

Bruker vi ressursene der det nytter? Eksempler fra risikoanalyser i ulike bransjer.

Inge Alme
Teknisk Direktør
Scandpower
10. mai 2012



SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group

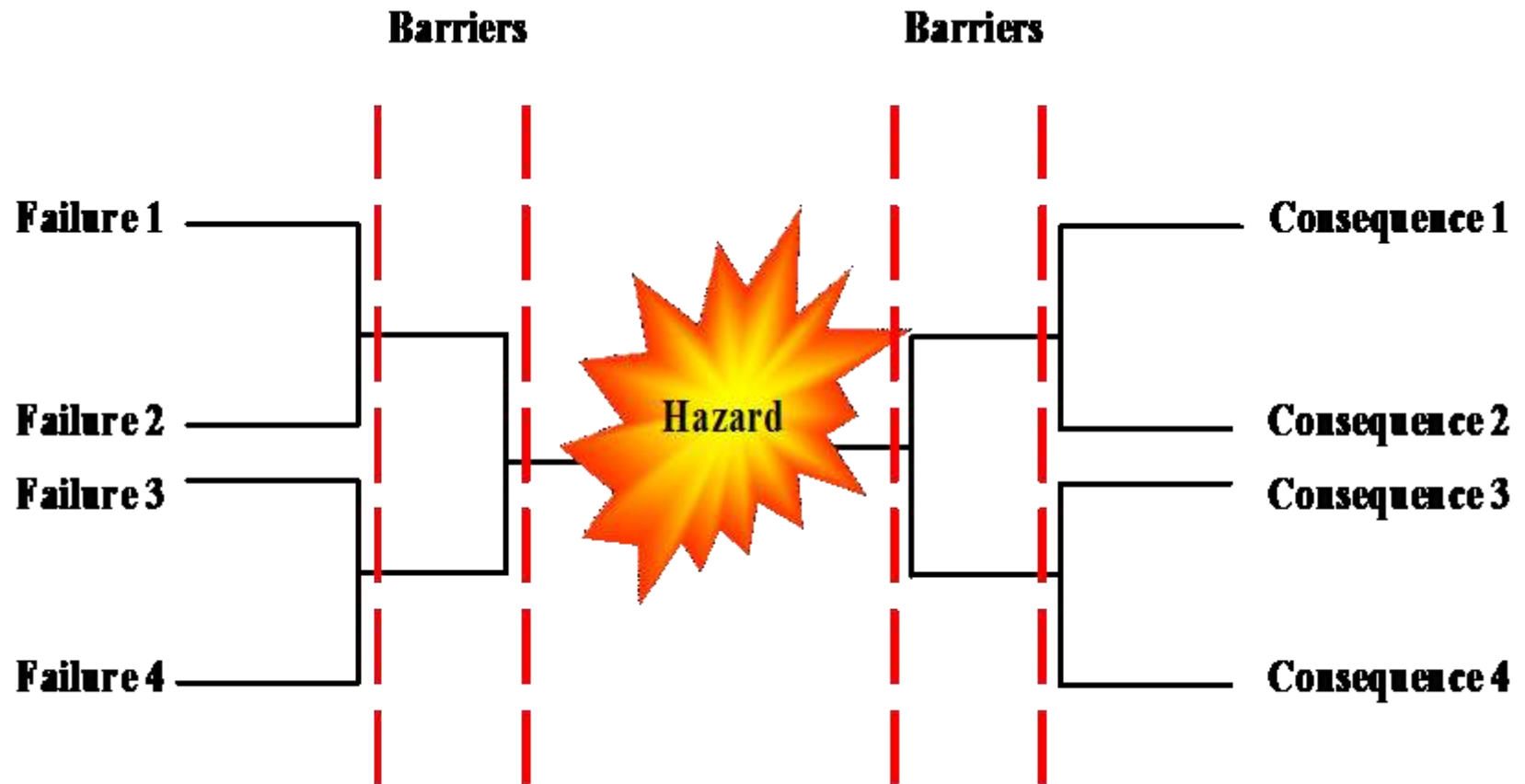
**Lloyd's
Register**

LIFE MATTERS

Innhold

- Kort intro til risikoanalyser
- Bruken av risikoanalyser i ulike bransjer – eksempel fra:
 - Olje- & gassindustrien
 - Kjernekraft
 - Jernbane
- Hva får vi ut av analysene og har vi noe å lære av hverandre?

