



MANAGING RISK

Relasjoner mellom
sikkerhetstenkning og gransking:
du finner det du ser etter



Gunnar Hauland, Det Norske Veritas

ESRA 09.06.2009

- Fra komponent til system? Tre eksempler fra luftfart 1970-1990
- Betydningen av grunnleggende sikkerhetstenkning for typen funn?
- Kan et fenomen som "sikkerhetskultur" være en forklaringsvariabel?
- Funns – og hva så?

Luftfartsulykkene – tre eksempler

- Asker 1972



- Brønnøysund 1988



- Namsos 1993





Tre “like” hendelser:

- Alle var sivil innenriks rutetrafikk.
- Alle var CFIT-ulykker i approach fasen
- Sammenlignbart overordnet årsaksbilde: Flygerne hadde ikke ”korrekt” situational awareness, informasjonen om korrekt posisjon var tilgjengelig

Asdøltjern, 1972

”Selskapene har faste og omstendelige fremgangsmåter for at slike feil [feilinnstilling av radiopeiler] ikke skal forekomme. Følges disse er man helgardert.”

- Rapport om Luftfartsulykke nær Asdøltjern, Asker, den 23. desember 1972, s.55

Om granskningen: Asker

■ Sammensetning og mandat

- Ikke noe klart mandat
- Kommisjonen sammensatt av politi, militære og flyteknisk personell

■ Funn og årsaker

- Et av radiopøileinstrumentene (ADF) var feilinnstilt
- Fornebu ILS gir brukbare (men feil) signaler til havaristedet
- Ytre merkefyr på Steilene gir brukbare signaler dersom mottaker er stilt til HIGH

■ Konklusjon: Feilnavigering (flygerfeil)

■ Årsakstenkningen

- Teknisk svikt som nødvendig årsak
- Fant ikke tekniske feil som i seg selv kunne forklare ulykken, og undersøkte i liten grad alternativer

Brønnøysund, 1988

”Kommisjonen har funnet uregelmessige og uheldige forhold ved treningsprogram, prosedyrer og innflygningskart. Disse er ikke av en slik karakter at de kan tillegges avgjørende betydning for at havariet inntraff.”

- Rapport om Luftfartsulykke ved Torghatten nær Brønnøysund, den 6. mai 1988, s.49

Om granskningen: Brønnøysund

■ Sammensetning og mandat

- Ikke noe klart beskrevet mandat
- Sammensatt av politi, militære og flyteknisk personell

■ Funn og årsaker

- Ikke funnet tekniske feil
- Ikke-forskiiftsmessig flygning fra flygernes side
- Peker på utilstrekkelig egenkontroll i selskapet

■ Konklusjon: Flygerfeil

■ Årsakstenkningen

- Breder analyse enn etter Askerulykken
- Drøfter i tillegg "cockpit"-disiplin
- Intervjuer øvrige piloter i selskapet, ser på opplæringsrutiner med mer.
- Likevel: Fortsatt fokus på teknisk svikt som hovedårsak til ulykker

”Det er i utgangspunktet viktig å akseptere at alle situasjoner er sårbare for feil. Med dette for øye må forholdene legges til rette både for utøver og i systemet utøveren skal operere slik at sårbarheten reduseres mest mulig.”

- Rapport om luftfartsulykke ved Namsos den 27. oktober 1993, s.34

■ Sammensetning og mandat

- Klart beskrevet mandat: *"kommisjonen skal utelukkende gjøre en flysikkerhetsmessig undersøkelse med formål å forebygge luftfartsulykker og – hendelser. Det er ikke et formål å fordele skyld og ansvar"*
- Breder sammensatt kommisjon enn ved Asker- og Brønnøysundulykken

■ Funn og årsaker

- Peker på en rekke bidragsyttere til hendelsen; luftfartøyet, bakkebasert navigasjonsutstyr, flygeforhold, besetning, selskap og Luftfartsverket
- Etterlyser risikobaserte sikkerhetsbarrierer

