



HFC – forum for human factors in control

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: S P Andersens veg 5
7031 Trondheim
Telefon: 73 59 03 00
Telefaks: 73 59 03 30

RAPPORT

TITTEL

Læring fra feil /HF i fjernstyring av prosessanlegg. Resultater HFC Forum, 17/10-18/10 2007, møte #6.

FORFATTER/REDAKTØR

Johnsen S. O.

OPPDRAAGSGIVER(E)

HFC forum

| | | | |
|--|------------------------------|--|--|
| RAPPORTNR. SINTEF A10366 | GRADERING Åpen | OPPDRAAGSGIVERS REF. Throndsen, T.I. /Statoil | |
| GRADER. DENNE SIDE Åpen | ISBN 9788214047202 | PROSJEKTNR. 504144 | ANTALL SIDER OG BILAG 111 |
| ELEKTRONISK ARKIVKODE https://project.sintef.no/eRoom/civil/504017CRIOPUserGroup/0_c45a | | PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Johnsen, Stig O. | VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Bodsberg, L. |
| ARKIVKODE | DATO 22.11.2007 | GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Throndsen, T.I. /Statoil | |

SAMMENDRAG

Denne rapporten dokumenterer presentasjoner/artikler, agenda og deltakerliste fra HFC forum møtet den 17 – 18.oktober 2007 i Trondheim, HFC forum møte nr 6.

De vedlagte presentasjonene og artiklene er:

Innledning og agenda

Learning from Errors and Accidents

Human Factors in Remote Operations of Process Plants

Global decisions, local knowledge: Renegotiation in IO

Human Factors i Luftforsvaret – fjernstyring

Hva skjer med sikkerhet når en innfører IO?

Telemedisin på sokkelen

God praksis for Human Factors i kontrollrom og I.O.

Kursforslag – Human Factors for Petroleumsindustrien

Kurstilbud IFE - HF

T.I.Throndsen og S.O.Johnsen

PhD R. Duffey; Atomic Enegy Canada

J. Henderson; Human Reliability UK

N. Suparamaniam; DNV

A. Arntzen; ResLab

A.K. Solem; Scandpower

Arne MC Evensen; StatoilHydro

Workshop

| STIKKORD | NORSK | ENGELSK |
|------------|-----------------------|---------------|
| GRUPPE 1 | Menneskelige Faktorer | Human Factors |
| GRUPPE 2 | ISO 11064 | ISO 11064 |
| EGENVALGTE | Sikkerhet | Safety |
| | | |
| | | |

INNHALDSFORTEGNELSE

Evaluering av møtet og innspill

Deltakerliste

Innledning og agenda

T.I.Throndsen og
S.O.Johnsen

Learning from Errors and Accidents: Safety and Risk
in Today's Technology

PhD R. Duffey; Atomic
Energy Canada

Human Factors in Remote Operations of Process
Plants

J. Henderson; Human
Reliability UK

Global decisions, local knowledge: Renegotiation of
Authority in IO

N. Suparamaniam; DNV

Human Factors i Luftforsvaret – fjernstyring av
kritiske operasjoner – hva er erfaringene?

A. Arntzen; ResLab

Hva skjer med sikkerhet, erfaringsdeling og
måloppnåelse når en innfører IO

? A.K. Solem; Scandpower

Telemedisin på sokkelen

Arne MC Evensen;
StatoilHydro

God praksis for Human Factors i kontrollrom og
Integrerte Operasjoner; Workshop

Workshop

Kursforslag – Human Factors for
Petroleumsindustrien

Kurstilbud IFE – HF

Bok fra Moldjord, Arntzen, Firing, Solberg og
Laberg "LIV OG LÆRE I OPERATIVE MILJØER"
- «Tøffe menn gråter!»

Opprinnelig program/Invitasjon

1 Evaluering av møtet og innspill

1.1 Innledning

Vi vil med dette sende ut evaluering av møtet, deltakerliste og presentasjonene fra HFC forum møtet den 17-18. oktober 2007. Vi minner om møtene i 2008 som er 23. og 24. april 2007 i Stavanger og høstmøtet som er foreslått til 1. og 2. oktober.

Informasjon om Ship Manoeuvring Simulator Centre AS (SMSC) kan dere finne på www.smsc.no

Kurset "Introduksjon til Human Factors og integrerte operasjoner" vil gjennomføres med første samling: 12.-14. februar, andre samling 31. mars – 3. april, tredje samling 6.-8. mai 2008.

I det følgende har vi sakset inn korte punkter fra de evalueringene som deltakerne leverte inn.

1.2 Generell vurdering av formen på HFC møtene

Generelt synes det som om de fleste er meget godt fornøyd med møtene og formen som benyttes. Alle som hadde synspunkter på møtefrekvensen syntes det var fint at det ble avholdt to møter i året. Kommentarene vi får er positive, med gode tilbakemeldinger på det faglige og sosiale utbytte.

Vi får kommentarer på at møtene bør starte med en introduksjon om Human Factors (spesielt for nye deltakere) og om Integrerte Operasjoner. Det synes som om det er greit å utvide møtetiden litt, til f.eks kl 14:00 på siste dag for å få bedre tid til nettverksbygging og diskusjoner. Flere operatører bør delta i møtene, det bør vi alle forsøke å få til.

Det var 4 foredrag som spesielt ble trukket fram og som fikk gode evalueringer, det var:

- Global decisions, local knowledge: Renegotiation of Authority in IO - N. Suparamaniam,
- Human Factors i Luftforsvaret – fjernstyring av operasjoner – erfaringer? - A.Arntzen
- Learning from Errors and Accidents: Safety and Risk Today - PhD R.Duffey
- Ship Manoeuvring Simulator Centre AS – SMSC

1.3 Tema som ønskes behandlet på de neste møtene

Generelt synes møtedeltakerne at det har vært bra å konsentrere seg om en rød tråd, som en kan innlede med. Det oppleves som positivt at forumet inneholder en kombinasjon av praktiske erfaringer, metoder, retningslinjer og forskningstematikk.

Det var flere tema en ønsket å følge opp senere, eksempelvis:

- Oppfølging av tidligere presentasjoner, eksempelvis HYDRO's presentasjon, hvordan gikk det når man benyttet "Metode for å identifisere HF utfordringer"?
- Gode tabber i forbindelse med Human Factors analyser.
- Hvordan takler samhandlingsrom krisehåndtering, overgang fra normal drift til problemløsning, eventuelt krise?
- Hva er status for CRIOP – er CRIOP relevant for samhandlingsrom? (Ønske om en mini CRIOP til intern selskapsbruk som kursdeltakerne kan bruke i praktisk arbeid. Hydro ved Jon Monsen eller Hjertaker kjenner behovene.)
- Det var et ønske om at en person kunne presentere en konkret HF-analyse som viser både prosess, resultat (positivt og negativt) og dilemmaer mellom menneskelige feilhandlinger og systemfeil.

- HF og Alarm Management.
- HMI, typiske fallgruber, design, god praksis, erfaringer, gode retningslinjer, kognitivitet..
- Kollektive dimensjoner, team, samarbeid. Etnografiske undersøkelser, Ledelsestema mer spesifikt, Organisasjonsstruktur team opp mot

2 Deltakerliste - HFC Forum 17-18.Oktober 2007

| Nr | Navn | Firma | E-post |
|----|--------------------------|---|--|
| 1 | Husøy Kristoffer | ABB AS | kristoffer.husoy@no.abb.com |
| 2 | Hordvik Jan | Aker Kværner | Jan.Hordvik@akerkvaerner.com |
| 3 | Duffey R | Atomic Energy of Canada | duffeyr@aecl.ca |
| 4 | Birkelid Kurt | ConocoPhillips | kurt.birkelid@conocophillips.com |
| 5 | HovdaBjørn Tore | ConocoPhillips | Bjoern.T.Hovda@conocophillips.com |
| 6 | Nilsen Håvard Aarnes | ConocoPhillips | haavard.nilsen@conocophilips.com |
| 7 | Suparamaniam Nalini | Det Norske Veritas | Nalini.Suparamaniam@dnv.com |
| 8 | Haugen Gregar | Eni Norge AS | gregar.haugen@eninorge.com |
| 9 | Green Marie | Human Centred Design | marie.green@hcd.no |
| 10 | Green Mark | Human Centred Design | mark.green@hcd.no |
| 11 | Balfour Adam | Human Factor Solutions | 'adam@hfs.no' |
| 12 | Augensen Håkon | Human Factors Solutions | hakon@hfs.no |
| 13 | Henderson Jamie | Human Reliability, UK | henderson@humanreliability.com |
| 14 | Kvalem Jon | IFE | jon@hrp.no |
| 15 | Lunde-Hanssen Sofie | IFE | lindal@hrp.no |
| 16 | Miberg Skjerve Ann Britt | IFE | annbm@hrp.no |
| 17 | Karlsen Ketil | industrienergi | ketil.karlsen@industrienergi.no |
| 18 | Myksvoll Øyvind | Kokstad Bedriftshelse AS | oem@kokstad-bht.no |
| 19 | Robstad Jan Arvid | Kokstad Bedriftshelse AS | jar@kokstad-bht.no |
| 20 | Christensen Carl Gustav | Kongsberg Intellifield | cgc@kongsberg.com |
| 21 | Omland Ingrid | Kongsberg Intellifield | ingrid.omland@kongsberg.com |
| 22 | Berglund Martina | Linköpings Universitet | martina.berglund@liu.se |
| 23 | Ohlsson Kjell | Linköpings Universitet | kjell.ohlsson@liu.se |
| 24 | Arntzen Arent | Luftforsvaret (Reslab) | arent.arntzen@ri.reslab.no |
| 42 | Wahl Aud Marit | MARINTEK | aud.wahl@martintek.sintef.no |
| 43 | Andersen Heidi | National Oilwell Varco | heidi.andersen@nov.com |
| 44 | Bakka Eldar | National Oilwell Varco | eldar.bakka@nov.com |
| 45 | Seljelid Hanne | Scandpower | hse@scandpower.com |
| 46 | Solem Anne Kristine | Scandpower | ans@scandpower.com |
| 47 | Torvik Ragnhild Ask | Scandpower | rat@scandpower.com |
| 48 | Jensen Jostein | SINTEF IKT | jostein.jensen@sintef.no |
| 49 | Bodsberg Lars | SINTEF | lars.bodsberg@sintef.no |
| 50 | Johnsen Stig Ole | SINTEF | Stig.O.Johnsen@sintef.no |
| 51 | Moltu Berit | SINTEF | berit.moltu@sintef.no |
| 52 | Stene Trine Marie | SINTEF | trine.m.stene@sintef.no |
| 53 | Tveiten Camilla | SINTEF | camilla.k.tveiten@sintef.no |
| 43 | Wærø Irene | SINTEF | irene.waro@sintef.no |
| 44 | Andersen Ketil | StatoilHydro ASA | keta@statoil.com |
| 45 | Evensen Arne MC | StatoilHydro ASA | amce@statoilhydro.com |
| 46 | Fredagsvik Oskar | StatoilHydro ASA | ofr@statoilhydro.com |
| 47 | Hjertaker Geir Olav | StatoilHydro ASA | gohj@statoilhydro.com |
| 48 | Sæther Geir Golden | StatoilHydro ASA | gegos@statoilhydro.com |
| 49 | Thronsdén Thor Inge | StatoilHydro ASA | tit@statoil.com |

Human Factors in Remote operations and Learning from Errors

17-18 Oktober 2007
Trondheim

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



1



Velkommen til HFC forum

- Nye medlemmer/ deltakere
 - National Oilwell Varco
 - StatoilHydro ASA ;))
- Fokus på samhandling og bygge ut godt fagnettverk
 - Åpenhet
 - Tillit
 - Dele erfaringer (Fra "Cutting Edge" til ...)

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



2



Runde rundt bordet

- Navn/ Firma - hvorfor delta i HFC forum?

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



3



Agenda

Dag 1: 17/10

- **"Managing and Measuring Risk In Technological systems"**
Romney B.Duffey
- **Diskusjon/refleksjon**
- **Ship Manoeuvring Simulator Centre AS – Camilla/Irene**
- **Revy og Middag**

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



4



Agenda

Dag 2: 18/10

- **“Human Factors in Remote Operations of Process Plants”** Jamie Henderson
- **“Global decisions, local knowledge: Renegotiation of Authority in IO”** Nalini Suparamaniam
- **“Human Factors i Luftforsvaret – fjernstyring av kritiske operasjoner – hva er erfaringene?”** A.Arntzen
- **“Hva skjer med sikkerhet, erfaringsdeling og måloppnåelse når en innfører IO?”** A.K.Solem
- **“Telemedisin på sokkelen”** Arne MC Evensen
- **“HFC aktiviteter”**

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



5



HFC – God Praksis

- Gruppearbeid gjennomført forrige HFC forum (18/4 og 19/4)
 - Ramme og bakgrunn diskutert og etablert
 - HFC forum har delt god praksis/”cutting edge” mellom medlemmene, se tidligere møter
- HFC forum - arena for å dele god praksis/”cutting edge”?

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



6



HFC Kurstilbud

- NTNU : "Introduksjon til Human Factors og integrerte operasjoner"
 - Gjennomføres i samarbeid mellom NTNU, SINTEF, HFS og ...
 - 2 uker med 5 dagers forelesninger – avsluttes med prosjektoppgave
 - 15 Vekttall ved NTNU, kan inngå som en del av et Mastergradsstudie
- Periode
 - November (26/11-30/11) + uke 2(7/1-11/1) eller uke 3 (14/1 - 18/1)
 - Alternativt Februar, Mars, April
- Kostnad
 - Kurskostnad – ikke avklart
 -

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



7



Deltakere inn i HFC styringsgruppen

Nå:

- IFE, STATOIL, HYDRO, SINTEF

Framover:

- IFE, STATOILHYDRO ASA, SINTEF, HCD, ..?..

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



8



Evaluering av HFC forum

- Fyll ut evalueringsskjema

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



9



Neste møter

Dato:

- Våren 2008 **23/4 og 24/4** sted ikke fastsatt.
- Høsten 2008 **Oktober** sted ikke fastsatt.

HFC - Forum for Human Factors in Control Systems



10





MANAGING AND MEASURING RISK IN TECHNOLOGICAL SYSTEMS

Romney B. Duffey, AECL

John W. Saull, IFA

Trondheim, Norway

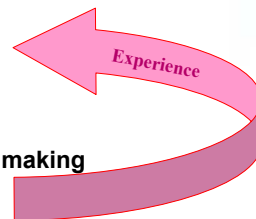
October 17, 2007

duffeyr@aecl.ca



Our Objective...to Manage we must Measure

- Link risk prediction to learning from experience
- Quantify technological risk using probability
- Relate risk to uncertainty
- Relate uncertainty to risk perception
- Link risk perception to information used in decision making
- Link decisions to risk management



For risk management we must Quantify and Predict outcomes....

Hence we must predict and manage the **>80%** contribution to risk from humans embedded within all homo-technological systems



“Selon nombre des interlocuteurs de la Commission d'enquête, 80% des accidents industriels majeurs dans le monde seraient dus à un facteur humain. Cela rejoint le rapport d'enquête de 1979 sur l'accident nucléaire de Three Mile Island selon lequel également, 80% des facteurs d'accidents sont de nature non technique.”
Ref: AZF Inquiry, France

- Use simplest models and equations, and test versus data, data and even more data....treat human as inseparable from and integral with technological system
- We describe the indescribable behavior of every human in the system



AECL
Atomic Energy
of Canada Limited

EACL
Énergie atomique
du Canada limitée

We must define technological and personal risk...of both the Known and of the Unknown

Risk is the probability of harm or adverse outcome

Risk \equiv Probability

Probability \equiv Uncertainty

Uncertainty \equiv Information Entropy

Information Entropy \equiv Risk Perception



Risk Perception \equiv Fear of the Unknown

Fear of the Unknown \equiv Risk

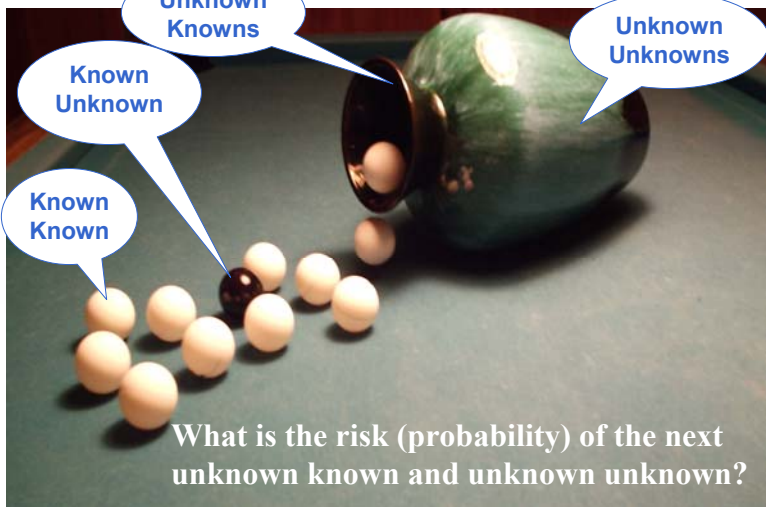
To predict, insure and manage risk we need an *objective measure* of the uncertainty

Universal approach for all risk management - financial, business, insurance, liability, industrial safety, and personal injury

Paradox: Without risk there is no gain and no innovation....but humans (like politicians, bankers and investors) dislike the unknown and the uncertain

Bernoulli's Urn Analogy: Prior Knowledge



What is the risk (probability) of the next unknown known and unknown unknown?

A

No shortage of risk data: Surrounded by centuries of spectacular events with terrible consequences and risk



Masses of technological failures
Running experiment on ourselves
What do all these data tell us?

Examples: RMP* In (EPA) = 15,000 events/y Medical "adverse events" (USA) ~6,000d/y
 Chemicals 1945-2000 (USCG) ~100 oil spills Industrial accidents (ILO) ~330,000 d/y
 Gas Pipelines 1970-1996 (NHTSA) = 204 events Drinking water "events" (USA) ~20/y
 Motor vehicles (NH7) ~44,000 d/y or 10M collisions/y

A

No shortage of sources of known risk data: human error impacts in reports from all around the world



The National Transportation Safety Board

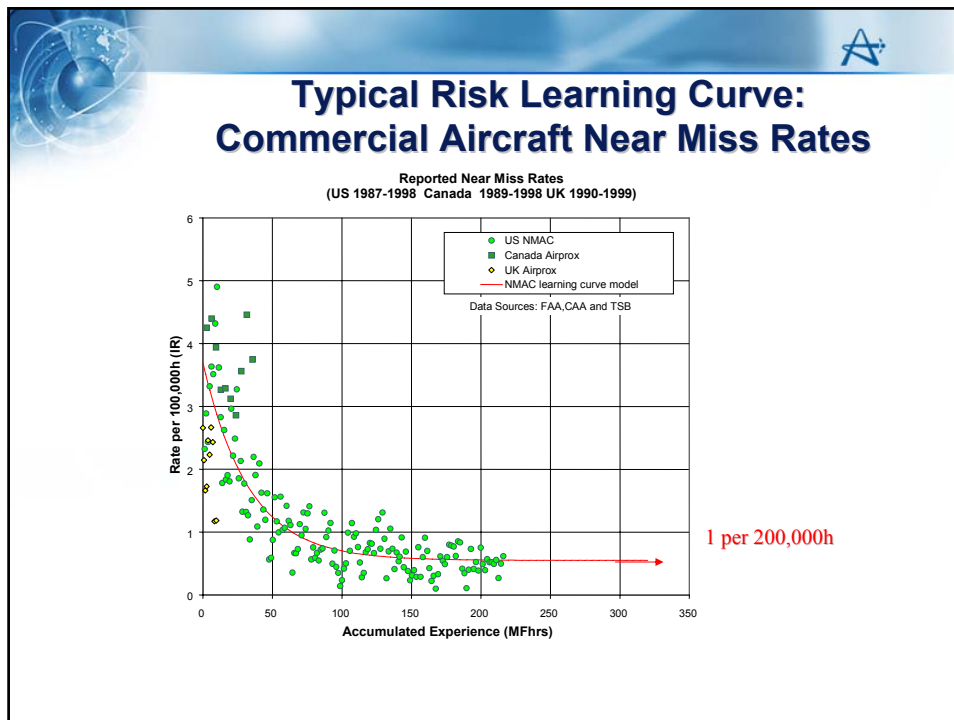
- US National Transportation Safety Board
- ATSB Australia
- US Federal Rail Administration
- US FAA, DOT NHTSA, USCG.....
- UK CAA and DETR
- London Underwriters and Lloyds Register
- EU, South Africa, New Zealand, Norway, Finland...
- Encyclopedias (Berman, Hocking, etc.)
- Private, industry association and commercial sources (e.g Airsafe.com, US Rail Road Association)
- www data access for medical and industrial data (CDC, CIHI, ILO, HSE, HSS, MSHA.....)
- Plus many other government safety, licensing and investigative organizations (OSHA, NRC, CSB, Public Inquiries,...)



Welcome to the / Bienvenue au

Transportation Safety Board of Canada Bureau de la sécurité des transports du Canada

PETROLEUMSTILSYNET
PETROLEUM SAFETY AUTHORITY NORWAY



Recommendations summary from all reports:

- **Confluence of events could have been avoided +**
- **We need to improve ('not happen again') +**
- **Someone, somewhere, somehow was to blame**



For legal and statutory reasons, sometimes the inquiry process takes many months and produces 1000's of pages, and at great expense, to establish the "cause" when all along it was really the all-pervasive Human Element.

PARADOX: In order to improve (learn) we must make the mistakes we wish to avoid




AECL
Atomic Energy
of Canada Limited

EACL
Énergie atomique
du Canada limitée






Recent focus on lack of safety and/or organizational “culture” and corporate and management responsibility for safety and risk

- Example: Baker Panel and Chemical Safety Board Reports on Texas City refinery explosion (www.bp.com and www.csb.gov) list ideal as:
- *Provide Corporate leadership*
- *Establish “Safety Management System” (SMS)*
- *Ensure process safety and knowledge*
- *Develop positive, trusting and open “safety culture”*
- *Accountability and line management support*
- *Implement leading and lagging safety indicators*
- *Audit and monitor safety performance*
- *Use lessons learned to improve*



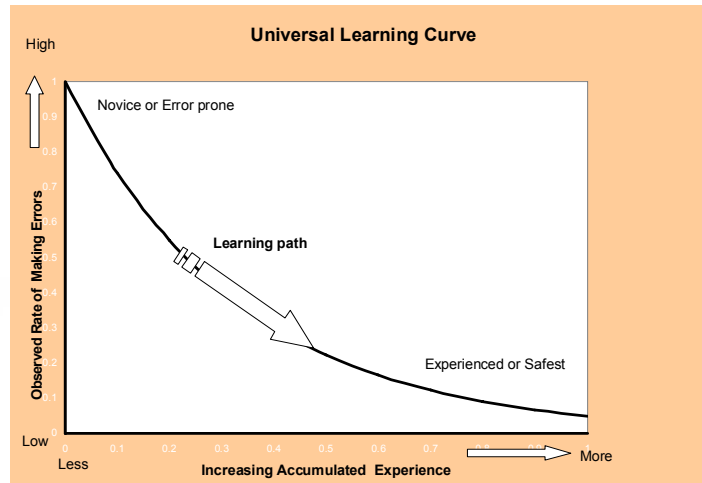
We call all this establishing a “Learning Environment” that we must now somehow measure and manage in order to reduce and predict risk

Predicting the risk: Success and failure

- The Learning Hypothesis is the simplest
- The rate at which failures (errors or accident rates) change with increasing experience is proportional to the rate
- There is a finite (non-zero) minimum achievable/attainable rate
- This new model (MERE) is testable and derivable from data
- Predictions of future failure rates are now possible
- $P(\text{Success}) = 1 - P(\text{Failure})$, so if we know one we know the other
- Individual risk events/errors/failures are stochastic and unpredictable
- Utilize the concepts of statistical mechanics to extract the information from the noise

Where are you on the learning curve ?