Risikoanalyser – bow-tie diagram



SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group

**Lloyd's
Register**

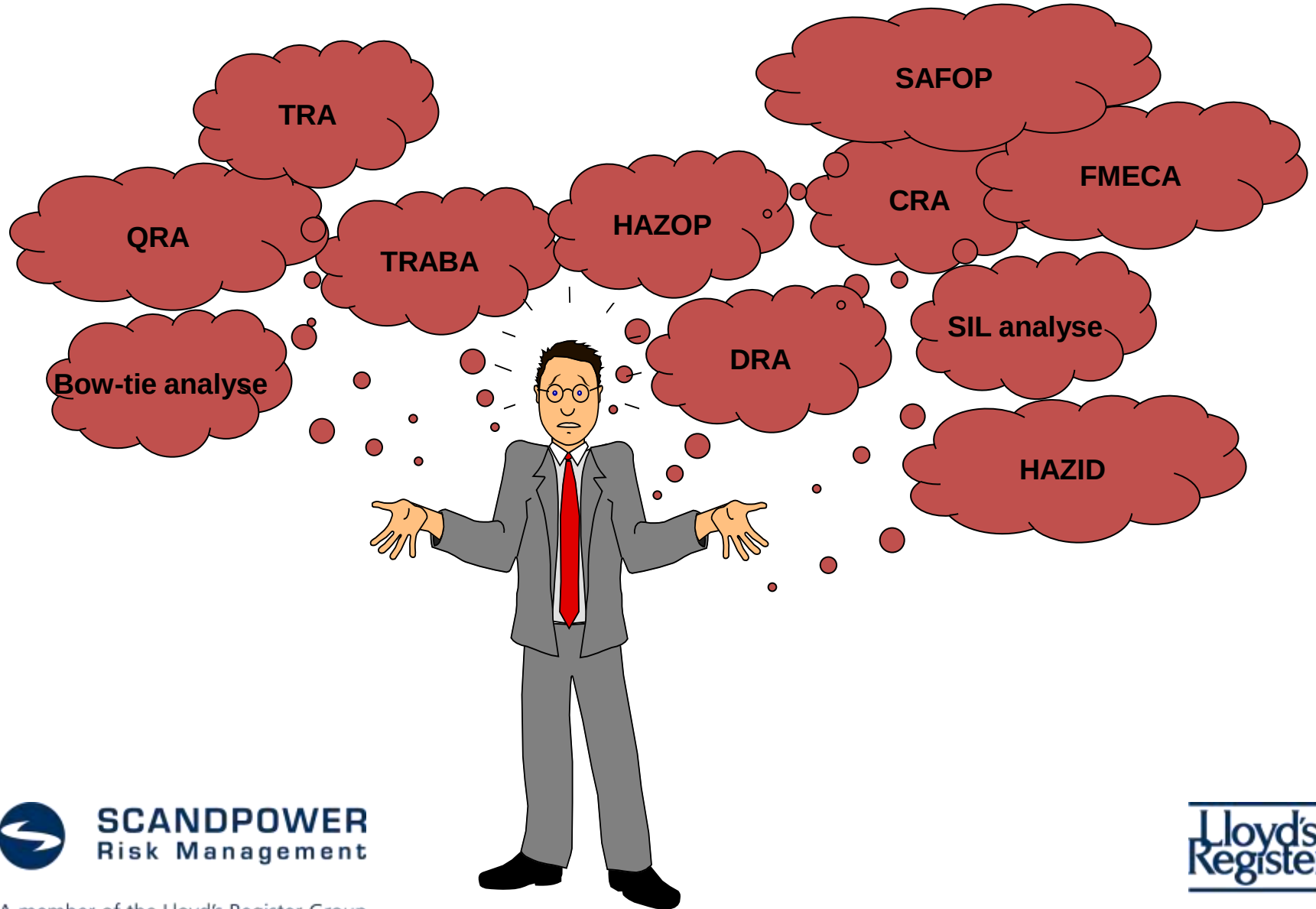
LIFE MATTERS

”They are all guessing; if they knew for certain, they would not be dealing with risk” (J. Adams)

- ISO 31000/ISO Guide 73: Risk: Effect of uncertainties on objectives
- Risk : Expressing the combination of probability and consequences of an undesirable event

Risikoanalyser innen olje- & gassindustrien

- Det gjøres en rekke risikoanalyser, og de gjøres i alle levetidsfaser
- Noen analyser er direkte krav fra myndigheter, mens andre gjøres ut fra interne krav og selskapsbehov
- En godt etablert praksis



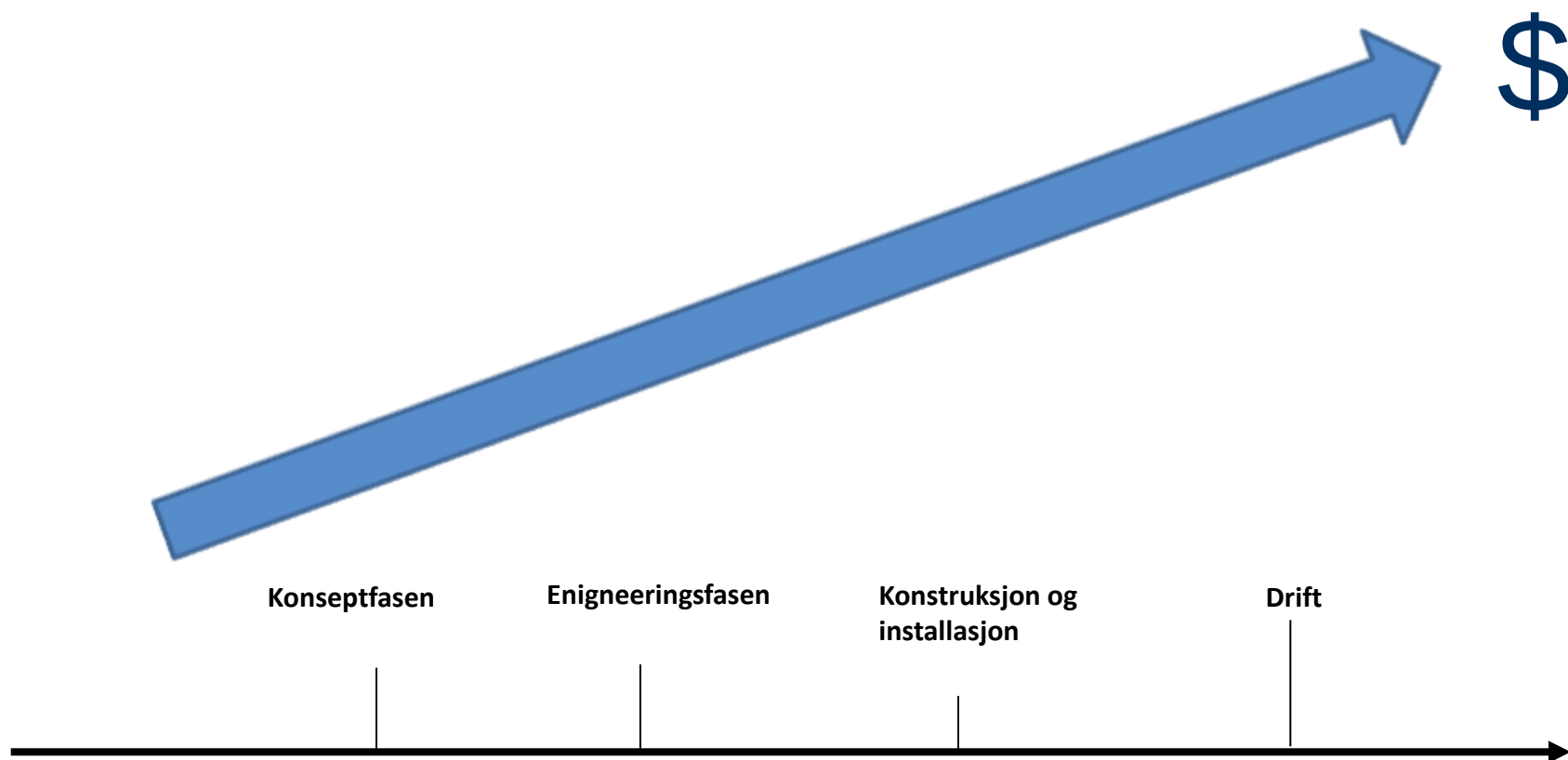
SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group