■ Konklusjon: Systemsvikt førte til ulykken

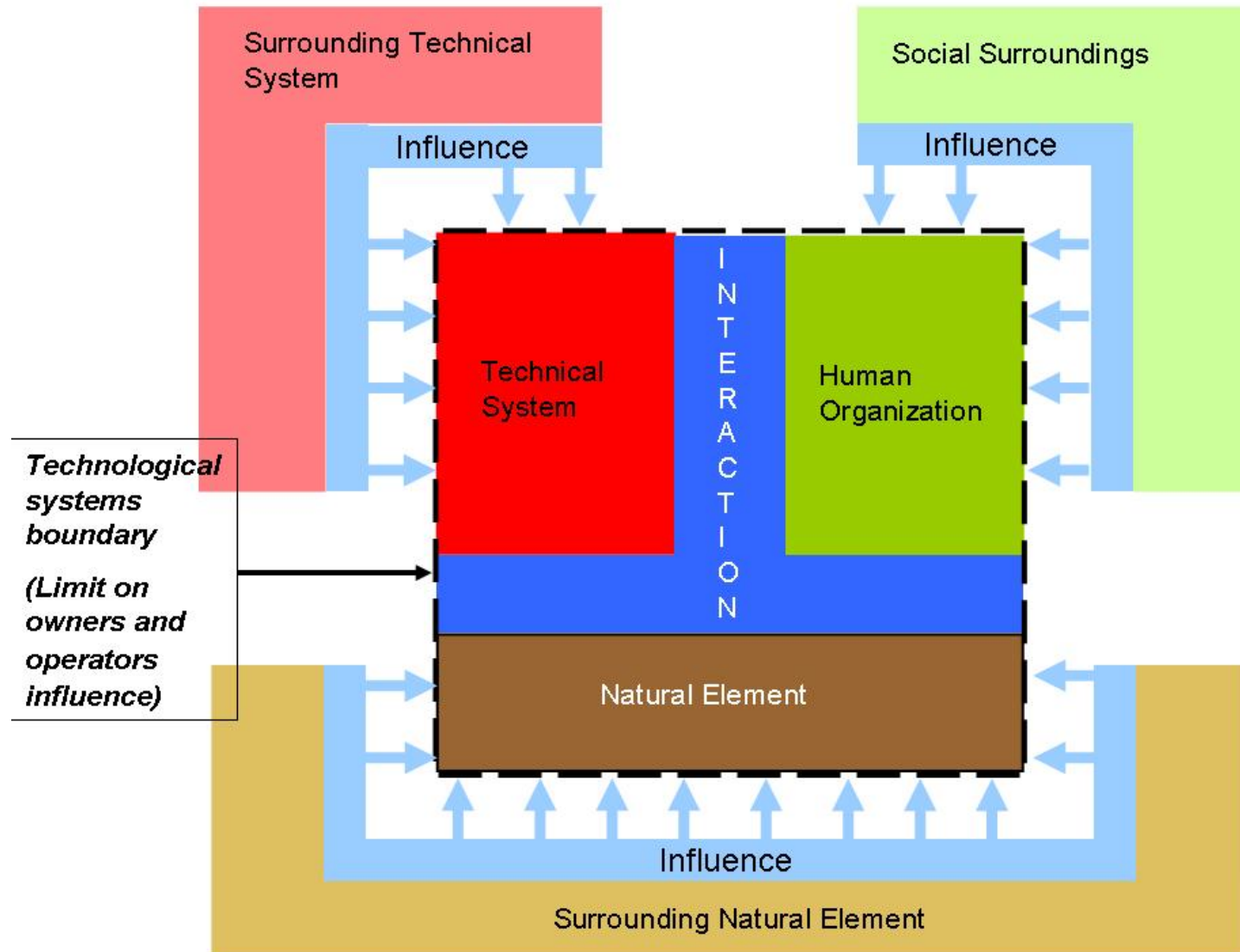
■ Årsakstenkningen

- Utvidet årsaksbilde. Hele systemet ble analysert.
- Menneskelige, teknologiske og organisatoriske faktorer / feilhandlinger ("failures") sees i sammenheng for å gi en fullverdig analyse av hendelser.
- "Hvorfor skjedde det?" like viktig som "hva skjedde?"

- Utvidelse av årsaksbilde fra kun teknisk, via inkludering av mannskapsforhold til hele luftfartssystemet – systemperspektiv.
- Mer tiltakstenkning mht. hele systemet. Generelt mer rettet mot tiltak, det vi har kontroll over, mindre mot å finne ”den egentlige årsaken”
- ”Forklare for å lære” (Namsos) – ikke for å plassere skyld.

