



Risikostyring i komplekse systemer

ESRA seminar:
Sikkerhetsindikatorer - et klart bilde eller tåkelegging?

Helle Piene Fløtaker

8. juni 2011

Innhold

1

Storulykke vs. arbeidsulykke

2

Barrierer, indikatorer og myndighetskrav

3

Risikostyring i forhold til storulykker

4

Indikatorer - dilemmaer og suksesskriterier

Innhold

1

Storulykke vs. arbeidsulykke

2

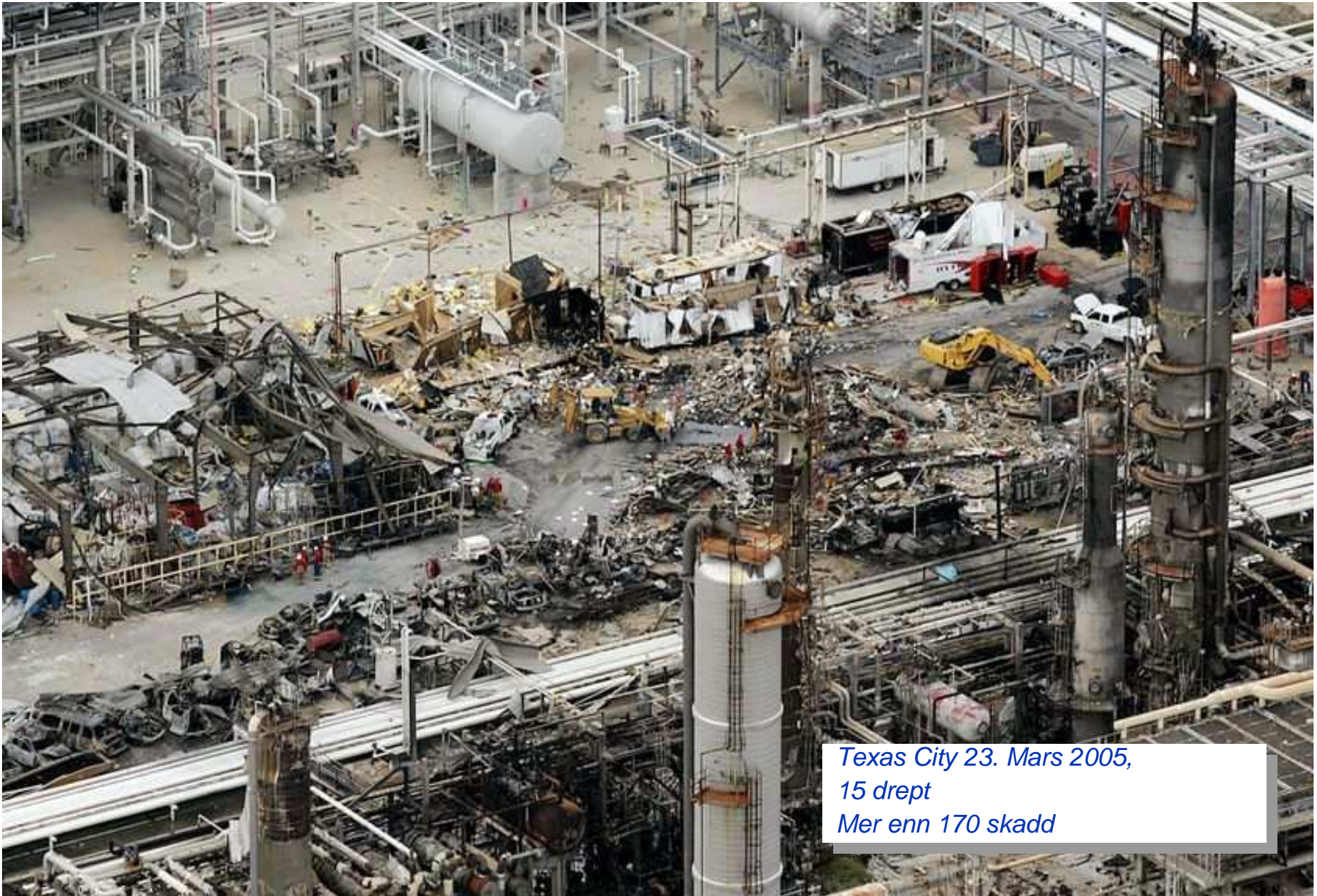
Barrierer, indikatorer og myndighetskrav