**Lloyd's
Register**

LIFE MATTERS

Kostnader for å gjøre endringer i designløsninger i ulike prosjektfaser



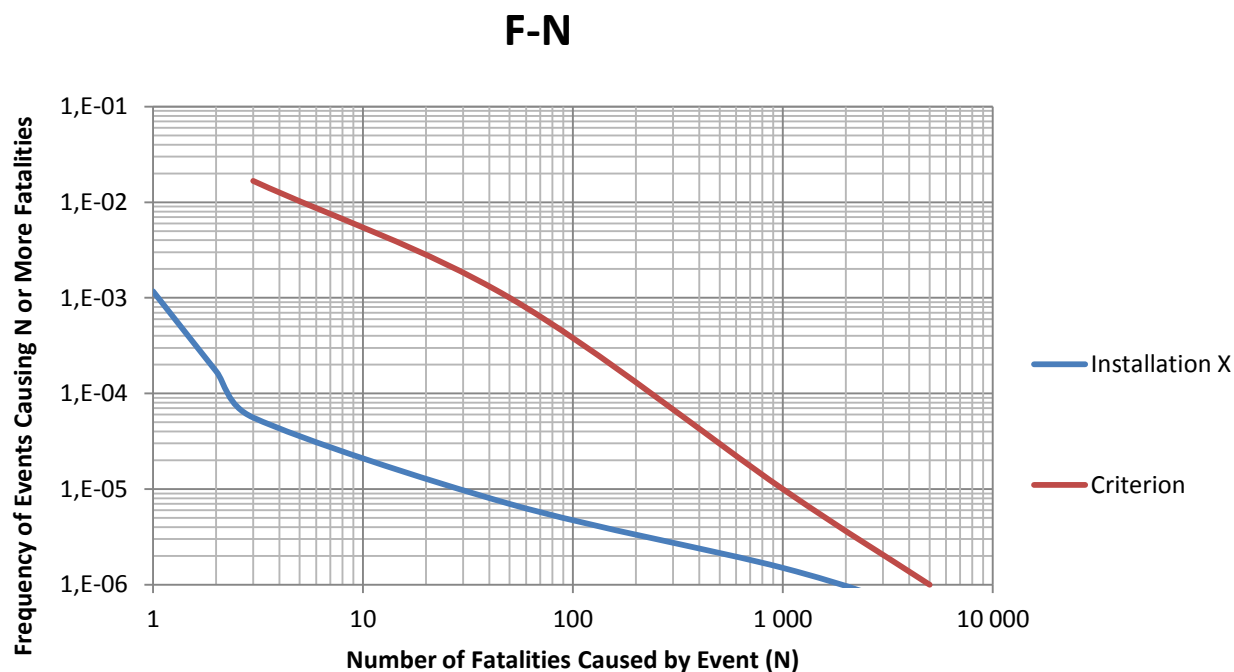
SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group

