forårsaget af ressourcekonflikter i virksomheden. At identificere disse bagvedliggende årsager kræver således mere analysearbejde, end det gør at identificere de mere åbenlyse individuelle årsager til fejl.

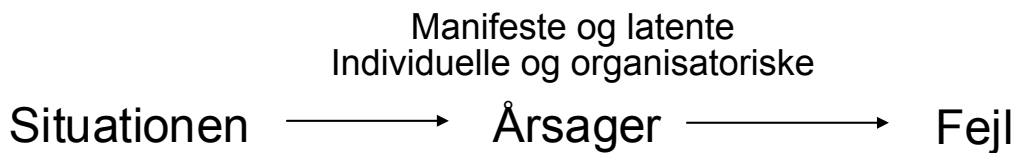
Reason bruger en nyttig skelnen mellem, hvad der umiddelbart ser ud til at forårsage fejlen, og så de årsager der ligger et niveau dybere. Han kalder dem henholdsvis aktive fejl og latente forhold. For at adskille dem klarere fra selve fejlen vil jeg foretrække udtrykkene manifeste og latente årsager til at dække over denne kategorisering<sup>20</sup>. Hele processen med at afgøre hvad der så er den ”rigtige” årsag vender vi tilbage til i næste afsnit om ansvaret for fejl.

I dette afsnit handler det om årsagerne til fejl, og Reason introducerer endnu en mulig årsag i tillæg til de individuelle og de organisatoriske årsager : De situationelle årsager, eller rettere bidrag til fejl. Det er nemlig ikke tilstrækkeligt at konstatere årsager til fejl i individet eller i organisationen, for under strenge omstændigheder vil alle fejle på det ene eller andet niveau. Hvis en almindelig passager bliver tvunget til at flyve et styrtende fly, vil han sandsynligvis fejle på samtlige individuelle niveauer. Ligeledes kunne mange niveauer i organisationen beskyldes for ikke at have lavet flyet lettere at styre, ikke have flere piloter om bord, bedre teknik, sikkerhed, ledelse etc. Da er det muligt, men ikke rimeligt, alene at placere fejlen hos individet eller organisationen. Bag de individuelle og organisatoriske årsager ligger situationen eller de givne vilkår som aktiviteterne

<sup>20</sup> Jeg afviger her fra Reasons sprogbrug fordi han i forhold til denne afhandlings samlede forståelse ikke skelner tilstrækkeligt mellem fejl og årsager til fejl, og fordi aktiv og latent er en uklar modstilling.

udføres under. Uvante og uforudsete situationer kan ifølge vores definition på fejl, ikke alene være årsagen til fejl (så er det jo bare et tilfælde, og må kaldes et uheld i stedet for en fejl). Men de vil ofte være medvirkende til at aktivere fejl hos individer og organisationer. Det er vel også den mest velkendte (bort)forklaring på fejl, man ikke vil vedkende sig. At det var situationen, der gjorde det.

Forløbet kan illustreres således:



Det kan sammenfattes til dette grundprincip, der lever op til kravene om ikke at være branchespecifik, fokusere på både forebyggelse og håndtering, og tale om både individuelle og organisatoriske fejl:

*2) Årsagen til fejl er en række kendte manifeste og latente forhold i individer og organisationer, der i samspil med situationen resulterer i fejl.*

Et åbent spørgsmål er, hvorfor årsagerne på individniveau og organisationsniveau er så forskellige. Man kunne godt forestille sig flere af årsagerne på individniveau have organisatoriske udtryk. Heuristikker, viden og rutiner findes også på organisationsniveau, og kan også her gå galt. Ligeledes kan individet have ”incompatible goals” eller problemer med ”housekeeping” (ting man burde have gjort, men aldrig får gjort). I praksis betyder det, at man må bruge de årsager, man finder relevante, eller kombinere dem og tilføje nye hvor nødvendigt. På sigt kunne det være teoretisk interessant med en sammentænkning af årsagerne på de to niveauer.

Foreløbigt er årsagerne til fejl dog noget af det mest undersøgte indenfor Error Management. Grundprincip 2 kommer til at fremstå fattigt i forhold til den mængde viden og forskning, der findes på dette område. Suppleret med appendiks C (med alle de præsenterede årsager) indeholdes dog tilstrækkelig viden til, at man kan bruge dette afsnit som udgangspunkt for arbejde med fejls årsager i en konkret sammenhæng.

## Placering af ansvaret for fejl

Som allerede berørt vil nogle anse noget som en fejl, som andre ikke vil mene er det. Selv hvor man er enige om, hvad der er en fejl, er der et utal af mulige årsager og niveauer af årsager at forklare fejlen med. Hvordan bærer man sig så ad med at placere ansvaret for en fejl, og dermed også afgøre hvem der har brug for at lære noget nyt eller gøre noget anderledes?

Reasons case study af hvordan færger mellem Zeebrugge og Dover sank i 1987, er en god illustration af vanskeligheden ved dette. Hvad der ser ud til at være den simple fejl ikke at lukke bovporten før afgang, viser sig at indeholde et langt mere komplekst mønster af adskillige fejl. Her har jeg opstillet forløbet sammen med min attribution til sidste afsnits årsager.

Begivenhed	Årsager
”The Herald” tager passagerer og biler ombord i Zeebrugge den 6. marts 1987 ved 17 tiden. På grund af højvandet kan den uindstillelige rampe ikke nå bildækkene, og man må derfor fylde ballasttankene i forenden af skibet.	Situationen Design af rampen
Matrosen hvis opgave det normalt var at lukke bovporten, sover ved afgang i sin kahyt. Dette skyldes, at han først netop har overstået vedligeholdelse og rengøring.	<i>Individuelt:</i> Rulebase (Går i seng efter rengøring) Intellekt (overskuer ikke konsekvensen) <i>Organisatorisk:</i> Maintenance management Training
Hans overordnede, der er den sidste til at forlade dækket, ser at porten er åben, men regner det ikke for sin opgave at lukke den.	<i>Individuelt:</i> Intellekt (overskue), Heuristik (Jeg plejer ikke at gøre det altså er det ikke mit ansvar); <i>Organisatorisk:</i> Organization (ansvarsfordeling), Defenses (rutiner, kontrol)
Kaptajnen, den øverst ansvarlige på skibet, skulle være på broen 15 før afgang. Samtidigt krævede firmaet, at man forsøgte at sejle 15 min. før, hvis det var muligt.	Procedures (kaptajnen fanget på broen) Incompatible goals (sikkerhed overfor fart)

<p>På broen er der ingen indikatorer, der viser, om porten er åben eller ej. Det er blev ønsket af officererne, men udgiften på 4-500 £ har afholdt firmaet fra at installere dem.</p>	<p>Design Defenses House keeping</p>
<p>Der er desuden på skibet en tradition for, at man kun rapporterer noget, der ikke er, som det skal være. Hvis kaptajnen ikke hører noget, antager han således uden at spørge, at alt er i orden.</p>	<p>Communication Error enforcing conditions (organisationens kultur/ heuristikker)</p>
<p>På vej ud af havnen sætter kaptajnen intetanende farten op. Dette får det tunge skib med ekstra ballast foran, til at tage vand ind igennem den åbne bovport.  Konstruktionen på skibet er ”tung”, og har ikke en tilstrækkelig pumpe til at slippe af med vandet på dækket.</p>	<p>Design Defenses, Hardware</p>

Klokken 18.27 kæntrer The Herald of Free Enterprise. Hvis skyld var det?

Det er et usædvanlig svært spørgsmål, også noget sværere end det vil være i det fleste andre tilfælde. Men det understreger vanskelighederne ved at finde årsagerne til fejl, og særligt ved at placere ansvaret. Især hvis der kun skal findes én årsag. Man må analysere hver af de mulige årsager og vurdere, hvem der i størst omfang handlede anderledes, end man måtte forvente i situationen. Jo værre konsekvenserne er, jo højere oppe i organisationen vil man også typisk placere ansvaret for ikke at have forhindret fejlen. Som ved alle attributionsprocesser vil man have tendens til at placere ansvaret hos andre og ved permanente træk (General attribution failure, Fiske & Taylor 1991). Forskere placerer ansvaret hos organisationen, herunder ledelsen. Ledelsen placerer ansvaret hos officererne, officererne hos ledelsen eller personalet, personalet hos hinanden osv.

At analysere fejl på denne måde er en stor og svær opgave, men en opgave der giver mere viden om forholdene, end blot om hvad der gik galt. Fordi den nødvendige læring for bedre at forebygge og håndtere fejl ligger skjult i fejlene på denne måde, kan det godt betale sig som organisation at blive bedre til at udføre denne attribution. Alternativt fyrer man blot matrosen for at have sovet på jobbet. Den form for læring der skabes, når fejl analyseres og tilskrives, kan kun fejl give. Læring af succeser omstøder ikke gamle forståelser, eller kræver nye mentale modeller. Analyse af fejl

muliggør, det der kendes fra systemisk tænkning, Den Lærende Organisation og Organizational Learning som double loop learning (Argyris & Schon 1978).

Processen med tilskrivning af ansvar for fejl er således en krævende proces, men også en proces der bærer kimen til nyskabende læring. Dette er en detalje vi løbende vil vende tilbage til.

Opsummeringen på dette afsnit kan formuleres således:

*3) Ansvar for fejl placeres via en kompliceret attributionsproces hvor samspillet mellem de mange faktorer analyseres og vægtes. Læringen er afhængig af kvaliteten af denne proces.*

Med en sådan forståelse bliver fejl aldrig de samme igen. Undersøgelser af uheld hvor de eneste forklaringsmuligheder er tekniske fejl eller menneskelige fejl, kommer til at virke overfladiske og meningsløse. Hvis man virkelig vil have noget ud af fejlen, skal der flere forklaringer til. Ansvar skal placeres flere steder, og alle involverede bør tage del i undersøgelsen. Dette er i alle versioner af Error Management en central, men foreløbig ikke særlig beskrevet proces. Der vil dog komme flere anvisninger her til i løbet af afhandlingen.

## **Hvad er konsekvenserne af fejl ?**

---

Ligesom årsagerne til fejl kan systematiseres i nogle grove kategorier, kan også konsekvenserne af fejl, nuanceres yderligere. Feltet har generelt ikke beskæftiget sig meget med det, da konsekvenserne oftest er meget tydelige. Men en række væsentlige træk ved konsekvenserne er der dog blevet identificeret. Dem vil jeg forsøge at indfange i de næste 3 grundprincipper.

Frese og Altmann (1989) opererer med opdelingen mellem de negative og de positive konsekvenser af fejl.

De positive konsekvenser af fejl er den feedback, fejl giver aktøren om, hvordan han klarer sig. På den måde er fejl en mulighed for at øge læringen. Det kræver dog, at den feedback fejlen giver, opdages af aktøren, og at han er i stand til at fortolke feedbacken korrekt. Misforstået eller urealistisk feedback er værre end ingen feedback (Volpert, 1981). Frese og Altmanns eksempler stammer fra computerbrug: et godt program giver feedback til brugerne, om hvad der går galt, mens dårlige programmer giver fejlmeddelelser som "error 024". Konklusionen er helt i overensstemmelse med sidste afsnit. Hvis ingen er i stand til at opdage fejlen eller dechifrere dens betydning, får man ingen nytte af feedbacken.

En anden positiv konsekvens ved fejl er, at de standser automatiseringen af handlemønstre. Når der sker en fejl, rettes opmærksomheden igen mod en bestemt måde at gøre noget på. Man bliver tvunget til at reflektere over det. I stedet for at fortsætte med den samme rutine må proceduren gentænkes, og ens kognitive model (knowledge base) eventuelt udvides.

Endelig nævner Frese og Altmann, at fejl inviterer til kreative løsninger og nye eksplorationsstrategier. Når brugeren kommer til at aktivere en ny (forkert) menu eller en ny kommando, vil hun ofte afprøve den og finde på måder at kombinere den med velkendte kommandoer. Udtrykket serendipity er en ikke computerspecifik betegnelse for dette at opdage noget ved et uheld.

Det er dog mere de negative konsekvenser, fejl er kendt for.

Fejl er for det første demotiverende. Hvis feedbacken tolkes, som at brugeren er dum eller uduelig til opgaven (stabil indre attribution), vil der være en tendens til at resignere i forhold til opgaven. Dernæst stresser fejl aktøren. De afbryder den arbejdsproces, han var i, og giver ham endnu en opgave oven i nemlig at løse fejlen. Der bliver således et større kognitivt pres, samtidigt med at der bliver et større tidspres. Dette kan let forårsage endnu flere fejl, der så igen forværrer situationen (Frese & Altmann 1989).

Endelig er der de konsekvenser, der ikke kan rettes op igen. I computer verdenen kan det være en slettet fil. I en organisation kan det være et forringet produkt, eller en situation med fysisk fare.

At visse fejl ikke kan genoprettes, tilføjer også angst som en naturlig konsekvens af fejl. I næste afsnit vil vi se mere til de følelsesmæssige konsekvenser af fejl, og hvad de fører med sig for individer og organisationer.

Frese og Altmanns opdeling mellem positive og negative konsekvenser af fejl kan suppleret med de uoprettelige fejl, opsummeres således:

*4) Konsekvenserne af fejl er dels negative i form af øjeblikkets forværring af motivation, stress, kvalitet eller fare, og dels positive i form af fremtidens forbedring af feedback, refleksion og kreativitet.*

Det lever fuldt op til introduktionens tre krav.

## Følelsesmæssige sider af fejl

De to følelser resignation og angst som vi så ovenfor, er langt fra de eneste følelser, der bliver aktiveret som konsekvenser af fejl. Feltet har altid måttet tage højde for dem, men de er aldrig blevet systematiseret eller undersøgt i detaljer.

I Freses et al.s første eksperiment med Error Management Training i 1991 havde man medhjælpere til at sidde ved siden af forsøgspersonerne og opmuntre dem, når de lavede fejl. Ellers var man bange for, at de gik i stå. Senere blev det til plakater med heuristikker som ”Se fejl som en mulighed for at lære nyt”, ”De bedste folk laver ofte de værste fejl”, eller ”Der er altid en vej ud af situationen”.

Om end heuristikkerne har vist sig ikke at have en selvstændig effekt (Frese 1995), berører de noget, man må tage højde for, når man arbejder med fejl. En enkelt fejl motiverer os, men lærer os kun lidt. Mange fejl lærer os meget, men giver os lyst til at give op. Arbejde med fejl presser vores følelsesmæssige system til at lære mere af fejlene, end hvad der er behageligt, og man vil ofte have brug for støtte for ikke at resignere. Præcis som med andre former for træning.

Yderligere kompliceret bliver det, når vi taler om fejl i organisationer. Her vil årsagerne til fejlen, selve fejlen, og fejlens konsekvenser, ofte findes hos forskellige individer. På datidens største boreplatform, Piper Alpha, fik dårlig planlægning fra ledelsen teknikerne til at afbryde arbejdet med en sikkerhedsventil. Det næste skifehold vidste ikke at ventilen manglede, hvorfor de alligevel benyttede det pågældende rør. Den manglende sikkerhedsventil resulterede i en lækage, der igen forårsagede en eksplosion, der kort tid efter sprang en sektionen, og i sidste led hele platformen i luften<sup>21</sup>. Under dette skal forskellige mennesker håndtere alvorlige fejl og konsekvenser, som andre har forårsaget.

I organisationer aktiveres derfor i tillæg til angst og resignation også en række interpersonelle følelser. Det er følelser som vrede, skyld, skam, skadefryd og hævnthirst.

Det gode ved disse følelser er, at de etablerer en slags primitiv retfærdighed, hvor de der laver fejlen, forsøger at placere ansvaret, hos de der forårsagede den. Og de der måtte tåle de negative konsekvenser, forsøger at lade det samme ramme de skyldige. I princippet en inter-individuel attributionsproces som den beskrevet i forrige afsnit.

Det uheldige ved disse følelser er til gengæld, at de resulterer i strategier som hemmeligholdelse af fejl, det at skyde skylden væk, samt tilskyndelsen til at straffe og forbyde fejl.

---

<sup>21</sup> Starten af ulykken på Piper Alpha i 1988 ifølge [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk) 8/10 2001

Det betyder, at de følelsesmæssige reaktioner kan forpurre den organisatoriske udnyttelse af de positive konsekvenser af fejl. Det skyldes at feedbacken fra fejlene bliver uklar, forsinket og ofte misvisende, når den har forplantet sig igennem alle disse følelser, og det forsvar der er deres konsekvens. For at kunne udnytte fejl, må man derfor lave foranstaltninger for at sikre selvtillid, tryghed og retfærdighed. Ellers bliver den organisatoriske feedback så uklar, at attribution og læring umuliggøres.

Det kan formuleres således:

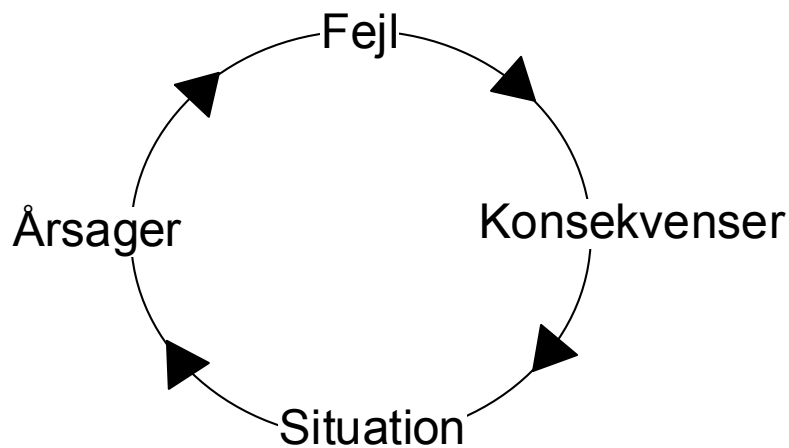
*5) Fejl aktiverer en række følelser som angst, resignation, skuffelse, vrede, skyld, skam, skadefryd og hævnthirst. Disse fører til at fejl ofte forsøges skjult, afvist eller straffet, hvilket igen besværliggør analyse og udnyttelse af dem.*

## **Fejls selvforstærkende mønstre**

Både fejls positive og negative konsekvenser har en tendens til at skabe selvforstærkende mønstre. Fejl er mest kendt for at skabe onde cirkler, som vi kender fra de fleste katastrofer. Efter en fejl er sket, er situationen ofte uvant. Ligesom det var tilfældet i eksemplet med Tjernoby. Med en fejl tilstede bliver ens arbejde uvant og mere kompliceret. At skulle interagere med en uvant situation er (som vi har set) i sig selv en medvirkende årsag til flere fejl. Dette kan starte en kædereaktion af fejl. I eksemplet med "The Herald" skaber matrosens fejl den uvante situation, at bovporten står åben. Dette håndterer hans to overordnede ikke korrekt, hvilket fører til flere og alvorligere fejl: Fejlen bliver ikke rapporteret, skibet sejler med boven åben, vandet kommer ind, og pumperne kan ikke klare det. Der er skabt et selvforstærkende negativt mønster.

Hvis fejlen modsat bliver håndteret godt, så man slipper for de værste konsekvenser, er der derimod mulighed for en positiv cirkel. Hvis matrosens overordnede havde gennemskuet fejlen og lukket porten, ville det ingen negative konsekvenser have haft. Modsat ville han gennem bedre planlægning for matrosen kunne sikre sig, at det ikke skete igen, og eventuelt indøve en vane med at checke porten inden afgang. Han kunne også rapportere risikoen til kaptajnen og selskabet, så der var et bedre beredskab til at genoprette fejlen, skulle den ske igen.

Vi kan illustrere disse sammenhænge omkring fejl således:



Figur 2.1

I modellen udgør fejl, konsekvenser af fejl, situationen og årsager til fejl en cirkel der forstærker sig selv. Den kan blive mere positiv, ved at man får kontrol over en af elementerne i cirklen, da kontrollen med den næste da også øges. Modsat fører ukontrollerede konsekvenser til en ukontrolleret situation. Dette øger risikoen for at være uforberedt, og derved skabe endnu flere uforudsete fejl.

Dette kan komprimeres til det sjette grundprincip:

*6) Både fejls positive og negative konsekvenser påvirker situationen. Dette kan både forøge og formindske risikoen for fremtidige fejl, og størrelsen af deres konsekvenser, i selvforstærkende positive eller negative mønstre.*

Således er de vigtigste træk ved både fejl, fejls årsager og fejls konsekvenser gennemgået. Næste tema er, hvordan man bedst muligt gør brug af disse sammenhænge.

---

## Hvordan nyttiggøres fejl?

---

Grundprincipperne lyder i sammenhængende tekst foreløbigt således:

Fejl er en række aktiviteter der af andre grunde end tilfældighed ikke opnår deres tilsigtede resultat. Årsagen til at fejl opstår er en række kendte manifeste og latente forhold i både individer og organisationer, der i samspil med situationen resulterer i fejl. Ansvar for fejl placeres via en kompliceret attributionsproces, hvor samspillet mellem de mange faktorer analyseres og vægtes. Læringen er afhængig af kvaliteten af denne proces.

Konsekvenserne af fejl er dels negative i form af øjeblikkets forværring af motivation, stress, kvalitet eller fare, og dels positive i form af forbedring af feedback, refleksion og kreativitet.

Fejl aktiverer følelser som angst og resignation, og i grupper skuffelse, vrede, skyld, skam, skadefryd og hævnthirst. Dette fører ofte til at fejl forsøges skjult, afvist eller straffet. Dette besværliggør da analyse og læring af dem. Både fejls positive og negative konsekvenser påvirker situationen. Dette kan både forøge og formindske risikoen for fremtidige fejl, og forøge eller formindske størrelsen af deres konsekvenser i selvforstærkende positive eller negative mønstre.