Must include human learning: ULC is derived from the simplest theory, being the Learning Hypothesis

Assuming only that the rate at which errors or accident rates reduce with increasing experience, $d\lambda/d\varepsilon$, is proportional to the rate, λ , at which errors or accidents are occurring, we have the Minimum Error Rate Equation, or MERE:

$$d\lambda/d\varepsilon \propto \lambda$$

$$\text{or } d\lambda/d\varepsilon = k(\lambda - \lambda_m)$$

where k is the learning rate constant.

The solution to this equation is, for an initial rate λ_0 at $\varepsilon = \varepsilon_0$, and a minimum rate λ_m at $\varepsilon \rightarrow \varepsilon_M$ is

$$\lambda(\varepsilon) = \lambda_m + (\lambda_0 - \lambda_m) \exp(-k(\varepsilon - \varepsilon_0))$$

The exponential Universal Learning Curve (ULC) is :

$$E^* = \exp(-k N^*)$$

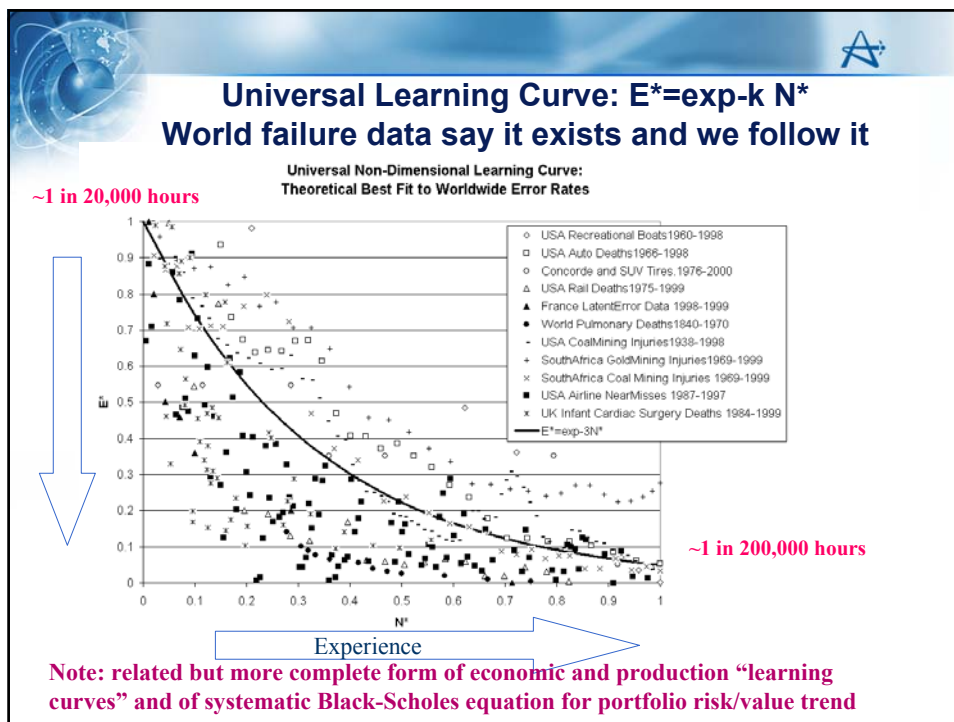
where $E^* = (1 - \lambda/\lambda_0)/(1 - \lambda_m/\lambda_0)$ and

N^* is the non-dimensional accumulated experience, $\varepsilon/\varepsilon_M$.



AECL
Atomic Energy
of Canada Limited

EACL
Énergie atomique
du Canada limitée





Further reading for over 60 cases

www.amazon.com
www.elsevier.com

Know the Risk

*Learning from errors and accidents: safety and risk
in today's technology*

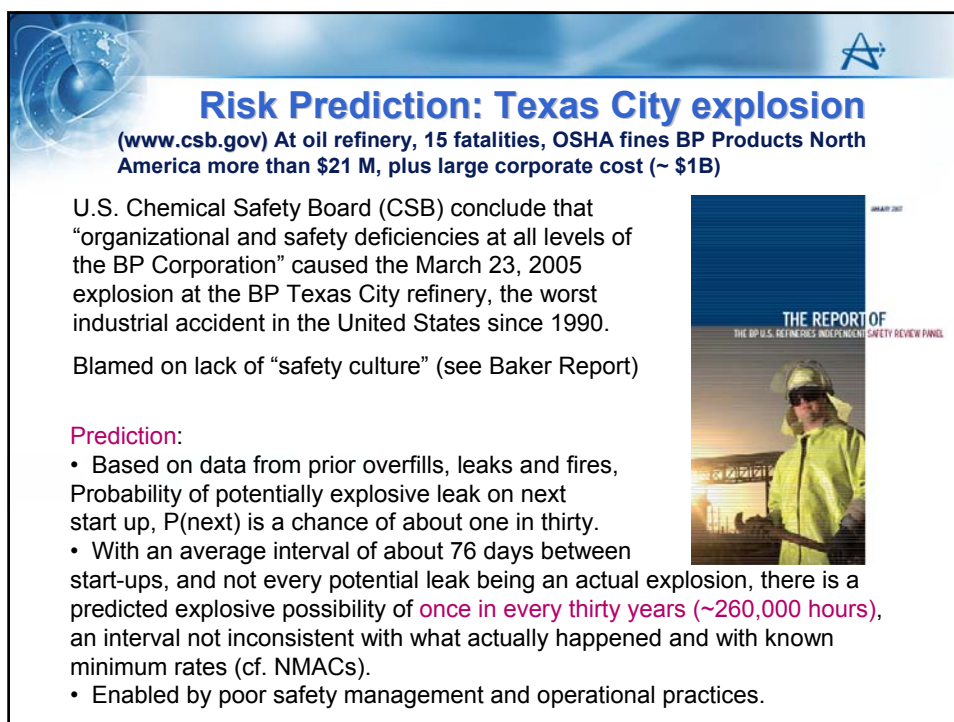
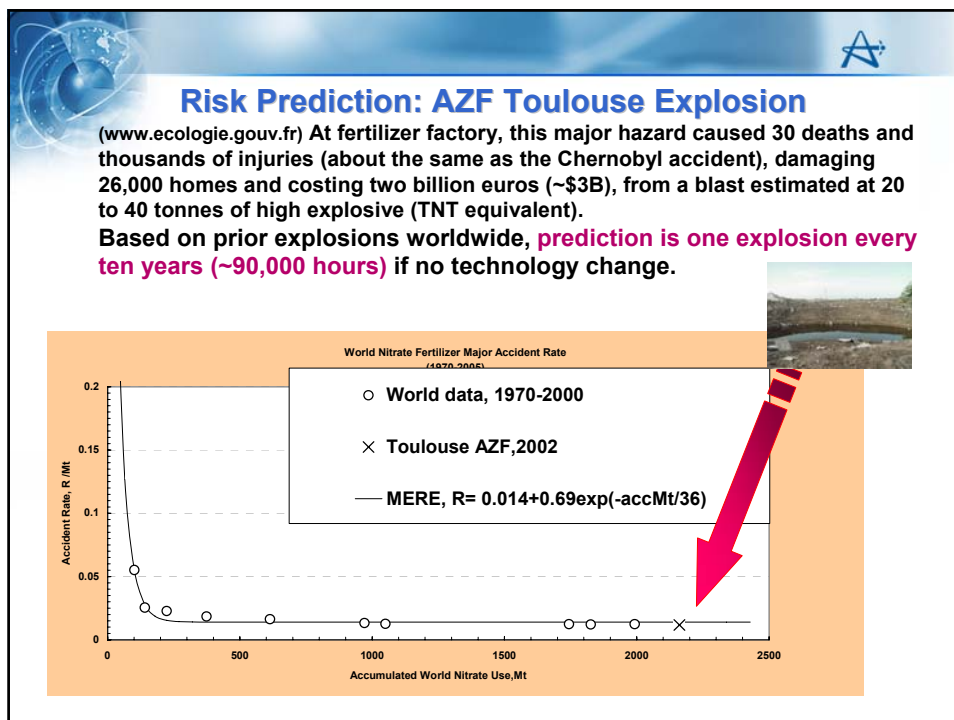




Romney Duffey and John Sauli



AECL
Atomic Energy
of Canada Limited

EACL
Énergie atomique
du Canada limitée





Predicting probability as the measure of uncertainty and hence of the risk of any outcome

The *outcome probability* is just the cumulative distribution function, CDF, conventionally written as $F(\epsilon)$, the fraction that fails by ϵ , so:

$$p(\epsilon) \equiv F(\epsilon) = 1 - e^{-\int \lambda d\epsilon}$$

where the failure rate $\lambda(\epsilon) = h(\epsilon) = f(\epsilon)/R(\epsilon) = \{1/(1-F)\} dF/d\epsilon$, where $f(\epsilon) = dF/d\epsilon$. Carrying out the integration from an initial experience, ϵ_0 , to any interval, ϵ , we obtain the probability of an outcome as the double exponential:

$$p(\epsilon) = 1 - \exp \{(\lambda - \lambda_m)/k - \lambda(\epsilon_0 - \epsilon)\}$$

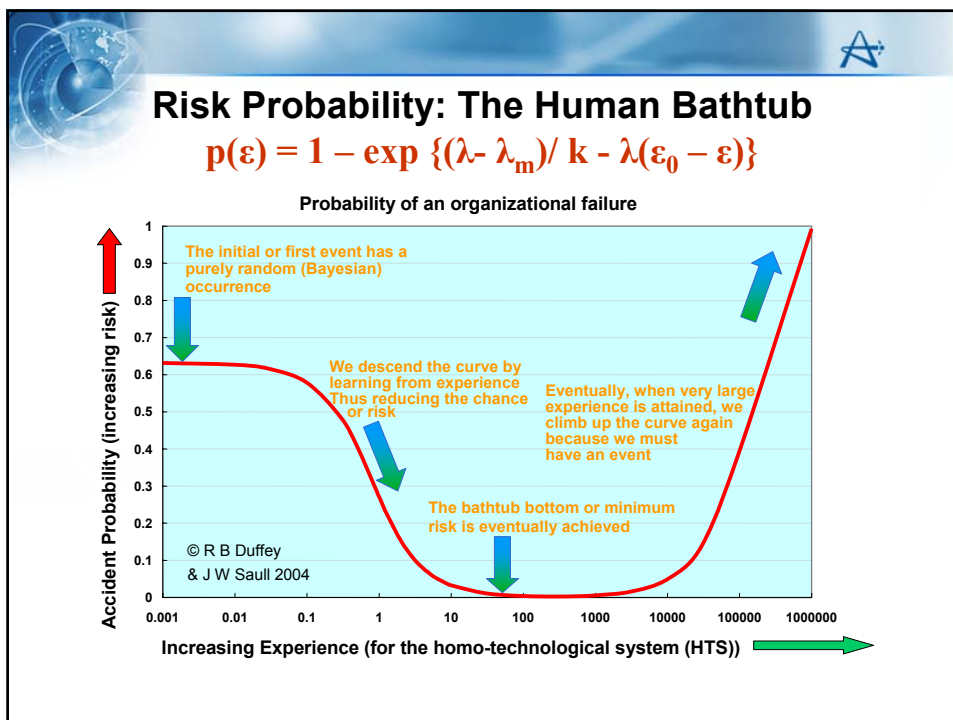
where, from the minimum error rate equation (the MERE), the failure rate is

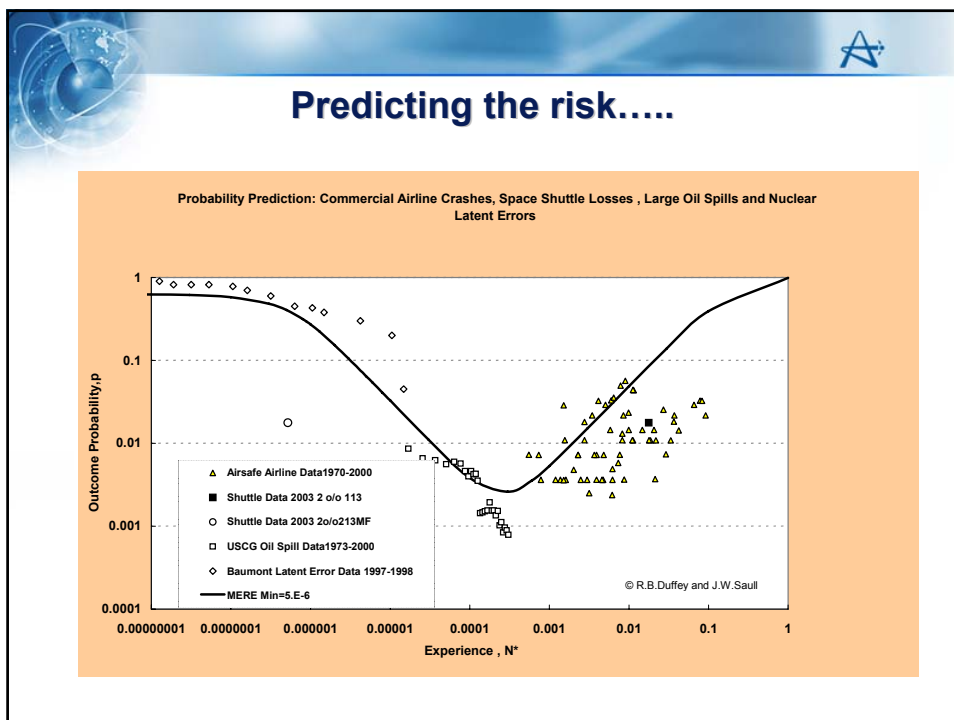
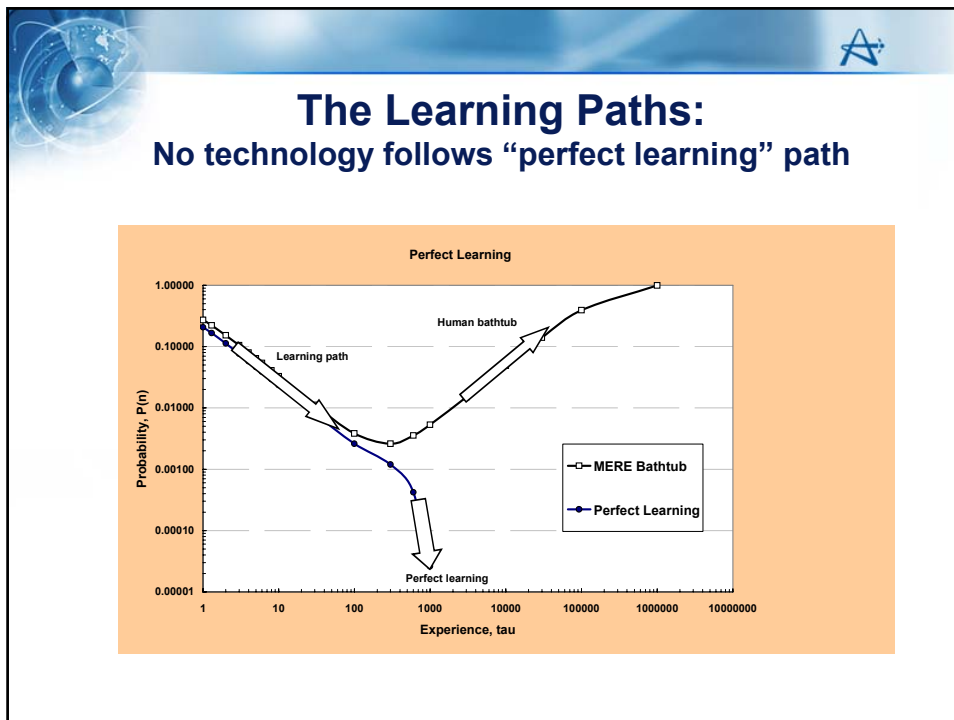
$$\lambda(\epsilon) = \lambda_m + (\lambda_0 - \lambda_m) \exp -k(\epsilon - \epsilon_0)$$

and $\lambda(\epsilon_0) = \lambda_0$ at the initial experience, ϵ_0 , accumulated up to or at the initial outcome(s), and $\lambda_0 = n/\epsilon$, where $n=1$ for the very first, “rare even” or initial outcome.

In the usual engineering reliability terminology, for n failures out of N total: Failure rate, $\lambda(\epsilon) = \text{fractional \# failures/unit experience interval} = \{1/(N-n)\} dn/d\epsilon$, and in the fits to data, $dn/d\epsilon = A$, the instantaneous accident or error rate.

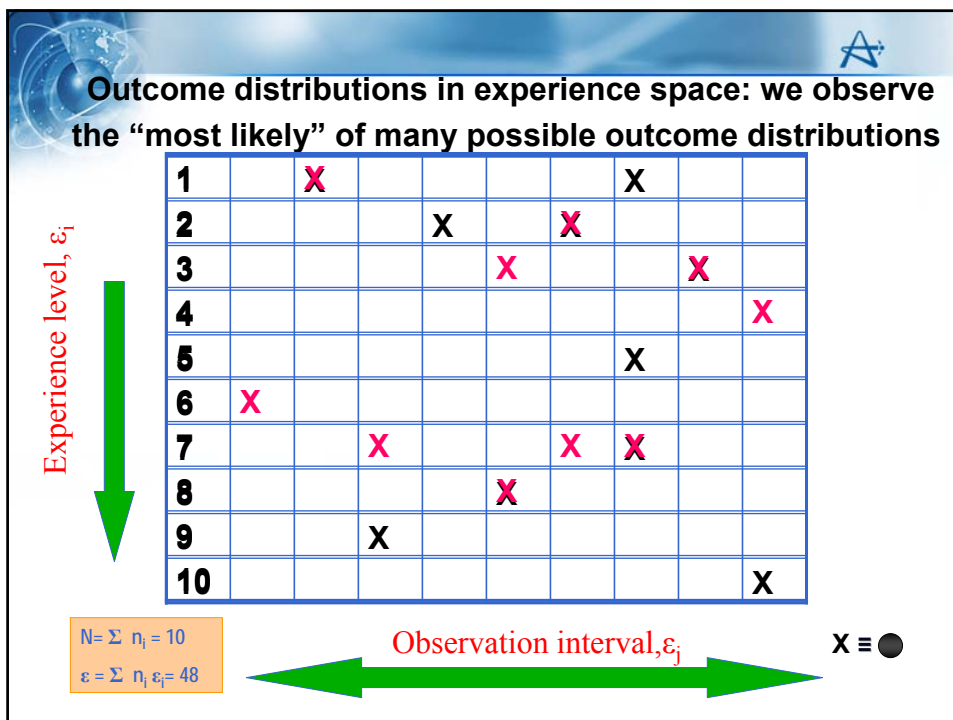
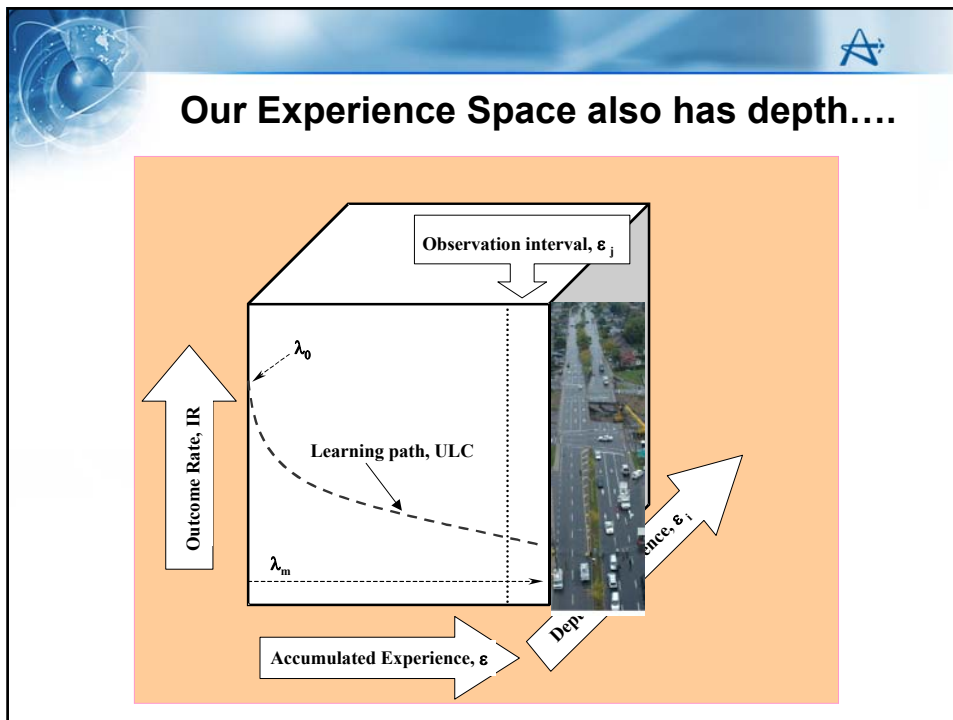
Failure probability, $p(\epsilon) = (1 - R(\epsilon)) = \text{\# failures/total number} = n/N$, and the frequency is known if n and N are known (and generally N is not known).