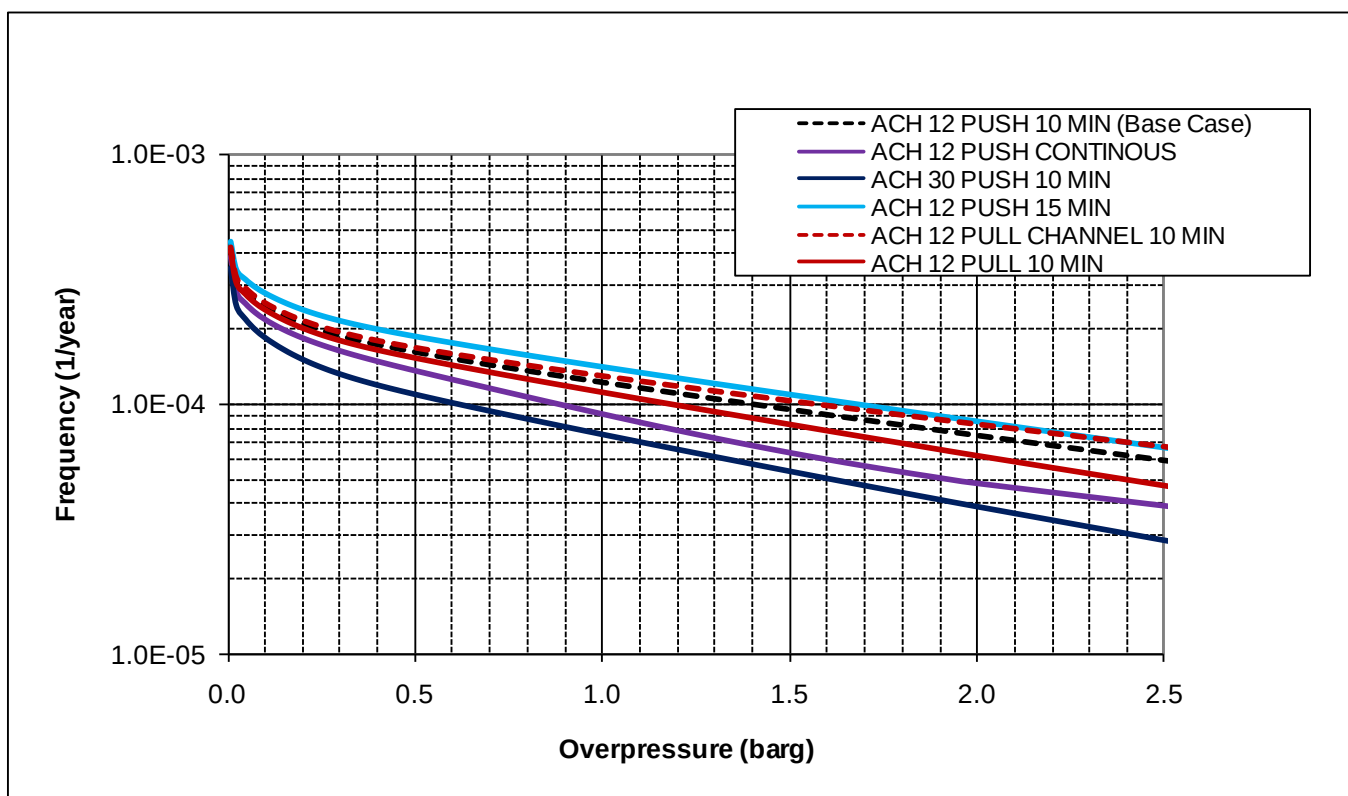
**Lloyd's
Register**

LIFE MATTERS

Eksempel på hvordan risiko presenteres i oljeindustrien



Eksempel på hvordan risiko presenteres i oljeindustrien



SCANDPOWER
Risk Management

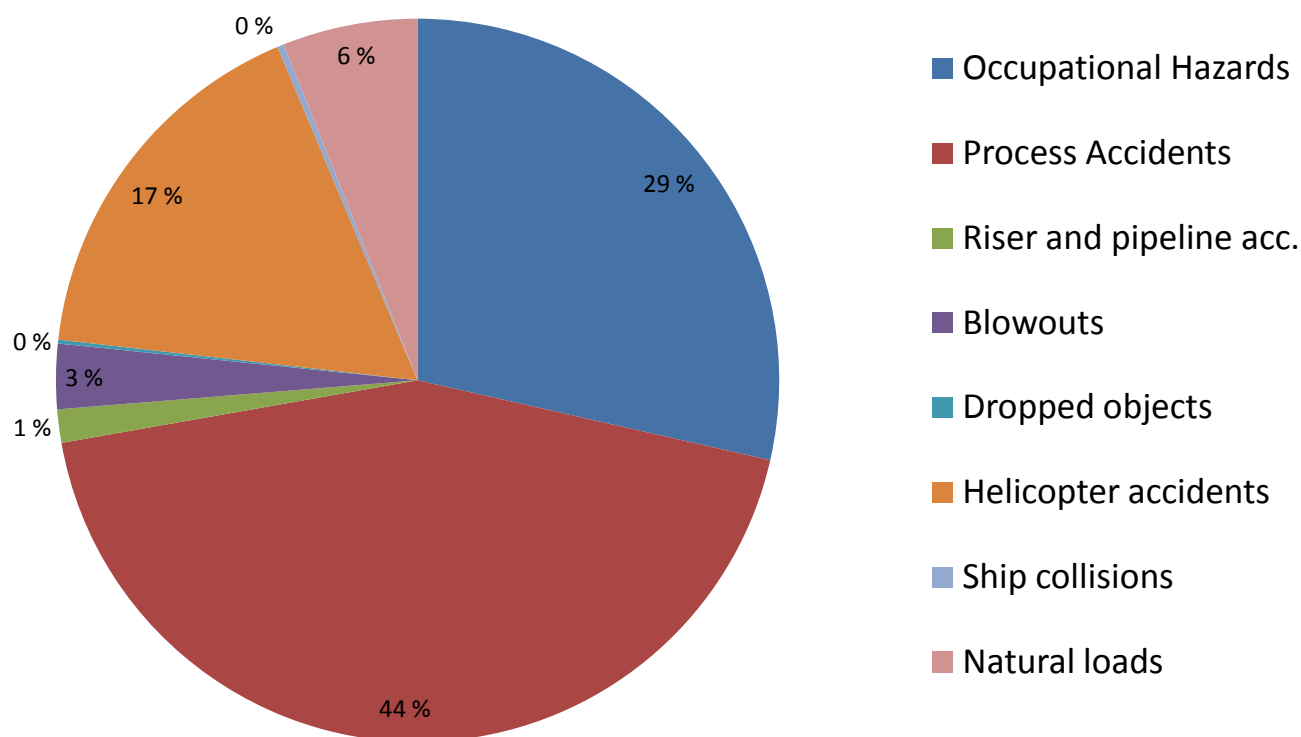
A member of the Lloyd's Register Group



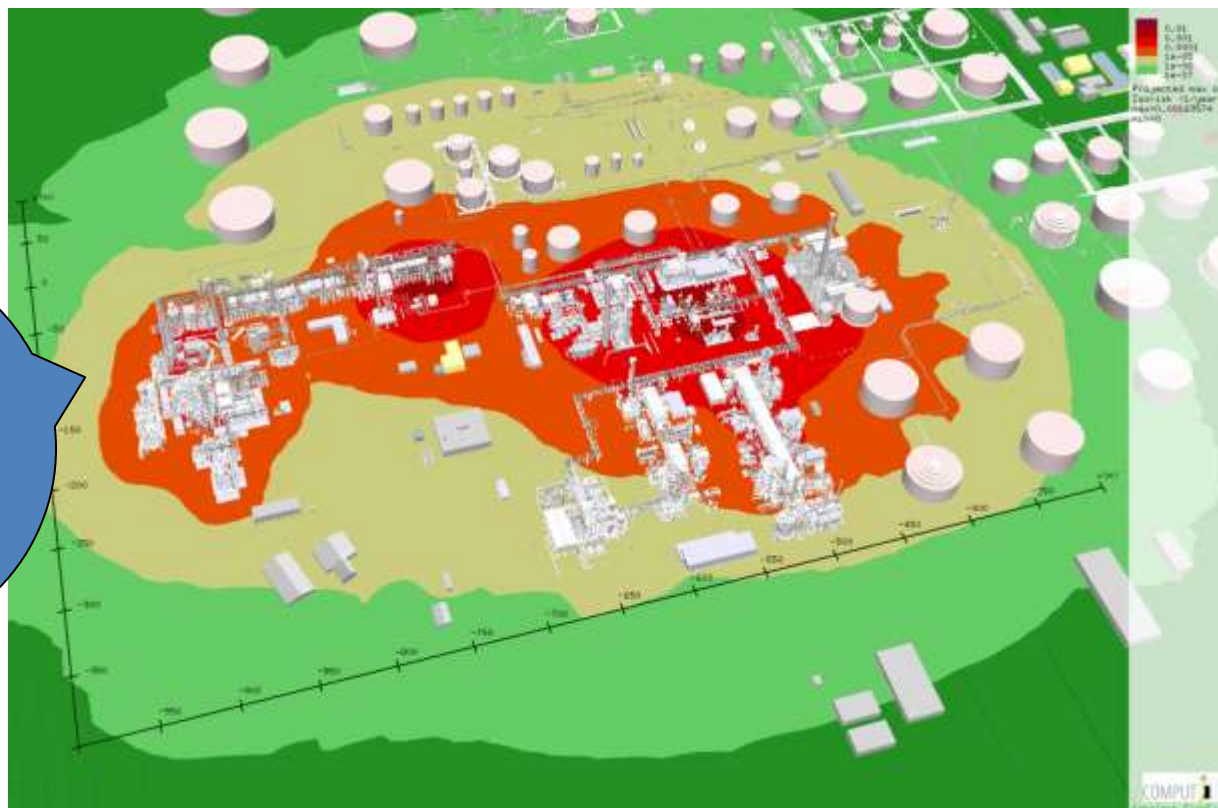