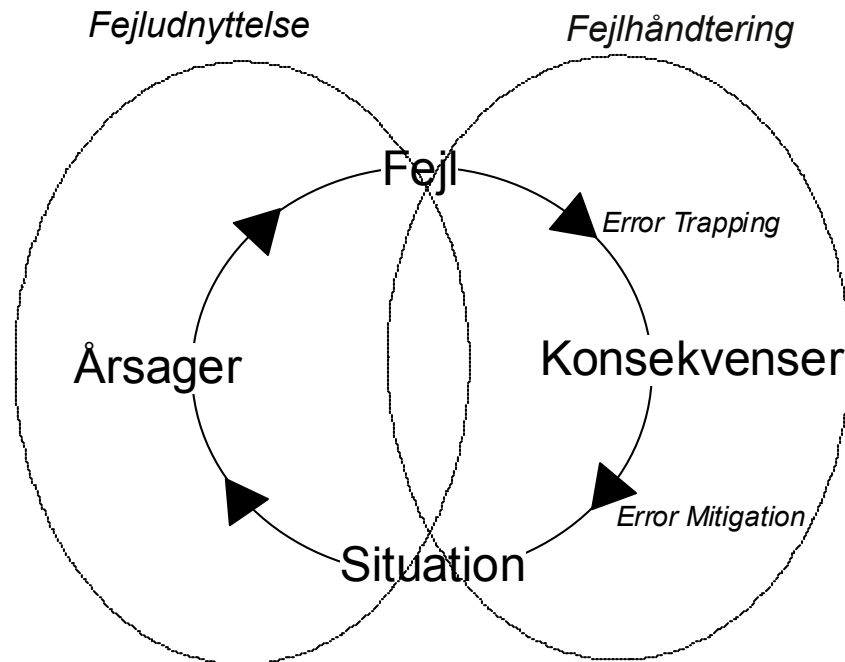
Spørgsmålet er nu, hvordan man benytter sig af denne viden. Svaret er naturligvis: Error Management. Men hvori består dét? Feltet er som nævnt uenige om, hvilke delprocesser af Error Management der er vigtigst. For den bredeste forståelse er det nødvendigt at inkludere alle (fire) delprocesser, og at systematisere dem så de ikke længere er i modstrid til hverandre.

I første omgang kan det gøres ved at dele Error Management op i håndtering af fejlen, og forebyggelse af fremtidige fejl.

I *fejlforebyggelse* analyserer man fejl med henblik på at identificere forhold i situationen, organisationen eller individet, der kan forbedres, så fejlen ikke sker igen. Det er hvad nogle gange omtales som Error Avoidance. Men fejlforebyggelse behøver ikke at forhindre samtlige fejl, eller antage at det kan lade sig gøre.

*Fejlhåndtering* fokuserer i stedet på at opbygge detektering af fejl, og at opbygge af et beredskab der kan formindske fejls negative konsekvenser. Det er hvad Frese først og fremmest forstår som Error Management. Det er strengt taget også Helmreichs fokus, da netop de interpersonelle evner han underviser i, betragtes som et beredskab, til at kunne arbejde sammen om at håndtere fejl.

Men begge delprocesser baserer sig på at lære af fejl. Det eneste hensigtsmæssige er at benytte sig af begge tilgangene. Hvis man arbejder med at analysere og lære af fejl, kan man ligeså godt, både forhindre de man kan forhindre, og forberede sig på at skulle håndtere resten. Så begge delprocesser bør med rimelighed integreres i Error Management. Helmreichs Error Trapping og Error Mitigation kan da ses som yderligere to delprocesser i fejlhåndteringen. Det kan illustreres i fejlmodellen således:



Figur 2.2

Denne model beskriver hvordan fejl skal forstås, og er definitionen på hvad Error Management er:

*7) Error Management således en strategi der ved hjælp af fejlgenopretning og fejlforebyggelse udnytter fejl til at begrænse de negative og fremme de positive selvforstærkende mønstre.*

Nært knyttet til dette grundprincip er det grundprincip, der går igen i alle de sæt af grundprincipper, første del gennemgik: Princippet om at fejl altid vil ske. Hvis der er én kerne i Error Management, så er det dette. For at inkludere både fejlhåndtering og forebyggelse, kan man passende kombinere det med den sammenhæng mellem fejl og ekspertise, som FAUST undersøgelsen fandt:

*8) Fejl vil altid ske, men fordi fejl bliver mindre komplicerede med øget ekspertise, kan man, i stedet for at forsøge at forhindre dem, bekæmpe deres konsekvenser ved hjælp af fejlforebyggelse og fejlhåndtering.*

## God Error Management

Hvordan man henholdsvis hæmmer og fremmer de negative og positive selvforstærkende mønstre, er det nærliggende spørgsmål i forlængelse af sidste afsnit. For at tydeliggøre det særegne ved at benytte sig af specialudviklede Error Management metoder har Reason beskrevet, hvad

organisationer der ikke er informeret af Error Management, gør. Han har beskrevet, hvilke vaner der hæmmer dem i at udnytte deres fejl (1997, p126, min oversættelse):

- *Organisationerne laver brandslukning på den just overståede fejl, frem for at forudsige og forberede sig på den næste.*
- *De fokuserer på aktive fejl i stedet for latente forhold*
- *Og på personlige i stedet for situationelle bidrag til fejl*
- *De bygger deres fejlhåndtering på irettesættelser og disciplinarmidler*
- *De benytter sig af skyldrelaterede og dybest set meningsløse udtryk som "uforsigtighed", "dårlig indstilling"(bad attitude), og "uansvarlig opførsel", selv inden for Total Quality Management<sup>22</sup>*
- *De skelner ikke tilstrækkeligt mellem tilfældige og systematisk fejlforårsagende faktorer*
- *De har som oftest ikke sat sig ind i den nyeste viden om Human Factors i forbindelse med fejl og ulykker*

Kort sagt består dårlig nyttiggørelse af fejl i, at placere ansvaret for fejl alene ved enkeltindivider, og ved derpå at straffe dem. Dette resulterer dels i en rent reaktiv tilgang til fejl, dels i en tilgang hvor læring ikke er noget, organisationen tager ansvar for, og dels i en organisation hvor fejl bliver skjult og fordrejet, så ingen læring kan finde sted. Dette skyldes først og fremmest manglende forståelse for fejl, og for de dynamikker der omgiver fejl.

Ved ikke at have det kendskab til fejl, som denne dels grundprincipper repræsenterer, kommer man til at forstærke tendensen til at skjule og bortforklare fejl, og får langt sværere ved at analysere sig frem til de mere komplekse årsager, der er baggrunden for læring. Derfor bliver man nødt til blot at bekæmpe fejlene én for én, når de opstår.

For at undslippe den onde cirkel der herved opstår, kan man ifølge Reason lave en række indgreb, der både forbedrer fejlforebyggelsen (de fire første punkter nedenfor) og fejlhåndteringen (de fire sidste). Man kan:

- *Minimere individet eller teamets udsathed for fejl*
- *Reducere opgavers sårbarhed overfor fejl*
- *Opdage, vurdere og fjerne fejl- og regelbrudsskabende faktorer på arbejdspladsen*

---

<sup>22</sup> Reason henviser TQM til K. Ishikawa, *Guide to Quality Control*, Tokyo: Asian Productivity Organization, 1976

- *Diagnosticere organisatoriske faktorer der forårsager fejlskabende faktorer hos individet, teamet, opgaven eller arbejdspladsen*
  - *Forbedre fejldetekteringen*
  - *Forøge fejllacpten på arbejdspladsen eller i systemet*
  - *Gøre latente forhold mere synlige for operatører og ledere af systemet*
  - *Forbedre organisationens indre modstandsdygtighed (tolerance) overfor menneskelige fejl.*

(Reason 1997, p 125, min oversættelse og todeling)

Essensen i de fire første punkter om fejlforebyggelse er, at man på baggrund af tidligere fejl og de konkrete omstændigheder, skal analysere de årsager til fejl, der ligger udover individet. Herved kan man i videst muligt omfang hindre, at disse forårsager uigennemskuelige, systematiske fejl. I tilfældet med The Herald kunne dette have været at skabe en klar ansvarsfordeling eller forbedret kommunikation indenfor besætningen.

Essensen om fejlhåndtering i de fire sidste punkter er, at man skal gøre en hurtigere og bedre fejldetektering mulig, samt have et beredskab til at håndtere de fejl, der uundgåeligt vil forekomme . Det kunne være at lave indikator lamper og forbedre pumperne på skibe af The Herald's type.

Som det ses, er de to tilgange til fejl beslægtede. En indsats inden for fejlhåndtering vil ofte forebygge visse fejl, ligesom visse metoder til forebyggelse også kan benyttes til detektering og håndtering af fejl. F.eks. giver forbedret kommunikation og etableringen af indikatorer både bedre fejlforebyggelse og bedre fejlhåndtering.

Hvordan man i praksis iværksætter denne type nyttiggørelse af fejl, er temaet i afhandlingens tredje del. Her skal vi blot indfange princippet bag god Error Management.

Jeg sammenfatter det således:

*9) God Error Management modvirker tendensen til at skjule og fordreje fejl, hjælper individer og organisationer til at tage ansvar for de forhold, der forårsager fejl, samt hjælper til at opbygge et beredskab til at detektere og genoprette de fejl, der altid vil ske.*

Herved inkluderes tiltag for at forbedre åbenheden og ærligheden om både fejl, fejlforebyggelse og fejlhåndtering. Samtidig vægtes forebyggelse og håndtering, samt individ og organisation, lige.

## **Andre hensyn end læring**

Det er dog ikke altid, at Error Management er det bedste svar på fejl i organisationer. For eksempel organisationens hensyn til image eller offentlighedens krav på retfærdighed vil til tider have berettiget højere prioritet end læring.

I begyndelsen af 1999 kom det frem, at Mærsk Air og SAS muligvis havde indgået ulovlige prisaftaler på nogen af de store ruter til og fra København. Artiklerne der dokumenterede dette, blev trykt over 6 dage i Dagbladet Børsen, men blev tilsyneladende ikke analyseret eller taget til efterretning som mulige fejl i hverken Mærsk Air eller SAS. Men da EU-kommissionen d. 18. juli 2001 idømte de to selskaber bøder på henholdsvis knap en og tre millioner kr., skiftede selskaberne strategi. Mærsk Air fyrede øjeblikkeligt sin bestyrelsesformand, og den administrerende direktør valgte at gå af<sup>23</sup>. I SAS derimod, tog man organisatorisk ansvar. I første omgang ville man ikke udpege eller straffe enkeltpersoner for en aftale mellem to selskaber, selvom enkeltpersoner måtte have kendt til, at aftalerne var ulovlige.<sup>24</sup> SAS følger på denne måde Error Management princippet om at tage organisatorisk ansvar for fejl (dog uden også at tilskrive individuelt ansvar), mens Mærsk Air går ud og straffer individer for noget, der afgjort er mere kompliceret end som så.

Dette gjorde SAS til den mest omtalte virksomhed i Danmark, og Mærsk Air til den 16. mest omtalte. Det store pres på SAS førte til, at Vicekoncernchefen for SAS brød sammen, og tilstod det fulde ansvar for sagen. En måned senere besluttede hele bestyrelsen sig for at trække sig.

De nøjagtige sagsforløb, særligt hvad der har forgået bag kulisserne, kendes ikke, men sagen illustrerer kompleksiteten i at håndtere fejl på organisationsplan, når andre interesser end læring kommer med i billedet. Ingen af virksomhederne praktiserede tilsyneladende nogen form for selvgranskning i forbindelse med de første anklager. Eller måske holdt de på fornuftig vis undersøgelserne hemmeligt og brugte ikke firing af enkeltpersoner som sanktion for organisationens forseelser. Efter dommen kom pressen ind i sagen for alvor, og de to organisationer reagerede forskelligt. Mærsk Air placerede med det samme personligt ansvar ved én mand og en anden trækker sig for at have kendt til det. Eller fordi han burde have forhindret det. Hermed stilner kritikken af. Forbryderne er straffet og organisationen er skyldfri.

---

<sup>23</sup> Ekstrabladet 5. sep 2001

<sup>24</sup> Jyllandsposten 25/7 2001

SAS's strategi var mindre vellykket. Det noble organisatoriske ansvar resulterede i hård og langvarig offentlig kritik, og tabet af hele deres erfarne topledelse. Strategien med ikke hurtigt at straffe nogen blev (måske med rette) forstået som en flugt fra ansvaret. I hvert fald endte det med en straf til organisationen, som hverken var til organisationen eller dens kunders fordel.

Virkeligheden for organisationer kræver således det forbehold at Error Management ikke er den optimale strategi, hvis man skal opnå andre ting en læring. Det giver følgende grundprincip:

*10) Andre hensyn end læring som f.eks. image, overlevelse og retfærdighedsfølelse kan forklare andre tilgange til fejl end Error Management.*

Det afslutter grundprincipperne om hvad Error Management ønsker at opnå. Det sidste tema omhandler psykologens mulige bidrag til dette.

## **Hvori består psykologien i nyttiggørelse af fejl?**

---

Psykologien kommer ind på to punkter i nyttiggørelse af fejl. Der hvor Helmreich bruger den, er et eksempel på det ene. Hos ham er psykologien den videnskab, der leverer ekspertviden om interpersonelle færdigheder i forhold til ledelse og teambuilding. Det er nyttigt indenfor områder, hvor den væsentligste fejlhåndtering består af samarbejde. Tilsvarende vil der være områder (som f.eks. psykiatrien), hvor psykologisk indsigt ville være nødvendig for at lave forebyggelse af fejl. Men den vigtigste rolle for Error Management er psykologien kommet til at spille i takt med, at alle tre forskningsmiljøer er stødt på indstillingen til fejl eller fejlkulturen som en vigtig årsag til, hvorfor folk nyttiggør eller ikke nyttiggør fejl, som de gør. Derfor skal grundprincipperne indeholde viden om indstillingen til fejl, hvad den påvirker og hvordan den påvirkes.

Sammenlign sidste afsnits kartelsag med denne vignet fra Senge (1999, p262, min oversættelse):

*En dag blev han [James Burke] kaldt ind på kontoret til generaldirektør Robert Wood Johnson. En af Burkes første ideer til et nyt produkt, en børnesalve, var slået totalt fejl. Da Burke kom ind, spurgte Johnson ham: "Er det Dem, der lige har kostet os en bunke penge?" Burke nikkede bekræftende. "Tillykke med det. Hvis De begår fejl, er det ensbetydende med at De tager nogle beslutninger og løber nogle risici. Uden det får vi ingen vækst i vores firma," var generaldirektørens kommentar.*

Der er tale om en indstilling til fejl, hvad de betyder, og hvad man gør ved dem, der er helt anderledes end den SAS og Mærsk Air repræsenterer<sup>25</sup>.

En lignende indstilling udtrykkes af El Land, grundlæggeren af Polaroid:

*A mistake is an event, the full benefit of which has not yet been turned to your advantage.(ibid)*

Feltet Error Management har naturligvis bemærket den nære sammenhæng mellem, hvor godt man udnytter fejl til læring og ens mentale indstilling til fejl. Rybowiak, Garst et al. (herunder Frese) publicerede som nævnt i 1999 deres spørgeskema til at måle individers indstilling til fejl.

De konstruerede og testede 8 skalaer med hver fire til seks spørgsmål tilknyttet om indstilling til fejl. De fandt indstillingen til fejl som bestående af:

Skala	Eksempel
Error competence	When I have made a mistake. I know immediately how to correct it
Error risk taking	If one wants to achieve at work, one has to risk making mistakes
Error anticipation	I anticipate mistakes happening in my work
Error communication	When I make a mistake at work I tell others about it in order that they do not make the same mistake
Learning from errors	Mistakes assist me to improve my work
Error strain	I am often afraid of making mistakes
Covering up errors	Why mention a mistake if it isn't obvious?
Thinking about errors	After I make a mistake. I think about how it came about

Spørgsmålene er udarbejdet teoretisk på baggrund af Greffe (1994), så der er intet empirisk belæg for, at de udgør samtlige mulige indstillinger til fejl. Men at de indstillinger man har undersøgt, grupperer sig på denne måde, bygger på faktoranalyse af knap 600 besvarelser, og må betragtes som troværdigt.

<sup>25</sup> Der er også tale om helt forskellige situationer. Det er ikke ligegyldigt om vi taler om kommunikation med pressen om ulovligheder, eller intern kommunikation med et nyt medlem i udviklingsafdelingen. Eksemplet tjener dog til illustration af at en anderledes indstilling. Forskellene mellem brancher vil igen blive berørt kort senere.

Heinz & Frese (1995) og Göbel & Frese (1999) har da også fundet korrelation mellem fejlindstilling og succes for østtyske iværksættere. Gennemgangen af god og dårlig Error Management tidligere viste også, hvordan forskellen mellem god og dårlig Error Management netop udgjordes af, hvordan man forstod fejl og dynamikkerne omkring fejl. Så at indstillingen til fejl er afgørende for nyttiggørelsen af fejl, er gennemgående nok til at udgøre et grundprincip.

Dette kan formuleres:

*11) Indstillingen til fejl er afgørende for, hvor godt man udnytter dem*

## **Indstilling som kultur**

Ryboviak et al. målte dog kun indstillingen til fejl og effekten af den på individer. Det er således ikke givet, at den individuelle indstilling må hænge sammen med en organisatorisk indstilling til fejl. Men det undersøger Van Dyck nærmere.

Efter en pilot undersøgelse (Van Dyck, 2000) der tydede på, at indstillingen til fejl korrelerer højt indenfor arbejdsgrupper, gennemførte Van Dyck, Frese og Sonnentag en storstilet undersøgelse af sammenhængen mellem indstilling til fejl og succes i tysk erhvervsliv (Dyck, Frese, Sonnentag unpub.). 250 ledere fra 65 forskellige virksomheder blev testet på EOQ'en; 16 ledere blev indgående interviewet om deres indstilling til fejl; og for hver virksomhed indhentedes et subjektivt og et objektivt mål for virksomhedens succes (lederens vurdering, og kursstigningen i forhold til branchen). EOQ'en var i forhold til eksemplerne ovenfor tilpasset ved at spørge til, i hvilken grad hvert udsagn generelt passede på de ansatte i den pågældende leders organisation.

Resultatet blev, at fællesskab i indstillingen til "Error Mastery" og "Error Avoidance" kunne påvises på organisationsniveau. Error Mastery og Error Avoidance er to ud af tre faktorer, som Van Dyck, Frese og Sonnentag finder, ligger bag spørgeskemaets skalaer. De dækker groft sagt over læring af fejl og undgåelse af fejl. Ledere i den samme organisation havde samme vurdering af medarbejdernes generelle indstilling til læring af fejl og undgåelse af fejl. Lederne var af uigennemskuelige grunde uenige om den generelle indstilling til den sidste dimension "Error Awareness". Måske fordi individer på dette punkt er forskellige, eller måske fordi disse spørgsmål til opmærksomheden på fejl er de sværeste at forstå (se appendiks A).

Undersøgelsen viser således, at indstillingen til fejl forhandles på organisationskulturniveau. Der opstår ret stor enighed om, hvordan man skal tænke om fejl.

Dernæst viste den samme undersøgelse, at Error Mastery korrelerede højt med begge succesmålene. Tænkningen om hvordan man bruger fejl til læring, var således både styret af kulturen, og var nært sammenhængende med succes for virksomheden. Van Dyck og kolleger er heller ikke sene til at påpege vigtigheden af disse resultater:

*“Error management culture may be an important, and up to this point unexplored, element for many if not most companies to gain competitive advantage”*

(Van Dyck, Frese, Sonnentag, 2001)

Modsat pilotstudiet korrelerede Error Avoidance imidlertid ikke med fiasko, som forskerne forventede. Det kunne skyldes den brede udvælgelse af brancher i undersøgelsen. De generelle principper om at mestre sine fejl (f.eks. ”Our errors point us to what we can improve”) er muligvis nyttige i alle brancher, mens de mere specificerede Error Avoidance strategier (f.eks. ”for an organization to survive it is essential to work without errors”) måske er uhensigtsmæssige indenfor handel og kontor, men hensigtsmæssige (om end forkerte) i byggesektoren.

Jeg antager dog den holdning, at Error Avoidance er så meget i familie med fejlforebyggelse, at det i visse sammenhænge vil være lige så nyttigt som, eller en del af, Error Mastery. Det ville forklare, hvorfor det ikke viser sig at korrelere med fiasko. Generelt har Frese gruppen en forståelse af Error Management og Error Avoidance som modsætninger. Det vil vi også se give dem problemer i tredje del af afhandlingen.

Undersøgelsen af de mange tyske virksomheder havde flere interessante resultater end de ovennævnte. De interviews man lavede med 16 af lederne, blev kategoriseret efter samme model som EOQ'en (de 3 faktorer, 8 skalaer). For at kunne indfange ledernes udsagn om fejlhåndtering, blev man imidlertid nødt til at skabe tre ekstra skalaer. Dette er interessant, fordi der her er tale om områder, der er vigtige for virksomhedslederne, men som forskerne hidtil ikke har inkluderet i deres operationalisering af Error Management. Det drejer sig om ”skyld”, ”empati” og ”straf”. Disse vigtige aspekter af organisationers indstilling til fejl indfanges ikke af det oprindelige spørgeskema. Det skyldes sandsynligvis dels, at der er tale om følelsesmæssige faktorer, som man hidtil har nedtonet, og dels, at der er tale om interpersonelle fænomener, der har været mindre relevante i det individbaserede Error Management, men som selvsagt bliver vigtige i organisationspsykologisk Error Management.

For bedre at kunne beskæftige sig med Error Management kultur i fremtiden, har Van Dyck senest forbedret spørgeskemaet til at kunne bruges i grupper. Hun har bygget det på interviews om fejl i IT-branchen, og videreudviklet det på næsten 500 studerende, der brugte deres fritidsarbejdsplads som eksempel. Der er altså nu tale om en model, der indenfor mange brancher er i stand til at indfange langt de fleste udsagn om indstilling til fejl. Hendes endelige model dækker ”rimeligt” alle hendes data (reasonable goodness of fit). Det bliver således foreløbigt Fresegruppens bedste model for indholdet i Error Management kulturen. Den består af 4 grundlæggende faktorer med hver 2 skalaer tilknyttet:

<i>Mastery Orientation:</i>	Concern with correction Emphasis on learning from mistakes
<i>Social Relations:</i>	Helping each other Free communication
<i>Error Awareness:</i>	Awareness of risk taking Acceptance of errors
<i>Error Aversion:</i>	Strain from fear of errors Error prevention

Vi genfinder således mange af individets indstillinger til fejl på organisationens kulturniveau. Hertil kommer flere betydningsfulde indstillinger, der tilføjer interpersonelle dynamikker til forståelsen af fejl. Der er begyndende beviser for, at denne organisatoriske indstilling, eller dele af den, påvirker organisationens succes, gennem måden hvorpå man nyttiggør fejl. Endelig har vi en række dimensioner i organisationskultur, vi ved er vigtige at påvirke for at forbedre nyttiggørelsen af fejl.