AECL
Atomic Energy
of Canada Limited

EACL
Énergie atomique
du Canada limitée



Classical statistical mechanics/physics applied to a new problem:

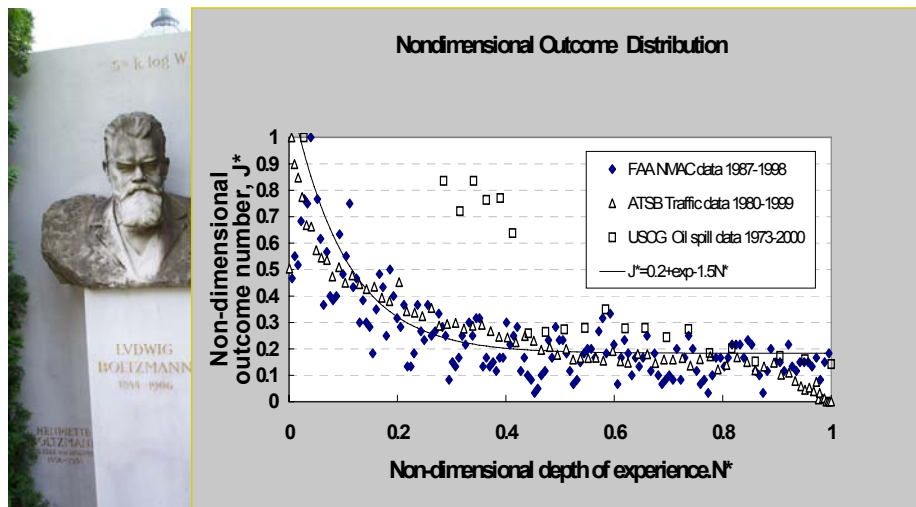
We can reconcile the apparently stochastic occurrence of accidents and errors with the observed systematic


The Fundamental Postulates of Error State Theory

By our analogy, the fundamental postulates needed for developing Statistical Error State Theory (SEST) are adapted from the statistical physics for a closed system:


- All error configurations or distributions of outcomes ϵ_i define a microstate, n_i , of the system
- All microstates are equally likely, and in any j^{th} interval as a distribution of outcomes with total experience N
- The outcomes microstates are observed stochastically but as a systematic function of experience
- The total number of errors (errors and failures), $N = \sum n_i$, distributed among the error states are $(N_j / \epsilon_j) \approx (n_0 / \epsilon_j) + (n_0^* / \epsilon_j) e^{-\beta \epsilon_j}$
- The experience, $\epsilon = \sum n_i \epsilon_i$, in the j^{th} observation range is finite and conserved for the observed outcomes
- The distribution with experience that exists of the microstates is, on average, the most likely
- The most likely macrostate distribution is that which gives a maximum or minimum number of microstates for a given number of outcomes for a fixed total experience

Using the ideas of Boltzmann's statistical mechanics we can reconcile the stochastic occurrence of events with the systematic effect of learning





The risks (failures or outcomes) are observed randomly, but also form the most likely pattern and systematically vary with experience



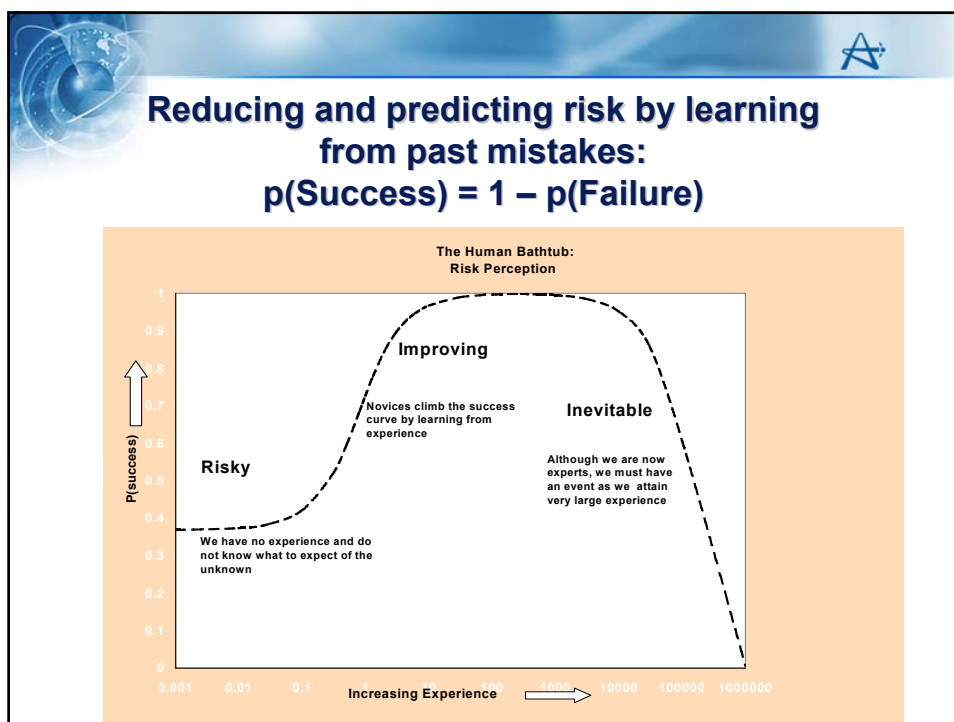
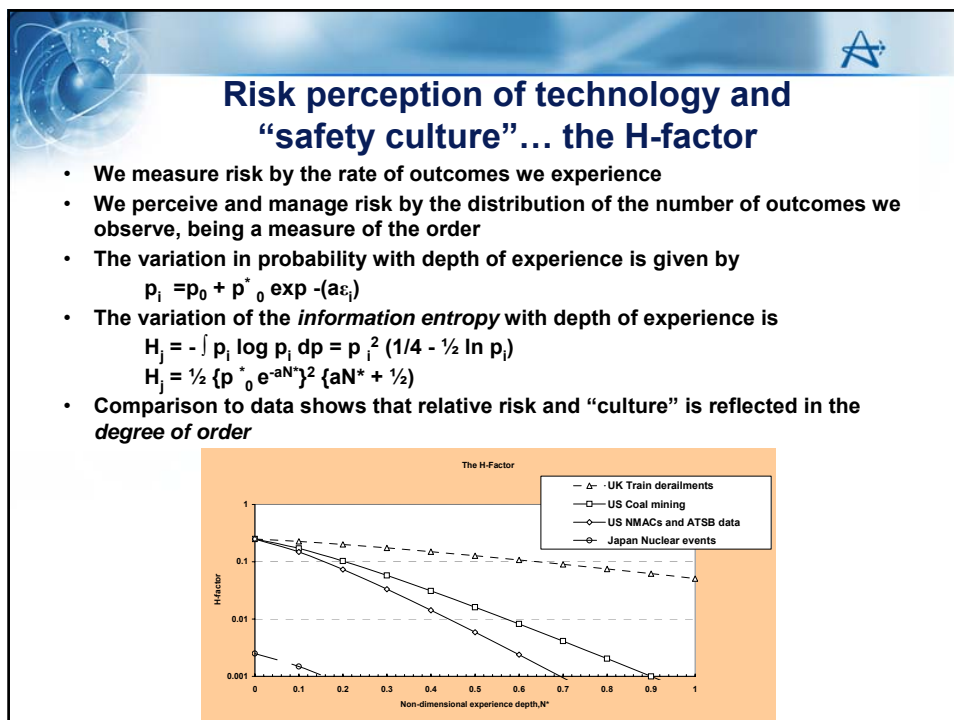
- Classic Bernoulli's urn analogy with Laplace's equally likely events
- Success/failure, outcome/non-outcome, correct/incorrect response, knowns/unknowns
- Outcome probability is from hypergeometric distribution: in the limit of many non-outcomes, equivalent to binomial probability
- Discerning signal from the noise is the discipline of classic Information Theory and is the model for how we learn
- Existence Postulate handles unknown
- The outcome pattern contains the key information entropy, $H = \sum p \ln p$



Information Entropy: Establishing a risk measure for managing "safety culture"



- The outcomes or failures can appear in any one of n^N sequences with the number of possible combinations, ${}^N C_n$
- The information entropy, H , is a unique measure of order (uncertainty), and of how the patterns are used in learning, skill acquisition and risk management
- The value of $H = \sum p \ln p$ is an *objective measure* of the risk and of "safety culture"
- The exponential distribution of the outcomes with depth of experience is therefore directly related to the "safety culture" and to risk management
- Function of SMS's and Managers themselves is to attempt to create order from disorder
- Corollary: Predicting or measuring "Safety culture" cannot be just derived from subjective organizational surveys, or as a management edict/concept





We can predict the risk (chance) of what might occur or its chance of occurring again, even when we do not really know what could happen and when

- We observe “n” outcomes of “N” total events, but we do not know how many N is (Bernoulli’s problem)
- Bayes: Posterior (future) probability depends on past prior
 $p(\text{Posterior}) = \text{Prior probability, } p(\epsilon) \times \text{Likelihood, } p(L)$
- Conventionally, Prior $p(\epsilon) = n/N$
- Likelihood of next event, $p(L) = 1/n$, so
 $p(\text{Posterior}) = \{n/N\} \times \{1/n\} = 1/N$, always
- The *past* frequency determines the *future* probability
- Since we have a learning curve, we can actually evaluate the future risk based on prior outcomes and experience



Managing the risk of the unknown

Donald Rumsfeld:

“As we know, there are known knowns.

There are things we know we know.

We also know there are known unknowns.

That is to say we know there are some things we do not know.

But there are also unknown unknowns, the ones we don't know we don't know.”


12 February, 2003


He did not know, but it is just the same problem as predicting the risk of errors and accidents....and the failures of high reliability systems




AECL
Atomic Energy
of Canada Limited

EACL
Énergie atomique
du Canada limitée





Knowing and predicting what we do not know....



Knowledge Matrix

| | | Known | |
|---------|----------|----------|----------|
| | | Knowns | Unknowns |
| Unknown | Knowns | KK, m | UK, M |
| | Unknowns | KU, n | UU, N |

If it exists, and if it is a rare event or a “highly reliability” system, then $p(U,U) \sim 1/\epsilon$







Predicting our risk....





.... by learning from our mistakes with homo-technological systems

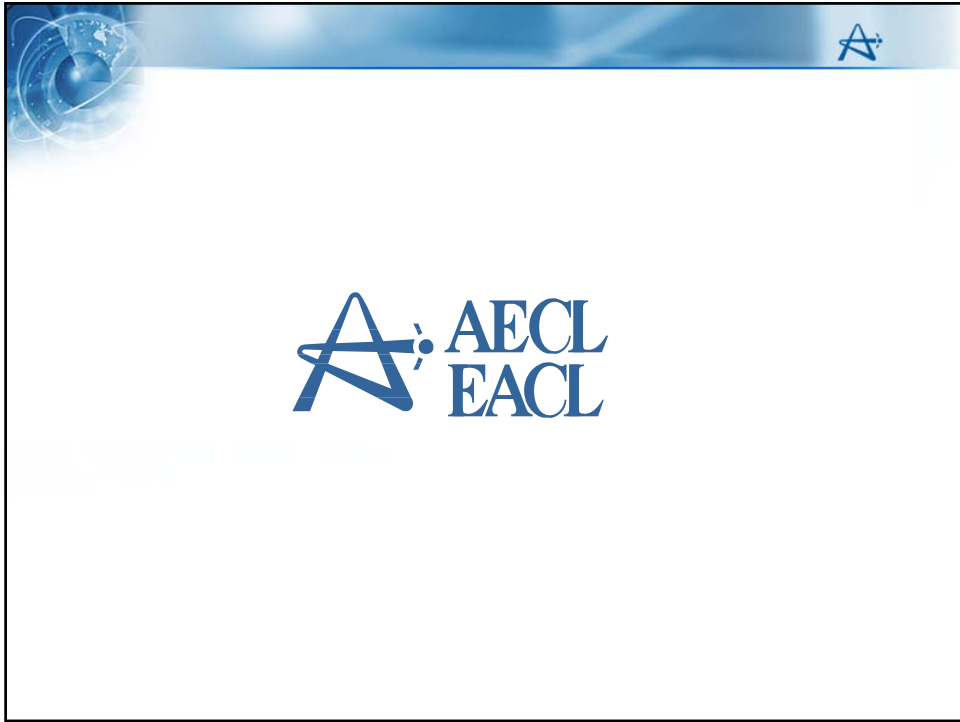
Conclusions: what we have shown

- **Technological risk is almost entirely due to human failures**
 - Predictions can be made of learning and outcome rates, based on the Learning Hypothesis, and not just on arbitrary fits to the data or extrapolations
- **The probability of failure and success has been determined**
 - The “human bathtub” is derivable from and agrees with data
- **We can quantify risk and “safety culture” using information theory**
 - Based on the distribution of the number of outcomes with depth of experience, we can derive the Information Entropy as a direct measure of “safety culture”, but not by using an “organizational survey”.
- **Risk perception and safety culture can also be addressed**
 - The concept of information entropy (SMS creating order out of disorder) encourages more and better ways to quantify risk, and to predict and prevent engineering failures, losses, accidents and events.

Measuring and Measuring Risk: Moving from the qualitative to the quantitative

- **Risk is dominated by uncertainty**
 - Predictions can be made of learning and outcome probability, based on the Learning Hypothesis
- **Uncertainty is given by probability**
 - The “human bathtub” is derivable and agrees with data
 - Uncertainty and risk perception are coupled
- **Uncertainty quantifies the measure of order**
 - Based on the distribution of the number of outcomes with depth of experience, we can derive the Information Entropy measure
 - Links observed data with statistics, statistical mechanics, and information theory with current and testable psychological and physical models of learning and skill acquisition
- **Risk management for modern technologies**
 - Risk in modern technological systems is subject to general laws, principles and testable theories.



Human Factors Aspects of Remote Operation in Process Plants

Jamie Henderson



Project background

- Project funded by UK regulator Health & Safety Executive (HSE)
- First phase of project (2001/2002)
 - Literature review
 - Survey of remote operation in process plants
- Second phase (not commissioned)
 - Development of guidance/tool to assist transition to remote operation



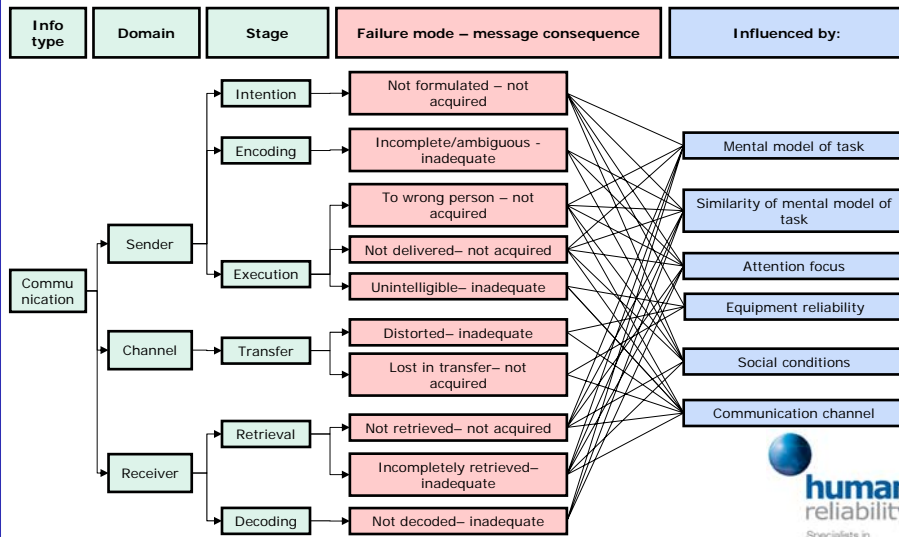
Definition of remote operation

- Limited literature
- Information required to update understanding or *mental model* of plant status
- Defined in terms of required information
 - Direct perception
 - Secondary information
 - Communication
- Any individual using secondary information or communication is working remotely
- Most plants are remotely operated, but this enables the degree of remoteness to be assessed

Other issues

- Historical focus on technical aspects of plants
- Process operation in a *socio-technical* context
- Many closely related topics (e.g. automation, de-staffing, centralisation, instrumentation upgrades, changes to information displays)

Communication failure modes



Scope of survey

- 39 questionnaires completed by sites with remote operation/planned remote operation
- 11 of these sites subjected to 1-day visit
- All onshore, high hazard sites

Findings – reported benefits

- Most reported benefits were in terms of regulatory compliance or economics (e.g. less staff)
- Other benefits arose from simultaneous changes (e.g. new control systems/ improved reliability/better information displays)
- No reported issues with loss of direct perception

Findings – reported problems

- None of the participants reported that remote operation had contributed directly to incidents
- Some anecdotal evidence of communication problems
- Some suggestions that undertaking several simultaneous changes had caused problems

Survey limitations

- Hard to define topic to participants
- Every site was different
- Simultaneous changes made identifying effects difficult
- Few measurements had been taken – difficult to establish benefits/problems
- Most operators surveyed had experience before and after changes

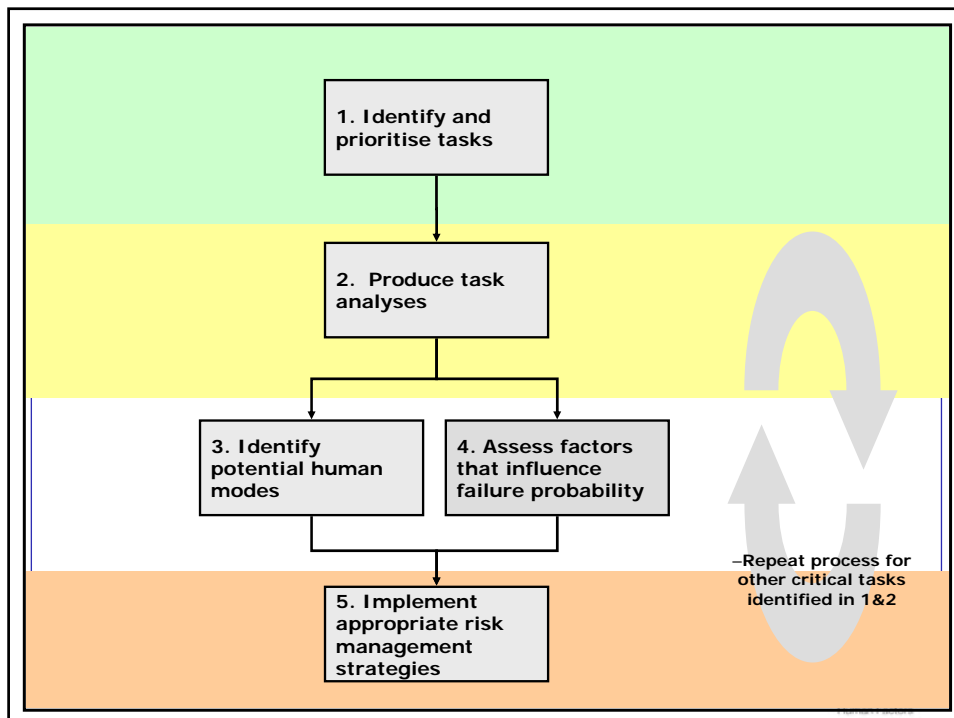
Going forward

- Is there an significant issue?
- Perhaps, difficult to conclude so from our work
 - See Longford
 - Possible that issues are lost amongst other changes or accepted as an outcome of change
- Ideally conduct a before, during and after study
- Should the related issues be separated?

Current regulatory context in UK

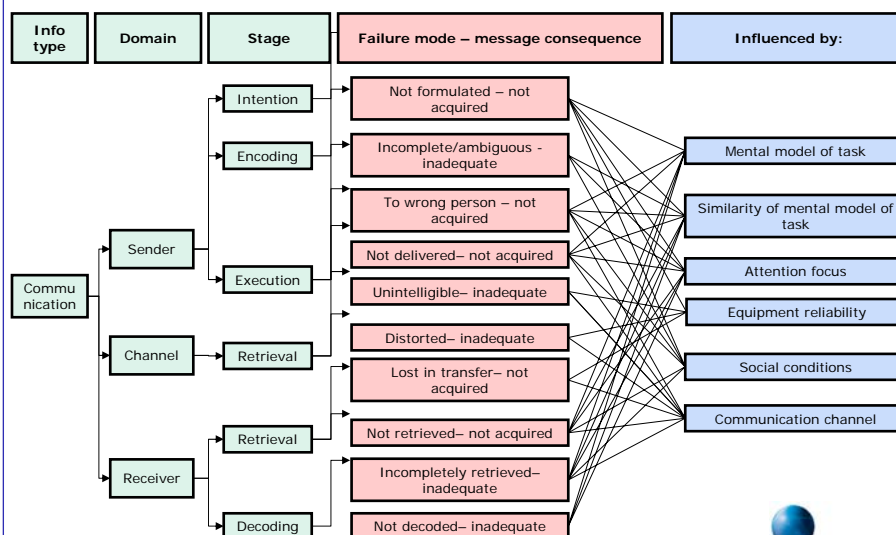
- "The 'predictive' parts of the report must show that the company understands how human as well as engineering fallibility can initiate incidents..."
- "...the parts that people play in protection, prevention, potential initiation and recovery to be addressed *with the same degree of rigour* that we traditionally expect for process and engineering issues."
- "Is there a systematic, competently applied method for identification of the potential role of human failure in accident initiation or escalation?" *

* COMAH Safety Report Assessment Manual, Appendix 4
<http://www.hse.gov.uk/comah/sram/index.htm>



Possible approach to managing changes in remote operation (1)

- Develop inventory of safety critical tasks
- Identify information requirements for these tasks in current situation:
 - Direct perception
 - Secondary information
 - Communication
- Assess likely impact of change on these information requirements
 - Will this information still be available?
 - Where it is no longer available, what is the potential impact on process safety?
 - Where it is still available, but the way it's presented has changed, what is the potential impact on process safety?



Possible approach to managing changes in remote operation (2)

| Performance influencing factor: | Consider: |
|---------------------------------|--|
| Communication channel | How the information is to be communicated, delays in communication, redundancy, diversity |
| Mental model of task | Training in task, task experience, allocation of responsibility, procedures |
| Similarity of mental models | Degree of job similarity, time spent working together, opportunities for sharing information, similarity of information sources, similarity of team member goals |
| Attention focus | Multi tasking, workload, distractions |
| Equipment reliability | Technical issues, distortion, radio blackspots |
| Social conditions | Opportunities for interacting, operator preferences, status compatibility |
| Sensor design | Sensor location, sensor modality, |
| Interface design | Control panel design, alarm design |
| Automation | Awareness of co-workers actions, understanding of system |

Possible approach to managing changes in remote operation (3)

- Take action in planning stage to mitigate identified issues

Following the change:

- Assess actual impact of change on these information requirements
- Review success of mitigation measures

Not included in this approach

- The changes present opportunities (e.g. better teamwork, better communication, inter-unit communication) that should be embraced during the change process
- Not all issues are related to information (e.g. time taken to complete tasks)
- Managing the interaction with other issues (e.g. Automation, centralisation, de-staffing)

Summary

- Remote operation defined in terms of information used to update mental models of tasks
- Difficult to disentangle from related issues
- No measurements of benefits and problems arising from remote operation
- Possible further work:
 - Before, during and after study of impacts identifying/measuring HF issues
 - Development of checklist to assist organisations increasing remote operation

www.humanreliability.com



POSSIBLE APPROACH TO MANAGING CHANGES IN LEVEL OF REMOTE OPERATION

INTRODUCTION

This document provides an outline plan for managing changes to the degree of remote operation in process plants. Here, remote operation is defined in terms of how operators obtain information about the process they are controlling. The aim is to provide guidance in issues to consider when planning a change. It is only an outline - organisations planning such a change are likely to require additional support.

DEFINITIONS

- Communication requirements: Information obtained from other individuals in order to update understanding of plant status.
- Secondary information requirements: Information obtained from interfaces and alarms.
- Direct perception information requirements: Information sensed directly from the plant (e.g. using sight, sound, smell and touch).

QUESTIONS – CURRENT SITUATION

1. Have the safety critical tasks that are managed using the control system been identified?
2. Has the information currently obtained through communication for these tasks been described?
3. Has the information currently obtained from secondary information sources for these tasks been described?
4. Has the information currently obtained through direct perception for these tasks been described?

NOTES

The purpose of these questions is to establish the way information is currently used to update operators' mental models of the plant status. The expectation is that these means of acquiring information will be affected by the change in remoteness of operation.