LIFE MATTERS

Eksempel på hvordan risiko presenteres i oljeindustrien

Fatal accident rate for different accident types



Eksempel på hvordan risiko presenteres i oljeindustrien



- Risk to 3rd party
- Evaluation of evacuation routes and mustering areas

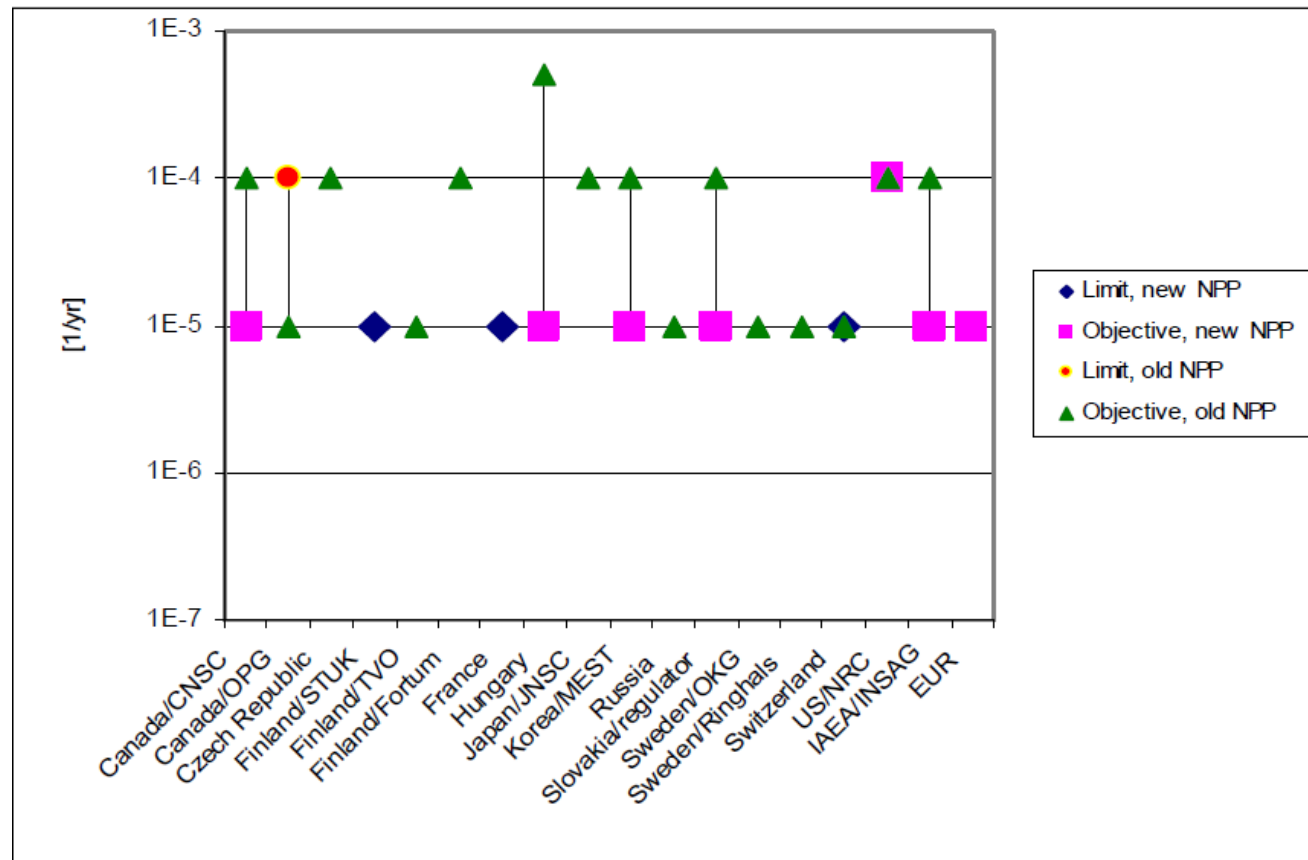
Risikoanalyser i olje&gass – noen spørsmål:

- Mye fokus på høyresiden i bow-tie diagrammet. Forståelig i designfasen, men er det riktig bruk av ressurser når anlegget er bygget?
- Pålitelighetsanalyser gjøres ofte uavhengig av risikoanalysene. Hvorfor benytter vi oss ikke bedre av den informasjonen i risikoanalysene?
- Human factors er et in-begrep, men drar vi nytte av det i risikoanalysene? Bruker vi det for eksempel ifm. årsaksanalyser i risikoanalysen?

Risikoanalyser innen kjernekraftsindustrien

- Her gjøres det svært detaljerte risikoanalyser ned til hver minste komponent og arbeidsprosess
- HRA (Human Reliability Analysis) gjøres som integrert del av risikoanalysen
- Skiller ofte mellom to hovedtyper analyser:
 - Deterministiske analyser, dvs. analyser av hendelsesforløpet etter en antatt forstyrrelse i systemet. Dvs. en studie av hver barriere i systemet.
 - Probabilistiske analyser, dvs. kvantitative analyser av sannsynligheten for mulige hendelsessekvenser

Hva man måler i kjernekraftsanalyser: Core Damage Frequency



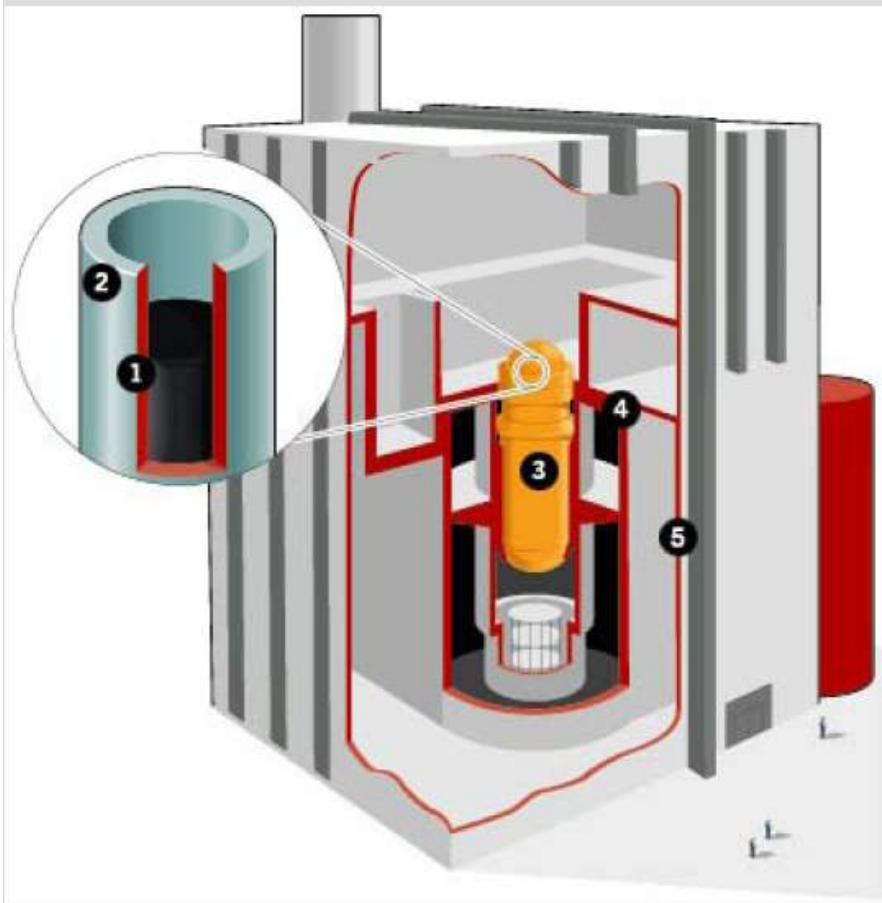
SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group



LIFE MATTERS

Barriärer inom kärnkraft



1. Bränslet och 2. Bränslets kapslingsrör

- Kan bränsletemperaturen hållas under 1200 °C uppstår ingen härdskada

3. Reaktortanken med anslutande rörsystem

- Är tanken intakt och en eventuell härds smälta kan hållas innanför minskar risker för utsläpp

4. Reaktorinneslutningen

- Används för att innehålla en eventuell härds smälta och minimera utsläppet till omgivningen