3

Risikostyring i forhold til storulykker

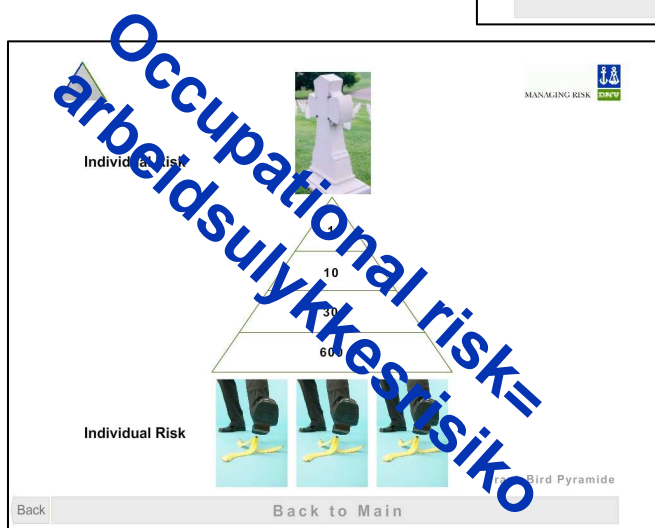
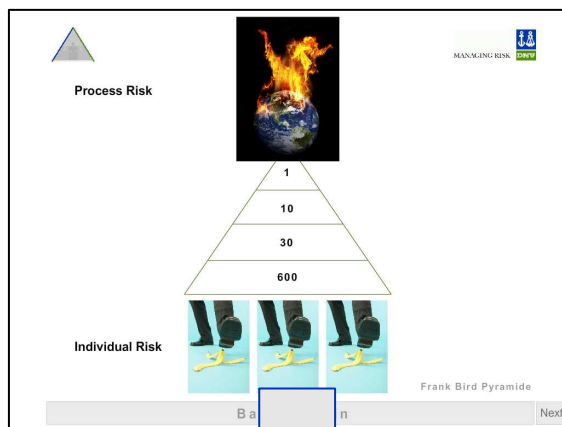
4

Indikatorer - dilemmaer og suksesskriterier

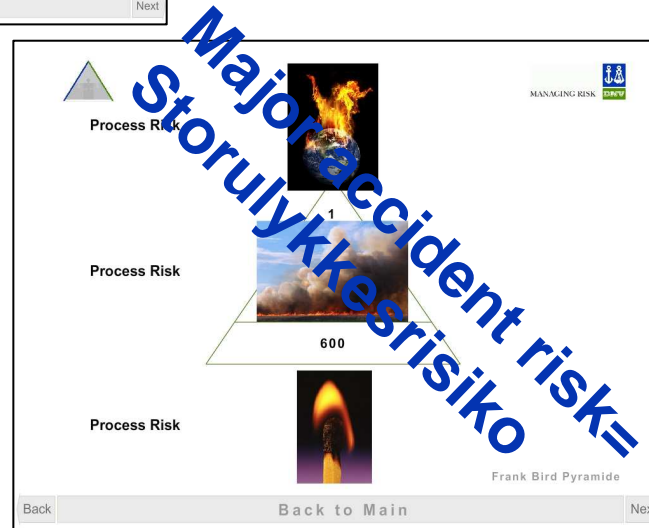


*Texas City 23. Mars 2005,
15 drept
Mer enn 170 skadd*

Texas City ulykken lærte oss at det er andre mekanismer som styrer storulykkesrisiko enn arbeidsulykkesrisiko



Personal safety management



Process safety management

Process Safety Risk



Key Characteristics:

- Multi-linear chain of events
- Complex causation relationships
- Potentially catastrophic consequences
- Potential for escalation

Occupational Safety Risk



Key Characteristics:

- Linear chain of events
- Simple causation relationships
- Usually limited consequences