The safety criticality of the tasks can be determined by examining the major accident hazard potential associated with the tasks. Some form of task analysis may be useful as an input to Qs 2, 3 & 4.

Where a large number of safety critical tasks are identified it may be necessary to select a sub-sample for analysis.

QUESTIONS – MANAGING THE CHANGE PROCESS

5. Will all of the information currently communicated between individuals be available in the new process situation?
6. Will all of the information currently obtained from secondary information sources be available in the new process situation?
7. Will all of the information currently obtained from direct perception sources be available in the new process situation?
8. Where information will no longer be available, has the potential impact on process safety/efficiency been considered?
9. Where information will be available, but the way in which it is transferred will change, has the potential impact on process safety/efficiency been considered?

NOTES

In order to answer Q9 it is important to have an understanding of factors that may influence information transfer using communication, secondary information sources and direct perception. An introduction to potential issues, and their possible relationship to these types of information transfer, is discussed in the report *Human Factors Aspects of Remote Operation in Process Plants – HSE Contract Research Report 432/2002*. Some of these are summarised in the following table:

| Performance influencing factor: | Consider: |
|---------------------------------|--|
| Communication channel | How the information is to be communicated, delays in communication, redundancy, diversity |
| Mental model of task | Training in task, task experience, allocation of responsibility, procedures |
| Similarity of mental models | Degree of job similarity, time spent working together, opportunities for sharing information, similarity of information sources, similarity of team member goals |
| Attention focus | Multi tasking, workload, distractions |
| Equipment reliability | Technical issues, distortion, radio blackspots |
| Social conditions | Opportunities for interacting, operator preferences, status compatibility |
| Sensor design | Sensor location, sensor modality, |
| Interface design | Control panel design, alarm design |
| Automation | Awareness of co-workers actions, understanding of system |

QUESTIONS – REVIEWING THE CHANGE PROCESS

10. Have any problems arisen with obtaining information since the change (either from communication, secondary or direct sources of information)?

NOTES

A review following the change is important, since it is possible that certain types of information transfer problems were not anticipated. It is also possible, or even likely, if the process has been planned properly, that information transfer may have improved following the change. For example, process information overviews may be better on new control displays. These questions are designed to help manage problems; however, it is also valuable to identify benefits arising from successful change management.

IO: Renegotiating Authority in the face of Surprise



Nalini **Suparamaniam**-Kallerdahl,
Ph.D. Senior Consultant, Customer Service Manager
17.10.07 - 18.10.2007

summary of presentation

- purpose is to inspire discussion
- basic challenges/mismatch in integrated operation
- normal situations vs. surprises
- categories of surprise
- need for efficient and thoughtful coordination
- renegotiation of authority during coordination
- manner of renegotiations
- how to achieve graceful renegotiations



integrated operations and basic mismatches....



- advantages that also spell challenges
 - while having the basic advantages of *adaptability, flexibility, adjustability, and ability* to respond quickly it **also has the basic challenges** of the same
- designed to achieve **shared** business objectives and temporary alliances but also contain **heterogeneous** perspectives
 - multiple players
 - different organizational goals, operational procedures
 - different value structures have to be negotiated during decision making
 - cooperative and competing goals
- designed to improve **cooperation and coordination** but are also in **distributed workspace**
- designed to adapt new technology for improved production and safety but the introduction of new within old systems create a mismatch for safe integration
- designed for individual and organizations executing **joint tasks**, using technology, to operate safely but the **diverse** individuals and organizations can propagate situation which leads to increased risk to persons, assets, ecology and economics

Version

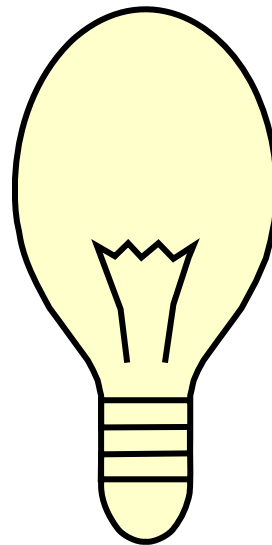
22 November 2007

Slide 3

normal operations vs. surprise!



- the advantages are apparent during normal operations
- the challenges will most likely to appear when surprised!
- these surprises afford us a profound opportunity for learning and change and a realization (hopefully) that
 - normal concepts and policies are insufficient
 - it is not a linear process that causes the accident and one root cause
 - but a non linear route with multiple root causes



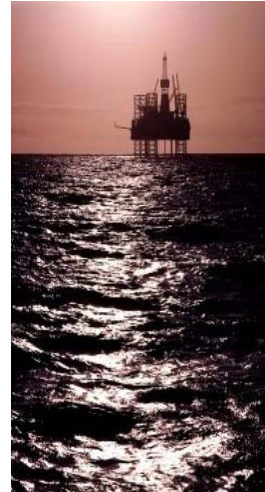
Version

22 November 2007

Slide 4

categories of surprise...

- five categories of surprise
 1. event happens for which there is no expectation, no prior model of the event, no hints that it was about to happen
 2. situation is recognized but the direction of the expectation is wrong
 3. situation is expected but timing is off
 4. situation is expected but the size of it is not
 5. lack of observability in actions or decision making of others



typical activities following surprise...

- practices in other industries working with integrated operations show that there are patterns in coordination activities following surprise
 - breakdown in coordination
 - escalating demands for cooperation and coordination
 - attempts at creating common ground and shared understandings for coordination
 - balancing formal planning against local context for coordination
 - integration of additional personnel for coordination
 - coordination of functionally distributed organizations and people



breakdowns in coordination...

- a build up of a problem, allowing for an escalation of events
- may be surprise to some and not others
- separate organizational procedures may be followed – this leads to divergence and fragmentation of responses to the surprise
- the above leads to a gap between the understanding of who is going to make decisions and what actions to be taken
- shifts in authority take place during this time



Version

22 November 2007

Slide 7

escalating events...

- sudden realization triggers an escalation of coordination demands among all those involved
- directly after a surprise, there is an increase in cooperative and coordinative demands as organizations respond to greater information and a higher tempo of operation
- shifts in authority takes place to accommodate the problem at hand to integrate uncertain, incomplete, and changing information



Version

22 November 2007

Slide 8

creating common ground...

- coherent and effective responses require the development of common ground (i.e. shared mental models) that accommodate both information availability and the diverse people and organizations involved
- often there is a lack of information and sharing of available information during surprise
- when information is shared, it usually mediated by artifacts and technology – can technology support this need for info?
- shifts in authority takes place to compensate for lack of information and as information is shared



Version

22 November 2007

Slide 9

balancing formal planning against local context...

- requires the adaptation that require local knowledge (context info.) for action and distance knowledge (goals, policies, rules, strategies) for guidance
- drift from procedures to experience
- distant supervisors from various organizations work through local actors/workers to control effects
- the balance of formal planning has to be coordinated with what is actually happening
- distant supervisors have a broader scope and better understanding of the overarching goals and constraints for the distributed system
- local practitioners have privileged access to the monitored process and what is actually happening "on the ground" within their view and narrower scope
- shifts in authority takes place during this balance



Version

22 November 2007

Slide 10

integrating additional personnel



- part of the balance requires the efforts of additional personnel from various organizations to be integrated into the process
- novel situations require expertise and special skills of diverse individuals
- there is expansion of structure and size of personnel who are brought in to cope with an abnormal situation
- this requires shifts in authority



Version

22 November 2007

Slide 11

coordination with functionally distributed organizations



- expertise and specialized skills do not always reside in any one particular organization
- inter-dependant knowledge is distributed across the organizations
- due to the distributed nature of knowledge in the network, the authority to make decisions and take action is renegotiated



Version

22 November 2007

Slide 12

coordination leads to renegotiation of authority



- good to know
 - where authority and knowledge reside
 - when authority should move to where knowledge resides
 - when knowledge should move to where authority resides
- keeping in mind
 - getting knowledge to authority is difficult mainly because **accountability shifts during unexpected events**



Version

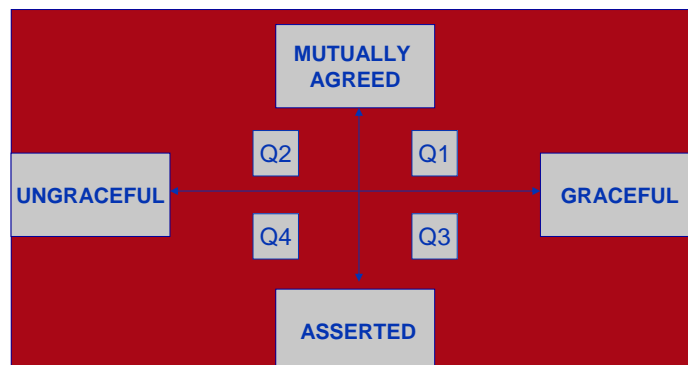
22 November 2007

Slide 13

mapping renegotiations



- authority is renegotiated in a number of ways and styles, some of which go down better than others



Version

22 November 2007

Slide 14

to achieve a graceful renegotiation of authority...



- previous cases from complex industries show that some issues are critical for the gracefulness of renegotiation of authority
- hierarchical structures that are effective during normal operations may be inadequate to cope with surprise
- inefficiencies result because organizations first attempt to maintain familiar tasks and roles within established frameworks
- organizations often do not have a contingency plan for shifts in authority during surprise
- challenge escalates when it is a multiple partner organization

Version

22 November 2007

Slide 15

to achieve a graceful renegotiation of authority...



- **fluidity in the structure and design of integrated organizations**
 - for authority to be renegotiated, to grow, to expand, contract, and respond to changes in a dynamic, high tempo environment
 - distributed organizations to synchronize their goals and respond quickly in the face of surprise
 - disparate organizations the flexibility to respond to surprise under varied conditions and situations
 - the balance of flexibility, adaptivity, and adjustability with the plans created to effectively cope with unexpected situations
 - leading to a resilient system that is able to cope during surprises

Version

22 November 2007

Slide 16

to achieve a graceful renegotiation of authority...



■ presence of common ground

- common ground, is an essential factor for renegotiation of authority to take place gracefully
- time constraints may impose burdens on personnel, both in information flows and delays.
- the transition from normal to crisis operating modes affects response systems by changing information flows and characteristics, objectives, and personnel assignments
- common ground can be accomplished through:
 - clear and transparent communication among organizations
 - distributed and established information technology to provide the glue
 - development of shared goals, plans, and procedures, technology
 - defined relationships and responsibilities
 - development of shared culture of safety

Version

22 November 2007

Slide 17

to achieve a graceful renegotiation of authority...



■ trust in knowing how others will act

- with the absence of trust
 - commitment to the main goals can waiver
 - members may perceive the alliance as weak or disintegrating
 - renegotiation of authority becomes difficult
- to build trust there, the following must be established
 - clear shared goals and priorities
 - clear understanding of separate goals and priorities
 - responsibility, accountability and ownership of tasks for commitment
 - joint training to create common understanding

Version

22 November 2007

Slide 18

suggested method



■ phase 1:

- identify global goals and local demands
 - objectives, priorities, etc.
- identify the requisite parties and resources
 - (personnel, knowledge, equipment)
- initiate initial response strategies to “surprise”
 - situation, roles and responsibilities - ownership
- develop internal and external expectations for the response effort
- identify movement as authority is renegotiated between organizations, sections within organizations, and people

Version

22 November 2007

Slide 19

suggested method



■ phase 2:

- integrate findings from Step 1
- assess movement of authority
- adjust to resources as assessment continues
- assess how authority shifts – i.e. where knowledge, resources, etc reside.

Version

22 November 2007

Slide 20

suggested method



- phase 3:
 - establish work plan – “what is it in for me”
 - routinize work processes and tasks for shifts
 - but not through procedures but socialization and common sense
 - establish information presentation and flow
 - i.e. Group Communication Support System and Group Decision Support System
 - identify where authority and knowledge resides
 - provide training and information on how to manage shifts of authority and knowledge –
 - guidance for awareness, information, training, and work process

Version

22 November 2007

Slide 21

revisiting today's presentation...



- basic challenges/mismatch in integrated operations
- normal situations vs. surprises
- categories of surprise
- need for efficient and thoughtful coordination
- renegotiation of authority during coordination
- manner of renegotiations
- basics on how to achieve graceful renegotiations
- Questions and Discussion



Version

22 November 2007

Slide 22

contact information...



Nalini Suparamaniam-Kallerdahl

Ph.D., Senior Consultant

Customer Service Manager

Det Norske Veritas (DNV) Energy Risk Management Solutions

Stavanger, Norway

nalini.suparamaniam@dnv.com

Mobile: +47 99 505 323



Version

22 November 2007

Slide 23

www.dnv.com



Version

22 November 2007

Slide 24

Human Factors i Luftforsvaret

Fjernstyring av kritiske operasjoner - hva er erfaringene?

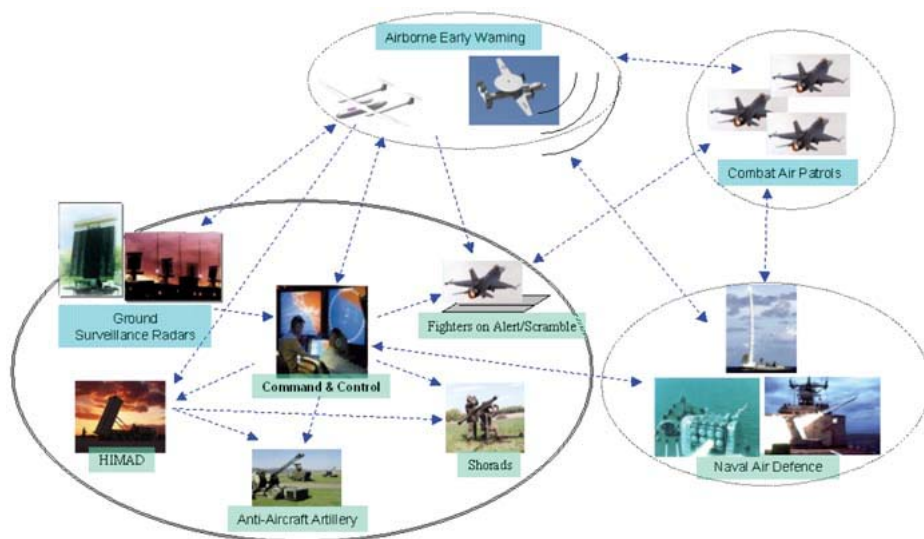
Arent Arntzen
Høgskolelektor LKSK

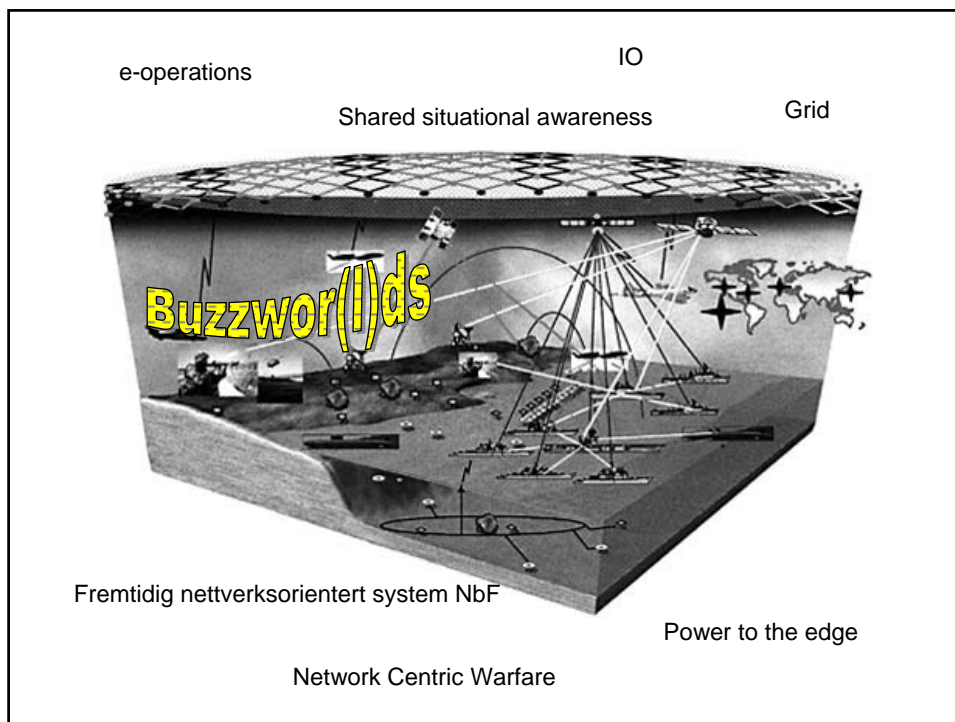
Innhold

- Bakgrunn og erfaring
- Fjernstyring av luftstridskrefter - kort historikk
- Moderne luftmilitær kontekst
- Problemformulering
- Problemet på makronivå
- Smakebit på mikronivå
 - Team
 - Sikkerhetsarbeid
- Kilder og litteratur

In today's world, what can we take away from this lesson from history? Churchill's use of **executive dashboards**, **real-time event models**, **institutionalized decision-making** and **competitive intelligence analysis** helped turn the course of history. It was the first time that intelligence had been used on such a scale, **across an enterprise** and in such a strategic capacity. More surprisingly, the system was completed and operational in several months.

Integrert luftforsvarssystem





Perspektiv

- Betrakter "luftforsvar" som et organisatorisk designproblem inkl HF.
- Interessert i strukturell og prosessuell mikroarkitektur som løser flere problemer enn de skaper
- Hensikten er å oppnå målrettet, kollektiv og kontrollerbar handling

Problemer og løsninger

| Problem | Løsning |
|---|---|
| Tid, distanse og tempo(ending) | To kommandokjeder <i>"Sympatisk og parasympatisk nervesystem"</i> |
| Energiøkonomisering og kraftsamling | Hierarki, optimering, planlegging <i>"Industriell økonomi, operasjonsanalyse"</i> |
| Situasjonsoversikt og myndighet | Sentralisering vs desentralisering. Dynamisk overføring av myndighet (både på makro og mikronivå) Presisjon i overføring av myndighet (hvis alle er ansvarlige er ingen ansvarlige) |
| Sikkerhet | Tillit, kultur, rapportering, behandling av rapporter <i>"Familie og kjærlighet"</i> |
| Samhandling | Hierarki – Nettverk Liaison Utdanning Språk Kulturforståelse Team Individfokus Drill <i>"Symfoniorkester"</i> |
| Behov for utbyttbare komponenter | Standardisering, skille grensesnitt og implementering <i>"Software arkitektur"</i> |
| Behov for forskjellig (komplementære) kap | Spesialisering <i>"Klassisk militærmakt"</i> |
| Avdrift fra felles normer og standarder | Hyppige fellesmøter. Eget standardiseringskontor Krav til individet – stadige tester på kvalifikasjoner og kunnskap |

Team/Formasjon

- $1+1=2, 2+2=4$, osv . Funker, men hvorfor?
- Faste team eller rullering?
- Ansvar og rollefordeling, erfaring eller formell grad som kriterium (jfr også to kommandokjeder)
- Drill og fleksibilitet
- Standardisering og kommunikasjon
- Tillit og individuelle ferdigheter
- Debriefing og læring
- Evne til å hjelpe og støtte hverandre
- Håndtering av stress og følelser
- Dynamisk bytte av roller og situasjonsforståelse
- Felles mentale modeller, felles situasjonsforståelse og "groupthink"
- Typer av team opp mot oppgaver (Sjøvold, Snook)

Flytrygging/Sikkerhet

- Muntlig ad-hoc rapportering
- Formell rapportering (hva og hvilke konsekvenser)
- Behandling av rapporter, tilbakemelding
- Tillit og kultur, represalier
- Egentlig et spørsmål om organisatorisk læring – hvordan lukke sløyfen?
- Normal accident teori, ulykker er normen pga kompleksitet, operativ risiko.

"Svaret"

- Utdanning og livslang læring
- Individuell modning og selvinnsikt
- Dyp forståelse for gruppeprosesser
- Mestring av stress og følelser
- Kort sagt, profesjonell distanse er uprofesjonelt

Litteratur

| Tittel | Forfatter |
|--|--|
| Friendly Fire, The accidental shootdown of U.S Black Hawk helicopters over northern Iraq | Scott A. Snook |
| Læring i operative organisasjoner. Liv og lære i operative organisasjoner – tøffe menn gråter. | Christian Moldjord, Arntzen, Firing, Solberg, Laberg. Utgis ultimo Nov 2007. |
| Militær ledelse og de menneskelige faktorene | Christian Moldjord, Hilmar Nordvik, Arve Gravråkmo |
| Command in War | Martin Van Creveld |
| Technology and War | Martin Van Creveld |
| The Human in Command: Exploring the Modern Military Experience | Carol McCann, Ross Pigeau |
| | |
| | |
| | |

MTOP Mønster vi finner igjen (og igjen)

Menneske

- Autoritet
- Kommando
- Etikk
- Ansvar
- Situasjon
- Evne
- Vilje

Organisasjon

- Situasjonsbilde
- Kommandokjede
- Sjefens intensjon
- Struktur
- Task Force
- Sjefens fristilling
- Liaison
- Komponent
- Rapport
- Ordre
- Oppgave
- Kontroll
- Engasjementsregler (regime)

Teknologi

- Standardisering
- Spesialisering
- Arv
- Grensesnitt
- Polymorfi

Prosess

- Iterasjon
- Rekursjon
- Stepwise refinement
- Divide and Conquer
- Synkronisering
- Koordinering
- Avbruddshåndtering

HMS-resultat, erfaringsoverføring og måloppnåelse i IO Resultater fra masteroppgave våren 2007

Anne Kristine Solem

Scandpower AS, Trondheim

ans@scandpower.com

HFC-forum, torsdag 18.09.2007

Case-studie

- Ingeniørstøtte fra land i bore- og brønnoperasjoner i Statfjord RESU
- Datainnsamling
 - Intervju med personell i landorganisasjonen til Statfjord RESU
 - Synergi
 - Dokumentstudie

Problemstilling

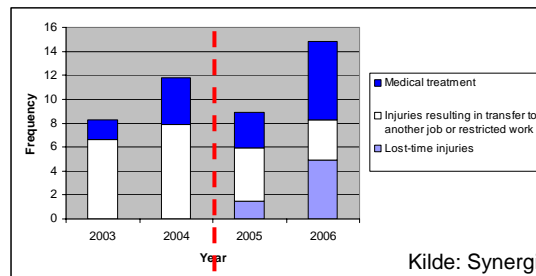
- Erfaringsoverføring som en bidragsyter til et høyere HMS-nivå i IO
 - Hvordan påvirker IO HMS-nivået i Statfjord RESU?
 - Hvilke muligheter og trusler medfører IO for erfaringsoverføring i Statfjord RESU?

