



Statoil

Håndtering av menneskelige faktorer i barrierestyring

Kristian Gould, fagleder menneskelige faktorer og org. sikkerhet

ESRA, 8. september 2016

Classification: Internal

7 september 2016

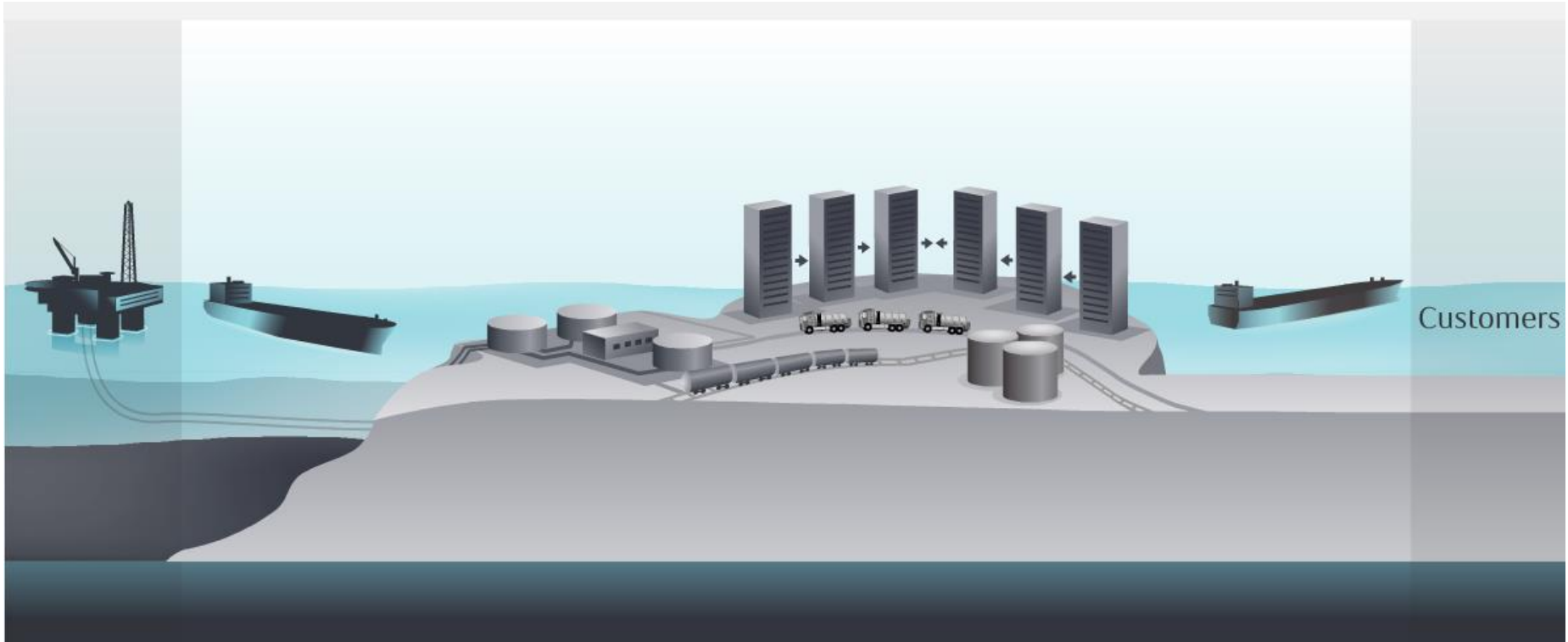
© Statoil ASA

Oversikt

- Arbeidsfeltet
- Typiske problemstillinger
- Viktige prinsipper
- Barrierestyring i praksis
 - Sentrale analysemetoder
 - Dokumentasjon
 - Praktisk nytteverdi
- Utfordringer



