



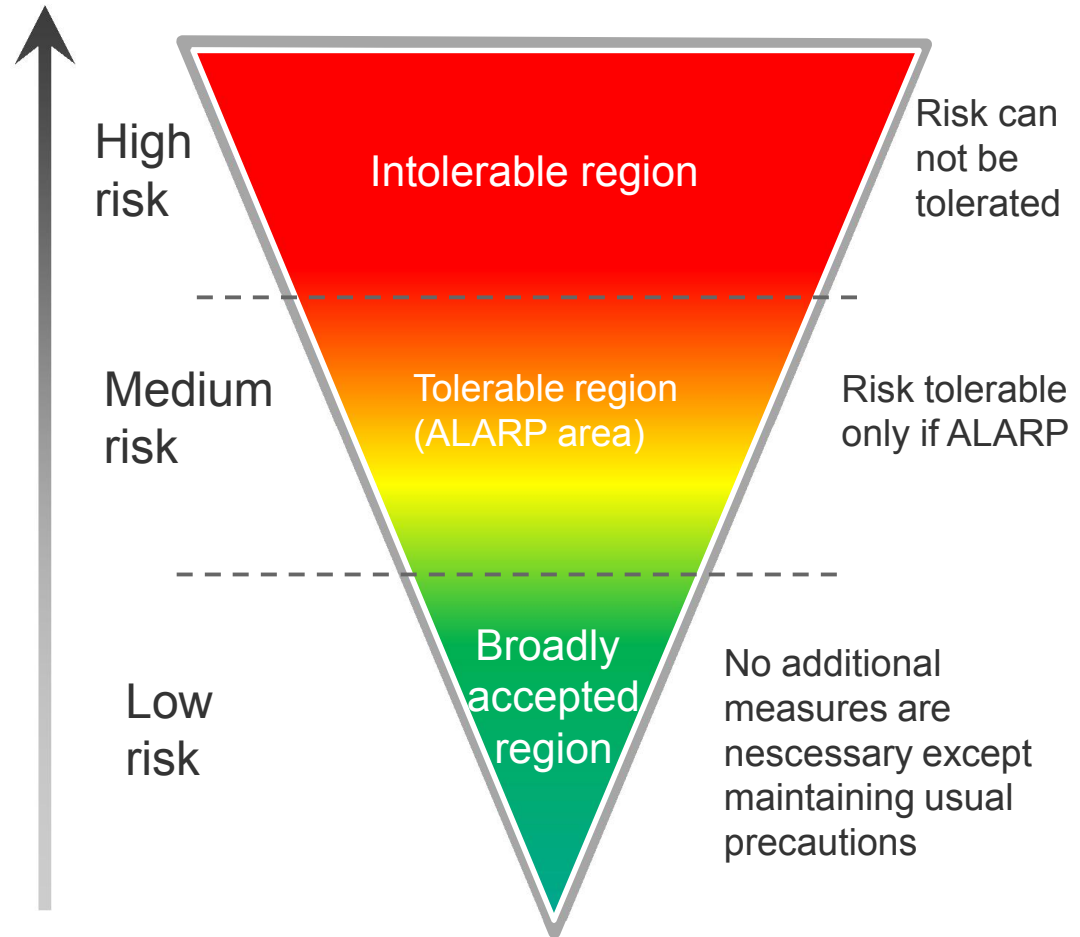
Statoil

Bruk av ALARP analyse for beslutningstaking på behovet for sikkerhetssystemer / barrierer

Morten Sørum, Senior Advisor Safety, Statoil

ALARP prinsippet

- ALARP (As Low As Reasonably Practicably) prinsippet er å redusere risiko til et nivå der **ytterligere risikoreduksjon bare kan skje med urimelig kost**
- BAT (Best Available Techniques) dekker samme prinsipp på ytre miljø



Risk Management in Statoil (RM100)
Perform Safety Risk Management (SF121)
Perform SSU Risk Management (PDn66)



ALARP på norsk sokkel

- ALARP er et myndighetskrav
 - Gjelder når spesifikke krav er møtt
- Når alle spesifikke krav fra regelverket og NORSOK er møtt, spesielt S-001, så er risikoen normalt så lav at ytterligere tiltak ikke er «lønnsomme», kostnadene vil stå i vesentlig misforhold til nytten
 - OGP statistikk for 2013 viser en FAR-verdi på ca 2, både på land og til havs; ca halvparten er arbeidsulykker
 - Kravene er ofte funksjonelle slik at en kan velge hvordan en utformer barrierer slik at en oppnår indikert sikkerhetsnivå; ALARP for videre reduksjon
 - Ved design av sikkerhetssystemer må en ha «demand»-rate for med, og den er ofte lav
 - Noen unntak, men da er ofte tiltaket lønnsomt selv uten å ta med HMS-effekten

Når er ALARP aktuelt for etablering av sikkerhetssystemer og barrierer?