Jeg kondenserer det således:

*12) Indstillingen til fejl konstrueres af individet i fællesskab med andre inden for et organisatorisk fællesskab. Denne organisatoriske holdning til fejl, lader til at have effekt på organisationens succes.*

## Kultur intervention

Når god Error Management afhænger af indstillingen til fejl, og indstillingen til fejl skabes i kulturen, er det oplagt at forbedre håndteringen af fejl ved at påvirke netop kulturen. Det har Helmreich og Merritt gjort sig erfaringer med. Det er her psykologien særligt kommer ind i billedet. Helmreich og Merritts metode Crew Resource Management arbejder målrettet for at modvirke uheldige sider af pilotkulturen. Især den udbredte individualisme og skråsikkerhed. Typiske udtalelser fra piloter er f.eks.: ”Jeg, kaptajnen ved bedst og tager ansvar for alt” eller ”Min præstation forringes ikke under pres eller træthed”. Dette er helt urealistiske sætninger, som over 40% af alle piloter i USA var enige i 1988. I kraft af bl.a. CRMs indsats for holdningsændring er det nu et par og tyve procent, der krydser ”enig” udfor to de sætninger. Så holdningsændringen har virket. Flyvning er et farligere og sværere arbejde, end man kan komme til at tro efter at have fløjet fejlfrit i 15 år. Man skal holde sig skarp, og være klar over at selv kaptajner ikke altid er superfriske, ikke altid holder personlige ting ude, og ikke altid kan bevare overblikket. Derudover skal man kunne arbejde godt sammen, så man i fællesskab kan genoprette fejlene når de kommer.

*"As long as humans work in teams in organisations, error will occur and error management will be essential" (Helmreich & Merritt 1998a, p199f)*

Helmreich og Merritt optræner derfor piloter til at arbejde bedre sammen, og kommunikere mere sammen om fejl og svagheder. De ændrer på den måde indstillingen til fejl i piloters professionelle kultur. Nyttiggørelse af fejl bliver da mulig, og forebyggelse og håndtering af fejl kan forbedres.

I 1995 fandt man en tilsvarende uheldig indstilling til fejl hos læger. Her svarede rystende 60% af medicinsk personale ja til sætningen om, at selv under pres og udmattelse kunne de præstere effektivt (Merritt & Helmreich 1996). Så grundtanken om at fejl sker, og at det er nyttigt at forberede sig på at forebygge konsekvenserne, ser ud til at være nyttig ny lærdom, også for læger.

I Basel har en af Helmreichs kolleger, Sexton, arbejdet med at påvirke indstillingen til fejl i forbindelse med operationer (Sexton, Thomas & Helmreich 2000). Her har han fundet, at 70 % af operationerne har dele, der er under standard, og at 10 % af dem indeholder konflikter af forskellig art. I Australien har man lignende fundet, at 70% af fejl i forbindelse med operationer er menneskelige interaktionsfejl. Der er således god grund til at prøve at intervenere i kulturen, så den store mængde fejl kan blive udnyttet konstruktivt.

Desværre har Sexton mødt problemer med at få lægerne med på projektet. Anæstesilæger er gået med, men kirurgerne er ikke interesseret. Måske er her et element af *deres* unikke professionelle kultur: ”Kirurger har ikke brug for at lære noget fra andre faggrupper”? Sexton har i hvert fald haft succes med Error Management, når han har sprunget den teoretiske del (undervisningen) over, og er gået direkte til livagtig simulering, med øget refleksion. Herved undgås, at nogen skal lære af andre specialister. I stedet faciliterer man, at deltagerne lærer mere af sig selv.

Detaljerne i CRM's metoder kommer i næste del, men erfaringerne fra gruppen omkring Helmreich viser, at på trods af at metoderne kun er under udvikling, er kulturen et godt og nødvendigt psykologisk interventionsområde, hvis man vil øge en gruppes indfangning og forebyggelse af fejl.

*13) En organisation eller gruppes kultur er et oplagt psykologisk interventionsniveau, hvis man ønsker at forbedre nyttiggørelsen af fejl.*

Inden vi kan afslutte denne lange udkrystallisering og systematisering af feltets væsentligste resultater, mangler et vigtigt spørgsmål at blive besvaret: Har kulturændring nogen praktisk effekt?

## **Kulturs indflydelse på praksis**

Antagelsen bag at lave en intervention i kulturen for at forbedre fejlhåndteringen er, at kulturen så gennem indstillingen til fejl vil påvirke alle medlemmernes handlinger, procedurer, samt indretning af arbejdspladsen, design og brug af maskiner.

Det har fysikeren Rochlin sammen med en gruppe forskere fra Berkeley underbygget.

De laver studier af organisationer, der i forvejen er fejlfrie (rettelig fejl-konsekvensfrie). Deres udgangspunkt er, at vi endnu ved for lidt om, hvordan man laver fejlfrie organisationer, til at det er forsvarligt at eksperimentere med det. I stedet laver de deskriptive studier af organisationer, der allerede *kan* forhindre fejls konsekvenser (Rochlin 1993). I forhold til Error Management starter Berkeley-gruppen således fra den modsatte side af fænomenet. De starter med at identificere ”best practise” på området, og vil derfra udtrække begreber om, og forståelser af, hvordan fejl bør håndteres.

I den korte version har Rochlins gruppe foreløbigt fundet ud af fire træk som kendetegner højt troværdige organisationer (udvalgte fejlfrie hangarskibe, atomkraftværker og lufthavne) (Rochlin 1999):

*1) De lærer løbende uden ulykker.*

Den første alvorlige fejlkonsekvens i disse organisationer bliver højst sandsynligt de sidste. Derfor kan man ikke vente med at lære af dem, til de opstår. Man lærer derfor af de små tilløb, der er til ulykker, og man presser gennem scenario træning og simulationer sig selv til at undvige og håndtere fejl i trygge rammer. I modsætning til trial and error, bygger man i høj grad på reflektiv læring.

*2) De udnytter dualitet.*

Der skabes og vedligeholdes i disse organisationer adskillige måder at træffe beslutninger på. Der er forskellige hierarkier i forskellige enheder, og flere uafhængige enheder laver fejlsøgning. På denne måde indeholder organisationen, i stedet for en ensretning, mange perspektiver på, hvad der foregår. Samkøringen mellem perspektiverne foregår dog efter strengt indøvede procedurer (Rochlin 1993). Ved denne dobbelthed øger man problemløsnings- og håndteringskapaciteten. Resultatet bliver ekstra fleksibilitet og høj pålidelighed.

*3) De har løbende kommunikation.*

De organisationer der bedst håndterer stærkt pressede situationer, viser sig at have en høj grad af kommunikation. Også når der ikke sker noget. Ved at relevant information om den almindelige drift konstant udveksles, vedligeholdes således et konstant beredskab og et højt informationsniveau. Samtidig styrkes relationerne mellem samarbejdende enheder.

*4) De meget pålidelige organisationer påtager sig også konsekvent et organisatorisk ansvar.*

Man belønner rapporteringen af fejl, og det at tage ansvar for fejlen, herunder at den ikke sker igen. MEN, grundårsagen til fejlen placeres altid i organisationen. Hvorfor var træningen for dårlig? Hvorfor var arbejdsforholdene så dårlige? Hvordan blev ukvalificeret personale placeret i en ansvarsfuld position ? Og så videre. Analyseniveauet, samt hvem der forstås som aktør, flyttes fra individ til organisation, på en måde Berkeley-gruppen endnu ikke helt forstår.

Det må siges, at observationerne stemmer godt overens med direktionerne og kultur elementerne fra Error Management. Særligt besættelsen med løbende læring i det små, og det organisatorisk og individuelle ansvar, vækker genkendelse. Den løbende kommunikation er et fejlhåndteringsberedskab, og ligger tæt op ad Helmreichs rationale for at lave teamtræning for besætninger. Dualiteten har vi endnu ikke set tydeligt indenfor Error Management. Men Reasons arbejde med uafhængige fejlforskningsenheder, som vi vil se senere, minder om det. Der er således rimelig, men ikke total overensstemmelse mellem Berkeley-gruppen og Error Management. Der vil være pointer de to vil kunne berige hinanden med fremover.

I nærværende sammenhæng er Berkeley-gruppens svar på, hvordan de gode organisationer opnår de fire organisatoriske træk, og dermed den høje pålidelighed, dog det allermost interessante.

De mener, at trækkene er socialt konstrueret: Trækkene gennemstrømmer holistisk interaktioner, ritualer, myter og tro i hele organisationen. Skabt gennem en løbende, dynamisk, kommunikativ interaktion, som gruppen endnu ikke helt forstår.

Det kunne godt lyde som om, netop den kultur som Error Management har udviklet metoder til at påvirke, er den Berkeley-gruppen mener, er baggrunden for ulykkesfri praksis.

Hvor feltet Error Management har set, hvordan kultur omkring fejl skabes, og hvad den består af, har Berkeley-gruppen sandsynligvis iagttaget, hvordan den igen kommer til udtryk i organisationens praksis.

Dette kan kondenseres til det sidste grundprincip således:

*14) Organisationskulturen påvirker organisationens procedurer, vaner og indretning, samt den måde hvorpå organisationens medlemmer handler, tænker, og arbejder.*

Dette grundprincip er ikke 100% underbygget indenfor feltet. Til gengæld er det en så almindelig og nødvendig antagelse, at den inkluderes alligevel.

## **Strategiens grundprincipper samlet**

---

Vi er nu nået frem til anden dels opsamling. Systematiseret under de fire temaer grundprincipperne tager stilling til, lyder grundlaget for afhandlingens strategi således (se appendiks D for principperne i punktform):

### **Hvad er fejl?**

Fejl er en række aktiviteter, der af andre grunde end tilfældighed ikke opnår deres tilsigtede resultat.

### **Hvad er årsagerne til fejl?**

Årsagen til at fejl opstår er en række kendte manifesterede og latente forhold, der i samspil med situationen resulterer i fejl for både individer og organisationer. Ansvar for fejl placeres herefter via en kompliceret attributionsproces, hvor samspillet mellem de mange faktorer analyseres og vægtes. Læringen er afhængig af kvaliteten af denne proces.

### **Hvad er konsekvenserne af fejl?**

Konsekvenserne af fejl er dels negative i form af øjeblikkets forværring af motivation, stress, kvalitet eller fare; og dels positive i form af mulig forbedring af feedback, refleksion og kreativitet. Fejl aktiverer desuden en række følelser som angst og resignation, skuffelse, vrede, skyld, skam, skadefryd og hævnthirst. Disse fører til at fejl ofte forsøges skjult, afvist eller straffet. Dette besværliggør analyse og læring af dem.

Både fejls positive og negative konsekvenser påvirker situationen. Dette kan både forøge og formindske risikoen for fremtidige fejl, og påvirke størrelsen af deres konsekvenser i selvforstærkende positive eller negative mønstre.

### **Hvordan nyttiggøres fejl?**

Error Management er en strategi, der ved hjælp af fejlgenopretning og fejlforebyggelse udnytter fejl til at begrænse de negative, og fremme de positive, selvforstærkende mønstre. Fejl vil altid ske, men fordi fejl bliver mindre komplicerede med øget ekspertise, kan man i stedet bekæmpe fejls konsekvenser med både forebyggelse og håndtering.

God Error Management modvirker tendensen til at skjule og fordreje fejl, hjælper organisationer og individer med at tage ansvar for forhold der forårsager fejl, og opbygger et beredskab til at detektere og genoprette de fejl, der altid vil ske. Andre hensyn end læring som f.eks. image, overlevelse og retfærdighedsfølelse kan forklare andre tilgange til fejl end Error Management.

### **Hvori består psykologien i Error Management?**

Indstillingen til fejl er afgørende for, hvor godt man udnytter dem. Indstillingen til fejl konstrueres af individet i fællesskab med andre inden for et organisatorisk fællesskab. Denne organisatoriske

holdning til fejl lader til at have effekt på organisationens succes. En organisation eller gruppes kultur er således et nyttigt psykologisk interventionsniveau, hvis man ønsker at forbedre nyttiggørelsen af fejl. Organisationskulturen påvirker herefter organisationens procedurer, vaner og indretning, samt den måde hvorpå organisationens medlemmer, handler tænker og arbejder.

Med disse Grundprincipper på plads er der både argumenteret for berettigelsen af en organisationspsykologisk Error Management strategi, der bygger på intervention på kulturniveau, og den indstilling til fejl der er målet for interventionen, er blevet fremlagt.

Kort sagt, må man forstå, at fejl indeholder både farer og potentiale for læring, og ved i fællesskab åbent og seriøst at arbejde med fejl, kan man minimere farerne og optimere læringen.

Dette var grundprincipperne i afhandlingens strategi. De udgør i fællesskab det teoretiske grundlag Error Management i afhandlingens udformning hviler på. Det er mange og komplicerede sammenhænge principperne spænder over, og andre har på baggrund af dem skabt begreber og konklusioner, der i forskellig grad afviger, fra de her præsenterede. Men alt i alt, er der opnået god klarhed og systematik i et vidtfavnende materiale.

Der er dog en særligt to faldgruber ved på denne måde at kondensere feltets resultater til en række grundprincipper. Det drejer sig om at holde balancen mellem at indeholde for lidt og for meget viden, og om at forholde sig korrekt til den varierende empiriske tyngde bag grundprincipperne.

De to hensyn der skal balancere for at principperne indeholder den rette mængde viden, er dels hensynet til at integrere så mange af feltets resultater som det er muligt i fejlforståelsen, og dels hensynet til at stå tilbage med en overskuelig mængde grundprincipper, der kan give ét sammenhængende billede af grundlaget for strategien. 14 grundprincipper er mange, hvorfor jeg har forsøgt at samle dem til mere overskuelig tekst. Til gengæld er de sammenhængende og klare, og giver derved, på trods af mængden, mulighed for en enkelt præsentation af en kompleks mængde viden, indsamlet over lang tid, af flere forskellige forskere., Det giver også bedre mulighed for forskningsmæssigt at underbygge, udvikle eller afvise enkelte principper, at grundpillerne for strategien, fra fejlforståelsen til interventionsforståelsen, således bliver klart formuleret.

Dette hænger tæt sammen med spørgsmålet om tyngden bag grundprincipperne. Flere af dem er blot underbygget af én forsker, nogle er ureplikerede, og enkelte hviler først og fremmest på mine overvejelser og eksempler. Det er klart, at bedre underbygning ville være ønskelig. På det stadium hvor forskningen i Error Management er nu, mener jeg dog, det er vigtigere at skabe sammenhæng

og systematik i resultater, som ikke tidligere har været samlet til et hele, end det er kun at ville bygge på enkelte principper, der er velunderbyggede. Det at helheden fremstår kohærent og overbevisende, er også i sig selv støtte til de svagere grundprincipper.

Fremtidig forskning må forbedre styrken af grundprincipperne. Vi har brug for at forstå sammenhængen mellem årsagerne på individ og organisations niveau bedre; vi har brug for at kende mere til hvordan attributionsprocessen foregår, når det ikke bare er eksperter, der foretager den; og vi har brug for bedre kendskab til de følelsesmæssige konsekvenser af fejl, og hvordan de håndteres.

Men alt i alt udgør grundprincipperne en sammenhæng, der med hensyn til klarhed, direkte kobling til forskningen, og organisationspsykologisk anvendelse overgår tidligere kortfattede fremstillinger, samtidig med at de spænder over mere viden, end der hidtil har været samlet.

Praktiske metoder til at udføre grundprincippernes ambitioner fremlægges og kombineres i afhandlingens tredje del.

## **Tredje del:**

### **Interventionsmetoder og teknikker**

- ❖ *Introduktion til interventionsmetoder og teknikker.....65*
- ❖ *Freses Error Management Training .....65*
- ❖ *Reasons rapporteringssystemer .....72*
- ❖ *Helmreichs Crew Ressource Management.....77*
- ❖ *Teknikker til Error Management intervention .....83*
- ❖ *En kombineret organisationspsykologisk interventionsmetode.....86*

### **Introduktion til interventionsmetoder og teknikker**

---

Formålet med dette kapitel er, at fremstille en interventionsmetode til bredere anvendelse end de metoder forskningsmiljøerne allerede benytter. Dette gøres ved først at gennemgå, vurdere og sammenfatte de tre forskningsmiljøers vægtigste metoder til Error Management intervention: Fresegruppens Error Management Training, Reasons rapporteringssystemer og Helmreichs Crew Resource Management. Fra hver metode uddrages en række teknikker, som metoden benytter sig af. Disse samles og systematiseres dernæst i grupper af teknikker, hvorefter jeg i sidste afsnit kombinerer teknikkerne til en ny, mindre specialiseret metode, velegnet til den organisationspsykologiske konsulent.

### **Freses Error Management Training**

---

#### **Oprindelsen af Error Management Training**

Fresegruppen har lavet adskillige undersøgelser, der viser at, det er bedre at lave fejl og derefter håndtere dem, end det er slet ikke at lave fejl. Det første empiriske eksperiment der viste dette, var Frese, Brodbeck, Heinbokel, Mooser, Schleiffenbaum & Thiemann (1991).

I dette eksperiment havde forskergruppen en hypotese om, at kognitivt svage medarbejdere<sup>26</sup>, i stedet for traditionel undervisning, ville have mere glæde af en særlig undervisningsform, der trænede dem specifikt i at håndtere, de mange fejl de lavede.

Resultaterne fra undersøgelsen bekræftede hypotesen. Blandt de der blev trænet i fejlhåndtering (Error Management), var der ingen korrelation mellem, hvor svage de normalt var, og deres præstation efter undervisningen. De kognitivt svage klarede sig således, ved hjælp af fejlhåndtering, ligeså godt som de øvrige medarbejdere. I den gruppe man modsat instruerede i at undgå fejl, klarede de kognitivt svage sig derimod som forventet signifikant dårligere end de øvrige.

Det der satte hele den videre forskning i gang var dog, at i de sværeste opgaver (uden tidspres) var Error Management Training generelt bedre for *alle*. Både stærke og svage forsøgspersoner i Error Management gruppen klarede sig bedre end kontrolgruppen, og de havde efterfølgende bedre mentale modeller af området (målt ved fri genkaldelse). I kraft af undersøgelsen åbnedes op for Error Management Training som nyt overlegent undervisningsprincip, i stedet for blot at være en ny idé til specialundervisning for de mest fejlramte. Siden har man også haft succes med træningen i forhold til iværksættere, ledelse, og studerende, og med vidt forskellige opgaver.

### **Afprøvning af Error Management Training**

Dorman og Freses undersøgelse fra 1994 er et godt eksempel på afprøvning af Error Management Training som generelt undervisningsprincip. Undersøgelsen er mere grundigt beskrevet, så det kan lade sig gøre, både at se hvad Error Management Training mere detaljeret består af, og at gå forskernes konklusioner efter.

Dette eksperiments opgave var at lære 30 psykologistuderende SPSS (et computerprogram til statistisk databehandling). For at afprøve forskellige undervisningsformer delte man de studerende op i to grupper. Én gruppe skulle lære ved hjælp af fejl (Error Management), og én gruppe skulle lære uden fejl (Error Avoidance).

Error Avoidance gruppen byggede på Skinners principper om Programmed Learning (Skinner, 1968)<sup>27</sup>. I en behavioristisk forståelsesramme er fejl straffende for individet, og er dermed ødelæggende for dets motivation for læring. Derfor tilrettelægges undervisningen, så kun oplevelsen af mestring opstår. I praksis gjorde man det ved at lave detaljerede beskrivelser af, hvad

---

<sup>26</sup> Operationaliseret ved lav score på Cognitive Failure Questionnaire (Broadbent, Cooper et. al 1982)

<sup>27</sup> I dag kunne man også have brugt Appreciative Inquiry (Ludema, Cooperrider & Barrett 2001) som modsætning til Error Management Training. Her ses samme undgåelse af fejl og fokus på positiv forstærkning.

forsøgspersonerne skulle gøre for at løse hver type opgave. Disse procedurer havde de studerende derefter 2 timer til at indøve grundigt. For at sikre at de ikke lavede fejl, blev de overvåget af en ekspert, der øjeblikkeligt bragte computeren tilbage til det sidste rigtige trin i proceduren, hvis forsøgspersonerne skulle lave fejl.

I Error Management gruppen var der ingen eksperter og ingen procedurer. Gruppen fik de samme opgaver som Error Avoidance gruppen, men til hjælp fik de blot et hæfte med de kommandoer, der var nødvendige for at løse opgaverne. De var nødt til at eksperimentere, og dermed både lave og håndtere fejl, for at mestre opgaverne. De 2 timer var nogenlunde, hvad det tog denne gruppe at løse hver opgave én gang. For yderligere at sikre at fejlene blev udnyttet til Error Management læring, og ikke blot låste forsøgspersonerne fast, hængte man plakater op med nyttige fejlheuristikker. I dette forsøg lød de:

”Fejl er en naturlig del af læring, de viser dig, hvad du stadig kan lære!”

”Der er altid en vej ud af fejlsituationen!”, og

”Se på skærmen, så du kan se, hvad der sker der”.

Man forsøger på denne måde at kompensere for de følelsesmæssige frustrationer, der vil komme ved at skulle igennem de mange fejl. Rationalet er, at hvis forsøgspersonerne kan udholde konfrontationen med flere fejl uden at resignere, vil de kunne lære mere. I det omtalte 1991-forsøg havde man haft en person til at opmuntre hver deltager, men den procedure blev fjernet for ikke at gøre unødigt forskel på grupperne<sup>28</sup>.