Verdikjeden i offshore oljeproduksjon







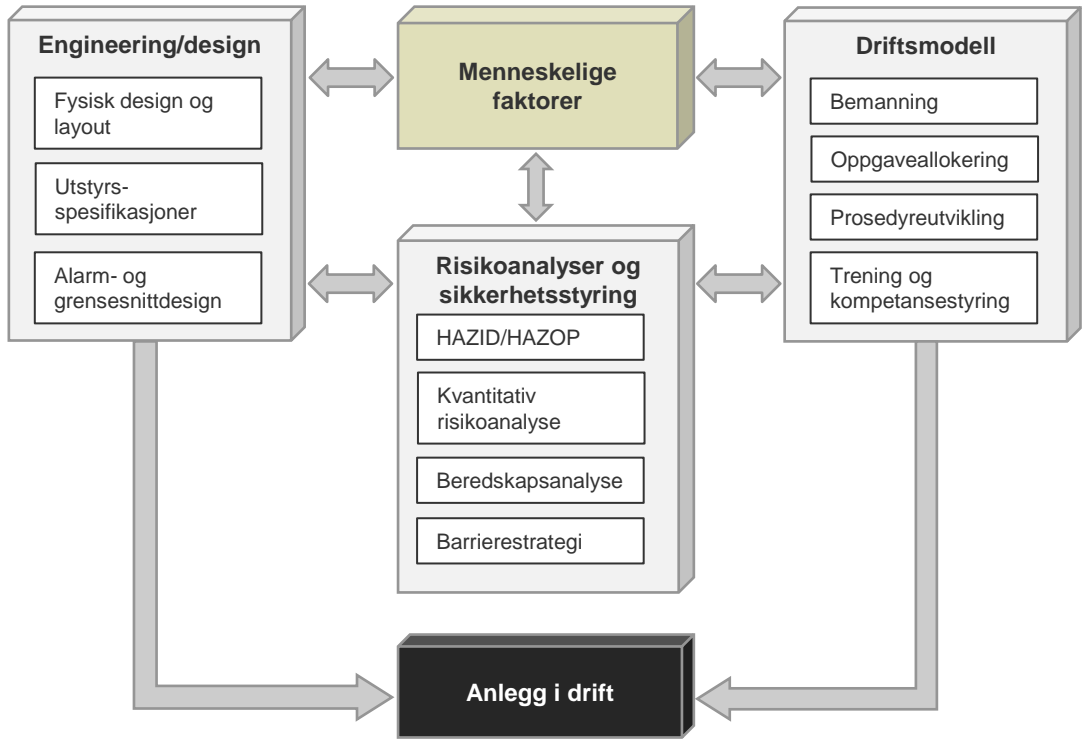




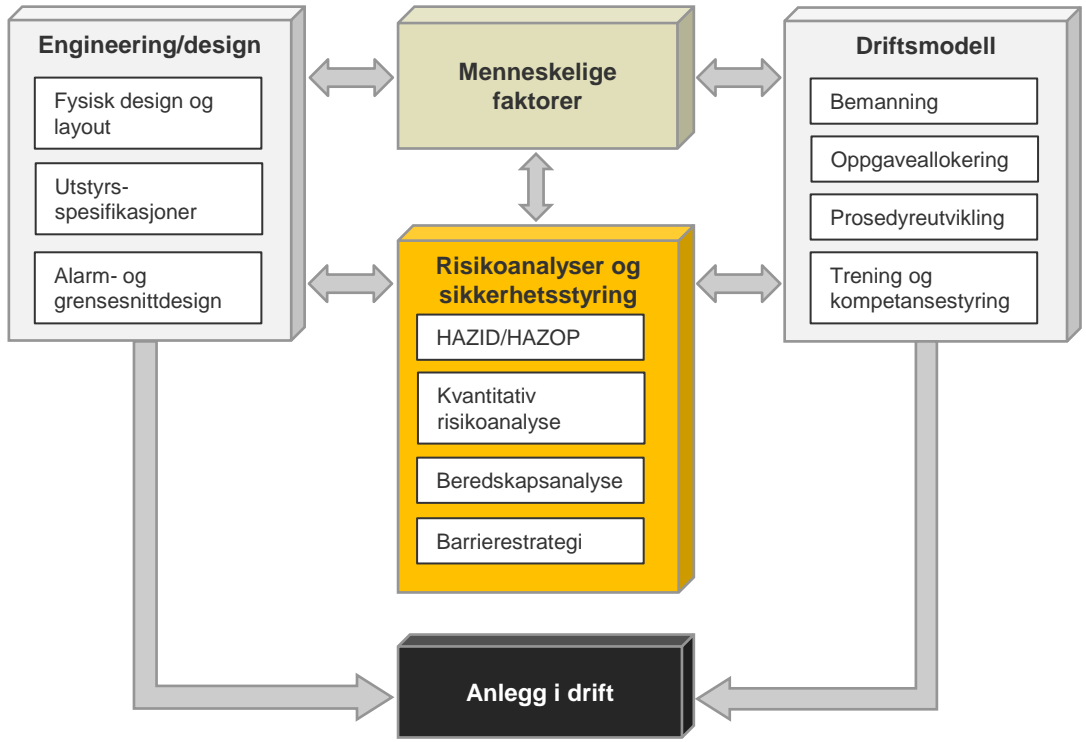




Modell for integrering av menneskelige faktorer i prosjektutvikling



Modell for integrering av menneskelige faktorer i prosjektutvikling



Risikobildet («Definerte fare og ulykkeshendelser»)