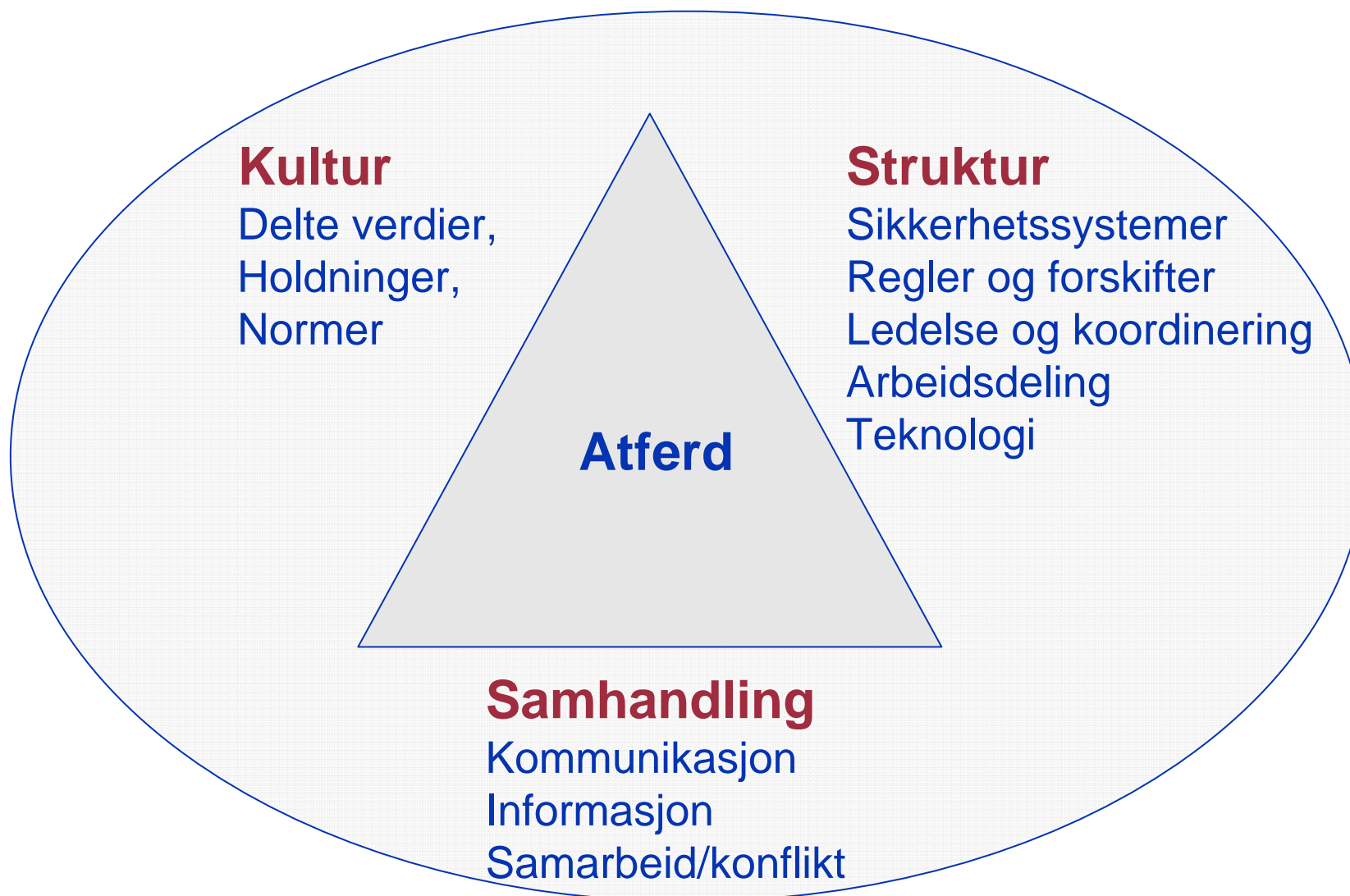
- Fra tekniske komponenter – til sosio-tekniske systemer
 - Vi finner det vi ser etter: alle faktorer var antakelig tilstede i alle ulykkene.
 - Vi har behov for bedre forklaringer - for å bedre systemytelsen

Systemperspektiver ... avgrensning?



Fange kompleksiteten ...

- Det er en utfordring å fange de komplekse interaksjonene mellom mennesker, teknologi og organisasjon.
- 'Sikkerhetskultur' – ”hvordan vi gjør ting hos oss” - er eksempel på et komplekst fenomen.
- Kan sikkerhetskultur være en forklaringsvariabel?



Operasjonalisering av sikkerhetskultur

- Bevisst og sikkerhetsmessig riktig prioritering av målkonflikter
- Organisatorisk læring – formelt og uformelt
- Forståelse for nødvendighet av kompetanse (kunnskaper og ferdigheter)
- Samarbeid, kommunikasjon og informasjonsflyt
- Holdninger til – og etterlevelse av krav og prosedyrer
- Forsterking av ønsket og uønsket atferd
- Risikobevissthet og kreativ mistenksomhet

Ulike typer sikkerhetskultur

■ Patologisk

- Makt orientert
- Lite samarbeid
- Skyt varsleren
- "Blame and train"

■ Byråkratisk

- Regel orientert
- Overse varsleren
- "Rettferdighet"

■ Generativ

- Prestasjonsorientert
- Tren varslere
- Del risiko
- "Hvorfor ble det sånn?"

- Sikkerhet er noe vi har – den største trusselen mot sikkerhet er menneskets innebygde upålitelighet

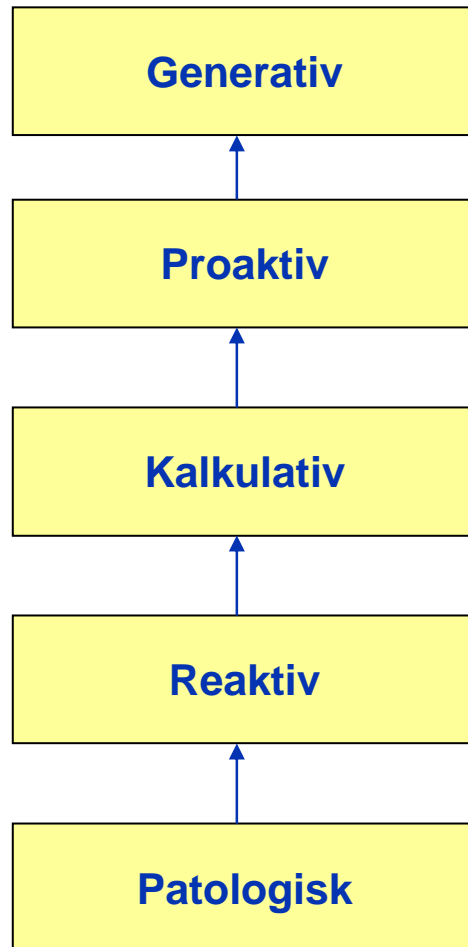


- Sikkerhet må skapes hver eneste dag, og er ofte i konflikt med andre viktige organisatoriske mål