Da de to timers træning var ovre, testede man i en time de to gruppers udbytte af træningen. Først skulle de løse de samme opgaver, som de havde løst tidligere, og derefter skulle de løse to nye, gradvist sværere opgaver. Man noterede om forsøgspersonerne løste opgaverne, hvor mange fejl (afvigelser fra den optimale procedure) de lavede, og hvor lang tid de tog om de forskellige opgaver. Endelig vurderede man deres eksplorerende adfærd, ud fra hvor mange flere kommandoer de benyttede sig af, udover hvad der var blevet præsenteret i starten. Disse målinger bygger i høj grad på observatørernes skøn, men disse havde tilstrækkelig intern overensstemmelse til at være troværdige (interrater agreement = .63-.77).

Tre vigtige resultater af undersøgelsen skal fremhæves her:

---

<sup>28</sup> Frese undersøgte i 1995 indflydelsen af at blot give forsøgspersonerne heuristikker og støtte. Her fandt han ingen effekt på hverken performance eller motivation. (Frese 1995)

1. Der er ingen forskel mellem Error Avoidance og Error Management Training i den lette (indøvede) opgave. Error management gruppen er derimod signifikant bedre i de nye opgaver (signifikans niveau 0.01, effektstørrelse omkring 1SD).
2. I de fleste tilfælde<sup>29</sup> korrelerer eksplorerende adfærd positivt med præstationen.
3. Den tredjedel af Error Avoidance gruppen der benytter sig mest af eksplorerende adfærd, klarer sig lige så godt som de to tredjedele af Error Management gruppen, der gør det mindst.

Undersøgelsen konkluderer, at Error Management Training er en overlegen træningsform i forhold til Error Avoidant træning. Dette forklares delvist af at Error Management Training inciterer til eksplorerende adfærd, der generelt forbedrer præstationen. Da de mest eksplorerende fra Error Management gruppen dog stadig var bedre end de mest eksplorerende fra Error Avoidance gruppen, kan eksploration ikke forklare hele forskellen. Den forklares da ved at instruktionen om at lære af fejl forbedrer udnyttelsen af fejlene, og at heuristikkerne skaber en ekstra tolerance, der gør de studerende i stand til rumme flere fejl uden at give op.

Undersøgelsens konklusion om at Error Management er Error Avoidance overlegent som undervisningsform, replikeres af Frese et al. (1991) Irmer et al. (1991) og Thiemann (1990)<sup>30</sup>.

### **Diskussion af grundlaget for Error Management Training**

Dorman og Freses konklusioner, som præsenteret ovenfor, er dog ved nærmere eftersyn lovligt optimistiske.

Undersøgelsen er i udpræget grad foretaget på Error Managements præmisser. For det første, er de 2 timers træning tilpasset den tid, Error Managementgruppen har brug for. Error Avoidance gruppen må derimod sidde og gentage det samme igen og igen, og måske spille træningstid. For det andet, er Error Management reelt den naturlige læringssituation, hvis man vil træne sig op til at kunne løse nye svære opgaver. Træning uden fejl er blot en kunstigt skabt kontrolgruppe, der så viser sig at være dårligere. Selv Skinner ville næppe indøve faste procedurer, hvis han skulle gøre folk bedre til at løse nye opgaver. Error Management gruppen er overlegen i netop den situation, hvor en ny svær opgave skal mestres. Det har nemlig trænet i 2 timer, hvorimod Error Avoidance gruppen endnu ikke selv har skulle lære noget nyt, blot følge instruktioner. Det viser sig også at i den lette (velkendte) opgave, klarer de fra Error Avoidance, der mod instruktionen har brugt lidt tid

---

<sup>29</sup> Dette dækker over en lidt kringlet opdeling i 6 forsøgsgrupper hvoraf det gjaldt for de 4.

<sup>30</sup> refereret i Frese & Brodbeck et al. (1991)

på at eksplorere, sig bedre end de fleste i Error Management gruppen. De har desuden mindre spredning, altså større præcision og sikkerhed, end Error Managementgruppen har.

En mere moderat konklusion på undersøgelsen må da være, at træning ved hjælp af fejl er tæt forbundet med eksplorerende adfærd. Dette er nyttigt til nye ukendte læringsopgaver. Indlæring uden fejl har derimod samme effekt som Error Management Training ved velkendte opgaver, men mindre spredning. Error Management Training er således overlegen til at træne folk i at gå ind og mestre ukendte opgaver, mens den programmerede, gentagne indlæring er bedst når velkendte opgaver skal løses med høj præcision. Denne moderation stemmer godt overens med de øvrige resultater vi har mødt på området f.eks. med Error Management kultur (Van Dyck, Frese & Sonnentag unpubl.).

### **Andre undersøgelser**

Siden 1994 er Error Management adskillige gange blevet afprøvet af forskere med ingen eller ringe tilknytning til Fresegruppen. Særligt tre undersøgelser bygger videre på den forståelse, ovenstående diskussion nåede frem til.

*Ivancic* undersøgte i 1997 muligheden for at overføre læring fra Error Management Training til nye opgaver. Hun fandt, at læring fra Error Management Training overførtes bedre mellem opgaver, end læring fra Error Avoidance Training gjorde. Under forudsætning af, at de nye opgaver var markant sværere, end de man var trænet til. Hvis opgaverne blot gradvist steg i sværhedsgrad, var effekten mindre. Det underbygger at Error Management Training særligt er nyttigt, når målet er at kunne løse svære nye opgaver. Støt progression i sværhedsgrad gør træning i at udnytte og håndtere fejlene mindre essentiel. I tillæg til den just nævnte undersøgelse har *Ivancic* også fundet, at undervisning hvor elever trænes ved hjælp af eksempler på fejl, giver bedre mentale modeller og bedre erindring af disse. Dette gælder dog kun, hvor eleverne har forkundskaber på området. Nybegyndere havde ingen særlig glæde af fejltræningen (*Ivancic* 1997).

*Nordstrom, Wendland & Williams* (1998) replikerede at Error Management Training også på amerikanere, der laver tekstbehandling, er bedre end Error Avoidance træning. Man havde ellers haft en hypotese om, at den irrationelle frygt for at fejle, og dermed udbyttet af tvungen fejltræning, var et særligt tysk fænomen. Udover replikationen af Fresegruppens resultater, fandt de desuden, at Error Management gruppen havde den højeste frustration efter træningen, men den laveste frustration efter testen. Error Management gruppen havde også den højeste indre motivation. Det er

således ubehageligt at lære ved hjælp af fejl. Men man bliver bedre af det, og har det også bedre bagefter. Sandsynligvis fordi man undervejs er blevet tvunget til at forbedre sine mentale modeller.

En sidste sprit ny undersøgelse er værd at nævne. Det er *Debowski, Wood og Bandura* (unpub.). De finder, at selvom det er bedre at eksplorere og fejle, end det er ikke at fejle, så er det endnu bedre at eksplorere og fejle på en planlagt og systematiseret måde. De laver en slags kombination af Error Management og Programmed Learning, som de kalder Guided Eksploration. Error Management Training, som fremstillet i de tidligere eksperimenter, kan ifølge deres resultater forbedres yderligere ved ikke blot at lade forsøgspersonerne lære af deres egne fejl, men ved at lade erfarne folk udsætte dem for fejl og udfordringer i den rigtige pædagogiske rækkefølge.

I tillæg til Fresegruppens egne resultater, ved vi således at Error Management Training giver bedre mentale modeller, hvis blot man har nogen kendskab til området. Vi ved at læreprocessen er frustrerende, men motiverende og tilfredsstillende bagefter. Samt at læreprocessen muligvis kan forbedres yderligere, ved at planlægge rækkefølgen af de fejl der skal håndteres.

### **Diskussion af Error Management Training**

Alt i alt har Error Management Training positive effekter i forhold til Error Avoidance træning, når det skal bruges til at løse nye, ukendte og svære opgaver. Ifølge undersøgelserne består effekten af at:

- Man lærer større tolerance overfor fejl, så man ikke giver op, når man tvinges til at lære noget nyt.
- Man foretager eksplorerende adfærd, der resulterer i bedre mentale modeller
- Man udvikler eller instrueres i strategier til at genoprette fejl, når de opstår.

Frese og kolleger har på denne måde udviklet en undervisningsmetode, der bygger på at eleverne skal blive bedre til at håndtere fejl. Det er dog uunderbygget, om det reelt kun er dét, eleverne gør i Error Management Training. I eksplorerende adfærd som ingen af undersøgelserne kan adskille 100% fra Error Management, indgår også andet end fejlhåndtering. Der indgår blandt andet forbedrede søgestrategier, øget motivation gennem kontrol, ansvar og mestring, og simpelthen læring af succeser. At det specifikt er indstillingen til fejl, eller den forbedrede fejlhåndtering, der gør metoden overlegen, har man endnu ikke kunne isolere.

Det gør dog ikke metoden dårligere. Særligt ikke, hvis man har den lidt bredere forståelse af Error Management, hvor både håndtering og fremtidig kvalificering af fejl inkluderes. Da er det trods alt en god metode, selvom den stadig kan udvikles og specificeres mere. Derudover er én ting blevet stået fast igennem Fresegruppens undersøgelser: Vi har brug for fejl for at lære nyt. I de situationer (Error Avoidance) hvor fejl udelades, klarer alle forsøgspersonerne i alle forsøgene sig markant dårligere på nye opgaver.

Netop denne mangel på fejl er tilfældet i mange organisationer og sikkerhedskritiske brancher. Der sker reelt ganske få fejl, eller de der sker, skjules eller overses. Derfor er der kraftigt brug for Error Management til at bringe fejlene frem i lyset, og åbne op for ny læring. Det vil vi se mere til i præsentationen af de to andre metoder.

Først skal vi dog samle op på, hvilke teknikker Fresegruppens fejltræningsmetode består af.

Det bliver lettere med denne skematiske kondensering:

Error Management Training
1. Deltagere med et vist kendskab til området instrueres i at lære af fejl. Dette støttes eventuelt gennem eksempler på fejl.
2. Deltagerne præsenteres for fejlheuristikker som støtte til emotionelt, at kunne rumme flere fejl. Heuristikkerne er f.eks.: At de må forventes at lave fejl, og at der altid er en lærerig løsning på problemerne. Eventuelt støttes de personligt til at holde modet oppe.
3. Med kun den mest nødvendige information tilgængelig, sættes deltagerne til at løse opgaver ved at lave fejl og lære af det. Således øges deres kendskab til området, og deres repertoire af genoprettelsesteknikker, til at slippe ud af fejlsituationer, forbedres. Eventuelt er rækkefølgen af fejl planlagt med et pædagogisk sigte.

Undervisning i fejl og fejlheuristikker er de første teknikker de benytter sig af (en liste over de fejlheuristikker jeg har mødt gengives i appendiks E, til brug ved etablering af Error Management Training). De forsøger på forskellig vis at få deltagerne i eksperimenterne til, at tænke på fejl i overensstemmelse med forskernes grundprincipper om hvad fejl er, og hvordan de kan bruges. Til det bruger nogle grupper også personlig støtte eller guidning.

Derudover benytter Error Management Training sig af træning ved hjælp af andres fejl og træning gennem tvungen eksploration. Herved forbedrer de både indsigten i området, og beredskabet til

fejlhåndtering. Fra tidligere kender vi også hvordan fejlgenoprettelsesteknikker som ESCape og UNDO udvikles, hvis det er muligt.

De teknikker vi tager med os fra Fresegruppens Error Management Training sammenfattes således:

- Undervisning i fejl og fejlheuristikker
- Personlig støtte eller guidning
- Genoprettelsesteknikker (hvor muligt)
- Træning ved hjælp af eksempler på fejl
- Træning ved hjælp af tvungen eksploration

Med det kan vi gå videre til Reason, der har videreudviklet de organisatoriske rapporteringssystemer siden Tripod Delta.

## **Reasons Rapporteringssystemer**

---

### **Rapporteringskultur**

Reason har som led i sin udvikling af metoder til at forbedre sikkerhedskulturen på arbejdspladser udviklet metoder til at etablere rapporteringskultur og en retfærdig kultur. Som vi vil se, er de to nært beslægtede.

Rapportering er essentielt for læring og læring af fejl i organisationer. Hvis andre skal lære af ens fejl, og hvis læring skal foregå andre steder, end der hvor konsekvenserne opdages, så er det vigtigt, at erfaringerne bringes videre.

Problemet er, at med traditionel tankegang, i værste fald en Tayloristisk tankegang, så bør ledelsen, når den får kendskab til fejl, straffe den pågældende. Dette sker for at sikre, at det ikke er mangel på (ydre) motivation eller koncentration, der har forårsaget fejlen. Det er også en enkel måde at sikre, at organisationens mål og medarbejderens mål er overensstemmende. Endelig bruges det, som vi har set, til at signalere udadtil at det er en enkeltperson, og ikke organisationen som sådan, der har fejlet. Denne tankegang kan kritiseres på en række punkter (se f.eks. Agervold 1998). Her rækker det at sige, at resultatet af straf er, at hvis ikke lederen er tilstede, og konstant overvåger

arbejdsprocessen (som jo var tilfældet i en Tayloristisk virksomhed), så er der ingen, der informerer ham om, hvilke fejl der bliver begået. Fejl og dermed læring, bliver holdt hemmeligt af frygt for sanktioner.

Det er ikke noget, der kun foregik på Taylors tid. Da man i midten af 90'erne lavede rapporteringspligt for flyveledere i Danmark, anlagde man politisag mod en af de første, der rapporterede at have lavet en fejl. Det begrundedes med, at det ifølge dansk lovgivning er ulovligt for flyveledere at lave fejl. Sagens forløb, med trussel om fratagelse af certifikat, kunne de øvrige flyveledere derefter følge med i, i deres fagblad igennem 2 år (Jensen & Madsen 2001). Selvsagt var det derefter en langsommelig proces at få rapporteringen i gang. Hvis ledelsen straffer ukritisk, får den intet at vide.

Hvis ikke ledelsen forfølger fejlene, kan det også være, at pressen gør det. Efter Jyllandsposten i 1996 kørte en artikelserie om Premiær, kunne det mærkes på rapporteringerne. Selvom driften øgedes, gik rapporteringen ned fra 356 hændelser i 1996 til 191 hændelser i 1999. – En alvorlig forringelse, og en fare for sikkerheden (ibid).

De fleste af Reasons erfaringer fra rapporteringskultur stammer netop fra flyindustrien. Det skyldes, at man her har mange års erfaringer med rapportering. Reason har samlet sammen på nogle af de største succeser:

ASRS (Aviation Safety Reporting System) i USA løste problemet med frygt for straf ved at skrive uden på deres rapporteringsskemaer, at der ikke ville blive anlagt nogen form for sag, hvis fejlen var uundgåelig eller ikke var med vilje; hvis den ikke var kriminel, ikke ledte til en ulykke, og ikke skyldtes manglende kompetence. Endelig måtte man ikke have lavet en overtrædelse af reglerne indenfor de seneste 5 år, og man skulle rapportere fejlen med det samme. Det er mange forbehold, men alligevel steg rapporteringerne fra 5000 om året i 1995 til 30.000 om året i 1997 (Reason 1997).

I Storbritannien, hvor Reason selv har været involveret, har BASIS programmet (British Airways Safety Information System) 3-doblet sine rapporteringer på 5 år. Her har man dels lavet en enhed som ASRS ovenfor, der mod at love halv-immunitet indsamler rapporter, og dels lavet to andre, mere avancerede, enheder. Den første er CHFQ (Confidential Human Factors Questionnaire), som er en separat uafhængig enhed, der har tavshedspligt overfor alle, men som til gengæld med fokus særligt på menneskelige fejl og samspil undersøger hændelserne til bunds. SESMA (Special Event Search and Master Analysis), som er den anden specialiserede enhed, finder selv frem til fejl ved at læse logbøger og overvåge flyvninger. Når de opdager procedurebrud (der måske ikke er

rapporteret), opsøger de piloternes fagforening. Denne tjekker derefter op på den eller de pågældende piloter, og sikrer, at der er sket læring.

På disse måder forsøger man at skaffe information, og sikre læring på alle niveauer. Vel at mærke uden at tvinge eller true, og uden at give information til folk, der kunne misbruge den (f.eks. ledelsen eller pressen).

Reason opsummerer, hvad de her nævnte programmer har lært, er nødvendigt for at etablere et rapporteringssystem (ibid, p 197):

- 1) Beskyttelse mod disciplinærprocesser, så vidt muligt
- 2) Tavshedspligt eller anonymisering
- 3) Adskillelse mellem de der samler og analyserer rapporterne, og de med formel autoritet og sanktionsmidler.
- 4) Hurtig, brugbar, tilgængelig og forståelig feedback til ”rapporteringsfællesskabet”
- 5) Enkel rapportering

Reason referer en svensk undersøgelse<sup>31</sup> der har vist, at et velfungerende rapporteringssystem ikke formindsker uheldsraten, men at den skade uheldene forvolder, kan falde med op til 56%. Dette er i høj grad i overensstemmelse med Error Managements principper om at fejl vil ske, men skaderne kan begrænses.

Et at problemerne med den delvise immunitet overfor straf er, hvordan man slår strengen for, hvad der kan holdes anonymt og straffrit. Grov forsømmelighed eller ulovlige handlinger må nødvendigvis straffes, særligt hvis andre menneskers liv er på spil. Derfor er en retfærdig kultur et vigtigt element i at få rapportering til at virke.

### **Retfærdig kultur**

Som det ses af forbeholdene på immunitetserklæringerne udenpå de amerikanske rapporteringsskemaer, tror de ikke på at gøre fejl aldeles straffri. En form for retfærdighed skal der være. Ellers risikerer man netop, at folk mister koncentrationen og motivationen<sup>32</sup>. De der gør deres bedste, skal ikke straffes ved at de personer, som sjusker eller med vilje bryder reglerne, slipper for straf. Derfor er en retfærdig kultur nødvendig. Fra den hidtidige gennemgang ved vi, at individet har

---

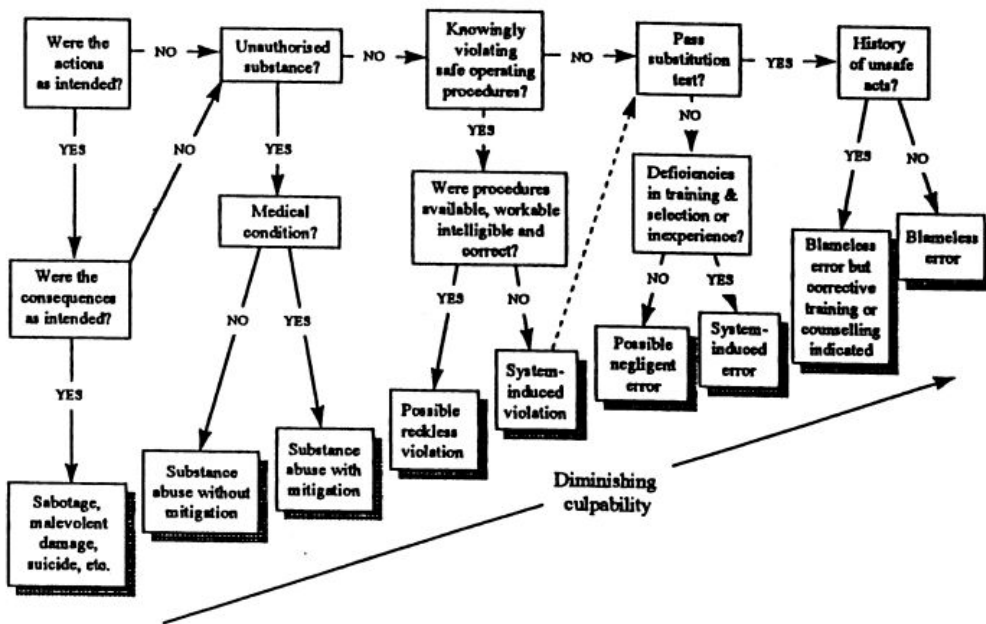
<sup>31</sup> Reason citerer her en Guastello der omtaler undersøgelsen i Safety Science, 16, 1993, 445-63

<sup>32</sup> Hele Error Management antager normalt at disse er i top (indenfor de pågældende brancher). Piloter og arbejdere på et atomkraftværk bliver selv slået ihjel af deres fejl. Men inden for andre brancher kan man godt forestille sig at medarbejdere ville benytte sig af immunitet til at slække på indsatsen.

nogen kontrol over visse fejl, og at der kan være organisatoriske interesser som ensretning af mål og beskyttelse af ansigt udadtil, der nødvendiggør sanktioner. Men det er ikke ligegyldigt, hvem og hvad man straffer.

Reason konstruerer retfærdighedsprocedurer til at afgøre dette. Disse procedurer bygger på vurderinger af intentionen bag handlingen. Det er i forhold til intentionen, at straf giver mening. Intentionen kan man ændre, ikke hvad man kommer til at gøre, hvis intentionen er rigtig. Det er således bevidste eller alvorlige vidensbaserede og heuristikbaserede fejl (inkompetence og sjusk), samt regelbrud og tilsidesættelse af organisationens interesser, man er ude efter at straffe. Kernen i Reasons system er, at det følger ligemænds normer for, hvad der bør straffes. Det vil sige, at det er kollegers normer, der skal være basis for afmåling af skyld og straf. Ikke lederes, mediers eller politikeres interesser. Derudover skal retfærdighedssystemet være så klart, at medarbejdere ikke behøver en advokat for at regne ud, hvad der fortjener straf, og hvad der ikke gør.

Som eksempel har Reason udarbejdet dette skema til piloter (man starter i øverste venstre hjørne):



**Figure 9.4 A decision tree for determining the culpability of unsafe acts**

Figur 3.1

Særligt substitutionstesten er her interessant (4. blok i øverste række). Den består i, mentalt at erstatte den person der har fejlet med en fiktiv kompetent og ansvarlig kollega. Ville det samme, med rimelighed kunne være sket for ham? Svaret afgør, om der er tale om en fejl, som individet har ansvar for, eller om situationen, tilfældet eller organisationen skal have ansvaret. Det ligger meget

tæt op ad udtrykket Bonus Pater Familias fra dansk lovgivning. Også her må systemet benytte sig af en fiktiv standardperson, for at afgøre om man har opført sig forventeligt eller ej.