Måloppnåelse

- Hovedfokus ved innføring av IO på Statfjord:
 - Effektivisere offshore-støtten pga mangel på ingeniørressurser
 - Frigjøre sengeplasser for å realisere Statfjord-senfase-prosjektet
- HMS&IO?
 - Økt HMS-nivå var ikke et mål når IO ble innført på Statfjord RESU
- Målene for innføring av IO er ikke kjent blant de ansatte i landorganisasjonen i Statfjord RESU

HMS-nivå etter innføringen av IO (1)

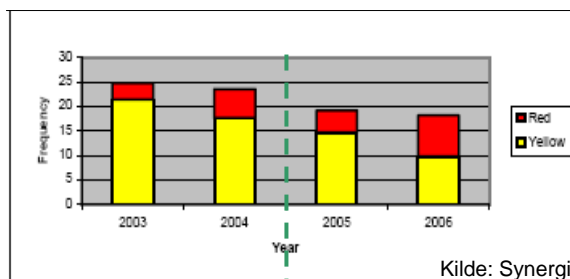
- IO har ikke ført til et lavere antall rapporterte personskader



Før IO IO

HMS-nivå etter innføringen av IO (2)

- IO har ikke ført til et lavere antall rapporterte hendelser med høyt potensial



Før IO IO

Erfaringsoverføring - Muligheter

- Bedre prosedyrer
- Bedre utnyttelse av kompetanse i organisasjonen
- Bedre samarbeid mellom offshore og land

Erfaringsoverføring - Muligheter

- Bedre prosedyrer
 - Oppdatering av masterprosedyrer
 - Bedre planlagte operasjoner fører til sikrere operasjoner
- Bedre utnyttelse av kompetanse i organisasjonen
 - Intern støtte via operasjonsrom
 - Ekstern støtte til operasjoner via operasjonsrom/videokonferanser
 - Mulighet for støtte til operasjoner uten reisevirksomhet
 - Planleggingsmøtene medfører erfaringsoverføring mellom involverte parter
- Bedre samarbeid mellom offshore og land
 - Landorganisasjonen er mer involvert i operasjonene pga operasjonsrommet
 - Raskere og mer effektiv støtte til operasjonene

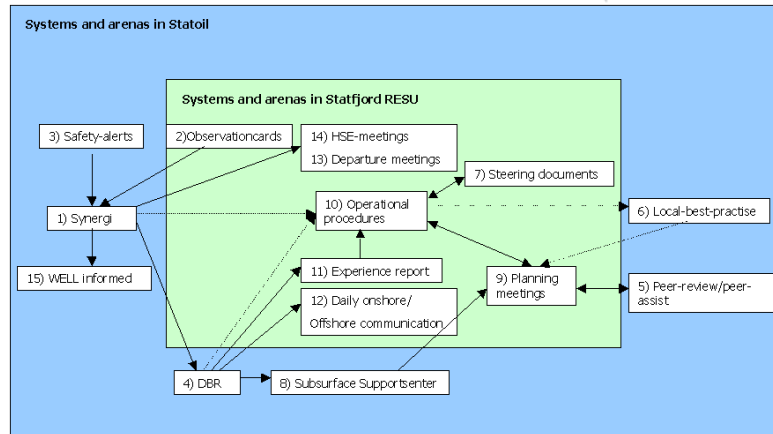
Erfaringsoverføring - Trusler

- Informasjonsoverflod
- Erfaringsoverføring er ikke en prioritert aktivitet
- Mangel på offshore erfaring blant ingeniørene

Erfaringsoverføring - Trusler

- Informasjonsoverflod
 - Mange systemer og arenaer for erfaringsoverføring
 - Tidkrevende å søke etter informasjon i de eksisterende systemene
 - Opprettes nye systemer uten at gamle systemer deaktiveres
- Erfaringsoverføring er ikke en prioritert aktivitet
 - IO har medført nye arbeidsoppgaver og en mer hektisk arbeidshverdag med mange møter -> mindre tid til erfaringsoverføring
 - Overlapp mellom operasjoner og planleggingsmøter
 - Boreleder offshore har fått flere ansvarsområder -> mindre tid til erfaringsoverføring
- Mangel på offshore erfaring blant ingeniørene
 - Redusert "hands-on"-kunnskap om utstyr, layout, organisasjon etc. offshore
 - Dårligere forutsetninger i planlegging og diskusjoner som oppstår under operasjoner

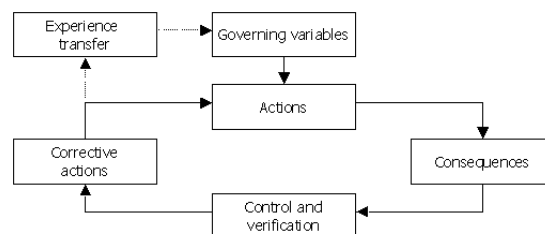
Systemer for erfaringsoverføring i Statfjord RESU



Organisasjonslæring

→ Økt fokus på erfaringsoverføring må komme fra ledelsen

→ Endring i styrende variabler og kontinuerlig forbedring er nødvendig før økt organisasjonslæring



4

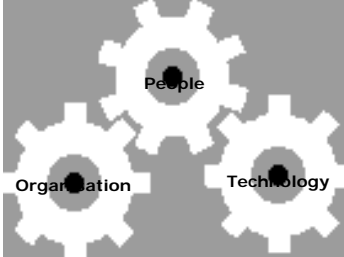


Leading Change – The Statoil IO Case
Human Factors in Control – SINTEF/NTNU Trondheim
17-18 oktober 2007

StatoilHydro

2

Integrated Operations



Collaboration across disciplines, companies, organisational and geographical boundaries

made possible by real time data and new work processes

in order to reach safer and better decisions - faster

StatoilHydro

IO - a precondition for our success

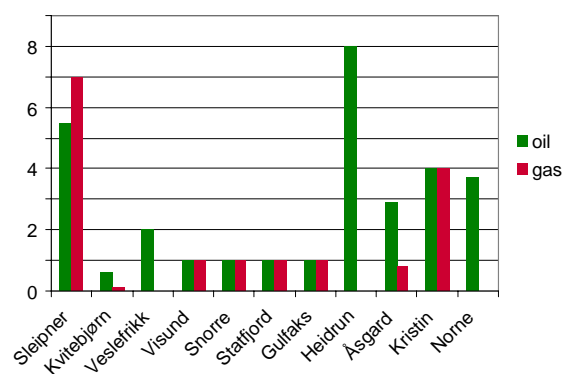
IO - extra value of 40 billion USD

Statoil operates 60% on NCS



StatoilHydro

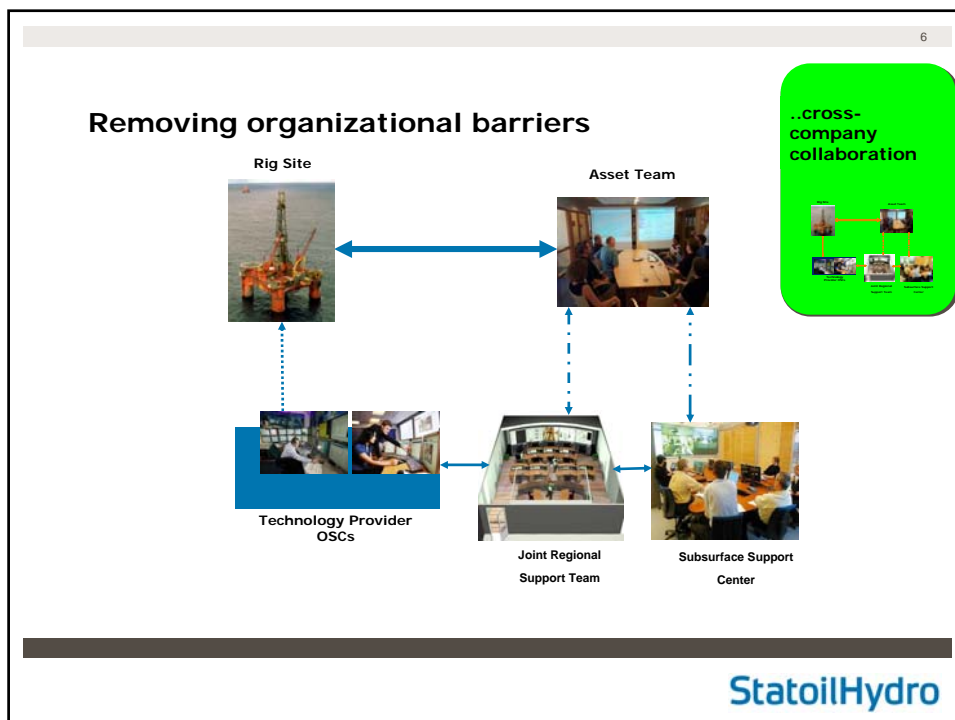
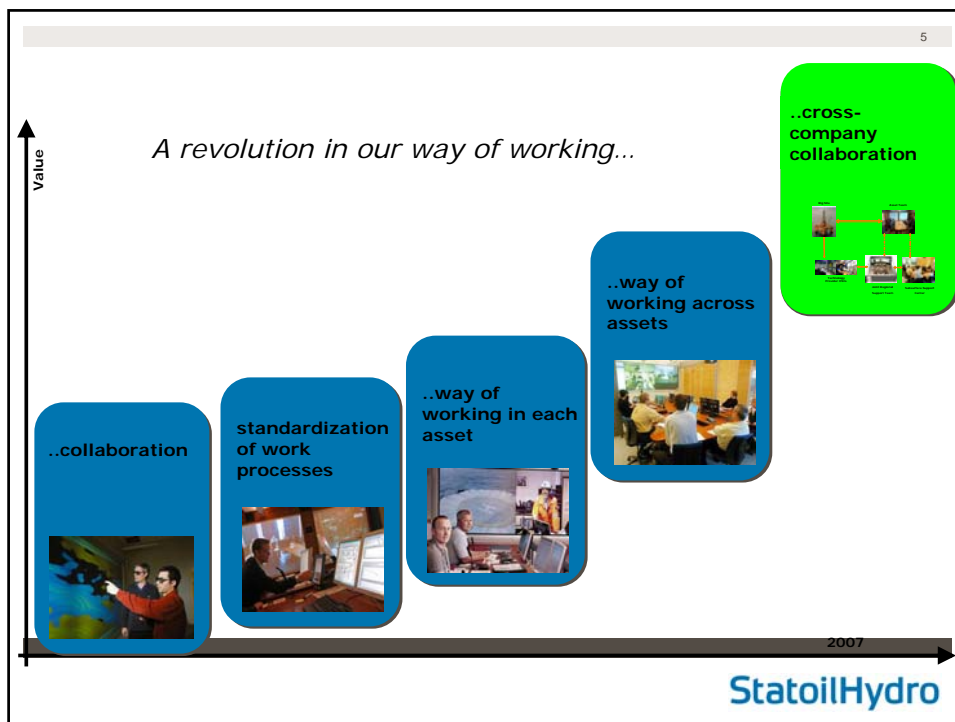
Production increase - 2006

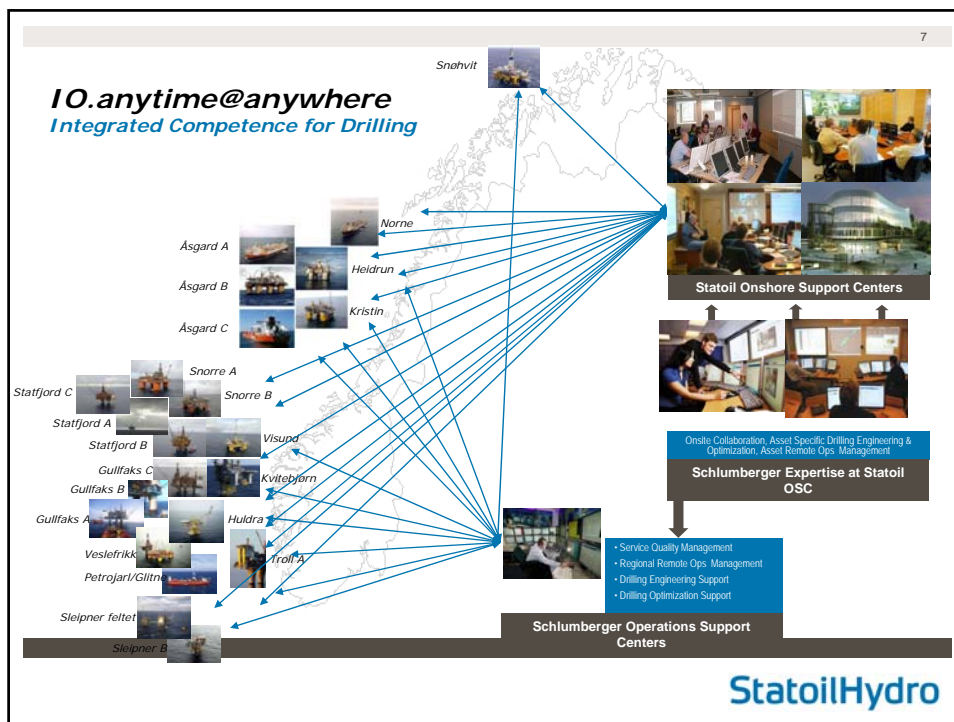


Oil: 13,24 Mill. bbl
Gas: 1680 Mill. Sm³

1,5 Bill USD

StatoilHydro

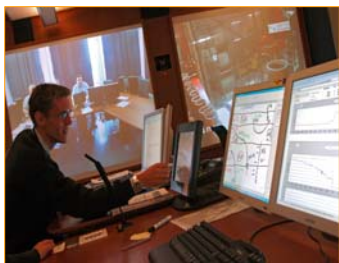




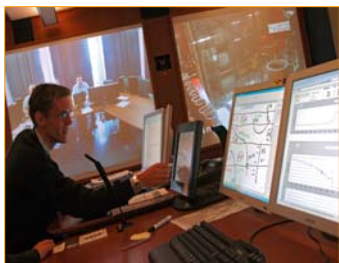
8

Heidrun field – real time optimization

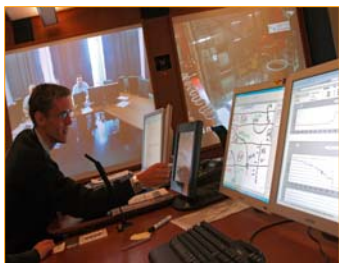
Onshore/offshore - one team



"As being in the same room"



2006: 300 000 Sm3 (6%)



StatoilHydro

Snorre field – rotating equipment

Effective operational time: 81 to 95 %

Maintenance interval from 750 to 4000 hrs

Equipment breakdown avoided

Value creation 2005: 100 million NOK



Real time data available to everybody – everywhere

Wide deployment of condition monitoring with onshore engineering support

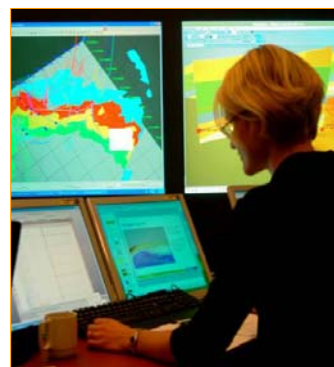
StatoilHydro

Well E-1 BH - Heidrun

Increased reserves: 280 MNOK

Reduced cost: 10 MNOK

10% increased value



Wide deployment of new drilling design work process

StatoilHydro

Better collaboration

Service companies - Statoil's intranet

Better use of resources

External competence becomes internal

Asgard Operational Support Center

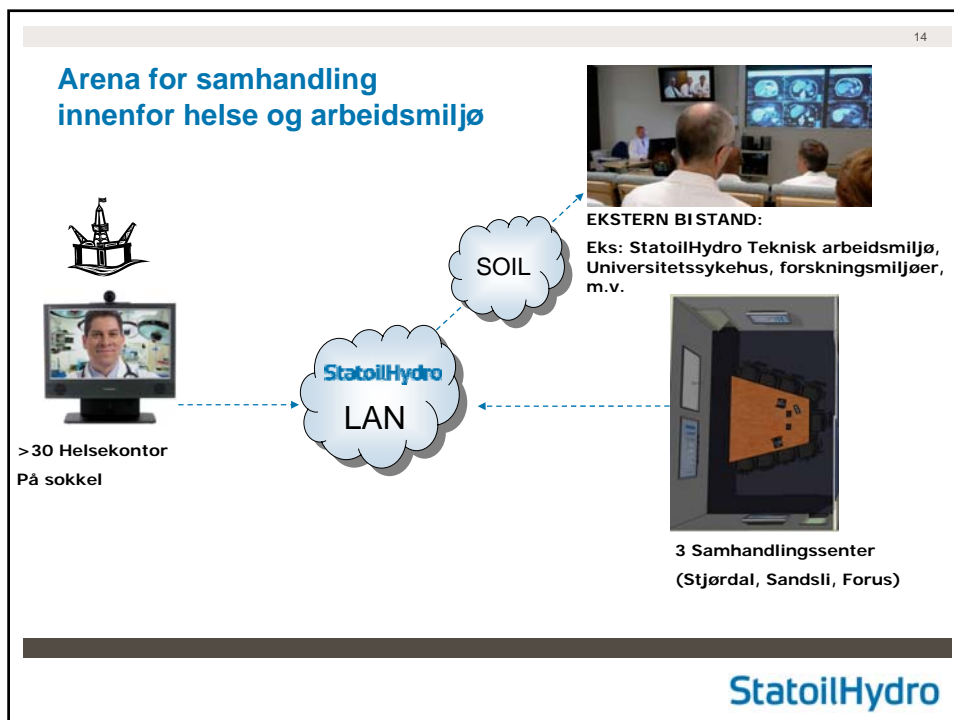
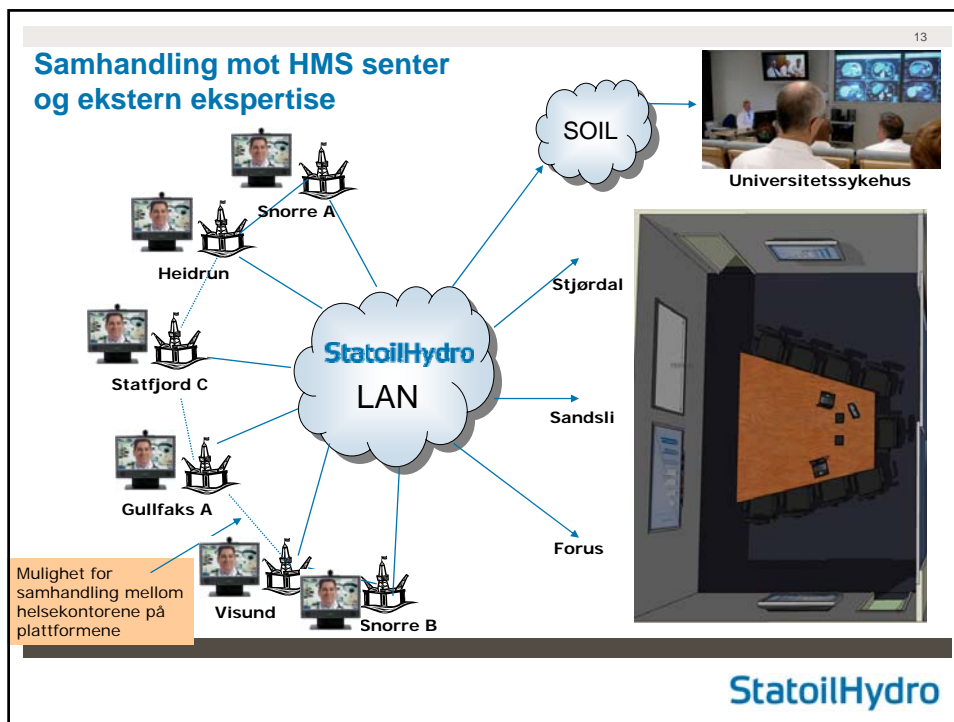


In all our collaboration rooms and operation support centers our partners are a part of the team

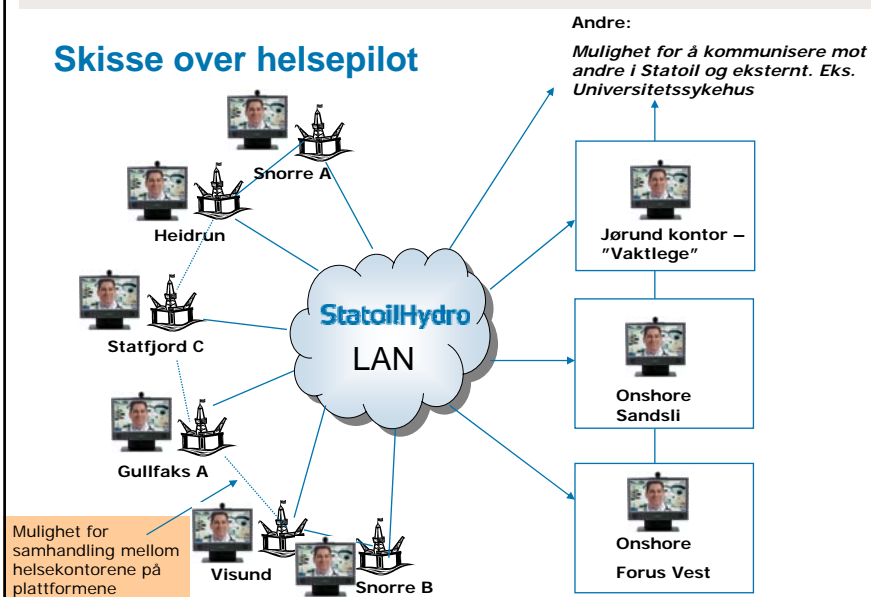
StatoilHydro

- Establishing a sense of urgency and opportunity
- Creating a guiding coalition
- Developing a vision and strategy
- Communicating the changed vision
- Empowering broad-base action
- Generating short-term wins
- Consolidating gains and producing more change
- Anchoring new approaches in culture
- Statoil 5th of 6, 150 bn NOK opportunity
- CEO, EP VP – core team
- Faster, better, safer decisions
- Newsletter, fact sheets, Ticker, Intranet etc.
- Pilots and wide deployment
- 9 bn NOK increased production....
- Onshore decision-offshore execution
- Learning solutions, POG's, Steering documents, MIS, KPI's

StatoilHydro



Skisse over helsepilot



StatoilHydro

Electromedical equipment – Using the Internet



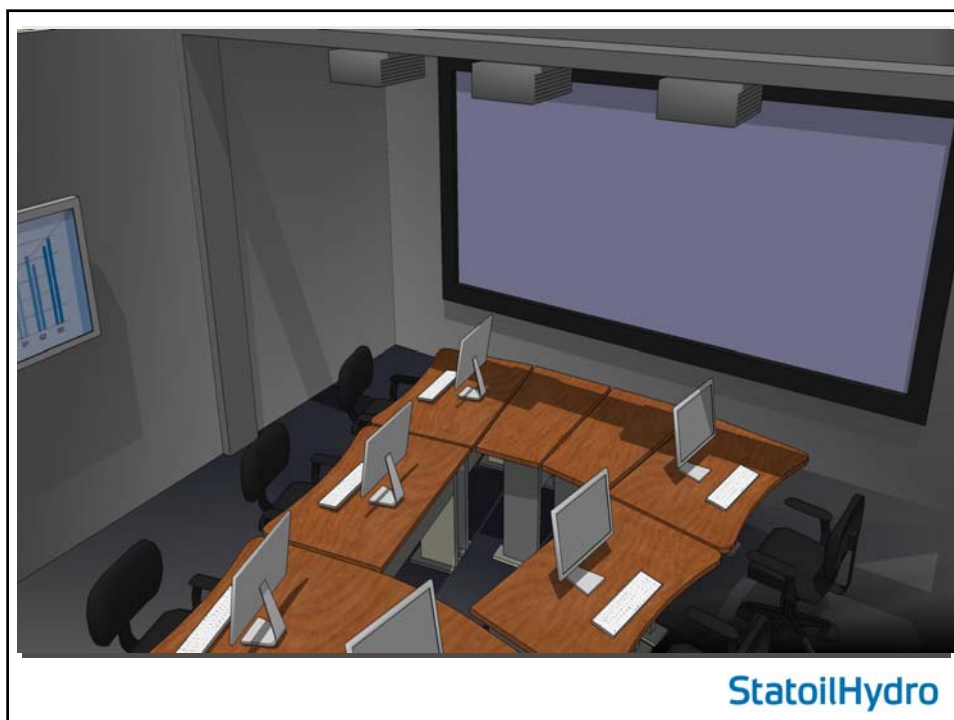
StatoilHydro



StatoilHydro



StatoilHydro





Human Factors in Control

18-19 april 2007

God praksis for Human Factors i kontrollrom og Integrerte Operasjoner

Workshop: Beste praksis for kontrollrom, IO samhandlingsrom og arbeidsprosesser.