5. Reaktorbyggnaden

- Kontrollerad ventilation, ev utsläpp är filtrerat



SCANDPOWER
Risk Management

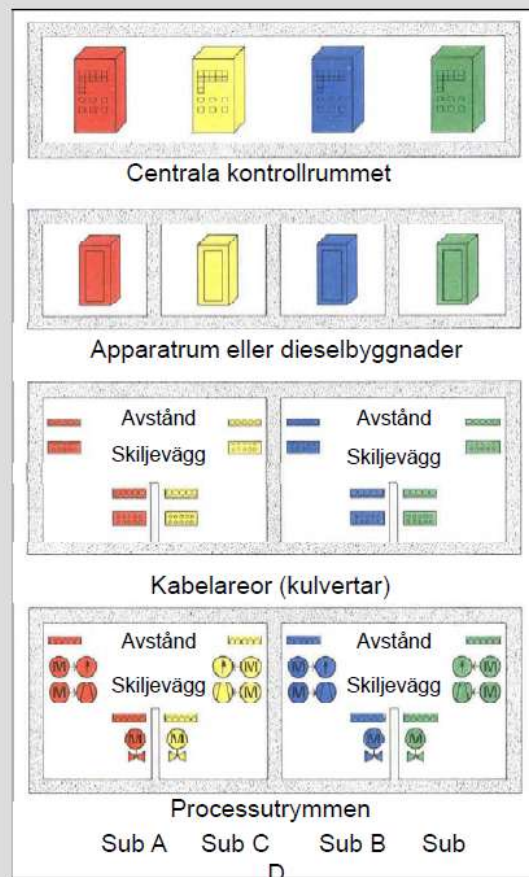
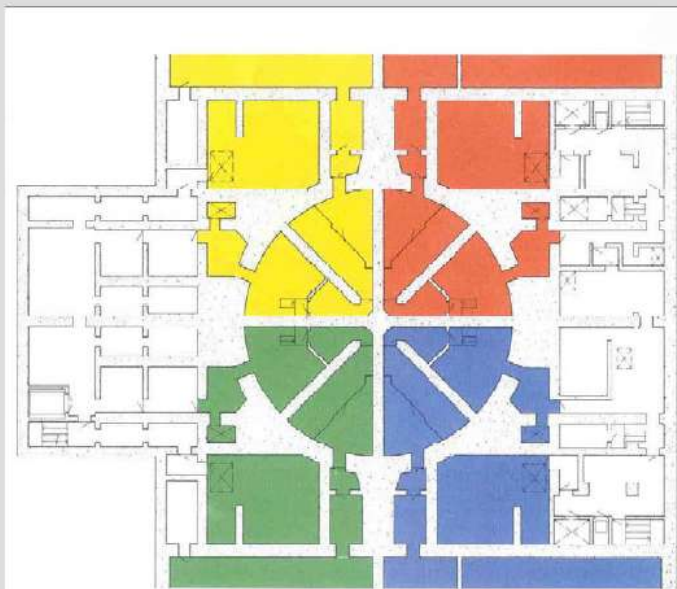
A member of the Lloyd's Register Group

**Lloyd's
Register**

LIFE MATTERS

Barrieretankegang i nukleære anlegg

Separationsprinsipper –
byggnader och kontrollutrustning



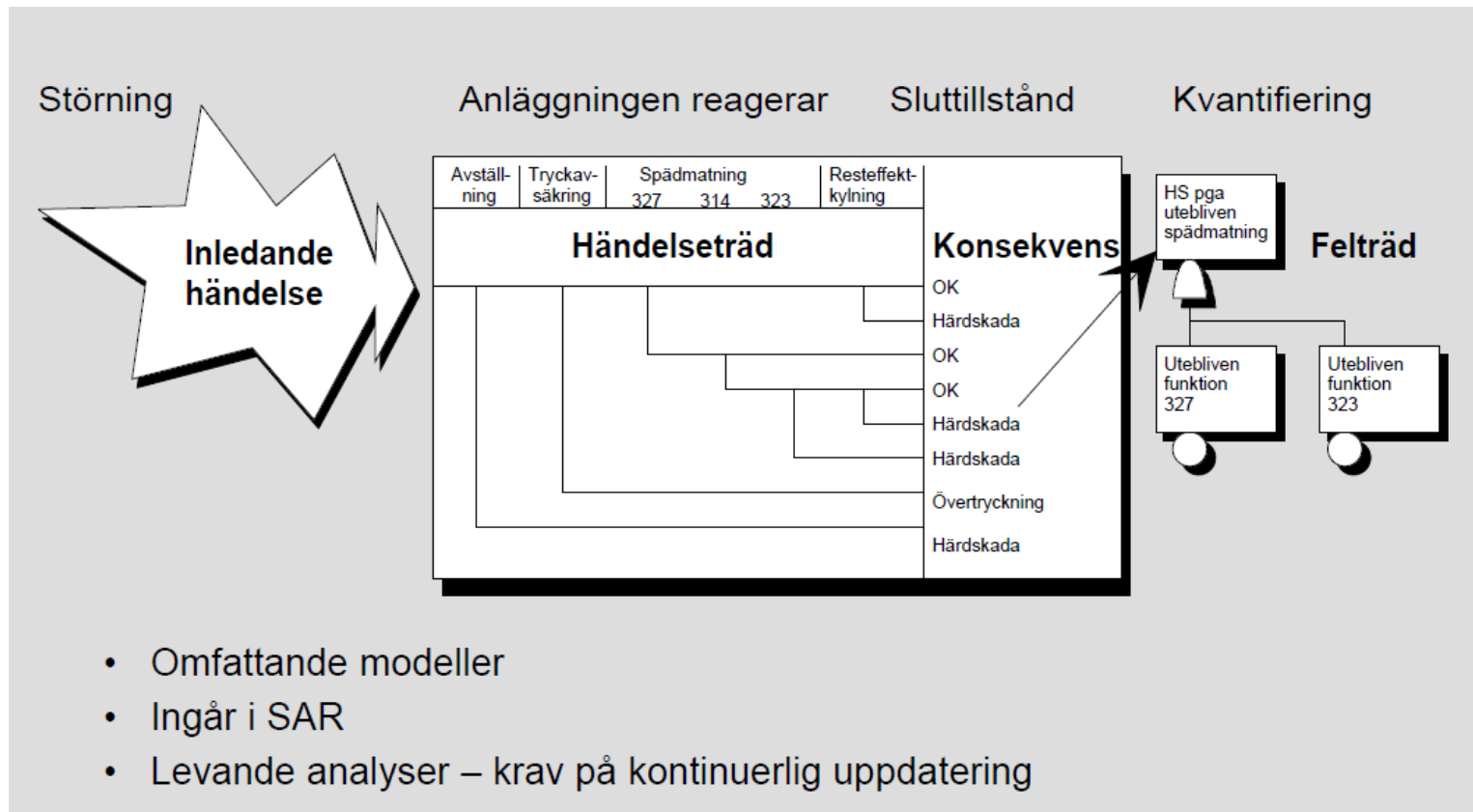
SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group

**Lloyd's
Register**

LIFE MATTERS

PSA – probabilistic safety analysis



Bruk av risikomodeller i kjernekraft - Risikomonitorering

- Bruker den kvantitative modellen for å ha et oppdatert risikobilde til enhver tid
- Gir input til den daglige sikkerhetsledelsen
- Gir input til planlegging av vedlikehold
- Gir informasjon om kritikalitet til komponenter som er i drift og komponenter som feiler eller er ute av drift.