- Utblåsninger, inklusive grunn gass og reservoarsoner, ikke-antent eller antent.
- Prosesslekkasjer, ikke-antent eller antent.
- Brann/eksplosjon i hjelpeutstyr og -områder.
- Brann i boligkvarter.
- Fallende eller svingene objekter
- Transportulykker:
 - Transport av personell mellom installasjoner skal inkluderes i risikonivået når denne er en integrert del av driften på installasjonene.
 - Transport av personell fra land til installasjonen skal inkluderes hvis det kreves av risikoakseptkriteriene.
- Helikopterhavari på installasjonen.
- Kollisjon, inklusive felt-relatert trafikk og annen trafikk, med drivende fartøy eller passerende skip.
- Stigerør- og rørledningsulykker.
- Ulykker fra undervannsproduksjonssystemer.
- Yrkesulykker.
- Rømnings-, evakuerings- og redningsulykker f.eks. fram til et såkalt tilfluktsområde er nådd.
- Konstruksjonssvikt inklusive svikt av broer mellom faste og/eller flytende installasjoner.
- Fundamenteringssvikt.







Piper Alpha (1988)







Buncefield (2005)





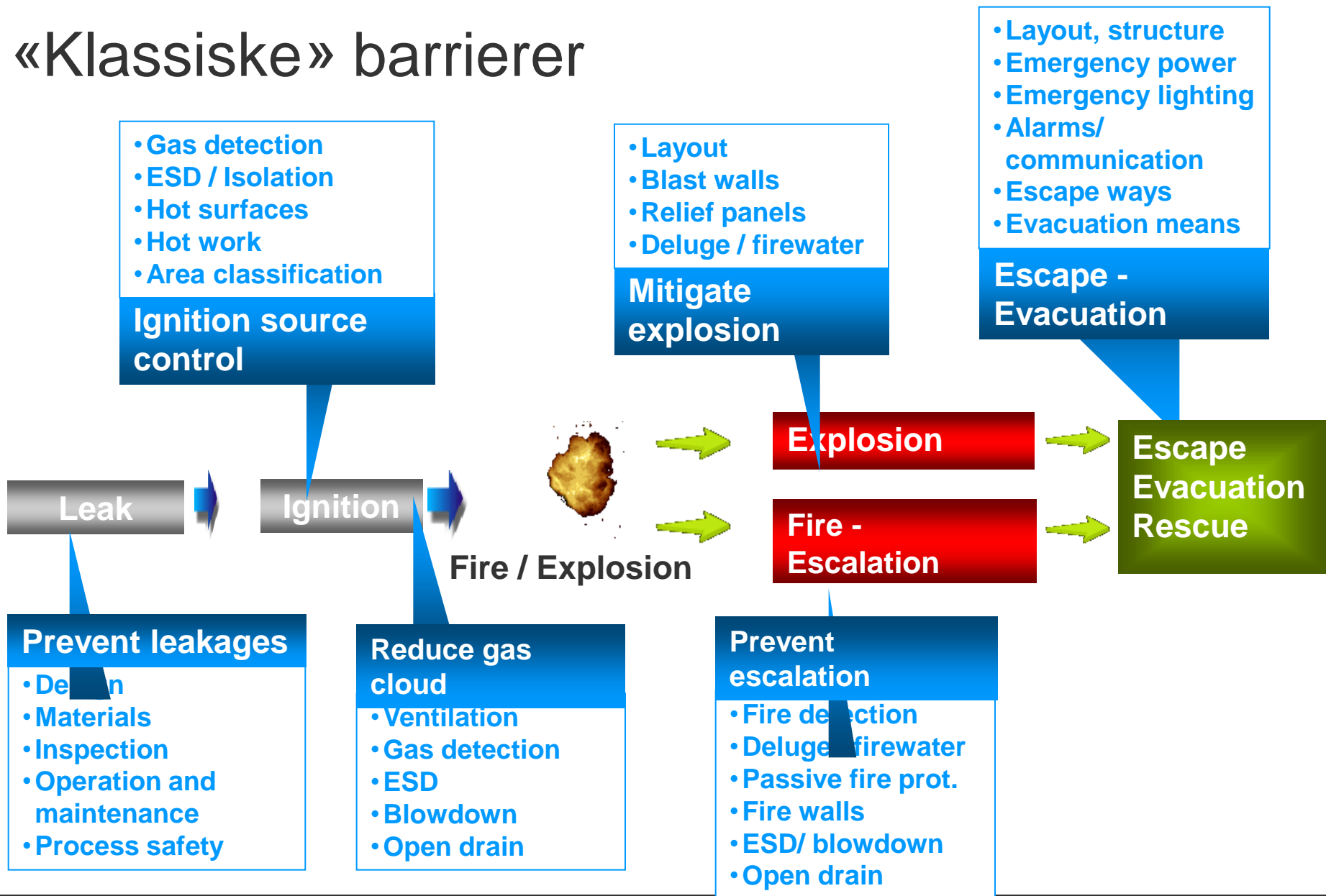
Historically, safety barriers have been identified as physical in nature, intended to separate and protect people and the environment from hazards.^{16, 17} Physical barriers, such as the downhole cement and BOP installed at the Macondo well, have been closely assessed post-incident for their contribution to the blowout.¹⁸ But focusing on solutions to these technical failures cannot prevent future incidents without giving equal attention to failures of less visible, non-physical barriers and support systems.