Retfærdighedsovervejelser i stil med disse vil kunne være nyttige i mange sammenhænge, hvor alvorlige fejl skal attribueres, og eventuelt straffes uden at svække medarbejdernes tillid til organisationen.

## Opsamling på Reasons metoder

Reason viser, at vi kan og bør intervenere på kulturniveau. Særligt rapporteringskultur og retfærdighedskultur har han udviklet principper til at skabe. Desværre er det en ret primitiv forståelse af kultur, Reason opererer med. Han definerer det som: ”The way we do things around here”. Generelt bryder han sig ikke om “luftige” begreber, men hans metoder ville kunne skærpes, hvis han anerkendte, at han arbejder med antagelser, forventninger, værdier og følelser. Hans målgruppe i olie- og flyindustrien ville dog muligvis reagere negativt på dette.

Teknikkerne i kulturinterventionerne adskiller sig ikke markant fra hans Tripod Delta i interventions niveau. Det er forståelige procedurer, man håber virker ind på kulturen. Selv om det kan virke overfladisk, er det effektivt og overskueligt, og derfor nyttigt. Hans rapporteringssystemer vil sandsynligvis kunne indføres overalt, hvor fejl fremstår tydeligt nok, til at kunne rapporteres.

Rapporteringskultur kan samlet kondenseres således:

Rapporteringskultur
1. Tryghed og retfærdighed etableres gennem implementering af forbedrede skemaer og procedurer
2. Rapporter om fejl indsamles. De analyseres i uafhængige enheder, og de rapporterende gives hurtig feedback på anmeldelserne.
3. Organisationens tager ansvar for at handle i forhold til analyserne. Både forebyggelse af fejl og forberedelse på håndtering af fejl iværksættes.

Med os fra Reasons metoder til at etablere rapporteringskultur tager vi, at skabelse af tillid, enkel rapportering, retfærdig feedback og hurtig konsekvens af rapporteringen er nødvendige elementer, for at få rapporteringskultur til at virke. Ved hjælp af dette kan arbejdet med at udveksle og analysere fejl, komme i gang.

Tilbage i første del mødte vi også Tripod Delta. Teknikkerne til at lave typologier over generelle fejltyper, og overvåge dem ved hjælp af ekspertudarbejdede checklister, er også værd at overveje i forbindelse med udvikling af en ny metode. Tripod Delta kan samles således:

Tripod Delta
1. Undervisning af organisationen(s ledelse) i organisatorisk ansvar og særligt forebyggelse af fejl
2. Analyse af typiske/historiske fejl og identifikation af generelle fejltyper
3. Udformning af indikatorer og checklister
4. Løbende overvågning af organisatoriske forhold

Fra Reasons metoder tager vi således følgende teknikker:

- Bred placering af ansvar
- Opbygning af taksonomi over typiske årsager
- Udarbejdning af checklister
- Overvågning af latente forhold
- Etablering af tryghed og retfærdighed
- Enkle rapporteringssystemer
- Hurtig analyse og feedback på rapporteringerne

Hermed er vi klar til at gå videre og kigge på Helmreichs Error Management metode.

## **Helmreichs Crew Resource Management**

---

### **Oprindelsen af CRM**

Crew Resource Management blev iværksat ved en amerikansk konference om pilotfejl i 1979<sup>33</sup>. Det skyldtes, at forskningen på dette tidspunkt viste, at 70 % af alle flyulykker ikke skyldtes tekniske fejl, men i stedet menneskelige fejl. Det var således blevet tid til at gøre menneskene ligeså sikre, som maskinerne var blevet (Helmreich, Merritt & Wilhelm 1999).

---

<sup>33</sup> Her kaldtes det ganske vidst *Cockpit* resource management, men der var tale om den samme grundidé.

I tillæg til denne undersøgelse, kom endnu en undersøgelse, der viste, at forskellen mellem piloter der lavede mange nær-uheld, og piloter der lavede få nær-uheld, ikke udgjordes af deres tekniske færdigheder. Kun ”social skills” korrelerede med piloternes uhedsstatistik. For at gøre menneskene sikrere var det derfor ikke træning og tekniske færdigheder, der krævedes, men interpersonel kommunikation, beslutningstagning og ledelse. Det var ny erkendelse i en branche, der havde været vant til tekniske krav og tekniske forbedringer.

Den seneste ulykke inden konferencen understregede erkendelsen med blod (United Airlines, flight 173, 1978). Her styrtede et fly ned og dræbte 10, fordi kaptajnen var optaget af et mindre problem med gearene. Selvom resten af besætningen vidste, de var ved at løbe tør for brandstof, blev der aldrig taget hånd om det. Kaptajnens manglende accept af indvendinger, og manglende assertiv adfærd hos flyets teknikker, står som årsagen i den endelige rapport<sup>34</sup> (NTSB 1979).

På dette grundlag indkaldte flyselskaberne psykologiske konsulenter til at undervise i at udnytte den samlede ekspertise og opmærksomhed i cockpittet bedre (deraf navnet Crew Resource Management).

Litteraturen tyder på, at området altid har været kontroversielt. Kaptajnen Robert O. Besco beskylder i sin injurienære og (derfor foreløbig) upublicerede artikel CRM for at være et utilstrækkeligt, uunderbygget og ufattelig bekosteligt træningssystem, hvis væsentligste formål er at trække ansvaret for ulykker væk fra ledelsen og organisationen, og tilbage til besætningen. Havde man hyret Reason i stedet for Helmreich, ville det endelige ansvar, som vi allerede har set, ende hos ledelsen. Det ville være organisationen og ikke medarbejderne, der skulle laves om.

CRM har også haft ry for at være ”Psycho-babble” og ”Charm school”. Modsat har CRM tilhængere, som Helmreich selv, kaldt modstandere af CRM for Drogos. – ”Små australske fugle der flyver rundt, og skider tilfældigt forbipasserende i hovedet” (Helmreich, Merritt et al. 1999). Der er tale om en temmelig ophedet (og en anelse usaglig) debat.

CRM bygger på de samme principper som Error Management, idet interpersonelle evner hos besætningen netop *er* deres ressource til fejlhåndtering og forebyggelse. Det er ved at arbejde bedre sammen, at uundgåelige småfejl skal forhindres i at blive til katastrofer.

I sin seneste bog (1998a) drager Helmreich & Merritt Error Management ind eksplicit. Næste generations CRM (femte) beskriver de decideret som Error Management. Modsat CRM signalerer

---

<sup>34</sup> Som vi har været inde på kan fejl attribueres til mange ting. Senere fik kaptajnen stående klapsalver fra de 171 overlevende. Det debatteres stadig om han var inkompetent fordi han lod fejlen ske, eller om han var en helt for at redde så mange bagefter. ([www.avweb.com/articles/uall173.htm](http://www.avweb.com/articles/uall173.htm), 12/11)

Error Management klart det kontante formål med de forhadte samarbejdslektioner: Vi skal forhindre fejl i at blive til katastrofer.

## **Indholdet af CRM**

Det amerikanske luftfartstilsyn har følgende kompetencer som kerne i CRM (FAA Advisory Circular 120-51a, 1993). De illustrerer fint Error Management principper på gruppeniveau:

- “Briefings are interactive and emphasize the importance of questions, critique, and the offering of information.
- Crew members speak up and state their information with appropriate persistence until there is some clear resolution.
- Critique is accepted objectively and non-defensively.
- The effects of stress and fatigue on performance are recognized.”

Herudover tilføjer de enkelte flyselskaber deres egne:

- Crews adapt to other members personalities (British Airlines)
- Breakdowns in communication are recognised, assessed, and action taken to improve immediate and long term situation (NVQ level 4 standards)
- Crew members verbalize and acknowledge entries to automated systems parameters. (NASA, University of Texas)

Der er tale om krav til besætningens personlige egenskaber som demokratiske teammedlemmer. De skal kunne håndtere problemer og fejl konstruktivt. Princippet om, hvordan man bekæmper og lærer af fejl, er det samme, men interventionsmetoderne afviger tydeligt fra Reasons.

Desværre holder Helmreich og kolleger i øvrigt kortene tæt til kroppen (Wiener, Kanki & Helmreich 1993). Præcis hvordan træningen foregår, er sandsynligvis en (forretnings-) hemmelighed, hvilket naturligvis også er udsat for kritik. Heldigvis er det britiske Royal Aeronautical Society ikke så fedtede, de publicerer deres ideelle mål og rammesætning for et CRM kursusforløb på Internettet. Hele målsætningen (5 sider) ses i appendiks F. Her vil jeg blot trække teknikkerne frem:

<b>1. del: Awareness</b> <b>2 undervisningsdage</b>	<b>2. del: Basic skills</b> <b>3-4 træningsdage</b>	<b>3. del: Skills development</b> <b>Løbende simulering</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decideret undervisning</li> <li>▪ Analyse af uheld og ulykker</li> <li>▪ Diskussionsgrupper</li> <li>▪ Egne eksempler (Self disclosure)</li> <li>▪ Personlighedstyper og håndtering</li> <li>▪ Øvelser med fysiologiske oplevelser</li> <li>▪ Selverkendelse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decideret undervisning</li> <li>▪ Oplevelsesorienteret læring - (Genskaber situationer og oplevelser, bruger følelser til at lære, eksperimentere i trygge rammer med årsag og effekt af adfærd.)</li> <li>▪ Rollespil</li> <li>▪ Video øvelser</li> <li>▪ Hold øvelser</li> <li>▪ Give og modtage positiv og negativ kritik</li> <li>▪ Rådgivning</li> <li>▪ Casestudier</li> <li>▪ Diskussionsgrupper</li> <li>▪ Sociale fritidsaktiviteter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jævnligt indøve en eller flere af kundskaberne under vejledning, enten i undervisningslokalet, i et træningscockpit eller i en decideret simulator. Det ville også være ønskeligt med coaching fra erfarne besætninger under egentlig flyvning.</li> </ul>

RAeS 2001, min oversættelse

Parallellen mellem traditionel psykologisk organisationskonsultation og et sådant kursus er slående i både form og indhold. Der er supervision (counselling), rollespil, kommunikationstræning, selvanalyse og -erkendelse, og teambuilding. Den nyeste CRM viser på den måde, at en integreret organisationspsykologisk Error Management strategi ikke behøver at ligge langt fra organisationspsykologens traditionelle metoder. På visse områder er der blot tale om en særlig fokusering af, eller en målrettet integration af, velkendte metoder.

### **Diskussion af Crew Resource Management**

Det mest kontroversielle spørgsmål omkring CRM er om denne introduktion af psykologer i teknologiens højborg, har haft tilstrækkelig effekt. Det er et meget godt spørgsmål. For på trods af

at CRM har kørt i 20 år, er antallet og typen af ulykker stort set uforandret. Men da ulykkerne er så sjældne, skal der gå hundrede år til, før vi kan drage troværdige statistiske konklusioner. I stedet kan man kigge på nær- og små-ulykker. De er steget i antal. Men som man også har set i andre brancher (Edmondson 1996), er dette blot et tegn på bedre tolerance for og læring af fejl. Dette forårsager nemlig bedre rapportering. Selvom der bliver rapporteret flere ulykker, kan der således godt ske færre.

Spørgsmålet om der sker færre fejl, er således umuligt at besvare. Fra et Error Management synspunkt er spørgsmålet desuden irrelevant. Det relevante spørgsmål er, om de fejl der sker, forårsager mindre skade (mindskede negative konsekvenser). Dette er lettere at besvare (f.eks. ved 10 årlige stikprøver af en særlig type mindre uheld). Jeg er dog ingen steder stødt på, at en sådan undersøgelse skulle være foretaget indenfor CRM.

I stedet kontrollerer Helmreich CRMs effektivitet ved at lave en LOS/Line Checklist<sup>35</sup>. LOS/Line henviser til henholdsvis overvågede simulationer i flysimulatorer (Line Oriented Simulation), og overvågende linieflyvninger, hvor en specialuddannet observatør sidder med i cockpittet. The LOS/Line Checklist er et instrument meget lig Reasons "General Failure Types", blot tilpasset fly. Helmreich og hans medforskere har identificeret "adfærdsmarkører" i alle registrerede amerikanske flyuheld. Disse adfærdsmarkører er de handlinger, der går igen i flere uheld, og hvor forskellige besætninger til dagligt gør forskelligt<sup>36</sup>. Checklisten måler, hvorvidt besætningen på hver af disse områder opfører sig, som casestudierne viser er mest konstruktivt. Ved at måle på tilstrækkelig mange besætninger får man et mål for, om adfærden ændrer sig (antagelig som effekt af CRM). Helmreichs undersøgelser viser, at CRM har effekt på denne adfærd. Besætningerne lærer i rimeligt omfang at handle i overensstemmelse med listens forskrifter, om end nogle færdigheder tabes, når piloterne vender tilbage til praksis (Merritt & Helmreich 1996). Det forstummer dog ikke kritikken af om listens indhold og dermed idealet for pilotadfærd, er det rigtige.

Alt i alt har vi således et CRM, der ved hjælp af undervisning, øvelser, refleksioner og træning opbygger et kendskab til klassiske fejl, og et beredskab i form af kommunikation og fælles problemløsning, der sigter mod at håndtere fejl bedst muligt. I sin seneste udformning kalder den sig specifikt for Error Management (Helmreich 2000).

Helmreichs metode adskiller sig tydeligt fra de to foregående interventionsmetoder ved at operere på gruppeniveau. Her er den en fokuseret indsats, der sigter mod at integrere Error Management i

---

<sup>35</sup> se appendiks B

<sup>36</sup> Detaljerne i denne udvikling af checklisten er upublicerede

personalets interpersonelle færdigheder. Til dette benytter den veletablerede organisationspsykologiske metoder som diskussionsgrupper, supervision og rollespil.

På trods af vanskelighederne med at dokumentere effekten og forstumme modstanden, er CRM i dag næsten universelt anvendt hos flyselskaber<sup>37</sup>. Det United Airlines fly der styrtede ned 10 år senere end det sidstnævnte, bruges som eksempel på CRMs succes. Her havde flyet en motorfejl og en hydraulik fejl, der gjorde flyet praktisk talt ukontrollerbart. Ved personalets samarbejde og endda samarbejde med endnu en kaptajn, der tilfældigvis var med, lykkedes det besætningen at lande flyet og redde 200 menneskers liv<sup>38</sup>. Det er eksempler som dette, der gør at man begynder at overføre principperne fra flyselskaber til hospitaler for at lære personalet i operationsstuer tilsvarende færdigheder. Alt i alt er der grund til, som de fleste, at tage CRM for gode varer.

Men lad os prøve at samle et kondenseret overblik:

Crew Resource Management
1. Indsamling og analyse af historiske fejl
2. Udformning af idealer for fejlforebyggelse og håndtering (checklister)
3. Undervisning i viden om fejl, de fundne idealer og human factors
4. Gruppearbejde med egne og andres fejl og ulykker (analyse og selverkendelse)
5. Træning i demokratisk teamwork, herunder kommunikation, informationsdeling (situational awareness), problem- og konfliktløsning.
6. Forskellige former for oplevelsesorienteret træning og simulering
7. Overvågning af om idealerne overføres til praksis

De teknikker Helmreich og kolleger benytter sig af, er undervisning i fejl og indstillingen til fejl. Dernæst benytter de sig af refleksion over fejl, og det at skabe et fællesskab omkring fejl og ansvaret for fejl.

Derudover træner de i høj grad kommunikation af fejl, og benytter simulering både i form af rollespil og egentlig simulatortræning.

Herfra medbringer vi således:

<sup>37</sup> ([www.avweb.com/articles/ual173.htm](http://www.avweb.com/articles/ual173.htm), 12/11)

<sup>38</sup> 100 mennesker døde, hvilket understreger det komplicerede i at vurdere forbedringer ud fra sådanne eksempler.

- Undervisning i indstilling til fejl,
- Refleksion og diskussion i grupper
- Fælles engagement og problemløsning
- Optræning af situationsfornemmelse og selverkendelse,
- Kommunikation, samarbejde og demokratisk ledelse.
- Indsamling og analyse af fejl
- Udarbejdelse af checklister.
- Træning ved hjælp af fejl med fejleksempler, rollespil, og simulering.

## Teknikkerne til Error Management intervention

Foreløbig har vi fundet frem til følgende teknikker, der bliver brugt indenfor feltet Error Management:

<b>Frese</b>	<b>Reason</b>	<b>Helmreich</b>
Undervisning i fejl(heuristikker)	Bred placering af ansvar	Undervisning i indstilling til fejl
Personlig støtte eller guidning	Opbygning af taksonomi over typiske årsager	Refleksion og diskussion i grupper
Genoprettelsesteknikker (hvor muligt)	Udarbejdning af checklister	Fælles engagement og problemløsning
Træning ved hjælp af eksempler på fejl	Overvågning af latente forhold	Optræning af situationsfornemmelse og selverkendelse
Træning ved hjælp af tvungen eksploration	Etablering af tryghed og retfærdighed	Kommunikation, samarbejde og demokratisk ledelse.
	Enkle rapporteringssystemer	Indsamling og analyse af fejl
	Hurtig analyse og feedback på rapporteringerne	Udarbejdelse af checklister.
		Træning ved hjælp af fejl med fejleksempler, rollespil, og simulering.

Jeg har systematiseret de beskrevne teknikker, plus dualiteten og scenarierne taget fra Rochlin, i fem grupper af teknikker, som jeg vil bruge til at opsummere feltet Error Managements foreløbige teknikker. Se dem opstillet grafisk på næste side.

Den første gruppe beskæftiger sig med holdningsændring. Her er tale om undervisning i fejl, ud fra den viden om fejl hvert forskningsmiljø besidder. Så er der introduktion af fejl heuristikker, en slags forenklet version af undervisningen og forsigtig emotionel støtte. Endelig må refleksion i grupper, også regnes som en holdningsændrings teknik.

Den næste gruppe af teknikker har jeg kaldt organisatorisk fællesskab om fejl. Den består for det første af teknikker til etablering af tryghed og retfærdighed, eventuelt med personlig støtte og guidning. Dernæst består gruppen af etablering af rapporteringssystemer, analyse af fejlene (herunder bred placering af ansvar), og kravet om hurtig feedback og konsekvens af rapporter.

De to næste grupper af teknikker vedrører tilrettelæggelse af henholdsvis fejlforebyggelse specifikt og fejlhåndtering specifikt.

Indenfor fejlforebyggelse er der udviklet eksempler på, hvordan man opbygger taksonomier over de almindeligste fejl, hvordan man etablerer checklister, der kan hjælpe én til at undgå velkendte fejl og overvåge kritiske latente forhold.

Indenfor fejlhåndtering er opbygning af situationsbevidsthed og feedback en central teknik for at opnå detektering af fejl. Dette er som regel opnået ved forbedret kommunikation og lydhørhed. Så kender vi genoprettelse fra Frese, hvor man på UNDO manér slipper ud af fejlen uden konsekvenser. Det er også det, Helmreich kalder Error Trapping. Det er vigtigt at finde på disse teknikker (f.eks. pumper, nødgeneratorer el. kvalitetskontrol) hvor det kan lade sig gøre. Endelig er demokratisk ledelse, fælles engagement og problemløsning også teknikker til at håndtere fejls konsekvenser bedst muligt.

Den sidste gruppe af udviklede teknikker omhandler måder at implementere Error Management i sin praksis på. Det kan være ved at gennemgå eksempler på fejl, ved at blive tvunget til at eksplorere, ved at lave rollespil over kritiske situationer, simulering af sjældne situationer, eller scenariewarbejde med ukendte og uforudsete situationer.

Samlet kan teknikkerne stilles op således:

### **Holdningsændring**

Undervisning i viden om fejl (alle)  
Indpodning af fejl heuristikker (Frese)  
Refleksion og diskussion i grupper (Helmreich)

### **Organisatorisk fællesskab om fejl**

Tryghed og retfærdighed (Reason)  
Personlig støtte og guidning (Frese)  
Etablering rapporteringssystemer (Reason)  
Analyse af fejlene (Helmreich)  
Bred placering af ansvar (Reason)  
Hurtig feedback på og konsekvens af rapporterne (Reason)

### **Tilrettelæggelse af:**

#### ***Fejlforebyggelse***

Taksonomier over de almindeligste fejl  
(alle)  
Etablere checklister (Reason &  
Helmreich)  
Procedurer mod velkendte fejl (Reason  
& Helmreich)  
Overvåge kritiske latente forhold  
(Reason)

#### ***Fejlhåndtering***

Forbedring af situationsbevidsthed (Helmreich)  
Tydelighed og hastighed af feedback (Reason)  
Forbedret kommunikation og lydhørhed  
(Helmreich)  
Genoprettelsesteknikker (hvor muligt) (Frese)  
Demokratisk ledelse (Helmreich)  
Fælles engagement og problemløsning (Helmreich)  
Dualitet (Rochlin)

### **Implementering ved hjælp af træning med fejl**

Gennemgå eksempler på fejl (Helmreich & Frese)  
Blive tvunget til at eksplorere (Frese)  
Rollespil over kritiske situationer (Helmreich)  
Simulering af sjældne situationer (Helmreich)  
Scenariearbejde med ukendte og uforudsete situationer (Rochlin)

## **En kombineret organisationspsykologisk interventionsmetode**

---

Med basis i den værktøjskasse som teknikkerne udgør, vil dette sidste hovedafsnit af tredje del, fremstille en metode til Error Management intervention, der egner sig til en organisationspsykologs arbejde. Uafhængigt af hvilken branche han måtte arbejde inden for. Det er naturligvis en forudsætning, at der er tale om organisationer, der har interesse i fejludnyttelse.

Den integrerede metode jeg vil argumentere for, er en kombinationen af de fem præsenterede grupper af teknikker.

Overordnet bør en ny organisationspsykologisk interventionsmetode i Error Management tage udgangspunkt i holdningsændring på kulturniveau. Det er det tema, alle forskningsmiljøerne nu har taget fat på som det mest centrale. Den organisatoriske holdningsændring er også det område, hvor organisationspsykologen kan udnytte flest af sine kompetencer. Selve designet af maskiner og procedurer er bedst overladt til andre fagområder.