Innhold

1

Storulykke vs. arbeidsulykke

2

Barrierer, indikatorer og myndighetskrav

3

Risikostyring i forhold til storulykker

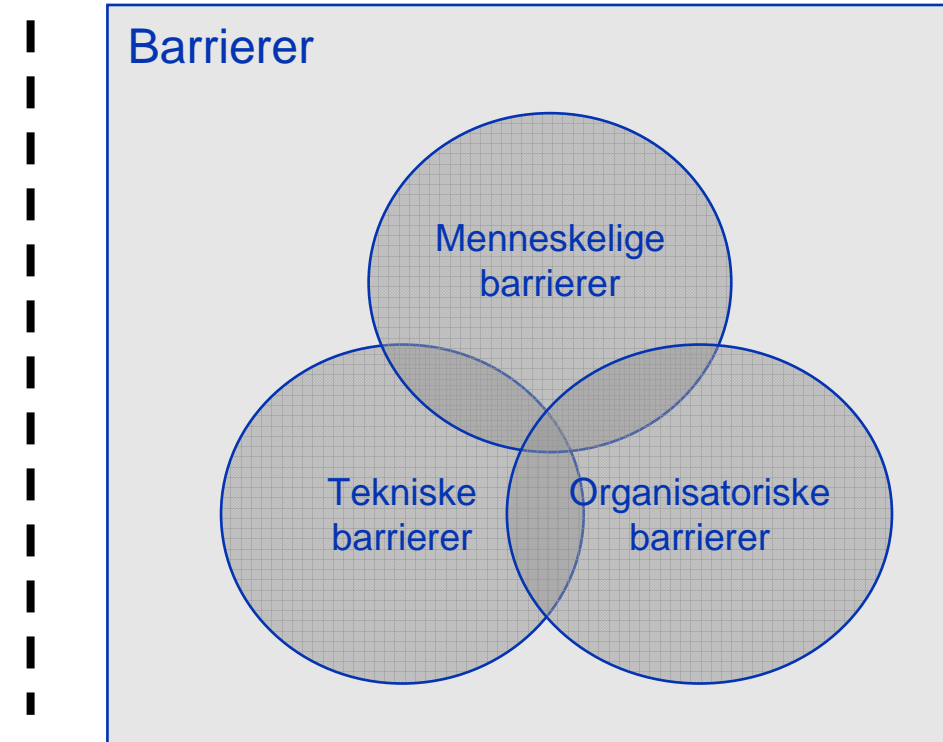
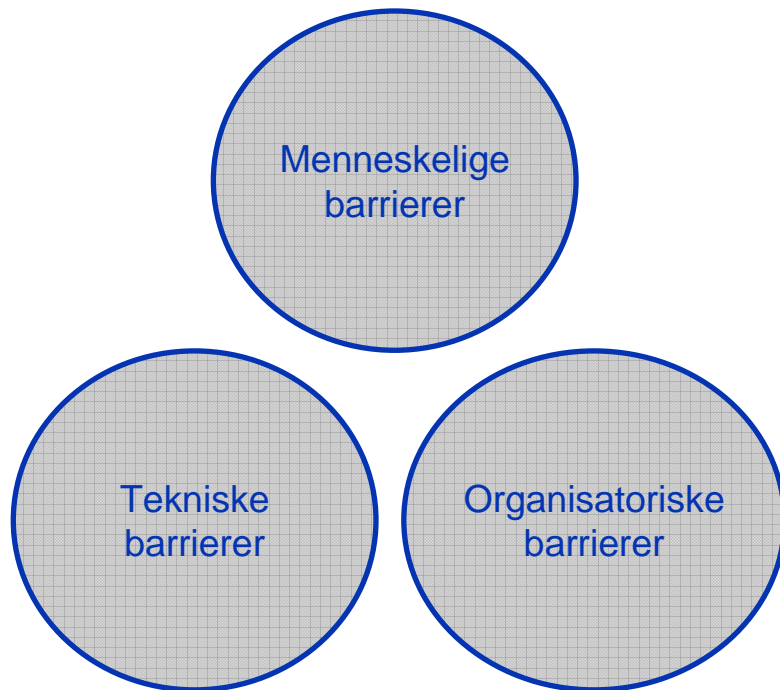
4

Indikatorer - dilemmaer og suksesskriterier

Typer av barrierer

- Hva er en barriere?

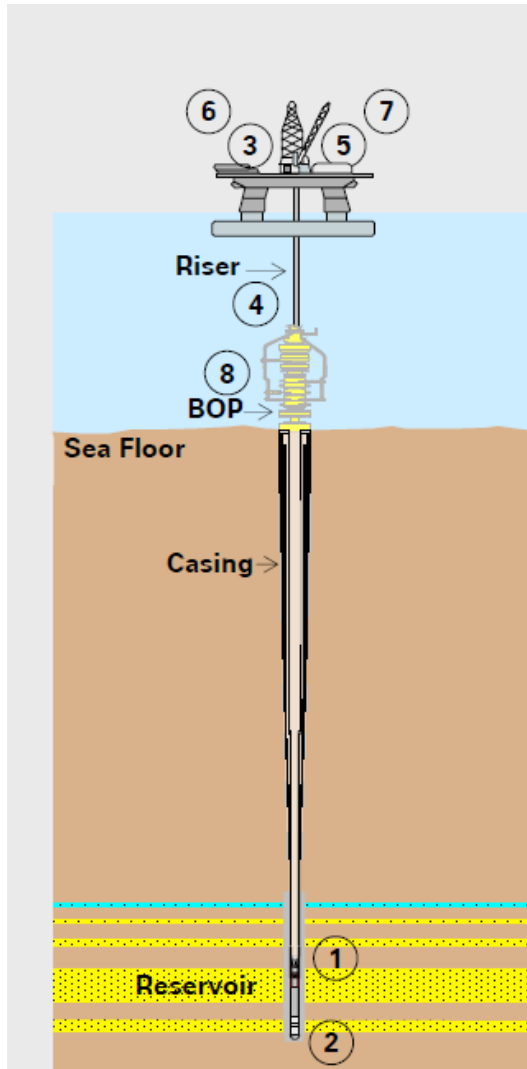
- Tekniske, operasjonelle og organisatoriske tiltak som hver for seg, eller i samspill, skal hindre eller bryte spesifiserte uønskede hendelsesforløp.
- Barrierer kan være både sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende.