-Kontrollrom: Layout, Skjermbilder, Alarmer

I.Wærø/T.I.Throndsen

-IO Samhandlingsrom: Layout, utstyr, funksjoner

IFE/M.Pehrsen

-Arbeidsprosesser: Vedlikehold, Prod.Optimaliser

C.Tveiten

Workshop A: God praksis/Beste praksis for kontrollrom

Sted: HFC Halden 19. april 2007

Ordstyrer: Thor Inge Throndsen, Statoil

Referent: Irene Wærø, Sintef

Deltakere:

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| Ohlsson, Kjell | Linköpings Universitet |
| Birkelid, Kurt | ConocoPhillips Norge |
| Aas, Andreas | NTNU (IDI) |
| Myksvoll, Øyvind | Kokstad Bedriftshelsetjeneste AS |
| Keane, Live | ENI Norge |
| Throndsen, Thor Inge | Statoil |
| Christofferson, Per | Scandpower AS |
| Ludvigsen, Jan Tore | Scandpower AS |
| Trane, Ivar Saga | ConocoPhillips |
| Monsen, Lene | AKET |
| Balfour, Adam | Human Factors Solutions |
| Wærø, Irene | SINTEF, Teknologi og Samfunn, SiPå |
| Sæther, Geir | Statoil |
| Skourup, Charlotte | ABB, Strategi R&D for Oil & Gas |
| Graven, Tone Grete | ABB AS |
| Svortevik Furnes, Nina | Petrolink |
| Løland, Grete | Ptil |
| Østerhus, Morten | ABB |
| Green, Marie | HCD |
| Green, Mark | HCD |

Hensikten med gruppearbeidet:

Utveksle erfaringer og synspunkter når det gjelder god praksis/beste praksis for kontrollrom med fokus på layout, skjermbilder og alarmer.

I tillegg til ovennevnte hensikt ble det umiddelbart pekt på at utforming av arbeidsprosesser og operatørenes arbeidsoppgaver og kompetanse (inkludert langsiktig opplæring/kurs) er tre viktige områder å diskutere i en slik sammenheng.

1. Hva er god praksis/beste praksis?

God praksis for layout/skjermbilder/alarmer

- Gir god oversikt
- Støtter arbeidsoppgavene
- Gir tilbakemelding – denne tilbakemeldingen/informasjonen bør være strukturert (structured operational feedback)
- Støtte forståelsen av prosessen
- Bruk av prinsipper og standarder (ISO 11064) slik at det er etablert
 - Krav og mål
 - Kontrollroms- drifts- og vedlikeholdsfilosofi
 - Alarmfilosofi
 - Storskjermfilosofi

- Ha med brukerne/operatørene i prosessen slik at erfaringsoverføring sikres, (viktig å huske på at brukerne ikke alltid har forutsetning for å vurdere nye typer løsninger uten at disse er illustrert godt)
- Vite hva informasjonsbehovet er

En god layout skal være intuitiv og støtte forståelsen av prosessen slik at det ikke vil være behov for mye opplæring.

Under HFC møtet ble Kristin vist som eksempel på en layout som er resultatet av gode HF prosesser. Gjøre som planlegges nå baseres på denne, men forbedret f.eks. ved at plassering av CAP panel vil bli endret og det vil bli benyttet prosjektører i taket istedenfor plasmaskjermer.

Beste praksis gjenspeiles i selskapenes spesifikasjoner for kontrollrom, alarmer og storskjermer.

Eksempel på dårlig layout er:

- dårlige siktlinjer til skjermer og viktig informasjon
- dårlig kommunikasjon mellom operatører
- dårlig sikt fra operatører og inngang/arbeidstillateleser
- for trangt
- for mye utstyr som ikke trenger å være i kontrollrommet.
- Atkomst og ganglinjer bakfra eller mellom operatørstasjoner og storskjermer

2. Hvorfor er det god praksis?

God praksis skal støtte arbeidsprosessene man har og det vil være forskjeller avhengig av om det gjelder boring, ulike prosessanlegg (eks. vis mange tog) eller andre arbeidsprosesser.

Fører til gode ergonomiske forhold som bidrar til gode arbeidsforhold/godt teknisk arbeidsmiljø for operatøren (lavt støynivå, god belysning, dagslys, oversiktlig layout, bord som kan reguleres osv).

Hindrer feilhandlinger og uønskede hendelser – RUH. Dataunderlaget her er imidlertid lite ettersom det i de fleste selskap er få RUH'er som er direkte registrert for kontrollromsoperasjoner.

Ved å følge god praksis kan man sørge for at systemene er integrerte og man trenger ikke å gå flere steder for å hente informasjon.

Gjennom læring/trening og det å ha gode arbeidsforhold i kritiske situasjoner kan operatøren håndtere slike situasjonene på en best mulig måte.

Ser sammenheng mellom design/trening/prosedyrer og dette kan utvikles på basis av Human Factors analyser. Man er her god i forhold til design, men kanskje ikke fullt så god når det gjelder bruk av informasjon til å utvikle treningsopplegg og prosedyrer. Dette er et innspill til forbedring i fremtiden.

3. Hvordan har man kommet frem til denne gode praksisen?

God praksis krever på forhånd

- Dokumentasjon
 - Mål
 - Strategier
 - Beslutninger
 - Som en del av dokumentasjonen bør man ha en klar kravspesifikasjon samt kontrakter
- Prosedyrer

Det er viktig med god dokumentasjon pga at det er forskjeller hos de ulike bedriftene som skal inn å gjøre en jobb i design fasen. Dersom god dokumentasjon ikke foreligger brukes det man kan og er vant til å bruke.

God praksis er kommet frem gjennom erfaringsoverføring. Bruk av historier og informasjon fra egen bransje og andre felt. I noen tilfeller vil det være snakk om å kopiere kontrollrom som fungerer godt, men det vil stort sett alltid forekomme lokale endringer.

Det å snakke med brukerne og kommunisere med dem som jobber til daglig i kontrollrommet er viktig. Ta i betraktning at erfaringer tilsier at dersom man spør operatørene vil deres eget kontrollrom med kjente løsninger være best – man har vent seg til den måten å jobbe på. Man bør derfor ikke bare spørre operatørene om deres egen mening, men få en strukturert tilbakemelding ved å vise til og sammenligne med andre kontrollrom og løsninger der. Videre er det viktig at de beskriver viktige arbeidsoppgaver og informasjonsbehov.

Ikke alle kjenner til hvordan man skal bruke ISO 11064 og i Statoil har man laget et eget dokument for å beskrive hvordan HF analyser skal benyttes og hvordan standarden skal benyttes. Det vil også være slik at selv om man bruker de samme prinsippene i ISO 11064 - så blir løsningene og layouten forskjellig avhengig av prioriteringer og valg fra designere og brukere.

Ved Snøhvit ble det laget en storskjerm filosofi og dette bør være på plass først.

Man må være oppmerksom på at det stadig skjer endringer i hvilke anbefalinger som gis. Et eksempel er nye anbefalinger der bruk av plasma skjermer frarådes siden skjermbilder kan fryse fast i skjermen.

Man må tenke i forhold til den helhetlige organisasjonen også i kontrollroms sammenheng ved utarbeidelse av god praksis.

Bruk av simulator og andre trenings- og opplæringsformer for å øke kompetansen til operatørene er viktig.

Selskapene har egne opplærings og rekrutteringsopplegg for operatørene, men dette er ikke alltid offentlig tilgjengelig og det fører til at det ikke finnes mye god informasjon om trening som er gjort. Imidlertid er det ikke alle som egner seg som operatører og

man har kompetansekrav som skal ta høyde for dette. Det er en forventning om at kontrollromsoperatører skal ha ingeniør grad i fremtiden.

Alarmer kan testes i treningssimulator og dette er viktig for å kunne forbedre god praksis på området.

4. Videreføring av tanker/forslag/spørsmål fra workshop:

I diskusjonen rundt dokumentasjon av layout og andre råd til god praksis i kontrollrom var det et ønske om å sette opp/utveksle en typisk layout med forklaring slik at man forstår hvorfor/hvordan denne er utarbeidet. Denne bør da inneholde både mål, strategi og beslutninger. Er det mulig å finne noe felles for norsk sokkel?

Hvorfor er NORSOK standard I-CR-004 trukket tilbake? Noen som vet svaret på dette?

Hva gjør andre når det gjelder grafikk, farger osv i ulike prosjekter? Er det mulig å utveksle noen erfaringer her?

Hva med fremtidig beste praksis for læring og trening av kontrollromsoperatører?

Man går mot mer og mer standardisering – hvor er fremtiden?

Workshop B – IO Samhandlingsrom

Sted: HFC/Halden 19. april 2007

Referent og ordstyrer: Morten Pehrson, IFE

Deltakere:

| | |
|--------------------------|--|
| Ringstad, Arne Jarl | Statoil |
| Ramberg Lilleby, Jasmine | Aker Kværner Engineering & Technology AS |
| Derfeldt, Gunilla | FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut |
| Bjerkebæk, Eirik | Petroleumstilsynet |
| Nielsen, Liv | ENI Norge |
| Ellingsen, Hanne | Scandpower AS |
| Robstad, Jan Arvid | Kokstad B.H.T |
| Wulff, Danny | NTNU |
| Seljelid, Hanne | Scandpower AS |
| Moltu, Berit | SINTEF |
| Wahlen, Mona | IRIS |
| Pehrson, Morten | IFE |

Hensikten med gruppearbeidet:

Utveksle erfaringer og synspunkter på god praksis i samhandlingsrom med fokus på funksjonalitet, layout og utstyr.

Ptil: Vi må også ha fokus på HMS, rammebetingelser og regelverk i alle ledd.

Funksjonalitet:

Gruppen var enig om at man må se på helheten og definere arbeidsprosesser og hensikt med rommene før man bygger/kjøper inn utstyr.

Rommene bør derfor designes og bygges med tanke på ekstrem fleksibilitet, dvs. de må være store nok i utgangspunktet.

Gruppearbeid (teamwork) innen integrerte operasjoner danner helt nye organisasjonsformer og arbeidsprosesser. Faglig spissing kan bli avslipt og man får raskt et avhengighetsforhold til andre medlemmer i teamet.

Beslutningsprosesser og støtteprosesser må tenkes nøye igjennom. Det må være gode rutiner for samhandling (som må støttes med dokumentasjon). Sporbarhet (eller mangel på sådan) i beslutningsprosessene kan bli et viktig moment. Ikke bestandig like lett å finne ut hvem som tok hvilke beslutninger (muntlige). Ref. eMail-boksen hvor det ligger en viss sporbarhet i listene.

Fasilitator-rollen (coaching) blir enda viktigere. Det samme med trening og tilrettelegging. Driftsleder er en viktig rolle på plattformen.

Samhandling via integrerte operasjoner gir 80% bedre beslutninger, mens de siste 20% skaper grunn til bekymring. Ukontrollert informasjonsdeling kan fort bli "worst practice".

Eksempler på god/nyttig praksis er:

- større datatilgjengelighet
- bedre tverrfaglig samarbeid
- bedre måte for erfaringsoverføring
- åpner muligheten for 'concurrent design'

Ulik beste praksis litt avhengig av teknologi.

Layout:

Statoil har utarbeidet retningslinjer for etablering av operasjonstøtteri og samhandlingsrom i Statoil UPN.

Statoil skiller mellom faste og ikke faste arbeidsplasser samt styrt samhandling, ref. vedlagt powerpoint fra Statoil. Operasjonstøtteri er definert som faste arbeidsplasser hvor formålet er operasjonstøtte eller operasjon/styring. Disse rommene brukes for å støtte eller avlaste installasjoner ved å utføre arbeidsoppgaver. 24/7 bemanning og må tilfredsstille alle ergonomiske krav. Samhandlingsrom har ikke faste arbeidsplasser og brukes til administrative og tekniske arbeidsmøter og andre tidsbegrensede arbeidsoppgaver etter Statoils retningslinjer. Da arbeidsoppgavene som skal utføres i utgangspunktet vil være tidsbegrenset kan kravene til et samhandlingsrom reduseres noe i forhold til et operasjonstøtteri.

Interface mellom forskjellige type rom, både hav og land, må tenkes nøye igjennom.

Glassvegger, dører, gardiner, osv mellom rommene må evalueres nøye.

Begrepet/konseptet 'sømløst' er viktig. Informasjon/innsyn viktig for samhandling. F.eks. hvorledes knyttes SKR og operatørene opp mot land i en prosess-optimaliseringsmodus?

Utstyr:

'Big brother' effekten. Dette er et sensitivt tema siden ikke alle liker å bli overvåket. På enkelte installasjoner har man mulighet for å slå av og på kamera. Det er imidlertid ulik erfaring på dette området fra selskap til selskap.

Manglende "face-to-face" kommunikasjon. Utstyr må eventuelt kompensere for dette.

Setter krav til presentasjonsmetoder og visningsflater.

Rask switching av IKT utstyr i henhold til bruk. Bytte av utstyr i kombinerte rom, f.eks. fra samhandling/fast arbeidsplass til beredskap kan by på tekniske problemer.

Det er forskjellige krav til ergonometri (dagslys, temperatur, arbeidsplass) i forskjellige typer samhandlingsrom. Større ergonomiske krav til rom som benyttes som faste arbeidsplasser. F.eks. heve/ senkebord ikke nødvendig for ren møtevirksomhet eller planlegging.

Redundans innen IKT blir viktig.

Størrelse på visningsflater/skjermer må vurderes. Eksempelvis er 22" skjermer mye bedre i visse sammenheng enn 19".

VHF på land har vist seg å ha en positiv effekt.

Konklusjon strukturert i henhold til hvordan, hvorfor og hva:

HVORDAN har dere kommet frem til god praksis?

- Det må være en styrt endringsprosess i selskapet med god informasjon og brukermedvirkning hele veien. Motivasjon og interaktivitet er viktige begreper i prosessen.

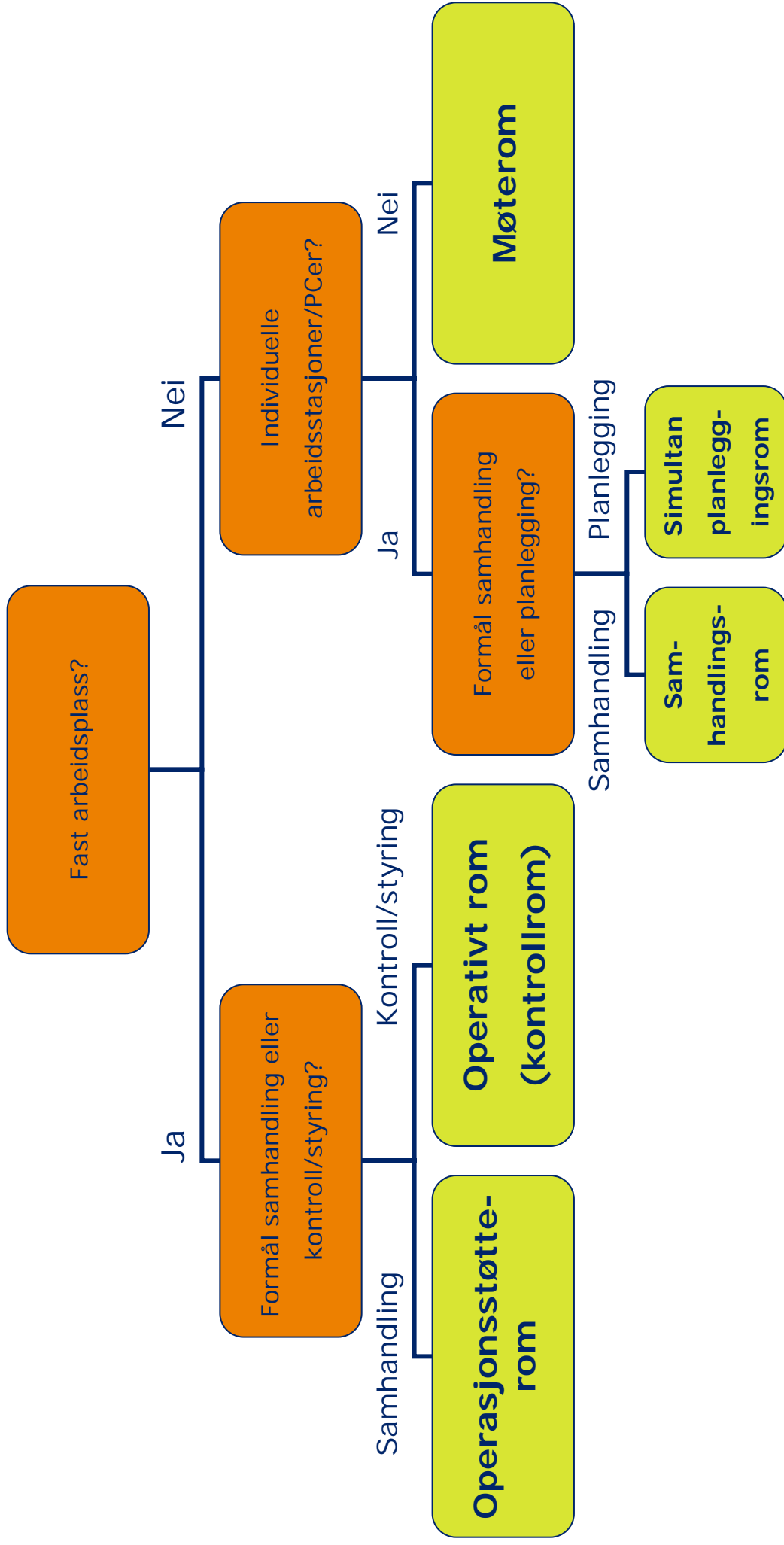
HVORFOR er det god praksis?

- Brukermedvirkning viktig for å ivareta eierskap til nye samarbeidsformer, beslutningsprosesser, eventuelt nye roller og ansvar.

HVA er god praksis:

- Funksjonalitet og arbeidsprosesser må tenkes igjennom og defineres før teknologi og eventuelle samhandlingsrom kan designes/utvikles. Samhandlingsrom må kun sees på som viktige verktøy i de nye arbeidsprosessene.

Team-arbeidsarenaer benyttet i integrerte operasjoner



Team-arbeidsarenaer benyttet i integrerte operasjoner II

| | PC+ prosjektør | Audiovisuelt samhand- lingsutstyr | Indiv. arbeids- stasjoner | Fast arbeids- plass | Formål | Støtterom |
|--------------------------------|-------------------|---|---------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Tradisjonelt møterom | | | | | (Lokal) samhandling | Andre perm. arbeidsplasser |
| Avansert møterom | | | | | Samhandling | Andre perm. arbeidsplasser |
| Samhandlingsrom | | | | | Samhandling | Andre perm. arbeidsplasser |
| Rom for simultan planlegging | | | | | Planlegging | Andre perm. arbeidsplasser |
| Operasjonsstøtte-rom | | | | | Samhandling | Stillerom Ev. 24/7 fas. |
| Operativt rom (Kontrollrom) | | | | | Styring | Backoffice Ev. 24/7 fas. |

Hvorfor en rom-standard?