En generativ sikkerhetskultur

- Involvering av samtlige – ansvarliggjøring av samtlige
 - Sikkerhetsinitiativ fra alle deler av organisasjonen
 - Korte og effektive kommunikasjonskanaler
 - Prosedyrene blir gjennomgått og gransket kontinuerlig
 - Trening, trening og mere trening
 - Benchmarking mot andre organisasjoner
 - Planlegging og risikovurdering
 - Vilje til å prøve nye ideer, aksept for at ideene kan feile
 - Kronisk bekymring
- Resilience:
 - Evnen til å forhindre uønskede hendelser
 - Evnene til å forhindre at en uønsket hendelse utvikler seg til noe verre
 - Evnen til å gjenopprette normale tilstander etter at noe uønsket har inntruffet

Sikkerhetskultur – modenhetsnivåer?



Kronisk bekymring
Sikkerhet er kilde til økte inntekter
Nye ideer ønskes velkommen

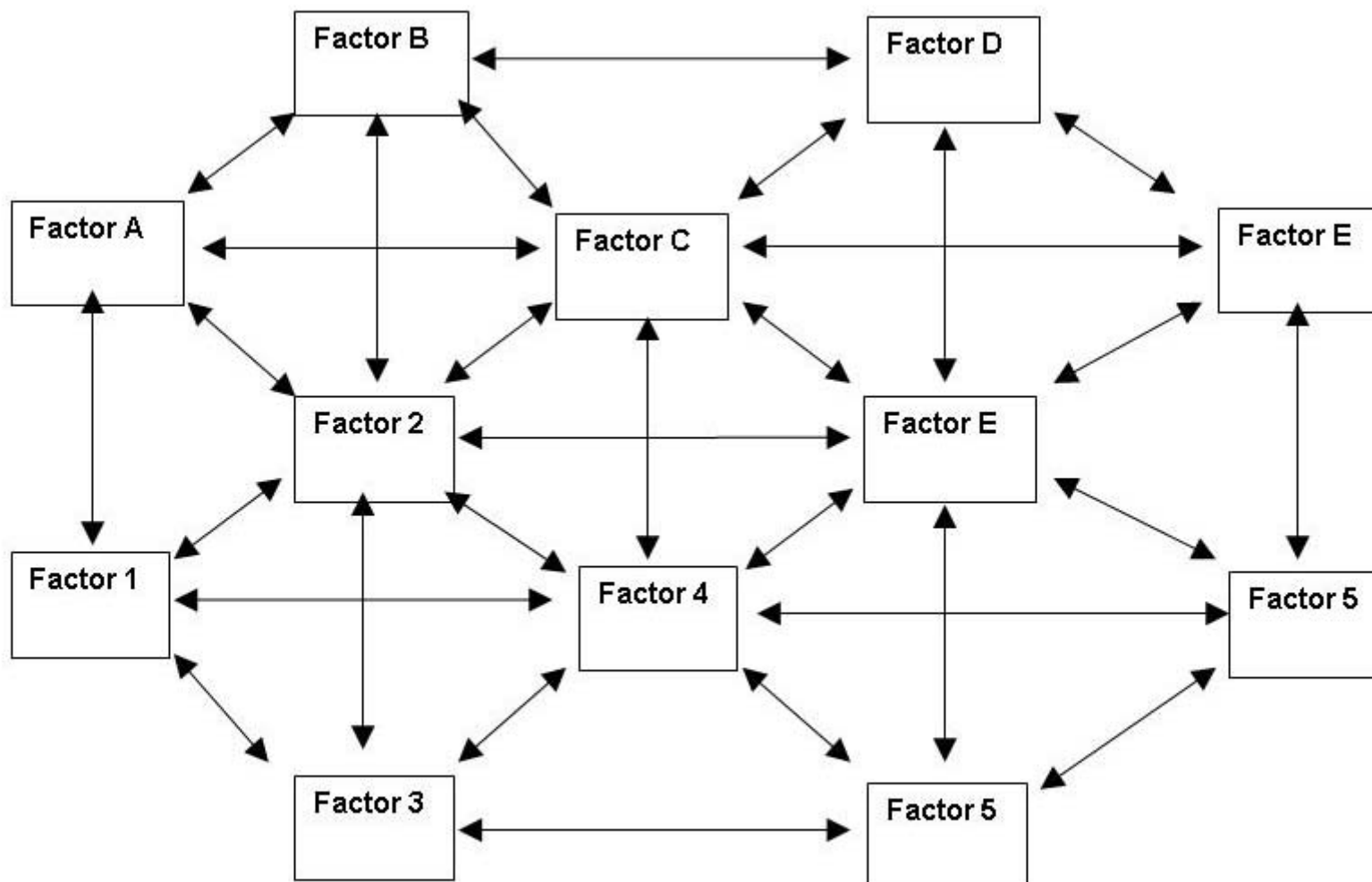
Tilgjengelige ressurser for å ordne opp før noe skjer
Åpen holdning i ledelsen (men opptatt av)statistikk
Prosedylene “eies” av de i den skarpe enden

Vi løste problemet!
Audits (mange audits)
HMS rådgivere som løper etter HMS statistikk

Vi tar dette veldig alvorlig, men hvorfor gjør ikke folka våre det vi sier de skal gjøre?
Sikkerhet er høyt på agendaen (etter ulykken...)