Til at lave en organisatorisk holdningsændring har jeg ladet mig inspirere af Lewins tretrins model for holdningsændring: unfreeze, move, refreeze (Lewin 1947). Ved at samle undervisningsteknikkerne i en unfreeze fase, case-arbejdet (fællesskab om fejl og planlægning af forebyggelse og håndtering) i en move fase, og den praktiske træning i en refreeze fase, sættes størstedelen af teknikkerne ind i en større interventionsmæssig sammenhæng. I denne afhandlings interventionsmetode tilføjes desuden en sidste fase, hvor man retter opmærksomheden mod udbredelsen af de tilegnede færdigheder og den ny forståelse af fejl, til hele organisationskulturen.

Målet for en sådan intervention er at indpode kendskabet og praktiseringen af Error Management i hele organisationen, og gradvist få Error Management til at blive en del af kulturen. De enkelte faser vil løbende skulle tilpasses organisationen og forholdene ligesom størrelsen af grupperne ville skulle tilpasses aktiviteterne.

Metoden illustreres først på næste side.

Fase	Beskrivelse
1. fase (unfreeze)	Undervisning i grundprincipper og heuristikker <i>Storgrupper</i>
2. fase (move)	Casestudier af klassiske fejl, andres fejl og egne fejl i en ”eksemplarisk” atmosfære. Udarbejdelse af fejltaksonomier og checklister. <i>Mindre lukkede grupper af kolleger</i>
3. fase (refreeze)	Fejltræning med fælles refleksion: Scenarier, rollespil, simulering <i>Små arbejds- eller projektgrupper</i>
4. fase (”expand”)	Konsekvens, forplantning og rodfæstelse Effekt på design, procedurer, vaner etc. i organisationen. <i>Hele organisationen</i>

I første del af interventionen vil undervisning udgøre hovedparten. Her er de faktuelle begrundelser for holdningsændringen i fokus. Undervisning i grundprincipperne for Error Management og argumenterne (forskningen) for, hvorfor det forholder sig sådan, skal præsenteres overbevisende. Det er især de nye forståelser af fejl, som noget der ikke i sig selv er dårligt, det er vigtigt at få formidlet. Vanskelighederne omkring at placere ansvar for fejl i organisationer, og hvordan man må kompensere for det, vil også være nyttig viden. Centralt er det, at opridse de typiske fejlagtige forståelser af fejl, og præsentere medarbejderne for nye fejlheuristikker, der kan være nyttige alternativer til gamle vaner. Dette samlede batteri af undervisningselementer vil fungere som en slags organisatorisk unfreeze i Lewins terminologi. Det vil være en naturlig introduktion til Error Management, og den kan foregå i større grupper.

For at holdningsændringen kan tage form skal mindre grupper herefter i gang med at se på egne typiske fejl og fejlmønstre. Det vil foregå i metodens anden fase.

Mange af de u hensigtsmæssige indstillinger til fejl som metoden stræber efter at påvirke, holdes fast i organisationens formelle hierarki. Hvis en afdeling begynder at rapportere om fejl, er det svært for ledelsen ikke at misbruge informationen, næste gang der er sparerunder eller lignende. Som i de fleste systemer er kulturen et selvopretholdende mønster. Hvis vi intervenserer blot et sted, vil resten af systemet let trække det tilbage. Ikke af ond vilje, men i kraft af uforandrede tænke, handle og interaktionsmåder.

Derfor skal hierarkiet holdes uden for anden fase. På samme måde som Reason måtte afskærme lederne (pressen og politiet) fra rapporteringssystemerne. Der skal i videst muligt omfang arbejdes med hvert organisationsniveau separat. Det vil være nemmere at tale om fejl med ens kolleger end med ens ledere. Arbejdet og konklusionerne fra dette adskilte arbejde kan så efterfølgende opsummeres, anonymiseres, og fødes tilbage til ledelsen. Andre kunne givetvis også have glæde af materialet formuleret på passende vis. Men den lukkede dør og anonymiseringen beskytter indsatsen mod at blive ødelagt af udenforståendes sanktioner overfor de rapporterede fejl. Med inspiration fra Reasons rapporteringssystemer kan man desuden bede grupperne udtrykke ønsker om hvilke andre dele af organisationen, man ønsker respons på sine rapporter fra. Allerede her udbredes tanker og kommunikationen mellem enheder øges.

Selve arbejdet i anden fase består i at analysere cases og udarbejde måder af forebygge eller håndtere lignende fejl. Samt at forbedre den generelle indsigt i området. Grundprincipperne, fejlheuristikkerne og det demokratiske teamarbejde skal naturligvis være et bagvedliggende, men gennemgående, træk ved møderne. Det er sandsynligvis lettest at starte analysearbejdet med gruppemedlemmers egne cases. Tage de situationer op, hvor de selv har været involveret i en fejl. Ved hjælp af gruppens andre medlemmer kan forskellige perspektiver på fejlen belyses. Hvis det kniber med at finde egne fejl, kan man inddrage eksempler eller andres fejl for at illustrere den nye måde at gå til fejl på. Det er lettere både at identificere og analysere andres fejl. Ved først at forstå fejlen, kan man senere gå i gang med at overveje foranstaltninger til at forhindre lignende fejl. Og til at håndtere dem bedre når de sker. Udover konkrete strategier og handlemuligheder kan deltagerne også skabe nye forståelser af fejlen, nye indbyrdes forståelser af hinandens situation, og den fælles risiko for fejl. Særligt hvis gruppen til daglig arbejder tæt sammen, må denne respekterende, problemløsende og konstruktive måde at arbejde sammen på, forventes at være uhyre nyttig til fremtidig fejlhåndtering. Forståelse for hinandens indbyrdes roller, perspektiver og vanskeligheder er en del af dette.

Ved over en periode at arbejde på denne måde, opbygges nok systematik i de fejl indsamler til, at man kan lave instrumenter som LOS/Line Checklist eller Tripod Delta. Disse kan man så efterfølgende anvende til at forstå og overvåge manifesterede og latente årsager til fejl.

Samlet repræsenterer anden fase et lokalt "move" i organisationskulturen, idet deltagerne afprøver, hvordan den nye praksis kan sammensættes og udvikles. Hvis ellers de to første faser har været overbevisende, har deltagerne nu den teoretiske basis for at forbedre praksis.

I tredje fase er det på tide at prøve at simulere kritiske situationer. Det er et skridt videre mod praksis fra de teoretiske forståelser og løsninger i anden fase. Der kan i tredje fase være tale om simuleringer i form af rollespil af virkelige situationer. Disse kan tages i slowmotion, og analyseres grundigt. Det kan også være simuleringer i form af nye opgaver, man sætter deltagerne til at håndtere (eller som de konstruerer for hinanden). Afhængigt af området kan det være deciderede videooptagelser af rigtige begivenheder (knap-nok-simulering), virkelighedsnære simulationer som flysimulatorer, eller iscenesættelse af situationer med få midler eller rent teoretiske overvejelser (Rochlin 1999, March, Sproull & Tamuz 1991). Selve udførelsen af disse nye handle og tænke måder, samt refleksionerne over det, fungerer i kraft af den fysiske forpligtelse på handlingerne, som refreeze af Error Management kulturen. Man udøver de nye teknikker i praksis, og forpligter sig i fællesskab på dem.

For at dette skal forplante sig til hele organisationen, er det ideelt, at alle tre faser foregår med samtlige niveauer og grupper i organisationen. Naturligvis særligt med ledelsen og andre toneangivende organer (personaleafdeling, intern PR). Mere afgrænsede subkulturer i organisationen kan man dog også forestille sig separate forløb med. En afgrænset filial, et særligt team eller en projektgruppe er mulige mål.

Med en intervention over en periode og med mange niveauer af en organisation burde man kunne påvirke organisationskulturen varigt, så grupperne selvstændigt vil kunne mødes formelt eller uformelt og arbejde videre med fejl, fejlrapportering og fejltræning. -Netop fordi der er skabt muligheden og opbakningen for nye tænke måder. Ideelt set er det efter intervention blevet i orden at lave uforsætlige fejl, hvis man selv og organisationen kan lære af dem. Der er ikke længere noget ydmygende i at have noget at lære (tvært i mod); og endelig er det at mestre fejlhåndtering blevet basis for anerkendelse for både individer, grupper og organisationen som helhed. Denne sidste fase

kan man kalde ”expand”, eller forplantningsfase. Det er i denne fjerde fase, det antages at vaner, procedurer, design, maskiner etc. herefter vil blive inddraget og forbedret af organisationens medlemmer selv. Som vi har set fra CRM, kan det lade sig gøre at lave så gennemgribende kultur ændringer. Men vi har også set, at det kræver en massiv indsats over lang tid. Især hvis dele af organisationen er imod interventionen. I realiteten må man nok sætte sig begrænsede mål for denne fase, og forvente et behov for nogen opfølgning, eller eventuelt permanent etablering af en eller flere af de første faser.

Endemålet metoden her præsenteret at opbygge flere ting:

- 1) Forståelse og værdsættelse af det vigtige i at arbejde konstruktivt med fejl
- 2) Evne til i gruppen at give plads og mulighed for at tale frit og skyldfrit om fejl
- 3) Opbygge nuanceret kendskab til de almindeligste typer af fejl, og hvad der kan gøres for at forebygge og håndtere dem.
- 4) Udbredelse af disse erfaringer til resten af organisationen inkl. placering af ansvar for fejl og fejlhåndtering andre steder i organisationen på en konstruktiv måde.

Som sagt er dette et bud på en bred organisationspsykologisk interventionsmetode. Den vil kunne tilpasses og anvendes de fleste steder, hvor vi vil finde Error Management interessant.

Dette afslutter fremstillingen af strategiens interventionsmetode. Inden der skal samles op på den samlede strategi, afhandlingen har udviklet elementerne til, er der tre faldgruber for den præsenterede interventionsmetode, der bør overvejes.

Den første faldgrube er, om metoden i stedet for en integration af viden nærmere består af en eklektisk samling af løsrevne elementer?

I min forståelse består forskellen mellem integration og eklekticisme i, om de teoretiske rødder i det samlede bibeholdes, og om resultatet af den samling man foretager, har karakter af en ny helhed, eller om der fortsat er tale om adskilte teknikker. Med en sådan forståelse er metoden ovenfor først og fremmest integreret. De enkelte teknikker bryder ikke med deres teoretiske ophav, og kan relativt enkelt føres tilbage dertil. I den samlede metode spiller de dog sammen, både indenfor og på

tværs af faserne, for at opnå det bedst mulige resultat: Overordnet minder strukturen i metoden om CRM, men indholdet er rapportering og organisatorisk ansvar, samtidig med, at det er deltagerne selv, der tvinges til at lære af fejlene med teoretisk og psykologisk støtte. Så integrationen af metodernes teknikker synes at være gedigen nok.

En anden faldgrube kunne være at indholdet i den endelige model blev for banalt, at det ikke indeholder tilstrækkelig specificitet til at metoden er noget særligt?

Om noget er banalt afhænger af, hvad man kender til i forvejen. Mange organisationspsykologer vil finde Lewins tretrins model banal (men effektiv). De konkrete teknikker der her er fyldt i den, er det dog de færreste der vil kende til i andet end deres mest abstrakte form. Undervisning, diskussionsgrupper, og træning er velkendte organisationspsykologiske teknikker, som man kunne kalde banale, hvis man forventede specialiserede værktøjer. De særlige aspekter der føjes til i forbindelse med fejl, specialiserer dog disse grundteknikker. Det drejer sig særligt om fokuseringen på fejlforebyggelse, forberedelserne på håndtering af fejl, og beskyttelse mod fejls følelsesmæssige konsekvenser. I tillæg til det, indeholder teknikkerne vigtige overvejelser så som indblanding af autoritet og straf; tilpasning til den oprindelige faglige, organisatoriske og nationale kultur; samt teknikkerne til systematisering, overvågning og rapportering af fejl. Tilføjer vi endeligt indholdet fra grundprincipperne, har organisationspsykologen en basis som bestemt indeholder komplekse og innovative elementer.

Tilbage som sidste fald grube står at organisationspsykologens specifikke arbejde i de centrale anden og fjerde fase, er relativt dårligt specificeret. Det handler om at analysere fejl ud fra årsagerne til fejl, og finde løsninger på forebyggelse og håndtering af dem. I denne proces skal psykologen bidrage med at sikre dialog, demokrati og opmærksomhed på interpersonelle og organisatoriske dynamikker. Hvordan dette gøres, er ikke udspecificeret yderligere. Reason udfører selv sine analyser uden at forklare hvordan. Helmreich udfører de vigtigste sammen med sit forskerteam, og lader efterfølgende CRM deltagere analysere på dem. Men han specificerer ikke hvordan. Som vi også har set, afhænger Freses Error Management Training af, at deltagerne selv analyserer og lærer forebyggelse og håndtering af fejlene. Men hvordan de gør det, ved vi endnu intet om.

Netop derfor mener jeg organisationspsykologen har sin særlige berettigelse i denne metode. Dialog, demokrati og opmærksomhed på interpersonelle og organisatoriske dynamikker må siges at være blandt hans kernekompetencer, og netop udfyldelsen af denne uspecificerede rolle synes at være det, organisationspsykologer er trænet til. Om rollen så på sigt kan udspecificeres yderligere, må fremtiden vise.

Alt i alt er der således tale om en ny metode, som har integreret velkendte metoder til noget, der er nyt og tilsyneladende brugbart, men som forhåbentlig ved fremtidig forskning og afprøvning, kan blive endnu bedre specificeret og tilpasset forskellige brancher.

Hermed er vi kommet til vejs ende i produktionen af interventionsstrategiens dele. Jeg har præsenteret feltet Error Management med dets historie, forskningsmiljøer, konsonans og dissonans; Jeg har argumenteret for 14 grundprincipper, der kan danne det teoretiske udgangspunkt for en organisationspsykologisk Error Management strategi. Og jeg har samlet en praktisk metode til intervention i organisationskulturen på baggrund af en analyse og systematisering af feltets metoder og teknikker.

Det var de dele jeg i indledningen satte mig for at udvikle og samle til en organisationspsykologisk Error Management strategi. Konklusionen vil nu endeligt, i sammenhæng, præsentere delene i deres klareste form.

## Konklusion:

❖ <i>Sammenfatning af interventionsstrategien</i> .....	93
❖ <i>Strategiens muligheder og begrænsninger</i> .....	99
❖ <i>Slutnote</i> .....	104

### Sammenfatning af interventionsstrategien

---

Tilbage i indledningen stillede jeg spørgsmålet om, hvordan man kan beskæftige sig med fejl på en måde, så de fysiske konsekvenser af fejl minimeres, de erkendelsesmæssige konsekvenser optimeres, og det undgås at organisationens medlemmer slides følelsesmæssigt og motivationelt ned af den megen fokus på bekæmpelsen af deres fejl. Jeg valgte at søge svar i Error Management.

I Error Management mødte jeg et felt, der på trods af at forskerne beskæftigede sig med et fælles fænomen, og at der var store fællestræk i deres grundforståelser, var præget af snævre anvendeshensyn og relativt få forsøg på at samle resultaterne på området. Jeg satte mig derfor på baggrund af feltets viden for at udvikle en samlet og bredt anvendelig interventionsstrategi til organisationspsykologer, der ønsker at hjælpe organisationer til at få glæde af deres fejl.

Strategien skulle ligesom de tidligere strategier bestå af tre elementer: Dels en række grundprincipper, der skitserede det teoretiske grundlag for strategien, dels en række teknikker til at forbedre Error Management, og dels en interventionsmetode, der ved at benytte sig af grundprincipperne og teknikkerne kan implementere strategien i praksis. Samtidigt skulle strategien favne over mere viden og være bredere anvendelig end de tidligere strategier.

Nu er elementerne til afhandlingens strategi udarbejdet.

Første del af afhandlingen viste, hvordan forskerne omkring Michael Frese kunne bidrage med kvantitative undersøgelser af grundlaget for Error Management. Forskningen var fokuseret på individer og læring af computerprogrammer, men udviklede sig gradvist til også at omfatte organisationer generelt. Vi så også i første del, hvordan James Reason og hans samarbejdspartnere kunne bidrage til strategien med begreber og nuanceringer, samt helt konkrete procedurer til at forbedre rapportering af fejl. Fra sine casestudier udviklede Reason også et fokus på organisatoriske bidrag til fejl, som kunne supplere Freses fokus godt. Første del viste også, hvordan Helmreich og hans kolleger kunne tilbyde deres erfaringer med holdningsændring og samarbejdstræning for

flybesætninger til benyttelse i en ny samlet strategi. Ud af første del kom erkendelsen af, at en kombination af resultaterne fra de tre forskningsmiljøer både var mulig og potentielt berigende.

De næste tre afsnit opsummerer, hvad der kom ud af afhandlingens arbejde med at kombinere resultaterne fra de tre forskningsmiljøer. Først sammenfattes den ny strategis grundprincipper, der udvikledes i afhandlingens anden del. Derefter præsenteres de teknikker, strategien har til sin rådighed fra afhandlingens tredje del. Og til sidst opsummeres strategiens interventionsmetode til organisatorisk Error Management, også fra tredje del. I alle tre tilfælde er strategiens dele formuleret og forklaret i prosa. Se eventuelt de skematiske fremstillinger i appendikserne D, G og F.

## Strategiens grundprincipper

Fejl forstås indenfor Error Management som en række aktiviteter, der af andre grunde end tilfældighed ikke opnår deres tilsigtede resultat. Denne forståelse er en snævrere forståelse end hverdagsforståelsen, men den er nyttig som definition, fordi den er præcis; fordi den fastholder ét væsentligt træk ved fejl; og fordi den ikke blander årsager til fejl, fejl, og fejls konsekvenser sammen. Endelig er den lige anvendelig på individer og på organisationer.

De typiske *årsager* til fejl har Error Management fundet, udgøres af en række manifeste og latente forhold i individer og organisationer. I de fleste tilfælde er det situationen i samspil med disse årsager, der skaber fejl. Foreløbigt er der lavet lister over typiske individuelle og organisatoriske årsager, men listerne kan stadig forbedres og bør specialiseres.

Ansvar for fejl placeres i forbindelse med klarlægningen af årsagerne til fejl. Det sker ved en kompliceret attributionsproces, hvor samspillet mellem de mange faktorer analyseres og vægtes. Særlig vigtigt er det at være åben for mange forklaringer, også komplekse systemiske forklaringer. Det kræver fælles organisatorisk ansvar for læring af fejl og et godt kendskab til samspil mellem de øvrige årsager at identificere og analysere disse komplekse forklaringer. Hvor meget nytte man får af fejl, afhænger af, hvor god man er til at foretage denne attributionsproces på et realistisk grundlag.

Error Management har også identificeret flere *konsekvenser* af fejl. Fejl har negative konsekvenser i form af forringelse af motivation, kvalitet og/eller sikkerhed, og forværring af stress. Desuden aktiverer fejl en række følelser som angst, resignation, skuffelse, vrede, skyld, skam, skadefryd og hævnthørst. Disse får ofte folk til at forsøge at skjule fejl, afvise eller straffe fejl. Disse reaktionerne gør det igen sværere at foretage en god attribution, og dermed at opnå en optimal udnyttelse af fejls

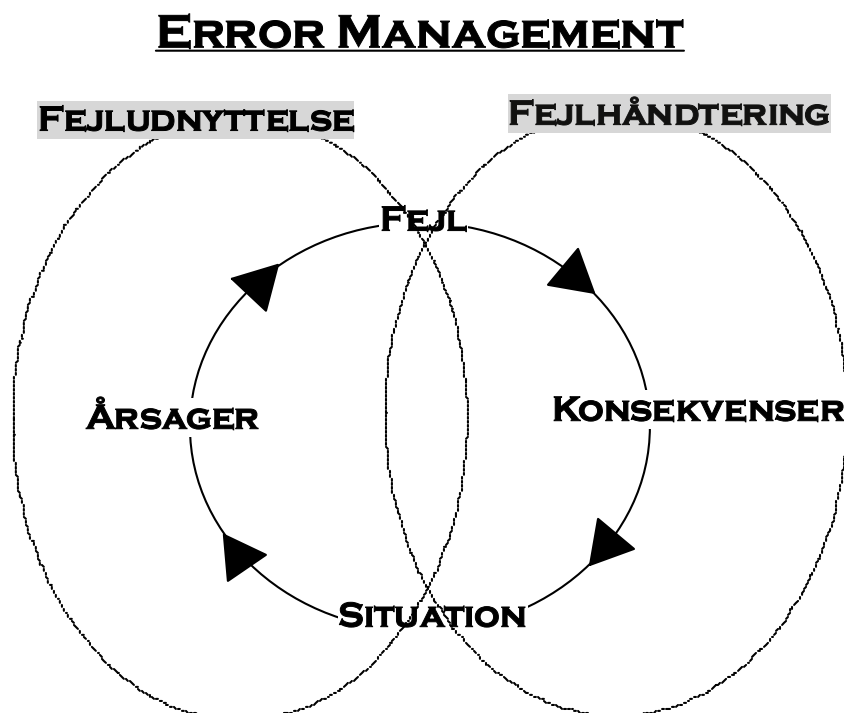
positive sider. Fejls væsentligste positive konsekvens er muligheden for ny erkendelse (double loop learning). Dette foregår gennem feedback på ens praksis, incitament til refleksion, og inspiration til kreativitet.

Både fejls positive og negative konsekvenser skaber selvforstærkende mønstre i samspil med situationen. Disse mønstre kan forøge eller formindske risikoen for fremtidige fejl og påvirke størrelsen af fremtidige fejls konsekvenser. Error Management benytter fejlhåndtering og fejlforebyggelse til at begrænse de negative, og fremme de positive, selvforstærkende mønstre.

*God Error Management* modvirker tendensen til at skjule og fordreje fejl; hjælper folk til at tage ansvar for at bekæmpe de forhold, der forårsager fejl hos individer og i organisationer; og opbygger et beredskab til at detektere og genoprette de fejl, der altid vil ske. Grundtanken er, at fejl altid vil ske, men fordi fejl bliver mindre komplicerede med øget ekspertise, kan det godt betale sig at lære af og forebygge fejl. På den måde kvalificeres de fremtidige fejl. Samtidigt kan man forberede sig på fremover at begrænse konsekvenserne af de fejl, som sker.