- Slipper å gjenta ressurskrevende analysearbeid
- Statoil-ansatte kjenner seg igjen i rom av samme type
- Utforming, utrustning mv. ihht. regelverk og interne krav
- Innkjøps- og oppgraderingsfordeler

Veiledning - innhold

2 Overordnede retningslinjer

3 Rommenes utforming

3.1 Romstørrelser og kapasitet

3.2 Layout

3.2.1 Ikke anbefalt romlayout

3.3 Fleksibilitet

3.4 Operasjonssenter

4 Teknisk utrustning

4.1 Generelt

4.2 Videokonferanse

4.3 Lydanlegg

4.4 Presentasjonsmedia

4.5 Projektorer og projiseringsflater

4.6 PC-utrustning

4.7 Styresystem

4.8 Kabelmerking og kabler

4.9 UHF radio

4.10 Varslingslys

4.11 Effektbehov og nødstrøm

5 Arbeidsmiljø

5.1 Møbler

5.1.1 Stoler

5.1.2 Personlige skap

5.1.3 Bord

5.2 Støy

5.3 Temperatur og ventilasjon

5.4 Lyssetting

5.4.1 Bakgrunn

5.4.2 Spesifikke krav til belysning

5.4.3 Eksempel på løsning

5.5 Overflatebehandling

5.5.1 Fargekoding

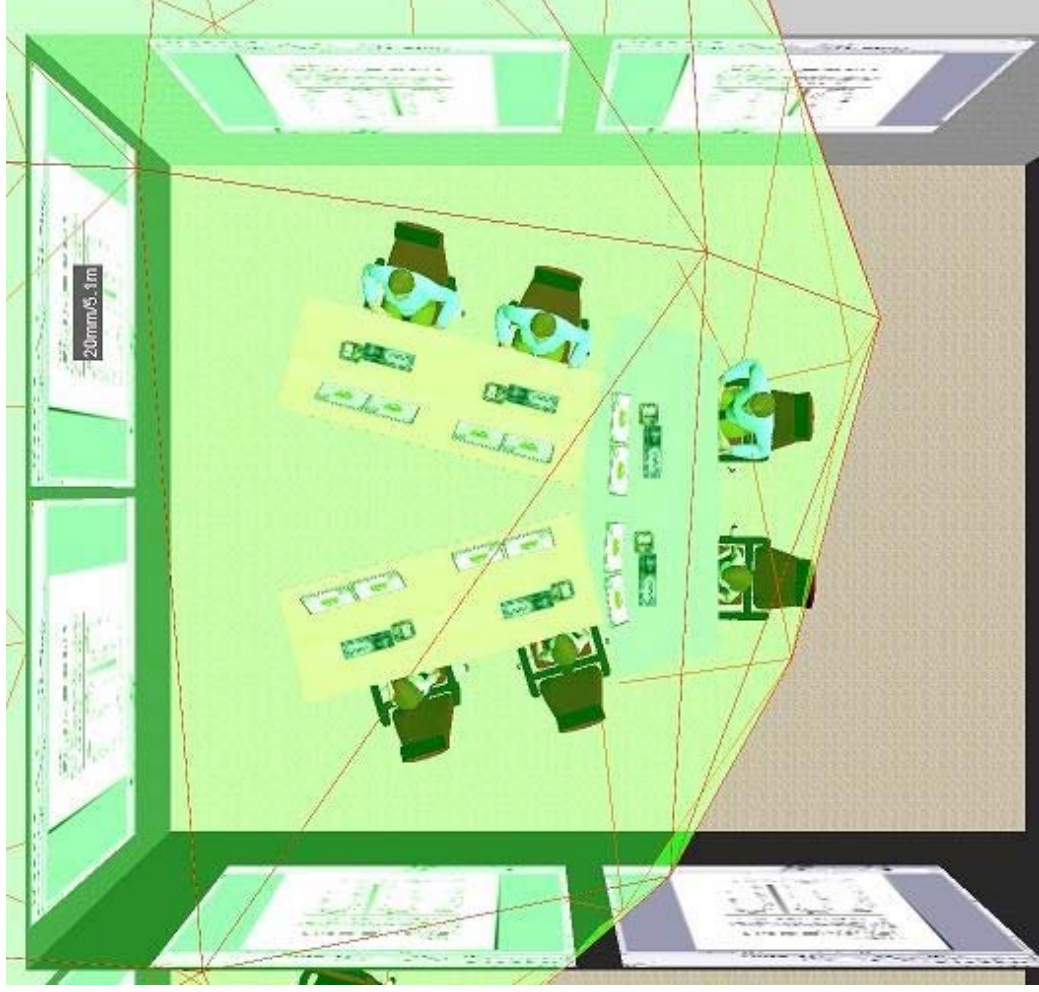
5.5.2 Tekstilbruk

6 Samhandlingsrom

**Vedlegg A: Løsningsforslag og utstyrsvalg
(veiledende)**

Vedlegg B: Sjekkliste

Anbefalt rom - synsergonomi



Gruppe C 3: God metodikk for HF på arbeidsprosesser

Referent og ordstyrer: Camilla Tveiten

| Name | Firm | Telephone/Fax | E-mail |
|-----------------------|---|--------------------|--|
| Ullestad Løvås, Bodil | Universitetet i Stavanger | 51832059/90064 775 | bodil.u.lovås@uis.no |
| Hordvik, Jan | Aker Kværner Engineering & Technology AS | 976 54 784 | jan.hordvik@akerkvaerner.com |
| Tveiten, Camilla | NTNU, Institutt for samfunnsforskning | 73596322 | camilla.tveiten@apertura.ntnu.no |
| Heber, Hilde | Petroleumstilsynet | 51876316 | hilde.heber@ptil.no |
| Røed, Bjarte | Human Factors Solutions | 64914440/64914 449 | bjarte@hfs.no |
| Storebakken, Hasse | Bærekraftig Arbeidsmiljø AS (ConocPhillips kvote) | 92028460 | hasse@baerekraft.as |
| Pont, Arno | Statoil | | apon@statoil.com |
| Roberts, Ifor | BP | | Ifor-sellevoll.roberts@no.bp.com |
| Gran, Bjørn Aksel | IFE | | Bjorn.Axel.Gran@hrp.no |
| Eriksen, Vidar O. | Norsk Hydro, Brage | 91759989 | Vidar.olaf.eriksen@hydro.com |

Vi gjennomgikk eksempler på både ytterpunkt og mer gjennomsnittlige IO endringsprosesser, også modifikasjon/ombygging av anlegg for innføring av samhandlingsrom uten at øvrige IO tiltak (funksjonsallokering hav/land, rolleendringer etc.) er tydelige.

Angående modenhetsgrad ovenfor verktøy, innfallsvinkel: Det er lettere å gjennomføre prosesser der nedstengning er trussel og IO blir pådriver for gjennomføring for å unngå nedstengning.

Ifor:

Valhall - produksjons / brønn optimalisering. Nytt av et samhandlingsrom er mindre åpenbar for landorganisasjonen som jobber med produksjons / brønn optimalisering pga dagens mulighet / praksis med distribuert støtte. På Valhall er det tilrettelagt for tilgang til sanntids produksjons data gjennom internet / laptop slik at f. eks vaktingeniør kan sitte hvor som helst å gi støtte til offshore kontrollrom. M.a.o trenger ikke å reise til kontoret / samhandlingsrom for å få tilgang til data.

Dermed et spørsmål (Camilla):

Har vi et strengt regime ang analyser for KR , men det er ikke der det skjer? Hvordan analyserer vi ”kjøkkenbordet”? Har vi for den saks skyld analyser gode nok for samhandlingsrommene og helheten i samhandling?

Arno: På Troll A måtte vi flytte KR en etasje opp og vi måtte dermed analysere på nytt. Vi valgte kommunikasjonsanalyse – god erfaring med det - den pekte på utfordringer ved distribuert arbeid.

Spørsmål oppe: Hva er det drivende – arbeidsprosessene eller teknologiske løsningen.?

Det er viktig å trene på samhandling – det er klare råd fra prosessen på Brage.

Hva slags trening? – presentasjoner – sosialt, avklaring deltakerne i mellom,

Brage: Overordnet arbeidsprosess for styring av feltenheten (land-sjø) ift IO ble utviklet iht IO visjon og verifiserbare mål ref IO MTO for Brage.

Deretter ble sentrale arbeidsprosesser utarbeidet for spesielle prosesser og iht overord.arb.pros For å trene på arbeidsprosessene ble for eksempel arbeidsprosess for produksjonsoptimalisering gjennomgått i detalj (dvs alle som samhandler presenterte sitt verktøy , dataunderlag osv)

i egen samling for involverte (dvs alle skift). Dette inkluderte en viktig innledning med samhandling mellom forskjellige parter for å fremheve mellommenneskelige aspekter , resultat av team arbeid samt opplæring i felles dataverktøy.

Annet som blir pekt på som viktig og gode verktøy:

- Scenarieanalysen fra CRIOP
- 3D visualisering,

Fra Bodil: erfaringer med HRO: Eksempler fra annen industri at de trener på rekonfigurering av organisasjoner i avvikssituasjoner (spesifikk situasjonshåndtering). Det er viktig å trene på for at det skal fungere.

Offshore trenes det bare på beredskapsrollene – ikke på normale operasjoner eller endrede roller i normal operasjon og mer kompliserte arbeidsoppgaver

Fra Bjarte: Fungerer ikke de analysemetodikkene vi har for dette nye også?

Stillingsbeskrivelsene – enkeltbeskrivelsene – må starte og bruke prosess oppgave, rollebeskrivelse

IFE: Best practice software løsninger sekvensdiagrammer ikt verden.

Hilde: Oseberg Ø: G3 – serviceselskapene inn i operatørens roller – integrering task analyser og trening på oppgaver på tvers av selskaper. – god praksis

Hvordan går vi frem overordnet for å få best mulig arbeidsprosesser?

ISO 11064

Må vi gjøre alt nytt eller kan vi bruke det vi har?

Farlig å slippe de metodene vi har for å lag nye uten å vite hva det er vi vil forbedre

Alle: Testing like viktig som trening i denne fasen!

Vi er i en usikker fase – kan hende vi må fokusere på evaluering og trening ofte mer enn for eksempel nye metoder.

Vidar pls fra Brage: CORD metodikken – ta utgangspunkt i arbeidsprosesser som vi har – men de må ofte tegnes også



Beste Praksis ved petroleumsinnretninger på norsk sokkel - begrepsavklaring og løsningsforslag

Jan Tore Ludvigsen, Notat, 02-08-07

Innledning

I dette notatet vil jeg forsøke å gi en beskrivelse av noen utfordringer som knytter seg til selve beste praksis-begrepet, og i tillegg forsøke å bidra med konstruktive innspill til hvordan konseptet kan ha nytteverdi i et F&U perspektiv.

Notatet er basert først og fremst på erfaring fra konsulentvirksomhet ved installasjoner og prosjekter ved norsk sokkel.

Beste praksis - utfordringer

I utgangspunktet er jeg av den oppfatningen at "beste praksis"-begrepet ikke bør knyttes til individuelle løsninger eller framgangsmåter som benyttes kun på enkeltinstallasjoner.

Denne oppfatningen er basert på holdningen om at beste praksis bør betraktes som arbeidsmåter som er velprøvde i industrien (brukt i mange prosjekter) og som har vist seg å gi dokumenterte resultater.

Denne generelle definisjonen av beste praksis kan begrunnes med følgende:

[1]: for at noe skal kunne defineres som beste praksis, bør det være velprøv, anerkjent og vist seg å gi resultater i næringen, ikke kun referere til gode løsninger eller framgangsmåter ved en enkelt installasjon eller selskap. For at f.eks. en teknologi skal vurderes som beste praksis bør den følgelig også være implementert på flere andre installasjoner, og resultatene dokumenterte og sammenlignbare med andre installasjoner. Altså er det ikke tilstrekkelig grunnlag for å definere noe som beste praksis bare å vise til at en enkelt løsning fungerer godt på en installasjon.

Beste praksis er heller ikke det nødvendigvis den meste effektive eller sikreste framgangsmåten som finnes implementert, men det som til en hver til kan betraktes eller aksepteres som en fungerende og anerkjente teknologi, løsning eller arbeidsmetode.

Analogier kan hentes fra historier innen idretten, for eksempel skihopp, der beste praksis lenge var å hoppe foroverbøyd med samlede ski og armene bakover langs kroppen. Ved en nærmest tilfeldighet begynte en svensk utøver å hoppe med skiene i en V-form (Bokløv-stilen), noe som viste seg å være en mer effektiv flygemetode. Derfra tok det en stund med diskusjoner og protester fra de mer konservative aktører i idretten før V-stilen ble akseptert som beste praksis gjennom at utøverne kopierte Bokløv. Lignende historier finner vi også innefor høydehopp, langrenn og andre idretter.

Poenget er at "beste praksis" ikke nødvendigvis er synonymt med "cutting edge", men en framgangsmåte som utvikles til beste praksis gjennom at flere aktører implementerer løsningen og beviselig optimaliserer sine resultater.

På en annen side, for å sikre kontinuerlig utvikling, bør ikke beste praksis handle kun om å blåkopiere en mal for hvordan ting skal gjøres. Siden beste praksis til en hver tid ikke nødvendigvis er cutting edge, vil man ikke oppleve forbedring hvis man ikke i tillegg satser på å utvikle og kultivere nye front-løsninger med formål om å skape potensielt sett nye beste praksis-løsninger i framtiden.

[2]: behov for framgangsmåte, løsning eller teknologi vil ofte variere i forhold til de utfordringer og karakteristika som gjelder for en gitt virksomhet, installasjon eller et selskap. Dette betyr at det som er å anse som den beste løsningen kan variere fra virksomhet til virksomhet og fra installasjons til installasjon. For eksempel vil beste praksis for et stort landanlegg sannsynligvis ikke være det samme som beste praksis for en FPSO. Og beste praksis for et operatørselskap er ikke nødvendigvis det samme som beste praksis for et annet mindre selskap i enn annen situasjon eller kultur.

Når det for eksempel er snakk behov for areal og utforming av et kontrollrom, vil dette kunne variere etter omfang eller type produksjonsprosess, behov for bemanning, HMI og utstyrbehov. etc. Det som derimot vil være uforanderlig vil være de underliggende prinsippene som design bør basere seg på, f.eks. slik det foreligger i ISO og NORSOK.

Hvis man er enige i påstanden om at det som kan betraktes som beste praksis ofte vil variere etter behov eller egenskaper ved den gitte aktiviteten eller installasjonen, vil dette medføre behov for individuell tilpassning, f.eks. gjennom Human Factors-oppfølgning under engineering, for best mulig ivareta kontekstuelle utfordringer. Poenget kan også illustreres gjennom at det har det vist seg vanskelig å etablere en standard layout/mal for kontrollrom som kan implementeres på tvers av installasjoner i hele Nordsjøen.

Dette ble også diskutert i gruppearbeidet på HFC i Halden.

Beste praksis - forslag til tilnærming

Kanskje det man er ute etter i det hele tatt ikke bør betegnes som "beste praksis" slik det vanligvis er definert; altså som en arbeidsmåte som er velprøvd i industrien (brukt i mange prosjekter) og som har vist seg å gi resultater (se seksjon på definisjoner under). Hvis vi er ute etter framgangsmåter eller løsninger som er mer "cutting edge" bør vi kanskje i stedet operere med et begrep som peker mot løsninger som er "outstanding", det kan være "ledende praksis" eller "beste løsninger", altså fremragende løsninger som er tatt i bruk enten av enkeltsselskaper eller ved installasjoner.

Enten vi søker å identifisere "beste praksis" i tradisjonell forstand, eller ledende praksis slik som i "outstanding"; det mest konstruktive vil antagelig være å gjøre en empirisk og systematisk kartlegging i næringen. Dette fordi det er få personer som har erfaring og oversikt over samtlige installasjoner og selskaper på norsk sokkel, og fordi en ren skrivebordsvurdering nok vil farges av synsing og personlige holdninger.

Tilnærming for å vurdere beste praksis i forhold til nevnt tematikk bør være systematisk. Eksempler på metodikk kan omfatte:

1. Identifikasjon av konkrete temaer eller utfordringer som skal kartlegges i forhold til "beste praksis" eller "ledende løsninger"

2. Spørreundersøkelse blant ledelse og medarbeidere på installasjoner, prosjektering, samt andre aktører i næringen som myndigheter, konsulenter og forskere.
2. Innsamling av objektive resultater, f. eks produksjonstall, fraværestall, HMS-tall

Konklusjon

Utgangspunktet for dette notatet er innstillingen om at beste praksis referer til løsninger, teknologi og arbeidsmetodikk som er velprøvd og aksepterte i en industri, og som derfor praktiseres av flere selskaper og på et antall installasjoner. Beste praksis er derfor ikke å betrakte som ledende (som i cutting edge) løsninger eller beste eksisterende framgangsmåter.

Beste praksis vil også variere i forhold til behov og karakteristika ved en gitt innretning eller prosess, slik at en hvis grad av skreddersøm må gjennomføres for den enkelte installasjon.

Uavhengig om det er beste praksis eller ledende løsninger som skal studeres, vil det mest konstruktive antagelig være å gjøre en empirisk og systematisk kartlegging for at resultatene skal kunne være valide.

Vedlegg: et lite utvalg av definisjon av beste praksis

En uformell, men gjengs definisjon er at beste praksis er en arbeidsmåte som er velprøvd i industrien (brukt i mange prosjekter) og som har vist seg å gi resultater.


Fra Wikipedia:

Best Practice is a [management idea](#) which asserts that there is a [technique](#), method, process, activity, incentive or reward that is more effective at delivering a particular outcome than any other technique, method, process, etc. The idea is that with proper processes, checks, and testing, a desired outcome can be delivered with fewer problems and unforeseen complications. Best practices can also be defined as the most efficient (least amount of effort) and effective (best results) way of accomplishing a task, based on repeatable procedures that have proven themselves over time for large numbers of people.

In real-world application, Best Practice is a very useful concept. Despite the need to improve on processes as times change and things evolve, Best Practice is considered by some as a business [buzzword](#) used to describe the process of developing and following a standard way of doing things that multiple organizations can use for management, policy, and especially software systems.

I følge Capers Jones kvalifiserer en fremgangsmåte til å bli kalt beste praksis hvis vi snakker om

- en arbeidsmetodikk eller bruk av verktøy som er brukt i minimum 10 firma og av minimum 50 prosjekter
- og har gitt resultater produktivitets- og kvalitetsmessig som ligger i øvre 5% av resultatene i industrien
- og disse resultatene er minst 15% bedre enn resultater vi oppnår uten gitt fremgangsmåte
- og er vurdert som nyttige av de som bruker dem og ikke har forårsaket større problemer i noen prosjekter.

| | |
|--|--|
|  <p>HFC - human factors in control</p> <p>Postadresse: 7465 Trondheim Besøksadresse: S P Andersens veg 5 7031 Trondheim Telefon: 73 59 03 00 Telefaks: 73 59 03 30</p> | <p style="text-align: center;">NOTAT</p> <hr/> <p>SAK, FORMÅL</p> <p>Kurs</p> <p>"Introduction to Human Factors and integrated operations" ved NTNU</p> <p style="text-align: center;">(Første trinn i Human Factors curriculum)</p> |
| <p>DATO</p> <p>12/9-2007</p> | <p>FRA: Stig O. Johnsen/SINTEF & NTNU (IO senter)</p> |

1 Innledning

Vedlagte notat beskriver et konkret kurs innen Human Factors (HF), *"Introduction to Human Factors and integrated operations (IHF)"* som tilbys som et etterutdanningskurs (EVU) fra 2007/2008.

Kurset "Introduksjon til Human Factors og integrerte operasjoner" vil gjennomføres med første samling: 12.-14. februar, andre samling 31. mars – 3. april, tredje samling 6.-8. mai 2008.

Kurset skal på sikt inngå i studieplanen for NTNU. (frittstående eller som en del av et mastergradstilbud forankret ved NTNU og SVT-fakultetet ved Prof. P.M.Schieflo.) Kurset er utarbeidet i samarbeid med HFS (Human Factor Solutions), som vil kjøre store deler av kurset. Det er planlagt et faglig samarbeid med det svenska human factors network", se www.humanfactorsnetwork.se og eventuelt IFE.

Kurset er anslått å omfatte ca 15 studiepoeng, totalt består kurset av 10 forelesningsdager i tillegg til en øving og en større prosjektoppgave. Kurset deles opp i 2 (eller 3) forelesningsserier på 5 dager hver (eller 3 dager hver). I perioden mellom forelesningsseriene skal det lages en øving. Kurset avsluttes med en prosjektoppgave. Karakter fastsettes på basis av prosjektoppgaven, øving og deltakelse i undervisningen.

Kursforslaget er laget i samarbeid med fagfolk i olje- og gass- næringen via flere arbeidsmøter i HFC forum i 2006. (Deltakere i HFC forum er Norsk Hydro, Statoil ASA, ENI, A/S Norske Shell, SINTEF, Scandpower, IFE, Human Factor Solutions, Sense Intellifield, Nutec, Petroleumstilsynet (Observatør) og det svenske Human Factors Network)

2 Oversikt over foreslått kurspakke innen HF

Introduksjon og oversikt over enhetene.

1. Introduksjon til Human Factors (Prioritert kurstilbud)

Andre kurselementer som kan prioriteres senere som del av en evt Mastergrad:

- Introduksjon til petroleumsindustrien
- Kvalitativ og kvantitativ forskningsmetode
- Risiko- og sikkerhetsanalyser
- Fysisk og psykososialt arbeidsmiljø
- Human Factors og kontrollsystemer
- Kompetanse og trening
- Ulykkesgranskning
- Human Factors i vedlikehold
- Masteroppgave

Dette kommer vi evt tilbake til etter at vi har fått kartlagt bransjens interesse.

2.1 IHF - Introduksjon til Human Factors og integrerte operasjoner/ Introduction to Human Factors and integrated operations

Goals

The aim of the course is to provide an introduction and overview of human factors approaches, methods and techniques that can be applied in the Norwegian oil and gas industry.

The framework for the course is the ISO 11064 standard, in addition to a modern theoretical framework, which is applicable to the design of Integrated Operating Environments as well as control centres. After completing the course, participants should have a working knowledge of:

- The importance of involving human factors in the design process
- The human factors challenges in the offshore industry, with emphasis on Integrated Operating Environments and control
- The major human factors methods and techniques
- How and when human factors methods and techniques can be applied in the design process.

Scope

The course plan is for the further education of personnel who already hold a degree/have a professional background. The course plan is for 10 days (@ 6 hours @ 45 minutes effective teaching per hour).

Course Plan

The content of the course is a combination of fundamental human factors principles and methodologies. Scenarios are used as a basis for exercises, which are carried out each morning and afternoon in order to provide the students with practical experience in a relevant area of work. Several relevant IO scenarios are going to be designed and included in the material.