Advokaten sa det var OK
Selvfølgelig har vi ulykker, dette er en farlig bransje
Spark den idioten!

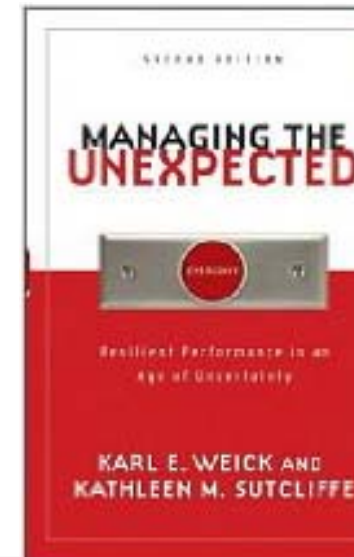
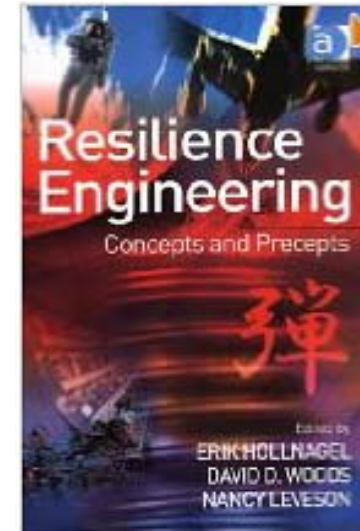
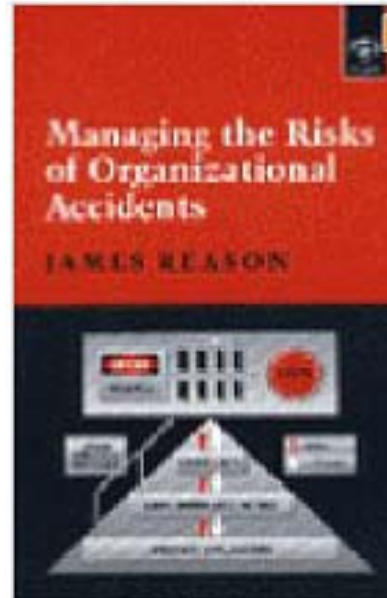
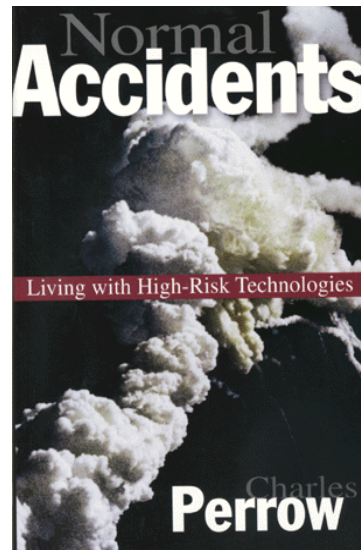
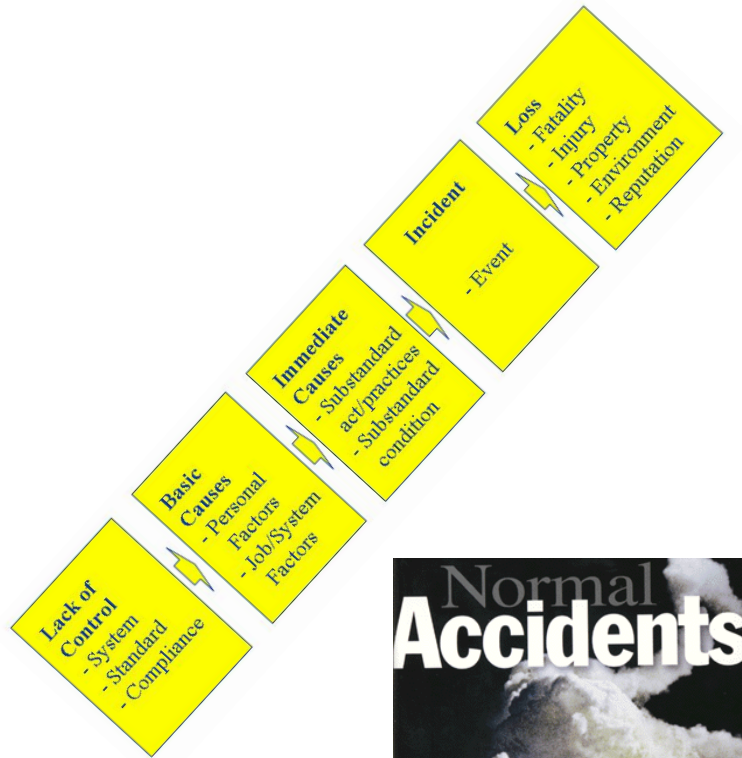
Prediksjon – generiske modeller