I Error Management er det læringen, der er målet for indsatsen. Hvis man har andre mål, så som at sikre sit image, tilfredsstille offentlighedens retfærdighedsfølelse eller motivere en uengageret personalegruppe, må man benytte andre metoder end Error Management.

Groft kan det illustreres således:



---

Udgangspunktet er den selvforstærkende sammenhæng mellem fejl, fejls konsekvenser, situationen og årsagerne til fejl. En forværring af en af disse fire, vil føre til en forværring af de øvrige. Dette skaber en selvforstærkende proces, hvor fejl bliver værre og værre, eller opbygges indtil de udløser katastrofer. Modsat betyder en forbedring af et af de fire elementer i cirkelen, at de øvrige også forbedres. En målrettet indsats kan således skabe en positiv cirkel af mindre alvorlige fejl og forbedrede arbejdsvilkår. Error Managements to delprocesser, fejlforebyggelse og fejlhåndtering, er sådanne målrettede indsatser, specialiseret til at skabe forbedringer henholdsvis før og efter fejl opstår.

*Indstillingen til fejl* er afgørende for, hvor godt man udnytter dem. Forskningen indenfor Error Management viser, at indstillingen til fejl konstrueres af individet i fællesskab med andre inden for et organisatorisk fællesskab. Siden denne organisatoriske indstilling til fejl lader til at have effekt på organisationens generelle succes, er den et oplagt psykologisk interventionsniveau. Ved at påvirke organisationskulturens måde at forholde sig til fejl på, vil organisationen desuden selv på sigt kunne forandre sine procedurer, vaner og indretning. Og organisationens medlemmer vil kunne handle, tænke, og arbejde på måder, der udnytter fejl bedre. Således skabes en forbedret organisatorisk fejlkultur.

Disse grundprincipper beskriver det teoretiske grundlag for Error Management. De redegør for målet og idealet for Error Management, men de beskriver ikke, hvordan man i praksis skal lave Error Management eller påvirke en organisations indstilling til fejl. For at få anvisninger på dét, må vi ty til de teknikker, afhandlingen har destilleret ud af feltets interventionsmetoder.

## **Strategiens teknikker**

Teknikkerne er opdelt i fire grupper, efter hvad de forsøger at opnå (se dem i oversigtsform i appendiks G).

Den første gruppe af teknikker vedrører *holdningsændring*. Disse teknikker består af undervisning i viden om fejl, introduktion af fejlheuristikker, samt refleksion og diskussion af fejl i mindre grupper. Det væsentligste budskab i alle tre aktiviteter er, at fejl ikke kan undgås fuldstændigt, og at det således er vigtigt at tænke og handle på måder, der får det bedste ud af fejlene.

Den anden gruppe af teknikker afhandlingen har fundet, har til formål at etablere *organisatorisk fællesskab om fejl*. Dette består i at skabe et trygt, retfærdigt og personligt miljø, hvori fejl kan rapporteres og analyseres indenfor forskellige fællesskaber. Både hele organisationen og dens medlemmer støttes i at acceptere egne og andres fejl, og i at tage ansvar for at de ikke sker igen (med de samme konsekvenser).

Den tredje gruppe af teknikker vedrører *fejlforebyggelse og fejlhåndtering*. Fejlforebyggelse foregår ifølge feltets metoder bedst ved at opbygge taksonomier og checklister, og ved at overvåge organisationens procedurer og andre skjulte årsager til fejl. Fejlhåndteringen forbedres ifølge feltets metoder bedst ved hjælp af teknikker til genoprettelse af fejl, forbedring af feedback, indsigt i situationen, øget kommunikation og samarbejde.

Som det sidste benytter feltet en gruppe teknikker til gradvis *implementering og træning* af Error Management i folks egen praksis. Dette sker ved at arbejde med eksempler på fejl, ved at give folk opgaver der tvinger dem til at eksplorere, samt ved at benytte sig af rollespil og andre former for simulering. Efter simulationstræning er deltageres Error Management færdigheder umiddelbart implementerbare i praksis.

Disse teknikker kan naturligvis benyttes i deres løsrevne form, i de sammenhænge man måtte finde det nyttigt. Men for at den interventionsstrategi der var afhandlingen mål, er komplet, må de integreres i en bredt anvendelig metode til Error Management intervention.

## **Strategiens interventionsmetode**

Den metode til implementering af Error Management i organisationer som afhandlingen har udviklet, forløber gennem fire faser. Metoden følger grundlæggende Lewins tretrins model for holdningsændring, men inddrager specifikke Error Management teknikker i hvert trin. Desuden tilføjer metoden et sidste trin til Lewins model, hvor organisationen selv overtager ansvaret for den videre forplantning af ideerne. (se den skematiske afbildning i appendiks H)

I første fase af afhandlingens interventionsmetode undervises større grupper i Error Managements principper og i de fejlheuristikker, der er udviklet på baggrund af dem (se appendiks E). Dette sikrer et videnskabeligt baseret fælles fundament for en organisatorisk indsats. Undervisningens vigtigste

mål er at bryde med vanetænkningen omkring fejl, og at tilbyde nye velunderbyggede alternativer, der synliggør ressourcerne i fejl.

I metodens anden fase arbejdes med intern rapportering og analyse af fejl i mindre grupper af kolleger på samme organisatoriske niveau. Organisationspsykologens opgave er at facilitere et åbent og konstruktivt miljø til arbejdet, og en nuanceret forståelse af fejl. Her har han både god brug for sin faglige kompetence, og for de teoretiske grundprincipper og afhandlingens oversigter over individuelle og organisatoriske årsager til fejl (appendiks C). Samtidigt med at han leder arbejdet, administrerer organisationspsykologen den anonymiserede vidererapportering til resten af organisationen. Herunder sørger han for, at relevante personer responderer på rapporteringen, og om muligt, at den får synlige konsekvenser i organisationen. Ellers undermineres en del af formålet med analysen.

Arbejdet i grupperne leder eventuelt til udarbejdelse af egne taksonomier og checklister, men under alle omstændigheder leder det til lokale principper for fejlforebyggelse og fejlhåndtering, samt en generel opmærksomhed på gruppens typiske fejl og faresituationer.

Tredje fase i afhandlingens interventionsmetodik opøver praktiske færdigheder til forebyggelse og håndtering. Det sker gennem scenarierarbejde, rollespil og simulation med efterfølgende refleksion. Det er vigtigt at deltagerne forpligter sig fysisk og mentalt på de bedste løsninger af situationerne. Dette skulle lede til den største sandsynlighed for, at den opnåede læring bliver til mulige og derefter almindeligt indarbejdede handlinger.

I fjerde og sidste fase af interventionen forventes indstillingen til fejl og forståelsen af processerne omkring dem, langsomt at forplantes og rodfæstes i organisationens praktiske vaner, procedurer og design. Jeg har kaldt det spredning, eller "expand" for at følge Lewins terminologi. Spredningen forudsætter både et organisatorisk engagement og et organisatorisk ansvar for processen. Et mindre skridt på vejen kunne være jævnlige opfølgninger på interventionen eller en permanent foranstaltning af Error Management grupper og Error Management træning.

Denne udviklede interventionsmetode gør organisationspsykologen i stand til at implementere Error Management, i det omfang det lader sig gøre i den pågældende organisation. Gradvist kan organisationen skabe sine egne specialiserede metoder og værktøjer til at nyttiggøre sine fejl, og således løsrive sig fra den standardiserede metode.

Hermed er de fundne grundprincipper, de systematiserede teknikker og den udviklede metode præsenteret sammenhængende. Disse grundprincipper, teknikker og metoden udgør tilsammen en brugbar og fleksibel strategi, der umiddelbart kan tages i anvendelse indenfor en lang række organisationer. Mange af elementerne vil med kendskab til teorien kunne benyttes uafhængigt af hinanden, men det er min vurdering, at strategien i sin systematiserede og integrerede helhed har større værdi, end hvad enkeltdelene hver for sig repræsenterer.

Vi har med andre ord nu en bredt anvendelig organisationspsykologisk interventionsstrategi, baseret på den forskning og de erfaringer feltet Error Management besidder.

Dermed er den opgave indledningen stillede, løst. I den sidste halvdel af konklusionen vil jeg gøre mig en række overvejelser over den udviklede strategis muligheder og begrænsninger.

## **Strategiens muligheder og begrænsninger**

---

Målet for afhandlingen var at skabe en strategi, der samlede mere forskning og flere erfaringer end hvert enkelt af de tre forskningsmiljøer hidtil har kunnet, samt at forme strategien så den ville kunne bruges bredere, end de tre forskningsmiljøer lægger op til med deres egne strategier. Det er nu forsøgt gjort. Spørgsmålet er, i hvilken grad det er lykkedes. Eller hvilke fejl der eventuelt kan tænkes at være.

### **Strategiens grad af integration**

For at leve mest muligt op til problemformuleringen skal strategien bygge på mest muligt af hver af de tre forskningsmiljøer forskning og erfaring. Og på baggrund af det, opnå et kohærent hele.

Jeg mener begge dele er opnået i tilfredsstillende grad:

Afhandlingen har været vidt omkring for at inddrage mest muligt fra feltet. De områder, hvor de tre forskningsmiljøer overlapper, er blevet brugt som kerneelementer i hver af afhandlingens dele. Det drejer sig om

- 1) formålet med Error Management og dets to delprocesser;
- 2) om grundprincipperne om hvad fejl er; og
- 3) teknikkerne til undervisning, case studier, fejltræning og spredning.

På de områder hvor der er betydelige forskelle mellem miljøerne, har jeg i videst mulig omfang synliggjort årsagen til forskellene. Det drejer sig typisk om anvendelseshensyn, teoretisk

udgangspunkt eller forskerens vej ind i Error Management. Jeg har desuden i lettere almengjort form medtaget disse områder, hvor forskerne adskiller sig. Det gælder f.eks. listerne over årsager til fejl, Freses totale genoprettelse af fejl, eller Helmreichs Trapping og Mitigation. De er alle taget med som aspekter, der er mest nyttige i særlige situationer.

Visse bredt anvendelige ideer og metoder fra hvert miljø har jeg dog fundet særlig nyttige og givet mere plads i den samlede strategi. Det er f.eks. Reasons organisatoriske fokus, Freses fejlheuristikker, og Helmreichs gruppetræning. Jeg ville gerne have beriget feltet yderligere med flere forskere udefra, men det lå hverken inden for afhandlingens intention eller rækkevidde. Jeg synes således at strategien baserer sig på en tilfredsstillende mængde af den tilgængelige forskning.

Hvad angår spørgsmålet om integrationen til et kohærent hele, er resultatet ligeledes fornuftigt. Oversigten over miljøerne i første del blev systematisk og overskuelig. Byggende på fire centrale dimensioner, der hjalp til at forstå tilgangene. På trods af, at grundprincipperne i anden del stammer fra vidt forskellige dele af feltet, blev de alligevel sammenhængende, og har deres egen integrerede struktur. De fremstår fint som samlet uafhængig teori. Endelig fremstår teknikkerne og interventionsmetoden fra tredje del også samlet og i deres egen systematik. Resultaterne fra de tre dele er i deres teoretiske fremstilling desværre stadig tre relativt adskilte enheder. Først i praksis vil de blive integreret i et hele. Der vil man hverken kunne anvende grundprincipperne, teknikkerne eller metoden uden benytte sig af, eller skele kraftigt til de andre to.

Integrationen af feltet til den fremstillede strategi er således resulteret i tre sammenhængende og meningsfulde enheder, der forventes i praksis at udgøre en helhed. Det er op til fremtiden at føje viden og erfaringer fra forskere uden for feltet til strategien, samt at finde de bedste måder i at lade strategiens dele spille sammen på.

### **Strategiens grad af detaljer**

Tab af detaljer kan være en beklagelig pris for en kombineret og bredt anvendelig metode. Gennem forskernes formuleringer af deres erfaringer, min forståelse og udvælgelse, og tilpasningen til at skabe noget nyt, går mange detaljer tabt.

Særligt som strategien står i sin komprimerede form i dette konklusionsafsnit, kan den næsten forveksles med velkendte almenpsykologiske principper og metoder: Man kan lære af fejl, det gør man ved at ændre holdning til fejl, analysere fejl og efterfølgende træne sig i handle bedre.

Det er dog ikke helt en berettiget eller nuanceret kritik.

Grundprincipperne er nye, de er blevet underbygget af forskning, og flere af dem indeholder hidtil oversete eller modintuitive aspekter ved fejl. Teknikkerne er specialiseret til indgå i særlige sammenhænge, der handler om fejl, og metoden er en målrettet sammenbygning af principperne, teknikkerne og almenpsykologiske metoder.

Så selv om mange detaljer går tabt gennem opgaven i den gradvise udkrystallisering af strategien, er det tilbageværende ikke blevet indholdstomt eller udetaljeret. Det indeholder gedigen og ny viden, og hvis man ønsker flere detaljer, er det muligt i appendikset og i gennem opgaven at finde uddybninger, og henvisninger til de oprindelige forfattere.

Jeg ser afhandlingen som delvist videnstransformerende, idet viden ombygges og integreres i forhold til en ny problemstilling, men også som vidensskabende, idet andre tilgange og andres erfaringer analyseres som var de data, generelle principper almengøres og bagvedliggende dynamikker uddrages. I en sådan proces er tabet af detaljer netop en del af formålet. Jeg ser det som en stor fordel, at være nået frem til en strategi, der kan formuleres og dermed formidles, relativt kortfattet, hvorefter man til sit eget formål kan forfølge yderligere detaljer. Noget der selvsagt var omvendt tidligere.

Tilbage står at flere psykologiske kompetencer (supervision, støtte, demokrati og teamwork), tages for givet af feltet, i hele afhandlingen og således også i strategien. Strategien er en organisationspsykologisk metode, og antager således organisationspsykologisk baggrundsviden. Flere detaljer i disse områder, der ikke underbygges af feltet, må således hentes andet steds.

Alt i alt finder jeg således strategiens balance mellem almengørelse og detaljer, og mellem velkendt viden og ny viden tilfredsstillende. Dog med det forbehold, at man i visse tilfælde vil skulle søge tilbage efter flere detaljer og etableret viden indenfor feltet, og med hensyn til organisationspsykologiske kompetencer, i mange tilfælde udenfor feltet.

## **Strategiens grad af anvendelighed**

Det sidste spørgsmål til strategien er, hvor bredt anvendelig den er blevet.

Freses strategi havde til hensigt at forbedre brugen og indlæringen af computere, Reasons at opnå sikkerhed i farlige industrier og Helmreichs at få teams til bedre at løse opgaver sammen under pres.

Den her fremlagte strategi vil uden megen tilpasning kunne anvendes til alle disse formål. Den vil være en anelse mere omsiggribende. Men det hele eller eventuelt dele af den ville kunne bruges.

Der skulle heller ikke være noget der forhindrede dens anvendelse på hospitaler, i ledelsesteams, i

---

projektgrupper eller på almindelige større arbejdspladser. Error Management er opstået i brancher, hvor ganske små menneskelige fejl kan få uforholdsmæssigt store konsekvenser. Det har været steder, hvor man arbejder med kompliceret teknologi, og i to ud af tre tilfælde også steder, hvor man arbejder med farlig teknologi. Metoderne vil fortsat have størst appel på områder, hvor lignende forhold gør sig gældende. Det er områder, hvor det er svært, men vigtigt at få konverteret fejl til ressourcer, og hvor man under ingen omstændigheder kan tillade sig at se bort fra fejl. For at benytte den samlede strategi er det også en betingelse, at der er en organisationspsykolog involveret. Flere af de mere psykologiske sider af arbejdet med fejl, er endnu for uspecificerede til, at strategien vil kunne anvendes af andre faggrupper.

Den mere generelle viden om fejl og indstilling til fejl vil dog kunne have bredere appel. At skabe tryghed og rum til at tale konstruktivt om fejl, vil være nyttigt alle steder. Ligeledes er det ingen steder hensigtsmæssigt ensidigt at forhindre fejl. Men at blive bedre til at håndtere og forebygge dem, vil være nyttigt i mange sammenhænge. Endelig vil mange kunne have glæde af de forskningsunderbyggede grundprincipper som argument for en fornuftig indstilling til fejl.

Under mit arbejde med Error Management er jeg allerede stødt på to Error Management inspirerede projekter, der har anvendt ideerne langt fra oprindelsesbrancherne. I det ene søgtes specifikt at opnå en let tone og ”systemisk” ansvar i arbejdet med fejl i en socialforvaltning, og i det andet gik man i gang med at undersøge mulighederne for at håndtere de forudsigelige brud i kontakten med sindslidende, i stedet for blot at prøve at forebygge dem.

I fremtiden kunne man også forestille sig strategien eller en lignende formulering af Error Management anvendt som del af andre organisationspsykologiske tiltag.

Den Lærende Organisation, som formuleret af Senge, har stor udbredelse som idé, men er hverken empirisk særlig underbygget eller har specifikke metoder eller strategier til sin rådighed. Da den systemiske tanke og fokus på højere ordens læring er fælles med Error Management, kunne man forestille sig Error Management benyttet som værktøj i Den Lærende Organisations tjeneste.

Appreciative Inquiry er en strategi til at fokusere på succeser og dermed forøge motivationen. Error Managements fokus på fejl, med det formål at forøge læring, gør det til en oplagt både modsætning og allieret til Appreciative Inquiry. Ligesom Error Management er uanvendelig hvor fejl ingen konsekvenser har, eller hvor motivationen for forandring er lav, så vil Appreciative Inquiry opleves som meningsløs, de steder hvor fejl *må* tages alvorligt, og hvor ambitionerne og selvværdet i forvejen er højt. Men i mellemområdet, hvor organisationer kæmper for at holde balancen mellem

høj læring og høj motivation, vil Error Management i samspil med Appreciative Inquiry, kunne sætte form på både nødvendige og efterspurgte erkendelser.

På samme måde vil Error Management i en eller anden form kunne inddrages i alle programmer for sikkerhed, kvalitetsstyring og bekæmpelse af arbejdsulykker.

Som disse eksempler viser, kan det variere, hvor meget af den viden og de ideer Error Management står for, man har mulighed for at anvende i forskellige sammenhænge. Men strategien kan anvendes bredere end de tidligere strategier, og ideerne kan være til inspiration i næsten alle sammenhænge.

Alt i alt synes anvendeligheden af strategien at tegne godt, særligt for organisationspsykologer der arbejder på områder, hvor en indsats overfor fejl er en høj prioritet.

Størstedelen af dette skyldes naturligvis feltet Error Management i sig selv, uafhængigt af denne afhandling. Strategien denne afhandling har udviklet, har dog samlet mere af det bredt anvendelige indhold i feltet end tidligere, og kommet det på en mere tilgængelig og anvendelig form.

Derfor er det også feltet og ikke blot afhandlingens strategi, vi må vende os mod for at gøre os overvejelser om Error Managements fremtid.

## **Feltet Error Managements fremtid**

For at Error Management kan udvikle sig yderligere, skal der naturligvis mere forskning til. Selvom strategien bygger på en god idé, som er blevet underbygget. Og selvom man har udviklet metoder til dens anvendelse, er der stadig mange aspekter, der kan udvikles eller underbygges mere. Samspillet mellem forskellige brancher, succes, kultur, og processerne i Error Management intervention ville det være af stor værdi at få undersøgt nærmere. Der er allerede forskning i gang indenfor de tre miljøer, der afgjort vil udvikle kendskabet til disse aspekter i samspillet mellem organisationer og fejl. Error Management intervention i forskellige brancher vil også kunne studeres ved hjælp af denne afhandlings strategi. I et aktionsforskningsdesign ville man kunne indsamle rapporter og erfaringer fra forskellige brancher, lave interviews og dagbøger for at iagttage udviklingen af og processerne i fejkultur, samt måle på effekten af en sådan Error Management intervention ved at lade deltagerne besvare EOQ mellem hver fase.

Her og nu er der imidlertid andre ting, der er ligeså vigtige for feltet som forskning. Hvis ideerne fra Error Management skal udbredes, er det essentielt at feltet bliver mere organiseret. I øjeblikket publicerer forskningsmiljøerne i hver deres nationale tidsskrifter, og har relativt lidt kontakt. For videre udvikling af feltet kunne man på sigt tænke sig en konference, hvor forskere og praktikere

mødtes og udvekslede erfaringer fra Error Managements inder- og yderområder. Denne type kontakter og netværk er nødvendige for at styrke feltet. Det er først for nylig at arbejdet med kulturaspektet og holdningsændringer har fået næring, og alle øjne har vendt sig mod det. I kraft af denne nye fælles interesse kan man håbe at flere kontakter og interessefællesskaber på tværs af forskningsmiljøerne opstår. Det kunne for eksempel føre til artikler i et fælles internationalt tidsskrift, hvor Error Management derefter kunne diskuteres. Af de tidsskrifter der benyttes nu ville "Safety Science" eller "Journal of Organizational Behavior" være gode kandidater. Måske kunne det en dag blive til en stor review artikel eller en Error Management håndbog.

Denne afhandling har søgt at dokumentere at mulighederne for at samle og udvide Error Management er tilstede. Men om feltet griber muligheden for skabe noget fælles, om det bliver opslugt som element i andre felter, eller igen specialiserer sig i områder, hvor de kun har få fælles interesser, det må fremtiden vise.

## **Slutnote**

---

Ingen afhandling om Error Management vil kunne ende, uden erkendelsen af at produktet må indeholde fejl, der vil gøre sig gældende før eller siden. Jeg står tilbage med følelsen som billedet på forsiden kunne illustrere. Som det er tilfældet i en rumfærge, er der i denne afhandling kombineret mange stykker avanceret teknologi, produceret af forskellige eksperter. Delene er samlet grundigt med det ambitiøse mål at skabe noget nyt, der er større, og kan nå længere end tilsvarende konstruktioner tidligere. Produktet er nu færdigt. Det ser fornuftigt ud, alle testene er bestået, men ingen har endnu set denne afhandlings rumfærge i luften. Fejl vil utvivlsomt ske på de første missioner. Tiden vil vise om, der som på de fleste rummissioner bliver tale om småfejl, som astronauterne kan håndtere, og som kan afhjælpes inden næste mission. Eller om modellerne har været for primitive, testningen for overfladisk, og at afhandlingens strategi pludselig en dag møder sin ækvivalent til rumfartsprogrammets Challenger.