*Deepwater Horizon, 20. April 2010
11 mennesker drept
17 mennesker skadet*

8 barrierer ble brutt under Deepwater Horizon ulykken



Well integrity was not established or failed

- ① Annulus cement barrier did not isolate hydrocarbons
- ② Shoe track barriers did not isolate hydrocarbons

Hydrocarbons entered the well undetected and well control was lost

- ③ Negative pressure test was accepted although well integrity had not been established
- ④ Influx was not recognized until hydrocarbons were in riser
- ⑤ Well control response actions failed to regain control of well

Hydrocarbons ignited on the *Deepwater Horizon*

- ⑥ Diversion to mud gas separator resulted in gas venting onto rig
- ⑦ Fire and gas system did not prevent hydrocarbon ignition

Blowout preventer did not seal the well

- ⑧ Blowout preventer (BOP) emergency mode did not seal well

Deepwater Horizon Accident Investigation

BP Deepwater Horizon Accident Investigation Static Presentation

Styringsforskriften §5

Barrierer

“Det skal etableres barrierer som:

- a) reduserer sannsynligheten for at feil og fare- og ulykkessituasjoner utvikler seg,
- b) begrenser mulige skader og ulemper.

Der det er nødvendig med flere barrierer, skal det være tilstrekkelig uavhengighet mellom barrierene.

*Operatøren eller den som står for driften av en innretning eller et landanlegg, skal **fastsette de strategiene og prinsippene som skal legges til grunn for utforming, bruk og vedlikehold av barrierer**, slik at barrierenes funksjon blir ivaretatt gjennom hele innretningens eller landanleggets levetid.*

Det skal være kjent hvilke barrierer som er etablert og hvilken funksjon de skal ivareta, samt hvilke krav til ytelse som er satt til de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske elementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv.

Det skal være kjent hvilke barrierer som er ute av funksjon eller er svekket.

Den ansvarlige skal sette i verk nødvendige tiltak for å rette opp eller kompensere for manglende eller svekkede barrierer.”

Styringsforskriften §10

Måleparametere og indikatorer

”Den ansvarlige skal etablere måleparametere for å overvåke forhold som er av betydning for helse, miljø og sikkerhet, deriblant graden av måloppnåelse, jf. § 7 og § 8.

Operatøren eller den som står for driften av en innretning eller et landanlegg skal etablere indikatorer for å overvåke endringer og trender i storulykkesrisikoen og miljørisikoen.”

Aktivitetsforskriften §47

Vedlikeholdseffektivitet

Effektiviteten av vedlikeholdet skal **evalueres systematisk** på grunnlag av **registrerte data for ytelse og teknisk tilstand** for innretninger eller deler av disse.

Evalueringen skal brukes til kontinuerlig forbedring av vedlikeholdsprogrammet, jf. styringsforskriften § 23.