The table below contains the proposed course plan. The “ISO 11064 Steps” column identifies which steps of the ISO 11064 design process each day covers. The “Literature” column identifies the relevant chapters in the book “Human Factors for Engineers”, the ISO 11064 part number and any other relevant publications.

| Day | Topic | ISO 11064 Steps | Literature |
|-----|--|-----------------|---|
| 1 | Introduction Morning: <ul style="list-style-type: none"> • Overview of syllabus • Examples of bad designs • Basic principles of good design • The legal requirements for human factors • Planning for human factors involvement • Exercise: Students to provide examples of poor human factors from their place of work. Afternoon: <ul style="list-style-type: none"> • User-centered design principles • Usability • ISO 11064 aims and design process • Exercise: Students to identify which people/disciplines they would need to talk to for each step of the design process. | N/A | <ul style="list-style-type: none"> • Chapters 1, 9, 11, Human Factors for Engineers (Institution of Engineering and Technology, 2004) • Chapter 1, Handbook of Human Factors and Ergonomics • ISO 11064-1 Principles for the design of control centres |
| 2 | Human Error Morning: <ul style="list-style-type: none"> • Definitions • Consequences • Sources • Exercise: Students provided with an IOE scenario and must list the areas for potential human error. Afternoon: <ul style="list-style-type: none"> • Taxonomy • Systems approach • Methods and techniques • Exercise: Students to list the earliest step in the design process at which each technique can be used. | N/A | <ul style="list-style-type: none"> • Chapters 7 and 8, Human Factors for Engineers • Chapter 6, Handbook of Human Factors and Ergonomics |
| 3 | Perception and information processing Morning: <ul style="list-style-type: none"> • Perception • Attention • Exercise: Students provided with a scenario which they use to decide on the best methods (visual, auditory, kinesthetic etc) for conveying different types of information. Afternoon: <ul style="list-style-type: none"> • Memory • Decision making • Exercise: Students to brainstorm methods for assisting an operator make process control decisions (blue-sky thinking; not limited to current technology) | N/A | <ul style="list-style-type: none"> • Chapter 3, Human Factors for Engineers • Chapters 3 and 4, Handbook of Human Factors and Ergonomics |
| 4 | Analysis 1 | 1, 2, 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Chapter 6, Human Factors for Engineers |

| | | | |
|---|---|------|--|
| | <p>Morning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Background material • Function analysis • Job and work analysis • Exercise: Students, using information on control centre functions, to decide on the allocation of functions between humans and automation. <p>Afternoon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • User analysis • Stakeholder analysis • Exercise: Students to identify the different stakeholders for a IOE scenario, along with their characteristics and requirements. | | <ul style="list-style-type: none"> • Chapters 11, 13 and 14, Handbook of Human Factors and Ergonomics • ISO 11064-1 Principles for the design of control centres |
| 5 | <p>Analysis 2</p> <p>Morning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Task analysis • Exercise: Students to identify the categories of information required to complete a task analysis. <p>Afternoon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communication analysis • Link analysis • Exercise: Students to develop communication analysis, given information based on an IOE scenario. | 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Chapter 5, Human Factors for Engineers • Chapter 12, Handbook of Human Factors and Ergonomics • Kirwan – A Guide to Task Analysis • ISO 11064-1 Principles for the design of control centres |
| 6 | <p>Workstation and Control Room Design</p> <p>Morning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototyping • Workstation layout • Control room layout • Environmental factors <p>Afternoon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exercise: Students to develop paper-based prototype for central control room. Students to use paper, scissors, blu-tac etc to design the CCR layout, based on the previously performed functional analysis and new analysis information. | 7, 9 | <ul style="list-style-type: none"> • Chapter 9, Human Factors for Engineers • ISO 11064-2 Principles for the arrangement of control suites • ISO 11064-3 Control room layout • ISO 11064-4 Layout and dimensions of workstations • ISO 11064-6 Environmental requirements for control centres • NORSOK S-002 |
| 7 | <p>Displays and Controls</p> <p>Morning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Categories • Properties • Location • Coding • Concepts for information presentation • Prototyping • Exercise: Students, given data that needs to be presented, to determine appropriate methods and to design displays for conveying this data. | 9 | <ul style="list-style-type: none"> • Chapters 10 and 12, Human Factors for Engineers • ISO DIS 11064-5 Displays and controls • Section 4, Handbook of Human Factors and Ergonomics • EN 894 Parts 1 - 4 |

| | | | |
|----|--|--------------|---|
| | Afternoon: <ul style="list-style-type: none"> Approaches to device selection Exercise: Displays and controls selection. Students to use results from earlier exercises, along with new data on display and control devices, in order to select appropriate devices for use in control room. | | |
| 8 | Organisation, Training and Procedures Morning: <ul style="list-style-type: none"> Design of procedures Design of training system Exercise: Students to identify training needs for a set of IOE personnel. Afternoon: <ul style="list-style-type: none"> Competence assessment Design of organisation Exercise: Students to design organization for IOE, based on scenario information | 5 | <ul style="list-style-type: none"> Chapters 16 and 17, Handbook of Control Room Design and Ergonomics PSA documents on competence (developed by SINTEF, IFE and HFS) |
| 9 | Verification and Validation Morning: <ul style="list-style-type: none"> Principles CRIOP Exercise: Students to answer selected questions from the CRIOP checklists, based on their control room design. Students to perform Scenario Analysis. Afternoon: <ul style="list-style-type: none"> Human Factors Assessment Method (HFAM) Usability testing Exercise: Students to answer selected questions from the HFAM, based on their control room design. | 6, 8, 10, 11 | <ul style="list-style-type: none"> Chapter 12, Human Factors for Engineers Chapters 45 and 46, Handbook of Human Factors and Ergonomics ISO 11064-7 Principles for the evaluation of control centres CRIOP handbook: http://www.criop.sintef.no HFAM: http://www.ptil.no |
| 10 | Summary Morning: <ul style="list-style-type: none"> Recap of ISO 11064 design process Recap of human factors challenges Afternoon: <ul style="list-style-type: none"> Standards and regulations | N/A | <ul style="list-style-type: none"> ISO 11064 -1 PSA HMS Regulations NORSOK |

Student Reading Material

Obligatory

- Sandom C. and Harvey R., 2004, *Human Factors for Engineers*, Institution of Engineering and Technology
- Salvendy, 1997, *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, John Wiley and Sons.
- Kirwan: *A Guide To Task Analysis: The Task Analysis Working Group*. CRC; 1 edition (September 9, 1992)
- Ivergård, 1989, *Handbook of Control Room Design and Ergonomics*, Taylor and Francis.
- Johnsen, S.O., Lundteigen, M.A., Fartum, H., Monsen, J., 2005, *Identification and reduction of risks in remote operations of offshore oil and gas installations*, SINTEF.
- ISO 11064: *Principles for the design of control centres*, International Organization for Standardization.

Supporting

7. Dix, Finlay, Abowd and Beale, 2004, *Human Computer Interaction*, Prentice Hall.
8. Endsley, 2003, *Designing for Situation Awareness*, Taylor & Francis.
9. Henderson J., Wright K., Brazier A, 2002, *Human factors aspects of remote operations in process plants*, Health and Safety Executive (HSE).
10. Reason, 1990, *Human Error*, Cambridge University Press.
11. Redmill and Rajan, 1997, *Human Factors in Safety-Critical Systems*, Butterworth Heinemann.
12. Wickens, Lee, Lui and Gordon-Becker, 2003, *Introduction to Human Factors Engineering*, Prentice Hall.
13. Wilson and Corlett, 1990, *Evaluation of Human Work*, Taylor & Francis.
14. Weick, C. "Sensemaking in Organizations", Sage Publications 1995.
15. Heath, C. C. and P. K. Luff (1996). *Convergent activities: collaborative work and multimedia technology in London Underground Line Control Rooms*, in D. Middleton and Y. Engestrom (eds.), *Cognition and Communication at Work: Distributed Cognition in the Workplace*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 96-130.



Institutt for energiteknikk
OECD HALDEN REACTOR PROJECT

50
YEARS

1958-2008



Invitation to the
**Enlarged Halden
Programme Group Meeting**
Hotel Alexandra, Loen, 18th-23rd May 2008



- **High Burn-up Fuel Performance, Safety and Reliability**
- **Degradation of In-core Materials and Water Chemistry Effects**
- **Man-Technology-Organisation**

INTRODUCTION AND SCOPE

The EHPG Loen meeting is the 34th in the series of Enlarged Halden Programme Group meetings. It is arranged in order to promote dissemination of the results of the Halden Project's research activities, and further to identify and discuss the research priorities of the member organisations of the Project. While all EHPG-meetings have been special in their own right, the meeting at Loen will also mark the 50th jubilee of the OECD Halden Reactor Project. The Halden staff is therefore especially looking forward to welcoming participants from all member countries and associated organisations.

The meeting will review activities in all the main areas of the Project's work. Reports on the joint programme results and on results from participant sponsored programmes will be presented, as well as papers on related work performed at the participants' own establishments. Invited papers reviewing topics of interest within the scope of the Project's activities are also foreseen.

CALL FOR PAPERS

Contributions from member organisations are encouraged and welcomed, and may cover results from experiments in Halden as well as results from related activities performed elsewhere. Abstracts of intended contributions from Project member organisations should be submitted to the Project by 15th January 2008. The full text of these contributions should be received at the Project by 12th March 2008. Due to the production of CDs and Proceedings before the meeting, please keep to the deadlines.

TECHNICAL PROGRAMME

The Introductory Session will contain overview presentations by keynote speakers.

The subsequent parallel sessions on respectively Fuels and Materials (F&M) and Man-Technology-Organisation (MTO) issues will include updates on the work performed at Halden as well as in member organisations, together with presentations covering broader aspects of the session topics.

Ample time will be provided for discussion, which should focus on status reviews, research priorities and development goals in the areas being discussed.

The items to be covered in the different sessions are outlined in the following:

TECHNICAL SESSIONS

1. Joint session with keynote speakers, invited papers and Project overview
2. Parallel Sessions
 - 2.1 The F&M sessions are intended to cover the following items:
 - Materials characterisation and irradiation techniques
 - Irradiation effects on fuel properties
 - Fuel behaviour at high burn-up
 - Properties of different fuel types (UO₂, MOX, Gd)
 - Behaviour of inert matrix fuel (IMF)
 - Post irradiation examinations
 - Coolant transients
 - Power transients
 - Behaviour of failed fuel
 - Cladding properties, effects of irradiation
 - Creep and growth of cladding and in-core components
 - Cladding corrosion (waterside)
 - Crud formation and deposition, PWR and BWR conditions
 - Shadow corrosion
 - Stress corrosion cracking of core materials (IASCC)
 - Stress relaxation and materials creep
 - Pressure vessel embrittlement
 - Modeling of fuel and material behaviour
 - 2.2 The MTO sessions intend to cover the following items:
 - Human factors and human reliability issues: experiments, evaluations, methodologies
 - Experiments to inform HRA
 - Performance shaping factors
 - Work practices in upgraded and advanced control rooms
 - Teamwork issues, in- and ex-control room, Integrated operations
 - Knowledge management, Safety culture
 - Human-system interfaces: design issues, evaluation
 - Control room engineering including control room modernisation projects
 - Advanced reactors: control & operation concepts and operation centres
 - Virtual and augmented reality: technology, methods, applications
 - Collaboration in virtual environments
 - Surveillance and monitoring techniques: early fault and event detection and diagnosis, on-line calibration, etc.
 - Operator support systems: methods and applications
 - Plant operation and maintenance optimisation
 - Digital instrumentation and control systems in NPPs
 - Software systems dependability: requirements engineering, software lifecycle management, ICT dependability, fault analysis, risk assessment

Systems demonstrations by the Project

LOEN

The meeting will be convened at the Hotel Alexandra, Loen, which should be well known to the Halden Project participants. Loen is situated near the end of Nordfjord which carves its way 100 km inland, from Stryn Mountain to Stadt. The scenery will impress even the most seasoned traveller. There will be a half-day excursion in this beautiful area for all participants. In addition, excursions for the accompanying persons will be arranged.

TRAVEL ARRANGEMENT TO LOEN ON SUNDAY, 18th MAY 2008

The Project has chartered a fast passenger boat (catamaran) of a type now generally used for communication along the Norwegian coast. The boat will bring participants from Bergen along the west-coast of Norway and into the picturesque Nordfjord to the hotel in Loen.

The boat is scheduled for departure from Bergen (Strandkai-terminalen in Bergen centre) at 15:30 on Sunday, 18th May. Participants are requested to book their flights to Bergen such that they can arrive at Bergen airport at 14:00 **at the latest**.

Halden staff will be at Bergen airport on 18th May to assist you with transport to the harbour. The Project hopes that many participants will find this travel arrangement attractive.

Alternatively, if unable to reach Bergen in time to join the boat trip to Loen: book your flight via Oslo to Ålesund (Vigra) airport, or book your flight via Oslo or Bergen to Sandane airport.

The Project will arrange the transport from these airports to Hotel Alexandra.

TRAVEL ARRANGEMENT FRIDAY, 23rd MAY:

For the return from Loen, please book your flights from Ålesund (Vigra) airport, or Sandane airport, via Oslo or Bergen to your final destination. The Project will arrange bus transport from the hotel to these airports, departure time from the hotel to be announced later.

| | | | |
|--|-----|------------------------------------|--------------------------|
| Participants fee: | NOK | 5.000.- | for delegates |
| | NOK | 700.- | for accompanying persons |
| Cost for hotel accommodation (room and board): | | | |
| Delegates: | NOK | 1.390.- | per person and day |
| Accompanying person: | NOK | 700.- | per person and day |
| Children: 0-5 years | | free when staying in parents' room | |
| 6-10 years | NOK | 350.- | per person and day |
| 11-15 years | NOK | 450.- | per person and day |

Registration deadline: 8th April 2008

| | |
|------------------------------------|---|
| Conference co-ordinator: | Trond T. Olsen |
| E-mail: trond.trygvar.olsen@hrp.no | Tel.:+47 69 21 23 89 |
| Conference secretaries: | Grete Bjerkely (MTO) |
| E-mail: grete.bjerkely@hrp.no | Tel.:+47 69 21 22 53 |
| | Gro Gunnerud (F&M) |
| Email: gro.gunnerud@hrp.no | Tel.:+47 69 21 23 27 |
| For more information: | http://ehpg.hrp.no |





Institutt for energiteknikk
OECD HALDEN REACTOR PROJECT

Please return to:
OECD Halden Reactor Project
P.O. Box 173
NO-1751 Halden, Norway

Telefax:
+47 69 21 22 01 Fuels & Materials
+47 69 21 24 60 Man-Technology-
Organisation

before 8th April 2008
For on-line registration please use:
<http://ehpg.hrp.no>

REGISTRATION FORM

ENLARGED HALDEN PROGRAMME GROUP MEETING 18th-23rd May 2008 at Hotel Alexandra, Loen

- High Burn-up Fuel Performance, Safety and Reliability
- Degradation of In-core Materials and Water Chemistry Effects
- Man-Technology-Organisation (MTO)

Name:

e-mail:

Company:

Company mailing address:

Company telephone No: Telefax No:

Date arriving Bergen airport: Arrival time: Flight No:

Date leaving Ålesund airport: Depart. Time Flight No:

Year of birth:

(due to ferry regulations)

I will:

- | | Yes | No |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Attend: Fuels & Materials sessions | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| MTO-sessions | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Submit a paper | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Be accompanied by (name) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Make other travel arrangements | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Remarks:





Moldjord, Arntzen, Firing, Solberg og Laberg (red.)

LIV OG LÆRE I OPERATIVE MILJØER

«Tøffe menn gråter!»

Denne boken er et sterkt vitnesbyrd om hvordan menneskelige faktorer virker inn på effektivitet i militære operasjoner. Boken inneholder ærlige og åpne erfaringsberetninger og refleksjoner fra erfarne militære flygere. Den viser at slike erfaringer har betydning for utførelsen av oppgaver i krig, krise og konfliktsituasjoner, men at de ofte blir underkommunisert og holdt tilbake i mannsdominerte prestasjonsmiljøer. Samtidig peker den på hvordan utvikling av trygge miljøer, gode kommunikasjonsrutiner og kunnskap om menneskelige reaksjoner kan bidra til økt effektivitet i militære operasjoner og bedre ivaretagelse av menneskene som utfører jobben. Bokens eksempler er hentet fra en militær kontekst, men har stor overføringsverdi for læring om mennesker som arbeider i andre operative miljøer. Det er bokens kjernepunkt å synliggjøre hvordan individuelle belastende erfaringer kan bidra til økt læring og vekst i organisasjoner som skal håndtere risikoatferd, beslutningsdilemmaer og kriseberedskap.

Sitater hentet fra boken:

«Etter at jeg kom tilbake fra sykehuset gikk jeg straks til skvadronsjefen og sa at jeg ikke kunne fly mer, jeg hadde fått nok. Jeg kjente magen knyte seg, jeg hadde lyst til å legge meg ned og gråte, men stoltheten tvang meg til å sette opp en maske.»

«Du leverte kanskje en bombe på noen mennesker opp i en fjellhule, men hva betydde det for konflikten? Strengt tatt ingen ting. Jeg slet en del med motivasjonen.»

«Faen, nå skjer det jo noen ting. Nå skjer det! Da ble det, jeg vil kalle det, ganske høy aktivisering ... Du blir veldig våken, oppspilt og nesten sånn som ved idrett. Du puster og peser litt ekstra og blir litt gira opp. Særlig når jeg skal snakke, kjenner jeg at det blir vanskelig.»

«Med en stor klump i magen sa jeg, ja. Senere samme kveld badet Andreas mens far så på med tårer i øynene. Forhåpentligvis kunne jeg bade ham igjen om noen måneder, ...»

Se baksiden av arket for innholdsfortegnelse

For å få tilsendt et eksemplar for **pensumvurdering** send en e-post til pensum@fagbokforlaget.no eller ring Stian Hjertås på telefon 55 38 88 30.

ISBN 978-82-450-0693-3 476 sider kr 529,- Fagbokforlaget november 2007

bestillingskupong

SVARFAKS 55 38 88 39

JA, jeg ønsker å bestille:

___ stk. **Liv og lære i operative miljøer** av Moldjord, Arntzen, Firing, Solberg og Laberg (red.) á kr. 529,- (ISBN 978-82-450-0693-3)

NAVN: _____

ADRESSE: _____

POSTNR.: _____ STED: _____

MOBILNR.: _____ EVT REKV.NR.: _____

Bestillingskupongen kan faks til 55 38 88 39. Du kan også sende kupongen i posten, eller skrive en e-post til ordre@fagbokforlaget.no med boktittel, antall og ditt navn og adresse. Faktura følger ved bøkene. Porto kommer i tillegg til bokprisen.



FAGBOKFORLAGET

Fagbokforlaget
Postboks 6050 Postterminalen
5892 Bergen
tlf.: 55 38 88 00
faks: 55 38 88 01

Adressaten betaler
for sending i Norge

Distribueres av
Posten Norge

SVARSENDING
Avtalenr. 140222/S068



FAGBOKFORLAGET

5025 BERGEN

Innhold

Kapittel 1

Prolog – Læring og vekst i operative organisasjoner

Kapittel 2

Luftforsvarets læringskultur

Kapittel 3

Jeg drar i krig, men hvorfor?

Kapittel 4

Jakten på mening i internasjonale operasjoner

Kapittel 5

Risikovillighet og beslutningsprosesser blant norske helikoptercrew

Kapittel 6

Kognitive, affektive og selvregulerende mekanismer i operative risikosituasjoner

Kapittel 7

«Tøffe piloter gråter ikke?»

Kapittel 8

Mestring av belastende operativ tjeneste

Kapittel 9

Alvorlige luftfartshendelser – Hvordan leve med opplevelsen?

Kapittel 10

Flystyrt, funksjonsevne og forsvar.

Kapittel 11

Når jagerflygere tar liv

Kapittel 12

– «Og det har jeg tenkt på mye etterpå»

Kapittel 13

Tillit og hendelsesrapportering blant helikopterflygere og jagerflygere i luftforsvaret

Kapittel 14

Feilrapportering, organisatorisk læring og tillit

Kapittel 15

Teamarbeid – noe for Luftforsvaret?

Kapittel 16

Trening for operativ effektivitet i team – et rammeverk 10

Kapittel 17

Et psykodynamisk perspektiv på mennesket i krig, krise og konflikt

Kapittel 18

Følelsenes funksjon og krigerens mentalitet

Kapittel 19

Tanker, følelser og handlinger i samspill – et grunnlag for personlig vekst i operative profesjoner.

Kapittel 20

Betydningen av å dele erfaringer i operative miljøer

Presentasjon av redaktører og forfattere av boken

INVITASJON

Human Factors in Control **17-18 oktober** **SINTEF/NTNU Trondheim** **2007**

Human Factors in Remote operations and Learning from Errors

17. september 2007

Kjære deltaker!

Vi vil med dette invitere til møte i HFC- forum (Human Factors in Control).

Møtet holdes **onsdag 17. og torsdag 18.oktober 2007** på **Scandic Prinsen Hotell**, Kongens gt 30, midt i Trondheim. **Vi starter kl 12:00 onsdag og avslutter etter lunch på torsdag.**

Vi har reservert rom på Scandic Prinsen Hotell, frist for beskjed om rombestilling er 3.oktober. SINTEF kan bestille rom for dere – kryss av på siste side, direkte bestilling se www.prinsen-hotell.no tlf: 73807000 eller 73807060.

Program

Tema for møtet vil være "Human factors in Remote operations and Learning from Errors. Vi har fått med oss R.Duffey fra USA og J.Henderson fra UK til HFC møtet. Resultatene fra siste workshop vil presenteres, hvor fokus var god praksis for kontrollrom, IO samhandlingsrom og arbeidsprosesser. Vi vil ha en diskusjon over emnet "Learning from Errors and Accidents". Vi vil gå gjennom status for HF utdanning og kurs.

Forumets visjon og hovedoppgave

Visjon: "Kompetanseforum for bruk av HF innen samhandling, styring og overvåkning i olje og gass virksomheten."

Hovedoppgave: "Å være et forum for erfaringsoverføring som bidrar til å videreutvikle HF metoder til bruk ved design og vurdering av driftskonsepter. "

(Mer informasjon og publikasjoner om HFC kan finnes på WEB-siden: <http://www.hfc.sintef.no>)

Vi håper du har anledning til å delta, og ønsker at du fyller ut og returnerer det vedlagte registreringsskjemaet innen 3. oktober 2007. Vi ser frem til din deltakelse.

Neste møte er planlagt til 23. og 24. April i 2008.

Vennlig hilsen

Thor Inge Throndsen /STATOIL, Geir Olav Hjertaker/Hydro, Jon Kvalem/IFE, Stig Ole Johnsen/SINTEF.

Vær vennlig og returner registreringen innen 3.oktober 2007 til:

Ingrid.Aalberg@sintef.no
Sintef Teknologi og samfunn
Tel: 93087720 Fax: 73592896

HFC Møte

SINTEF/NTNU Trondheim

AGENDA

17-18 oktober
2007

Human Factors in Remote operations and Learning from Errors

Konferansen arrangeres på Scandic Prinsen Hotell, Trondheim

| Dag 1-17/10 | | Ansvar/Beskrivelse |
|-------------|---|--|
| 12:00-13:00 | Registrering og lunsj | |
| 13:00-13:15 | Velkommen til møtet – rundgang rundt bordet | |
| 13:15-14:15 | Learning from Errors and Accidents: Safety and Risk in Today's Technology | PhD R.Duffey, Principal Scientist, Atomic Energy Canada IFE |
| 14:15-14:45 | Diskusjon/refleksjon/læring - Human Error | |
| 14:45 | Transport til SMSC | |
| 15:00-16:30 | Ship Manoeuvring Simulator Centre AS | www.smsc.no |
| 16:30 | Transport til Samfundet | |
| 17:00 | UKE Revyen! | |
| 19:30 | Middag i Samfundet | |
| Dag 2-18/10 | | |
| 08:15-08:30 | Kaffe | |
| 08:30-09:20 | Human Factors in Remote Operations of Process Plants | J.Henderson, Human Reliability UK |
| 09:20-9:50 | Global decisions, local knowledge: Renegotiation of Authority in IO | N. Suparamaniam, DNV |
| 9:50-10:15 | Kaffe og prat | |
| 10:15-10:45 | Human Factors i Luftforsvaret – fjernstyring av kritiske operasjoner – hva er erfaringene? | H.lektor A.Arntzen (fhv Obt.Lt) |
| 10:45-11:15 | Hva skjer med sikkerhet, erfaringsdeling og måloppnåelse når en innfører IO? | A.K.Solem, Scandpower |
| 11:15-11:45 | Telemedisin på sokkelen | Arne MC Evensen, U&P Norge Statoil Hydro |
| 11:45-12:30 | HFC: <ul style="list-style-type: none">• God praksis fra IO• HF kurs, HFC nettverket• Nye deltakere inn i HFC styringsgruppe• Avsluttning og evaluering | |
| 12:30-13:30 | Lunsj | |

REGISTRERING

Human Factors in Control

SINTEF/NTNU Trondheim

17-18 oktober
2007

Human Factors in Remote operations and Learning from Errors

Ja, jeg vil gjerne delta:

Navn: _____

Tittel / stilling: _____

Organisasjon: _____

Adresse: _____

Kryss av for:

__Lunsj 17/10, __Middag 17/10, __Revy __SINTEF bestiller hotell 17/10 __Lunsj 18/10

Tlf. : _____ Fax: _____

E-post: _____

For å være med må man betale inn medlemsavgift. Den er pr år:

- 25.000 for bedrifter med mer enn 15 ansatte (dekker 3 deltakere)
- 12.500 for mindre enn 15 ansatte (dekker 2 deltakere)
- 6.500 kr pr møte for ikke medlemmer (og overskytende deltakere)

Medlemsavtale, informasjon og publikasjoner om HFC kan finnes på WEB-siden:
<http://www.hfc.sintef.no>

Vær vennlig og returner registreringen innen 3.oktober 2007 til:

Ingrid.Aalberg@sintef.no
Sintef Teknologi og samfunn
Tel: 93087720 Fax: 73592896