Den foreslående strategi i sin konkrete udformning står endnu for at blive afprøvet i praksis, men i hver af afhandlingens dele har jeg forsøgt at tage højde for de værste fejl. Jeg har også skabt en strategi der er så bred; så fleksibel; og så anvendelig i mange grader, at den forhåbentlig vil kunne tilpasses erkendelserne, fra de fejl den måtte møde. Håbet er naturligvis, at fremtidens fejl vil kunne gøres til ressourcer for Error Managements videre færd.

---

## Referencer

- Argyris C., Schon D. A. (1978) *Organizational Learning: a Theory of Action Perspective*.  
Readings, Mass: Addison-Wesley
- Agervold (1998) *Det psykosociale arbejdsmiljø*, Århus Universitetsforlag
- Besco, R. O. (1998). "Crew resource Management Training: What to Teach and How to Teach It!"  
[www.proPERT.org/commentary/crmcritique.htm](http://www.proPERT.org/commentary/crmcritique.htm) (upbliseret pga. "klang-problemer" og  
tvivl om injurier) 3/4 2001.
- Broadbent, Cooper, Fitzgerald & Parkes (1982) "The Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) and Its  
Correlates". *British Journal of Clinical Psychology*, 21 1-16
- Brodbeck, F. C., D. Zapf, J. Prümper & M. Frese (1993). "Error handling in office work with  
computers: A field study." *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 66:  
303-317.
- Debowski, S., R. E. Wood & A. Bandura (unpub.). "Running Head: Modes and mechanisms of  
electronic search. Impact of Guided Exploration and Enactive Exploration on Self-  
Regulatory Mechanisms, and Information Acquisition Through Electronic Search." .
- Dorman, T. & M. Frese (1994). "Error Training: Replication and the Function of Exploratory  
Behavior." *International journal of Human-Computer Interaction* 6(4): 365-372.
- Dreyfus, S. & Dreyfus, H.(1980) *A five stage model of the mental activities involved in directed  
skill acquisition*. Berkley: University of California
- Dreyfus, H. & Dreyfus, S. E. (1986), *Mind over machine*, Basil Blackwell.
- Dyck, C. v. (2000). *Putting errors to good use: Error management culture in organisations*.  
Amsterdam, Kurt Lewin Instituut.
- Dyck, C. v., M. Frese & S. Sonnentag (unpub.). "Error management culture and organizational  
performance: On mastering the challenges of errors." .
- Edmondson, A. C. (1996). "Learning From Mistakes Is Easier Said Than Done: Group and

---

Organizational Influences on the detection and Correction of Human Error.” *Journal of Applied Behavioral Science* 32 (1, March): 5-28.

Fiske, S. & Taylor, S. (1991). *Social Cognition*. New York: McGraw-Hill. Second Edition.

Frese, M., E. Ulich & W. Dzida, Eds. (1987). *Psychological Issues of Human Computer Interaction in the Workplace*. Amsterdam, Elsevier.

Frese, M. & A. Altmann (1989). The Treatment of Errors in Learning and Training. *Developing Skills with Information Technology*. Bainbridge and Quintanilla, John Wiley & Sons Ltd.

Frese, M. (1991a). Fehlermanagement: Konzeptionelle Überlegungen. M. Frese and D. Zapf. Bern, Verlag Hans Huber: 139-150.

Frese, M. (1991b). Error Management or Error prevention: Two Strategies to Deal with Errors in Software design. *Human Aspects in Computing: Design and Use of Interactive Systems and Work with Terminals*. H. J. Bullinger, Elsevier Science Publishers: 776-782.

Frese, M., Brodbeck, Heinbokel, Mooser, Schleiffenbaum & Thiemann (1991c). “Errors in training Computer Skills: On the Positive Function of Errors.” *Human-Computer Interaction* 6: 77-93.

Frese, M. & D. Zapf (1994). Action as the Core of Work Psychology. *Handbook of Industrial & Organizational Psychology*. Triandis, Dunette and Hough. Palo Alto, CA, Consulting Psychologists Press. 4: 271-340.

Frese, M. (1995). Error Management in Training: Conceptual and Empirical Results. *Organizational Learning and Technological Change*. Zuccheromaglio, Bagnara and Stucky, Springer.

Frese, M. (2000). “The Function of Errors in Human Behavior: Applications in Training, Job Design, Tool Design and Organizational Culture”. Speech at *XXVII International Congress of Psychology*, Stockholm.

Frolich, Drew, Monk (1994) “Management of Repair in Human-Computer Interaction”. *Human-Computer Interaction* 3 (4) 385-425

- 
- Göbel & Frese (1999). *Persönlichkeit, Handlungsstrategien und Erfolg bei Kleinunternehmern. Unternehmerisch erfolgreiches Handeln*. Moser, Batinic and Zempel. Göttingen, Hografe.
- Heinz, S. & M. Frese (1995). The relationship between personality factors and marketing strategies and entrepreneurial success in East-Germany. *Research at the Marketing/Entrepreneurship Interface*. G. E. Hills, D. F. Muzyka, G. S. Omura and G. A. Knight, University of Illinois at Chicago.
- Helmreich, Butler, Taggart & Wilhelm (1994). *The NASA/University of Texas/FAA line/LOS Checklist: A behavioral marker-based checklist for CRM skills assesment*. Texas: Austin, University of Texas.
- Helmreich, R. L. & A. C. Merritt (1998a). *Culture at work in Aviation and Medicine: National, Organisational and Professional Influences*. Aldershot, Ashgate.
- Helmreich, R. L. & A. C. Merritt (1998b). „Error and Error Management”, University of Texas Aerospace Crew Research Project.
- Helmreich, Merritt & Wilhelm (1999). “The Evolution of Crew Resource management Training in Commercial Aviation.” *The International journal of Aviation Psychology* 9(1): 19-32.
- Helmreich, R. L. (2000). “On error management: lessons from aviation.” *British Medical Journal* 320(18. March): 781-785.
- Hofstede, G. (1985). “The Interaction Between National and Organizational Values System.” *Journal of Management studies* 22: 347-357.
- INSAG (1986). Summary Report on the Post-Accident review Meeting on the Chernobyl Accident. Wien, *International atomic energy agency*.
- Ivancic, K. (1997). *Error as a means of promoting transfer of training*, University of New South Wales, Australia.
- Jensen, T. R. & M. D. Madsen (2001). *Moralske aspekter ved rapportering og behandling af menneskelige fejl i sikkerhedskritiske organisationer*. Institut for filosofi og psykologi, Roskilde Universitetscenter.

- 
- Lewin, K. (1947). Group Decisions and Social Change. In T. N. Newcombe & E. L. Hartley (Eds.), *Readings in Social Psychology* Troy, MO.: Holt, Rinehart & Winston.
- Ludema, Cooperrider & Barrett (2001). "Appreciative Inquiry: the Power of the Unconditional Question". *Handbook of Action Research, Participative Inquiry and Practice*. R. Bradbury. London, Sage: 189-293.
- March, J. G., L. S. Sproull & M. Tamuz (1991). "Learning from samples of one or fewer." *Organization Science* 2(1, Feb): 1-13.
- Merritt & Helmreich "Creating and sustaining a safety culture." *CRM Advocate*.
- Merritt, A. & R. L. Helmreich (1996). "CRM: I hate it, what is it? Error, Stress and Culture". *Orient Airlines Association Air Safety Seminar*, Jakarta, Indonesia.
- Nordstrom, C. R., D. Wendland & K. B. Williams (1998). "'to err is human": An examination of the effectiveness of Error Management training." *Journal of Business and Psychology* 12(3, spring).
- NTSB (1979). *Aircraft accident report: united Airlines, Inc., Douglas DC-8-54, N8082U, Portland, Oregon, December 28 1978*. Washington, DC, National Transportation Safety Board.
- Olsen, S. E. & J. Rasmussen (1989). The Reflective Expert and the prenovice: Notes on Skill-, Rule-, and Knowledge-based Performance in the Setting of Instruction and Training. *Developing Skills with Information Technology*. Bainbridge and Quintanilla, John Wiley & Sons Ltd.
- RAeS, H. (2001). *Quality Crew Resource Management, a working paper by the human factors group of the royal aeronautical society*. [www.raes-hfg.com/qual-crm.htm](http://www.raes-hfg.com/qual-crm.htm).
- Rasmussen, J. (1980). "What can be learned from Human Error Reports". *Changes in Working Life*. Duncan, Gruenberg and Wallis, John Wiley & Sons Ltd.: 97-113.
- Rasmussen, J., K. Duncan & J. Leplat, Eds. (1987). *New technology and Human Error*, John Wiley & Sons.

- 
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge, Cambridge University press.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Aldershot, UK, Ashgate.
- Reason, J. (2000). "Human error: models and management." *British Medical Journal* 320(18 March): 768-70.
- Reber (1995) *Dictionary of psychology*, Penguin
- Rochlin, G. I. (1993). Defining "High Reliability" Organizations in Practise: A Taxonomic Prologue. *New Challenges to Understanding Organizations*. K. H. Roberts. New York, Macmillan Publishing Company: 11-33.
- Rochlin, G. I. (1999). "Safe operation as a social construct." *Ergonomics* 42(11): 1549-1560.
- Rybowiak, V., H. Garst, M. Frese & B. Batinic (1999). "Error orientation Questionnaire (EOQ): reliability, validity and different language equivalence." *Journal of Organizational Behavior* 20: 527-547.
- Sexton, B., E. J. Thomas & R. L. Helmreich (2000). "Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys." *British Medical Journal* 320: 745-9.
- Skinner, B.F. (1968). *The Technology of Teaching*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Stamatis, D. H. (1997). *TQM engineering handbook*. New York, Marcel Dekker, inc.
- Wiener, Kanki & Helmreich (1993). *Cockpit Resource management*, Academic Press.
- Zapf, D., f. C. Brodbeck, M. Frese, H. Peters & J. Prümper (1992). "Errors in working with office computers: A first validation of a taxonomy for observed errors in a field setting." *International Journal of Human-Computer Interaction* 4(4): 311-339.
- Zapf, D. & J. T. Reason (1994). "Introduction: Human Errors and Error Handling." *Applied Psychology: An International Review* 43(4): 427-432.

**Appendiks A:EOQ**

## **Van Dycks udvidede EOQ**



**Appendiks B:LOS/Line Checklist**







## Appendiks C: Årsager til fejl

### Individuelle årsager til fejl:

Årsag	Beskrivelse	Eksempler (Rasmussen 1980, Frese & Zapf 1994)
<i>Sansemotoriske årsager</i>	Små-glip i udførelsen af den primære opgave, intentionen er god nok, rettes som regel hurtigt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absentmindedness</li> <li>- Alertness low</li> <li>- Manual variability</li> <li>- Topographic orientations inadequate</li> </ul>
<i>Rutinebaserede årsager</i>	Noget som rutinemæssigt udføres ofte, udelades eller udføres på et ikke passende tidspunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Familiar association</li> <li>- Omission of isolated acts</li> <li>- Mistakes among alternatives</li> </ul>
<i>Vidensbaserede årsager</i>	Den indre repræsentation af sammenhænge i virkeligheden er for primitiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assume, expect</li> <li>- Associate from individual observation</li> <li>- Causal conditions not considered</li> <li>- Side effects not considered</li> </ul>
<i>Intellektbaserede årsager</i>	Der er ikke tilstrækkelig kapacitet til at udføre den pågældende opgave under de givne forhold, selv om man gør hvad man kan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thought errors</li> <li>- Memory errors</li> <li>- Judgment errors</li> </ul>
<i>Heuristikbaserede årsager</i>	Grundlæggende bagvedliggende mønster af tænkemåder der kan forklare mønstre af fejl på de andre niveauer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cognitive style</li> <li>- Ambiguity tolerance</li> <li>- Monitoring styles</li> <li>- Heuristics for feedback processing</li> </ul>

## Organisatoriske årsager til fejl

Årsag	Beskrivelse
<i>Hardware</i>	Kvalitet og tilgængelighed af udstyr
<i>Design</i>	Tydelighed af den korrekte brug af objekter, tydelighed af skjulte principper i objektet, tydelighed af feedback i arbejdsprocessen med objektet
<i>Maintenance management</i>	Planlægning og sikkerhed omkring vedligeholdelse. Undervurdering af risikoen involveret i vedligeholdelse, eller mangel på samme, er medvirkende til de fleste arbejdsulykker
<i>Procedures</i>	Kvaliteten , præcisionen, relevansen, tilgængeligheden og brugbarheden af organisationens procedurer
<i>Error enforcing conditions</i>	Forhold forårsaget af flere af de andre fejltyper der øger risikoen for fejl og regelbrud
<i>Housekeeping</i>	Problemer der har været kendt, men overset i længere perioder, hænger sammen med lav investering af kapital, materiel og personale, lav tilskyndelse til forandring, uklar placering af ansvar.
<i>Incompatible goals</i>	Det kan være interesser hos individer grupper eller organisatoriske mål der strider mod hinanden, f.eks. sikkerhed og fortjeneste, eller tidspres og kvalitetskrav
<i>Communications</i>	Mangel på kommunikation, dårlig kommunikation eller dårlig lydhørhed overfor kommunikation
<i>Organization</i>	Handler om struktur, ansvarsfordeling og sikkerhedssystemer
<i>Training</i>	Dårligt udført eller dårligt tilpasset træning
<i>Defences</i>	Detektering, varsling, beskyttelse, genopretning, bremsning, flugt og redning

## Appendiks D: Grundprincipperne

- 1) Fejl er en række aktiviteter der af andre grunde end tilfældighed ikke opnår deres tilsigtede resultat.
- 2) Årsagen til fejl er en række manifesterede aktiviteter og latente forhold i individer og organisationer der i samspil med situationen resulterer i fejl.
- 3) Ansvar for fejl placeres via en kompliceret attributionsproces hvor samspillet mellem de mange faktorer analyseres og vægtes. Læringen er afhængig af kvaliteten af denne proces.
- 4) Konsekvenserne af fejl er dels negative i form af øjeblikkets forværring af demotivation, stress, forringet kvalitet eller fare, og dels positive i form af fremtidens forbedring af feedback, refleksion og kreativitet.
- 5) Fejl aktiverer en række følelser som angst og resignation, skuffelse, vrede, skyld, skam, skadefryd og hævnthirst. Disse fører til at fejl ofte forsøges skjult, afvist eller straffet hvilket besværliggør analyse og læring af dem.
- 6) Både fejls positive og negative konsekvenser påvirker situationen. Dette kan både forøge og formindske risikoen for fremtidige fejl og størrelsen af deres konsekvenser i selvforstærkende positive eller negative mønstre.
- 7) Error Management er en strategi der ved hjælp af fejlgenopretning og fejlforebyggelse udnytter fejl til at begrænse de negative og fremme de positive selvforstærkende mønstre.
- 8) Fejl vil altid ske, men fordi fejl bliver mindre komplicerede med øget ekspertise, er både forebyggelse og håndtering nødvendig for individer så vel som organisationer.
- 9) God Error Management modvirker tendensen til at skjule og fordreje fejl, hjælper individer og organisationer til at tage ansvar for de forhold, der forårsager fejl, samt hjælper til at opbygge et beredskab til at detektere og genoprette de fejl, der altid vil ske.
- 10) Andre hensyn end læring som f.eks. image, overlevelse og retfærdighedsfølelse kan forklare andre tilgange til fejl end Error Management.
- 11) Indstillingen til fejl er afgørende for hvor godt man udnytter dem
- 12) Indstillingen til fejl konstrueres af individet i fællesskab med andre inden for et organisatorisk fællesskab. Denne organisatoriske holdning til fejl, lader til at have effekt på organisationens succes.
- 13) En organisation eller gruppes kultur er et nyttigt psykologisk interventionsniveau hvis man ønsker at forbedre nyttiggørelsen af fejl.
- 14) Organisationskulturen påvirker herefter organisationens procedurer, vaner og indretning, samt den måde hvorpå organisationens medlemmer handler tænker og arbejder.

## **Appendiks E: Fejlheuristikker**

**Don't get upset with errors**

**Take errors as a learning opportunity**

**Experts make more errors than novices**

**I have made an error, Great!**

**There is a way to leave the error situation**

**I watch what is on the screen and what is changing**

**Fast failures**

**Fail forward!**

**The best people often make the worst mistakes**

**A well handled error is like a medal of honour**

**Errors are a natural part of learning. They show you where to improve.**

**A mistake is an event, the full benefit of which has not yet been turned to your advantage.**

## Appendiks F:CRM kursusprogram

### **Phase One - Awareness training - 2 days classroom (residential or non-residential).**

#### **Objectives:**

##### ***Knowledge:***

- Relevance of CRM to flight safety and the efficient operation of an aircraft
- How CRM reduces stress and improves working environment
- Human information processing
- Theory of human error
- Physiological effects of stress and fatigue
- Visual & aural limitations
- Motivation
- Cultural differences
- CRM language and jargon.
- The CRM development process
- Roles such as leadership and followership
- Systems approach to safety and man machine interface and SHELL model
- Self awareness
- Personality types
- Evaluation of CRM

##### ***Skills:***

Nil

##### ***Attitudes:***

Motivated to observe situations, others' and own behaviour in future.

Belief in the value of developing CRM skills.

***Activities:***

- Presentations
- Analysis of incidents and accidents by case study or video
- Discussion groups
- Self disclosure
- Personality profiling and processing
- Physiological experience exercises
- Self study

**Phase Two - Basic Skills training - 3/4 days classroom residential**

**Objectives:**

***Knowledge:***

- Perceptions
- How teams develop
- Problem solving & decision making processes
- Behaviours and their differences
- Thought processes
- Respect and individual rights
- Development of attitudes
- Communications toolkits

***Skills:***

*Communications*

- Transferring messages to others clearly, accurately, adequately and timely - both oral and written.
- Active and passive listening
- Assertive behaviour - (Not aggressive but positive, confident, respectful, empathic, persistent, clear, specific, questions, listens, understands, open, honest, expresses feelings, states needs, compromises, relaxed)

- Questioning / Checking understanding
- Aware of and managing own body language
- Reading body language
- Demonstrating empathy
- Giving criticism and praise constructively
- Receiving criticism and praise constructively
- Technical information processing

### *Effective Teamwork*

- Team membership and developing teams
- Developing effective relationships
- Motivating self and others
- Developing others
- Disclosing honest feelings and thoughts
- Coping with feelings especially anger
- Supporting others
- Conflict management
- Coaching
- Patience
- Recognising and coping with stress, fatigue and other performance reducing states in self and others.
- Relaxation

### *Task Management*

- Situation awareness
- Problem solving
- Decision making
- Problem prevention
- Planning
- Time management
- Delegating and workload management

- Monitoring / vigilance both active and passive
- Taking initiative
- Prioritising
- Interaction with technology & integrating technical with human factors

### ***Attitudes***

- Believe flight crew, cabin crew, maintenance, operations, air traffic and management should work together as effectively as possible.
- Believe good CRM prevents incidents and accidents, improves the working environment, improves passenger comfort and is consistent with good commercial practice.
- Are committed to continuous self improvement professionally.
- Are committed to ensuring self and crew perform to their maximum potential.
- Have self respect and respect for others.
- Understand the importance of attention to detail.
- Are willing to take full responsibility for giving and receiving the correct information and messages.
- Believe in being open and honest.
- Do not believe in stereotypes.
- Are not prejudiced toward any group of people.
- Protect their own rights and respect the rights of others.
- Are willing to take responsibility for decisions and support decisions of team.

### ***Activities:***

- Presentations
- Experiential learning - (Recreating situations and experiences, using feelings to log in learning, experimenting in safe environments with cause and effect behaviour exercises)
- Role play
- Videod exercises
- Team exercises
- Giving & receiving positive and negative criticism

- Counselling
- Case studies
- Discussion groups
- Social and leisure activities

**Phase Three - Skill development training - (1-2 day) Modular - Classroom, CPT or simulator**

***Objectives:***

Development of knowledge, skills and attitudes to required competency standards.

***Activities:***

Practicing one or more skills on a regular basis under instruction in either the classroom, mock up/ CPT facility or full simulator LOFT sessions. Also considered valuable would be coaching by experienced crews during actual flying operations.

## Appendiks G: Error Management teknikker

### **Holdningsændring**

Undervisning i viden om fejl  
Indpodning af fejl heuristikker  
Refleksion og diskussion i grupper

### **Deling og indsamling af fejl**

Tryghed og retfærdighed  
Personlig støtte og guidning  
Etablering af rapporteringssystemer  
Analyse af fejlene  
Bred placering af ansvar  
Hurtig feedback på og konsekvens af rapporterne.

### **Tilrettelæggelse af:**

#### ***Fejlforebyggelse***

Taksonomier over de almindeligste fejl  
Etablere checklister  
Procedurer mod velkendte fejl  
Overvåge kritiske latente forhold.

#### ***Fejlhåndtering***

Forbedring af situationsbevidsthed  
Tydelighed og hastighed af feedback  
Forbedret kommunikation og lydhørhed  
Genoprettelsesteknikker (hvor muligt)  
Demokratisk ledelse  
Fælles engagement og problemløsning

### **Implementering ved hjælp af træning med fejl**

Gennemgå eksempler på fejl  
Blive tvunget til at eksplorere  
Rollespil over kritiske situationer,  
Simulering af sjældne situationer  
Scenariearbejde med ukendte og uforudsete situationer.

## Appendiks H: En bredt anvendelig interventionsmetode til organisationspsykologisk Error Management

Fase	Beskrivelse
1. fase (unfreeze)	Undervisning i grundprincipper og heuristikker <i>Storgrupper</i>
2. fase (move)	Casestudier af klassiske fejl, andres fejl og egne fejl. Udarbejdelse af fejltaksonomier og checklister. <i>Mindre lukkede grupper af kolleger</i>
3. fase (refreeze)	Fejltræning med fælles refleksion: Scenarier, rollespil, simulering <i>Små arbejds- eller projektgrupper</i>
4. fase (”expand”)	Konsekvens, forplantning og rodfæstelse Effekt på design, procedurer, vaner etc. i organisationen. <i>Hele organisationen</i>