Innhold

1

Storulykke vs. arbeidsulykke

2

Barrierer, indikatorer og myndighetskrav

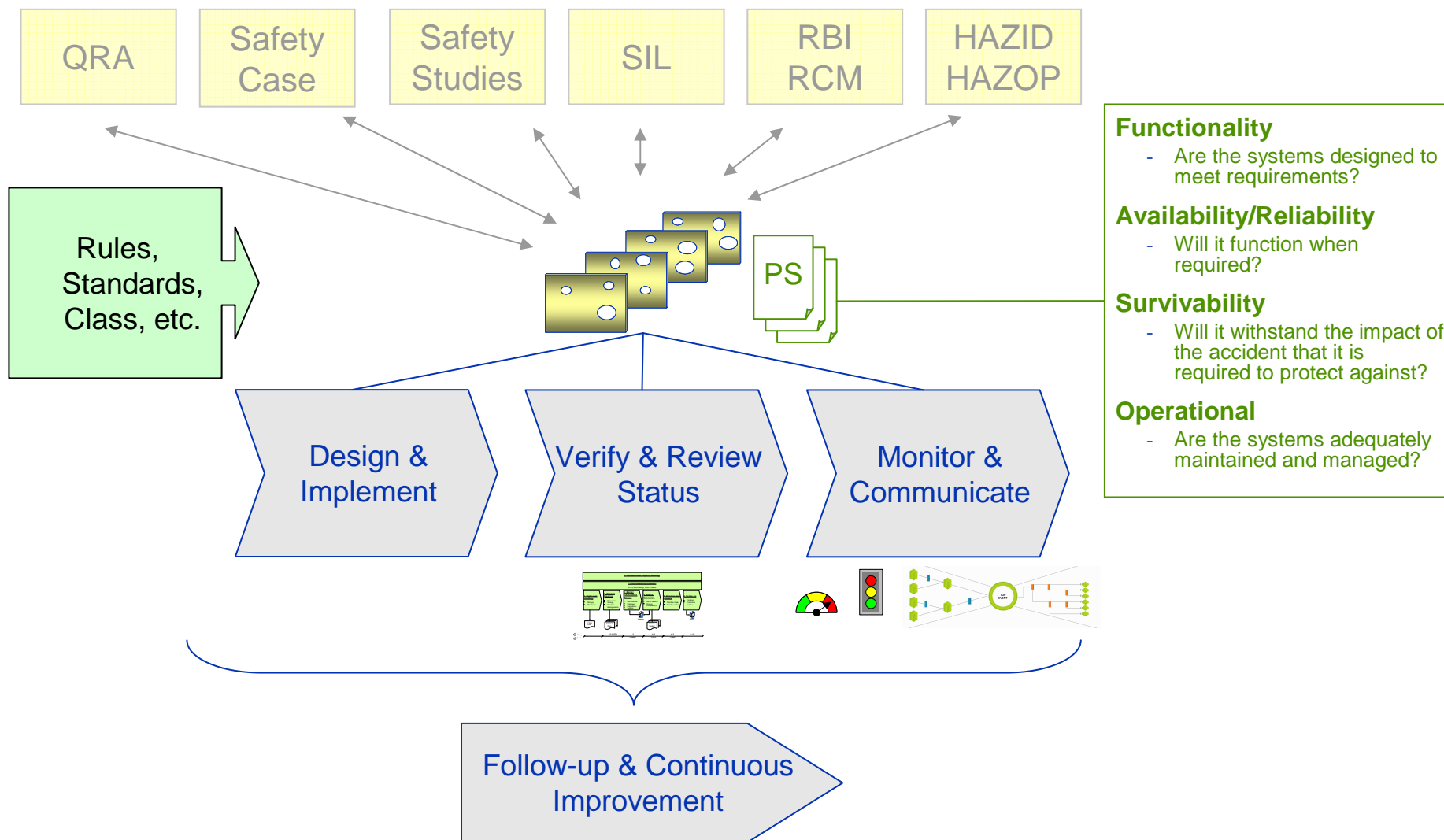
3

Risikostyring i forhold til storulykker

4

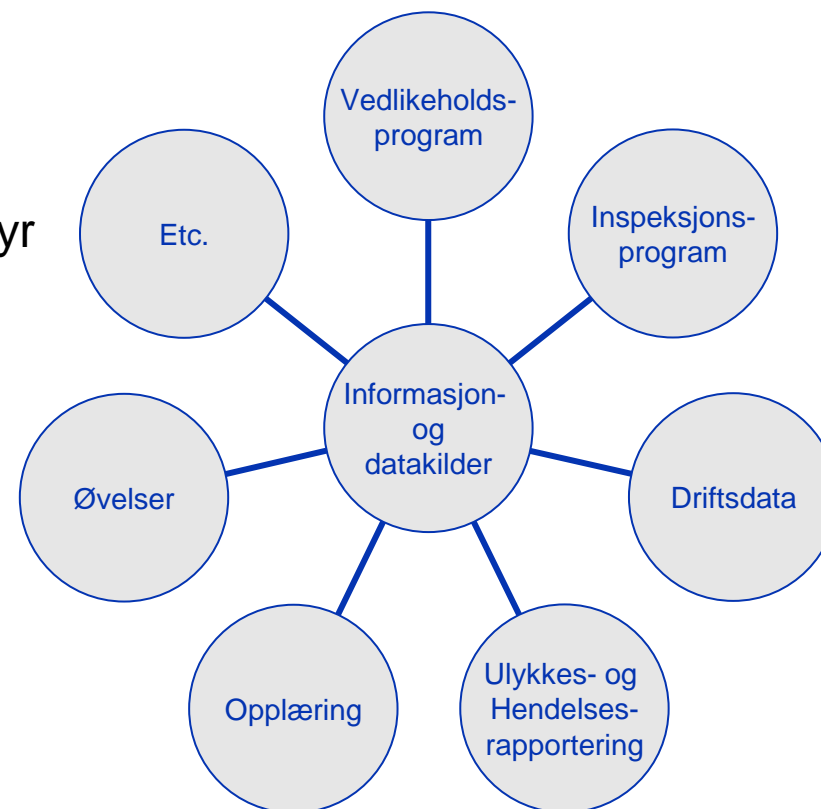
Indikatorer - dilemmaer og suksesskriterier