Hovedforskjeller på modellene

Model type	Simple linear	Complex linear	Systemic
Benefits	Easy to interpret Simplicity when modelling	Reflects development over time better Can include indirect causal effects	Reflects complex with mutual effects better Fit well with newer organization theory
Weaknesses	Problems of taking up influence over time properly Can <i>not</i> describe dependant causality	Problems of taking up short and long time influences accurately in same model With indirect causality calculations through all factors, models can become extremely complex	Not suited as basis for statistically or probabilistic assessments Problems with modelling dynamic changes over time
Application	Many accident investigations A number of DNV's analyses'	LCM Embedded barriers approach (Reason) Bow-tie	Normal Accident Theory Resilience (Hollnagel) Several newer origination theory/ social science theories

Teoretiske perspektiver – de siste 30 år



- Loss Causation Model
 - Complex linear model
 - Emphasis on management as cause



Bird, Germain & Loftus /International Loss Control Institute, 1976

Normale ulykker

- Normal Accident Theory (NAT)
 - Semi-systemic model.
 - Emphasis on complexity in interactions and tightness of coupling vs. human inability to deal with such as cause for accidents.

Charles Perrow, 1984



Burde gå galt – men går bra

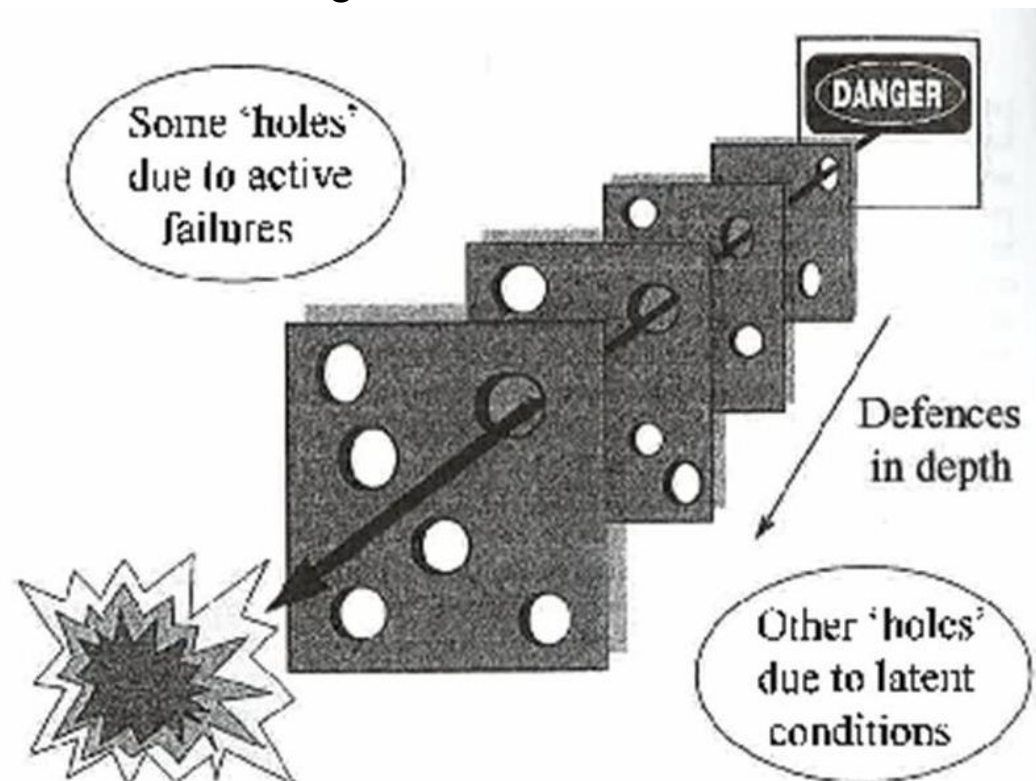
- High Reliability Organizations - Theory (HRO – theory)
 - Emphasis on a specific set of organizational features that uphold good performance in spite of systems already built-in dangers
 - Do not describe technical system characteristics or performance
 - No clear underlying causal or systemic model description



La Porte, Roberts, Rochlin, Roussau & Weick, 1987

Barrieretenkningen

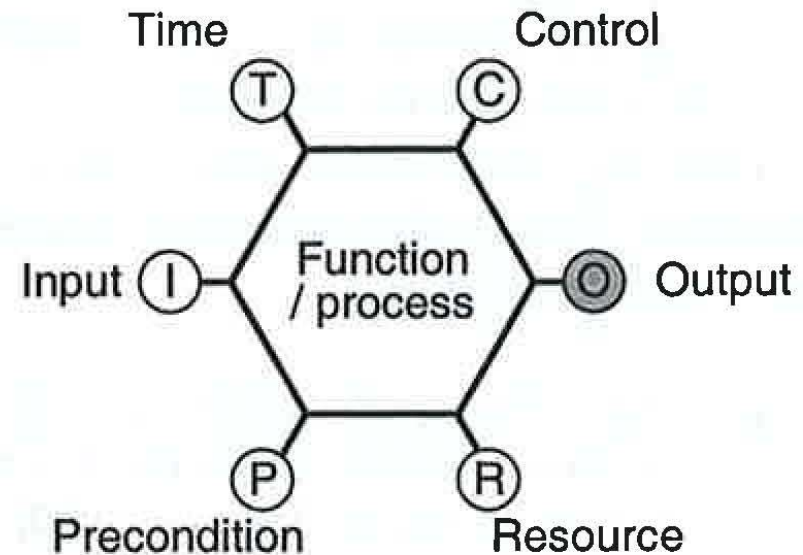
- Embedded errors – barriers model
 - Pre-conditions as causes of latent errors. Current conditions as causes of active failures: combined presence leads to accidents
 - Complex –linear model
 - Covers technical and human/organizational features