- Standard eksempel er SSIV, her blir det som regel SSIV på fleksible stigerør, og ikke på andre med mindre SSIV er lønnsom i forhold til tapt produksjon
 - Men vi gjør mange studier på dette
 - Lekkasje frekvensen og -raten fra nye fleksible stigerør har svært stor usikkerhet
- Ved ny teknologi må en ofte legge inn barrierer, og da kan ALARP-prinsippet bidra til å sette nivået
 - Ofte sammenligner en med aksepterte løsninger og definerer noe som ikke gir dårligere sikkerhet

Example: Improving PRV pilot valves

PRV (pressure relief valve) opens and relieve excess pressure to avoid ruptures of the equipment

Evry pressure vessel code includes requirements to adequate pressure relief

Present requirement: Pilot operated PRVs should **not be used for dirty or wet services**.

ALARP situation: We have a facility where such pilot valves are installed in dirty service, thus compensating measure must be considered.

Possible incident: Overpressure causing leakage, which might ignite and explode in the process area. In worst case, this could cause loss of installation, but most probable consequence would be large damages in one area on the installation

Example: Improving PRV pilot valves

DATA FOR COARSE ALARP PROCESS

Overpressure situations that require pressure relief is expected to occur with an annual frequency typically once every 100 years. The PRV without modification can fail in 1 in 10 instances. The probability of ignition would typically be 1%.

Possible measure: Tie-in of impulse line to existing pipe stub on tank

Cost: 400 000 USD

Expected remaining lifetime of facility: > 10 years

Expected efficiency of measure: 75 % improvement of PRV reliability (probability of failure on demand)

Is this an ALARP issue?

Improving PRV pilot valves

- Overpressure situations that require pressure relief is expected to occur with an annual frequency of ca $1E-2$ (i.e. every 100 years).
- The PRV without modification can be presumed to fail in 1 in 10 instances.
- The probability of ignition would typically be 1%.
 - ⇒ Frequency is coarsely estimated to be $1E-5$ /year
- Cost – benefit?
 - Uncertain input data, for example PRV demand rate, effect of measure, actual consequences.
 - Every pressure vessel code includes requirements to adequate pressure relief – new requirement?
 - Industry practice is clearly in favour of implementation
 - Add up ignited gas leak and non-ignited gas leak increases benefit
- Decision must anyhow be based on an evaluation

Improving PRV pilot valves - discussion

The case has several uncertain input data, for example

PRV demand rate

Effect of measure

Actual consequences

Every pressure vessel code includes requirements to adequate pressure relief.
Can this really be considered a new requirement?
Industry practice is clearly in favour of implementation

Leaks would most likely be ruptures, large release rates
Non-ignited leaks may also cause harm or cost

If we add up the effects on both cases – ignited gas leak and non-ignited gas leak – the benefits of the measure is larger than shown on previous slides.

Altogether we recommended the measure in this case

Konklusjoner

- ALARP prinsippet er et krav, på toppen av spesifikke krav
 - Men da er det sjelden mange ytterligere tiltak som gir god kost-nytte
- Relevant for alle HMS /SSU beslutninger
- Involver relevante disipliner og beslutningstagere
- Gir optimalt resultat dersom kostnadene ved prosessene holdes på et rimelig nivå i forhold til risikoreduksjonen som kan oppnås
 - Store usikkerheter i data slik at en må kunne forenkle analysene og vurdere



There's never been a better
time for good ideas

Questions?

Bruk av ALARP analyse for
beslutningstaking på behovet for
sikkerhetssystemer / barrierer

Morten Sørum
Senior Advisor Safety
moso@statoil.com
Tel: +4799160508

www.statoil.com