Barriere styring – Beste praksis

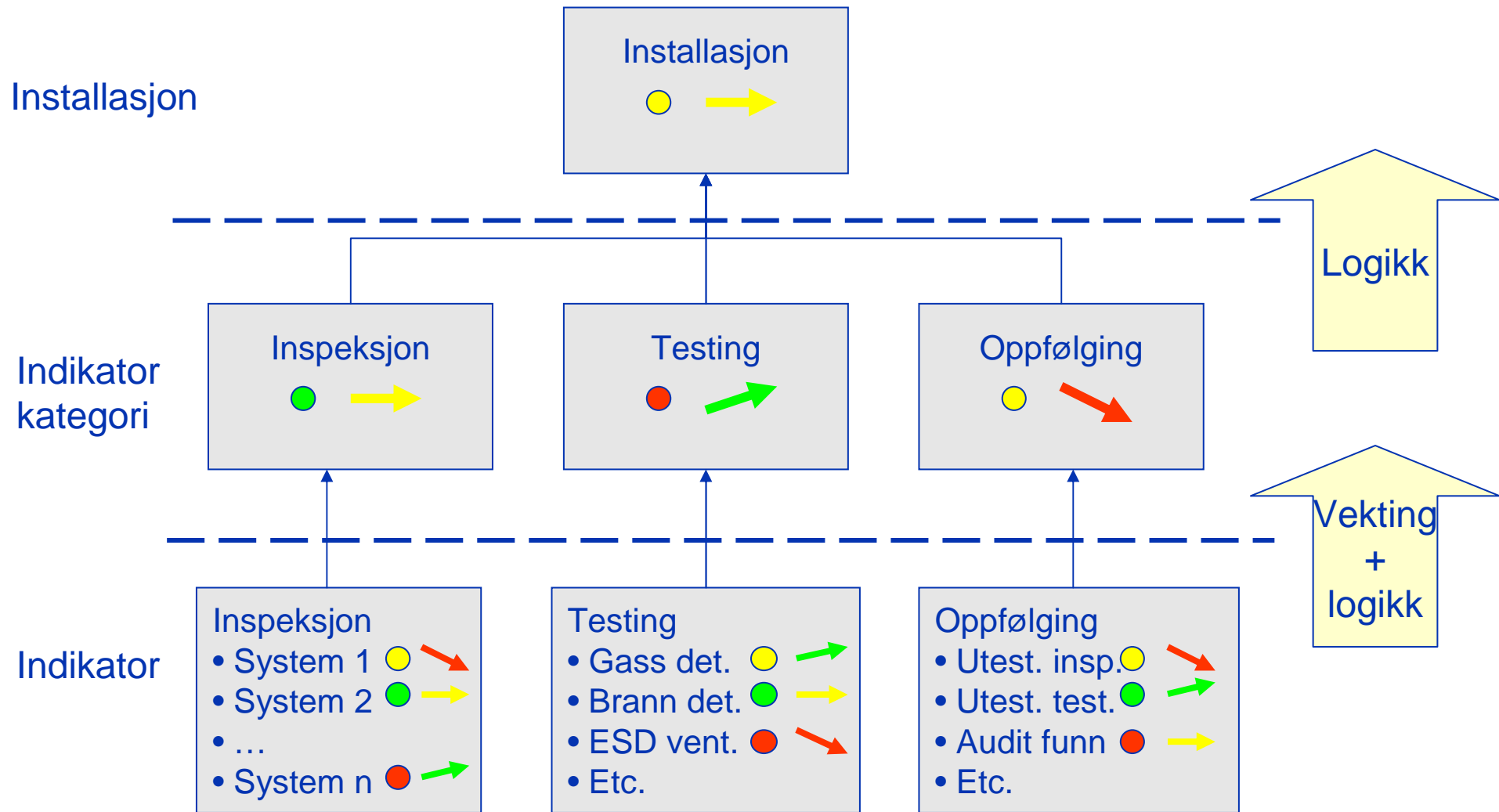


Eksempler på indikatorer og datakilder

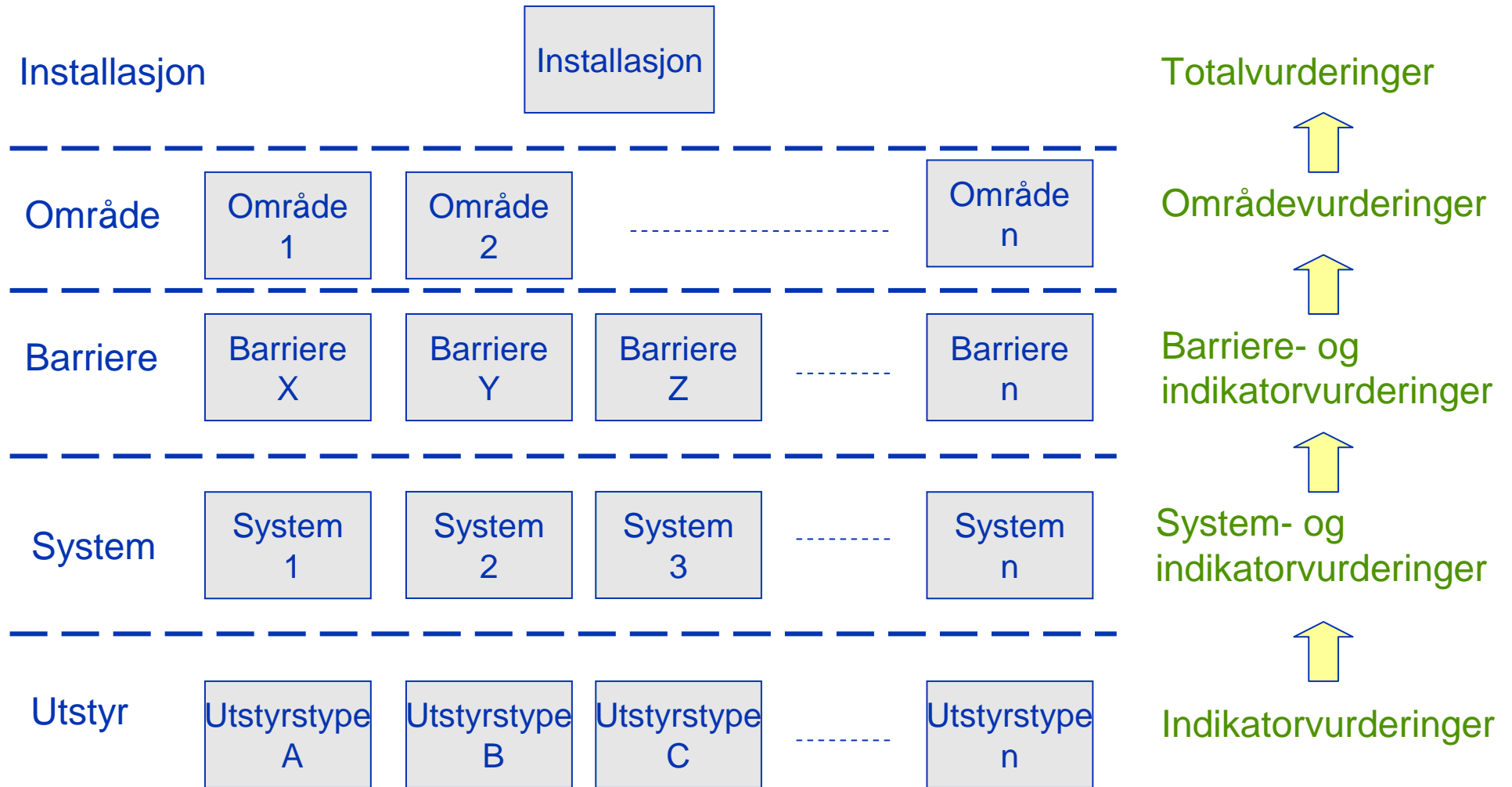
- Totalt KV på sikkerhetskritisk utstyr
- # feil/ # tester (sikkerhetskritisk utstyr)
- Funn ved inspeksjon på sikkerhetskritisk utstyr
- Antall overbroinger av sikkerhetskritisk utstyr
- Åpne kritiske funn fra auditer
- Utestående FV på sikkerhetskritisk utstyr
- Utestående testing av sikkerhetskritisk utstyr
- Utestående inspeksjon på sikkerhetskritisk utstyr
- Utestående modifikasjoner på sikkerhetskritisk utstyr
- Ulykker/hendelser med barrierebrudd og/eller som potensialet for eskalering