James Reason,
1990, 1997

■ Resilience Engineering

- Emphasis on the existence of natural variance in human performance.
- Variance in human performance causes waves in performance of different functions in a system
- Systems must be developed with sufficient resilience to cope with “functional resonance” in the system
- Systemic model (semi-systemic)



Hollnagel, 2004

Teori perspektiver - sammenligning

	Relations Hazard – protection – accident	Perspective on structure and causality	Covers	Prime determining factor on risk
LCM (1976)	Management – basic causes – immediate causes – accident – losses	Complex – linear	Technical & human org	Management
NAT (1984)	Complexity in interactions + tightness of Coupling	Semi-systemic	Technical with input demands to human org	Technical structure
HRO-Theory (1987)	Systems dangers – organizational performance protects or opens for deviations leading to accidents	----	Human org	Organizational performance
Embedded errors – barriers (1990-1997)	Per – conditions- latent errors + current conditions – active failures = accident	Complex – linear	Technical & human org	Barriers conditions as consequence of latent & active conditions
Resilience Engineering (2004)	Functional resonance & insufficient resilience in system = accidents	Systemic	Technical & human org	Lack of resilience in system

Funn – og hva så?

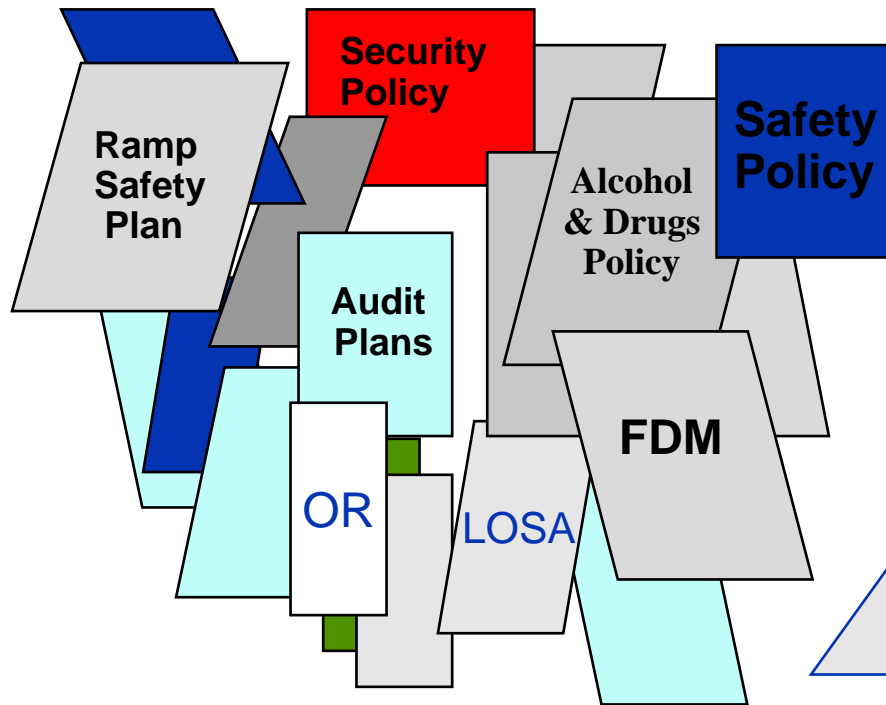


MANAGING RISK

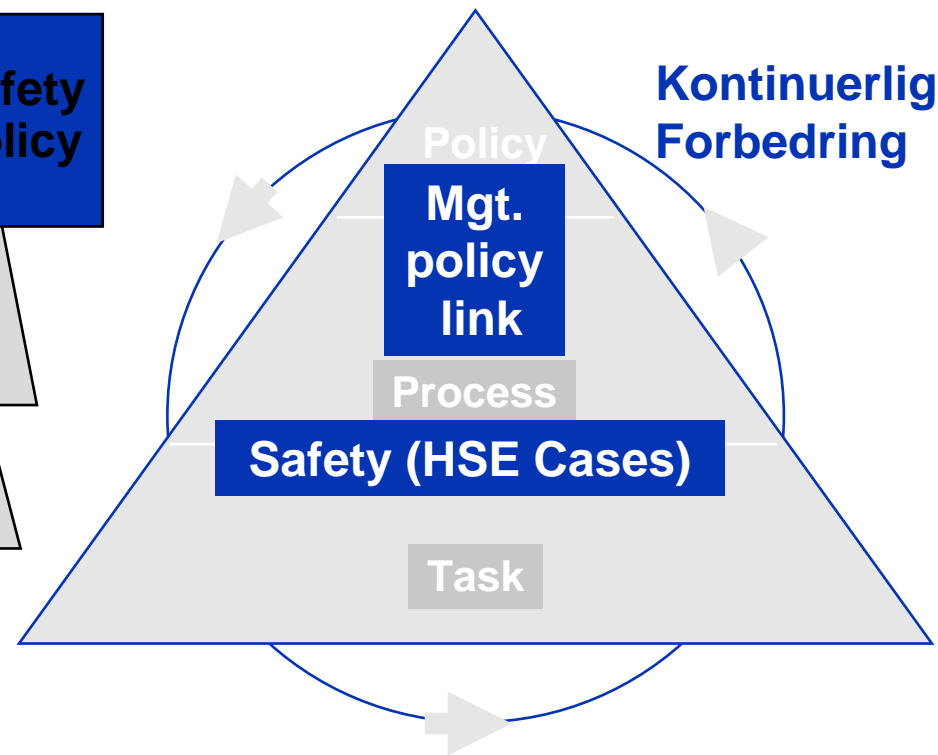
DNV

- Lære både av fortid – hendelser - og fremtid - risikobasert
- Integrere læringskilder i sikkerhetsstyringssystemet
- Forbedre sikkerhetskulturen – omsette planer til handling

Sikkerhetstenking fremover



Ingen Struktur



Struktur

Kilde: P. Hudson

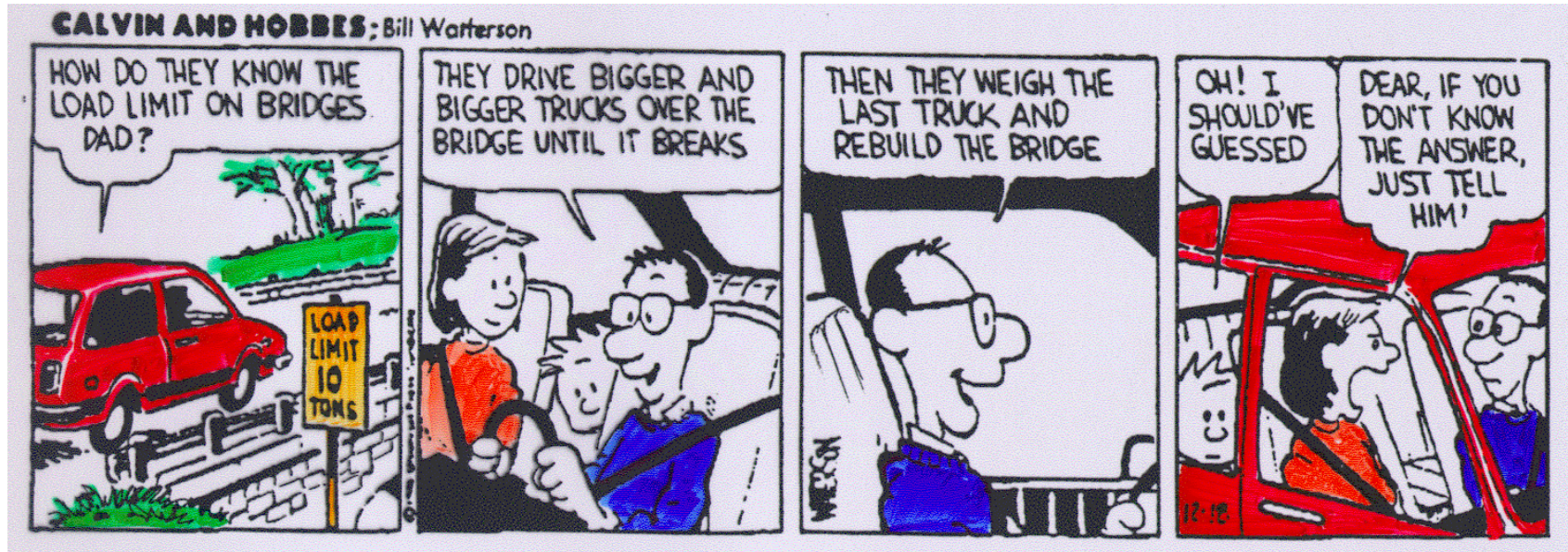
Safety Management Systems (SMS)

- Safety Management handler om systematisk sikkerhetsarbeid
 - Farene er identifisert
 - Risikoreduserende tiltak er iverksatt

- Noen organisasjoner får SMS til å virke, andre ikke: kulturvariabler.

- Sikkerhetskultur - endringsprosjekter

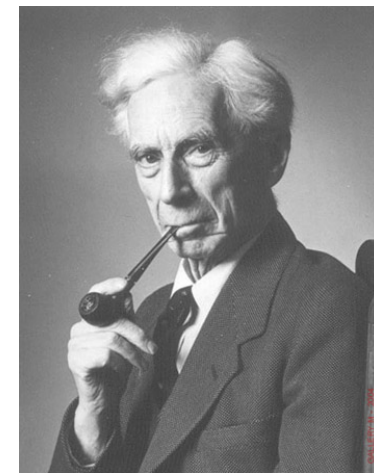
Predictions & probability ...



From: San Francisco Chronicle, March 1992

“Probability is the most important concept in modern science – especially as nobody has the slightest notion of what it means.”

Bertrand Russell, 1929





MANAGING RISK

www.dnv.com