Hvordan brukes risikomonitorer?

On-Line av kontrollromsoperatører:

- Legger inn informasjon
- Overvåker risikonivå kvantitativt og kvalitativt
- Beregner tillatt tid for driftsstans og akkumulert risiko

Off-line for planlegging:

- Fremtidige vedlikeholdsstopp
- Langsiktig risikoprofiler
- Analyse av akkumulert risiko
- Evaluering av uforutsette stopp
- Feedback – læring av hendelser



Risikoanalyser innen kjernekraft – noen spørsmål:

- Mye fokus på venstresiden i bow-tie diagrammet. Har man god nok kontroll på høyresiden?
- Er det de riktige inngangshendelsene som er definert i analysene (ref. Fukushima) og har man god nok kontroll på mulige konsekvenser av "konvensjonelle" hendelser som dieselbrann, hydrogeneksplosjoner, osv.? Noe å lære her fra O&G?
- Kjernekraftsanlegg er veldig begrenset i utstrekning og er et gjennomkontrollert system. Kan man da overføre metoder man bruker her til andre industrier?

Risikoanalyser innen jernbane

- En rivende utvikling de siste 10-15 år
- EU har pushet dette gjennom harmonisert regelverk og såkalte "Common Safety Methods"
- I tillegg har flere europeiske standarder som EN 50126, EN 50128 og EN 50129 bidratt til utviklingen

Når gjør man risikoanalyser innen jernbane

- Typisk gjøres det risikoanalyser ved:
 - Nybygg (rullende materiell eller infrastruktur)
 - Endringer (teknisk eller organisatorisk)
- Generelt kan man dele inn i fire hovedtyper analyser i jernbanesektoren:
 - Matriseanalyser
 - Kvantitative analyser
 - Barriereanalyser
 - Endringsanalyser



Noen utfordringer i jernbanesektoren sammenlignet med O&G og kjernekraft

- Svært mange aktører involvert som påvirker risikobildet
- Eksponering for risiko og risikoaksept er forskjellig fra de andre industriene
- Mer berørt av eksterne faktorer
- Ikke det samme statistikkgrunnlaget

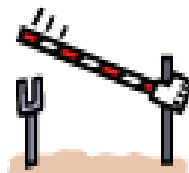


Typer av barrierer

- Fysiske barrierer



- Funksjonelle barrierer



- Symbolske barrierer



- Immaterielle barrierer



SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group

**Lloyd's
Register**

LIFE MATTERS

Risikoanalyser innen jernbane – noen spørsmål:

- Det gjøres veldig mange risikoanalyser av mange ulike aktører. Har man med seg den riktige kompetansen og bruker man resultatene fra andre analyser som input?
- De fleste analyser gjøres kvalitativt – blir man tilstrekkelig objektiv og får man de samme svar om man spør ulike aktører?
- Er man tilstrekkelig kreativ i utvelgelsen av relevante scenarier? Ref. nærhet til tredjeperson og geografisk utspredelse. Og vil standardiseringen av metoder (ref. CSM) ”drepe” kreativitet og hindre utvikling av nye og bedre metoder?

Brukes ressursene der det nytter?

- Viktig å være tydelig på hva analysen skal brukes til:
 - Tidlig prosjektfase for å gi input til valg av konsept?
 - I designfasen for å gi input til beslutninger relatert til designlaster, dimensjonering, og lignende?
 - I driftsfasen for å gi input til risikoforståelse, og dermed organisering, arbeidsutførelse eller bemanning?
 - I forbindelse med ombygginger?
- Alt for ofte gjøres risikoanalyser vha. samme metodikk uansett når analysen gjøres. Metoder skal tilpasses problemstillingen!

Brukes ressursene der det nytter? (forts.)

- Legges det nok ressurser på å analysere de årsaker som kan lede frem til ulykker?
 - Ref. menneskelige faktorer
 - Kombinasjoner av flere feil samtidig (fellesårsaker eller også sammenfallende enkelthendelser)
- Er kriteriene våre for å utelate hendelser for videre analyser gode nok? Tar vi nok hensyn til at omgivelsene og antagelsene våre kan endre seg over livsløpet til installasjonen (ref. f.eks. klimaendringer)
- Man får det man ber om...

Og hva kan vi alle gjøre bedre...

- Ta bedre hensyn til usikkerheter i analysene:
 - Usikkerheter mht. inputvariabler og hvilken effekt de har på analyseresultatene
 - Usikkerheter ift. hvilke scenarier man faktisk analyserer. Mer kreativitet i fareidentifikasjoner, og mindre "copy&paste"

Inge Alme
Teknisk direktør

Scandpower

T 928 86086

E iaa@scandpower.com

W www.scandpower.com
www.lr.org

Lloyd's Register, Scandpower and LR Scandpower are trading names of the Lloyd's Register Group of entities.
Services are provided by members of the Lloyd's Register Group, for details see www.lr.org/entities



SCANDPOWER
Risk Management

A member of the Lloyd's Register Group

**Lloyd's
Register**
LIFE MATTERS