Eksempel: system for automatisk datafangst og oppfølging av indikatorer



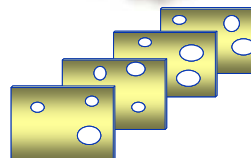
Eksempel: system for automatisk datafangst og manuell oppfølging av indikatorer



Rammeverket for barrierestyring



Asset management system,
Technical equipment



HSE Management
Organization/procedures

Innhold

1

Storulykke vs. arbeidsulykke

2

Barrierer, indikatorer og myndighetskrav

3

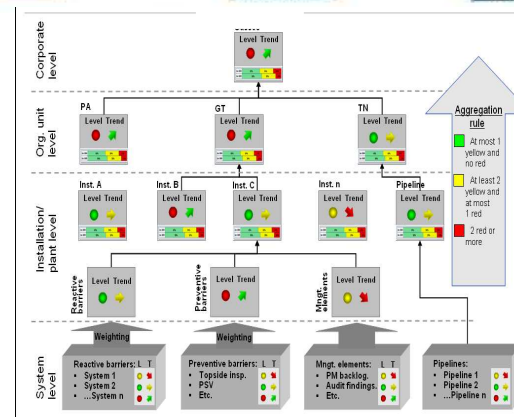
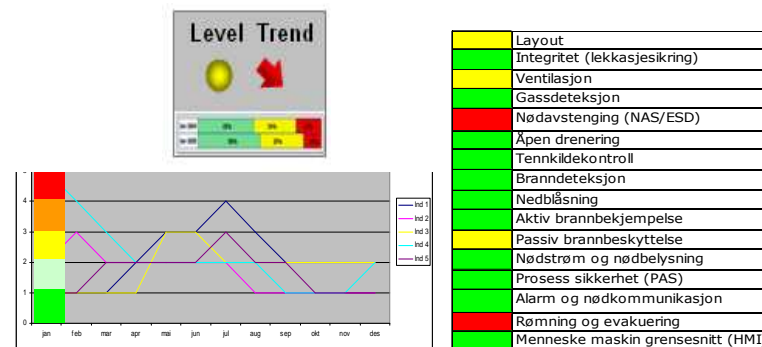
Risikostyring i forhold til storulykker

4

Indikatorer - dilemmaer og suksesskriterier

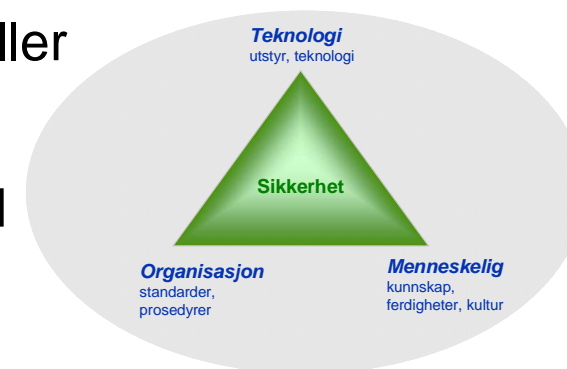
Indikatorer – på ulike nivåer

- Fremstilling/visualisering
- Trending
- Automatisk datafangst
- Automatisk score vs. manuell vurdering
- Enkelt indikatorer
- Aggregering av indikatorer
- Oversiktsbilde



Dilemmaer

1. Aggregering til en indikator - nyttig verdi eller kun et gjennomsnitt?
2. Indikatorpanel – ”spill for galleriet” eller aktiv bruk?
3. Fokus fra ledelsen – fornuftig oppfølging eller ”tidstyver”?
4. Resultatene – tror vi på de og mener vi at det er riktige indikatorer eller ikke?
5. ”Det riktige bilde” – ser vi viktige sammenhenger eller ser vi kun enkelt feil/mangler?
6. Utvalget – er det for snevert eller klarer vi å få med ”hele bildet”, MTO?



Suksesskriterier for implementering av storulykkesindikatorer



Oppsummering: Kunne Deepwater Horizon ulykken vært unngått dersom et robust indikatorsystem hadde vært på plass?



- Man kan drømme om å ha *en* indikator for storulykkerisiko...
- ...men sannsynligvis må vi ha et ganske komplekst indikatorsystem og vi må ha en organisasjon rundt som bruker systemet:
 - tolker informasjonen rett
 - tar de riktige beslutningene
 - gjennomfører tiltak
- Med en god forståelse for barrierene og tett oppfølging av integriteten til barrierene, vil risiko for storulykker reduseres

Safeguarding life, property and the environment

www.dnv.com



MANAGING RISK