The safety barrier concept must extend beyond physical safeguards. For example, a blowout preventer should establish a physical barrier to prevent the flow of hydrocarbons from the well to the drilling rig, yet the BOP can accomplish this only if the crew detects the kick soon after ingress and activates the appropriate BOP component in time for it to seal the well. Beyond the crew's actions, companies must appropriately manage several organizational factors to ensure the BOP will successfully function as a barrier, including:

- proper selection of a BOP with capabilities appropriate to control the well being drilled;
- maintenance and care to ensure the BOP can function as designed;
- a crew's capabilities in identifying the need to close the well;
- active monitoring of the BOP and its associated safety systems to ensure its effectiveness as a barrier when summoned; and
- company procedures and cultural practices that directly influence a crew's actions.

U.S. CHEMICAL SAFETY AND HAZARD INVESTIGATION BOARD INVESTIGATION REPORT VOLUME 3 REPORT NO. 2010-10-I-OS 4/12/2016 DRILLING RIG EXPLOSION AND FIRE AT THE MACONDO WELL

«Klassiske» barrierer



Menneskelige faktorer

Human Factors is concerned with the application of what we know about people, their abilities, characteristics, and limitations to the design of equipment they use, environments in which they function, and jobs they perform. ([HFES](#))

Noen viktige premisser:

- Oppgaver brukes som analyseenhet
- Evne til oppgaveutførelse styres av forutsetninger (individuelle, oppgavemessige, miljømessige)
- Sosioteknisk perspektiv
- Mennesker er alltid siste garantist for sikkerhet

Norsk petroleumsregelverk

§ 5 Barrierer

Det skal etableres barrierer som til enhver tid kan

- a) identifisere tilstander som kan føre til feil, fare- og ulykkessituasjoner,
- b) redusere muligheten for at feil, fare- og ulykkessituasjoner oppstår og utvikler seg,
- c) begrense 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 konkrete tekniske, operasjonelle eller organisatoriske barriereelementene som er nødvendige for at den enkelte barrieren skal være effektiv.

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

Det skal settes i verk nødvendige tiltak for å rette opp eller kompensere for manglende eller svekkede barrierer.

[Til veiledningen](#) [Til fortolkninger](#)

Norsk petroleumsregelverk

- Krav i Styringsforskriftens §5
- Hovedprioritet for Ptil i 2016

- I 2016 vil vi spesielt følge opp
 - operasjonelle og organisatoriske element i barrierar
 - brønnintegritet og brønnkontroll
 - hydrokarbonlekkasjar
 - usikkerhets- og kunnskapsdimensjonen i risikovurderingane
 - vedlikehald av sikkerheitskritisk
 - utstyr og barrierar
 - implementering av barrierestyring i nær

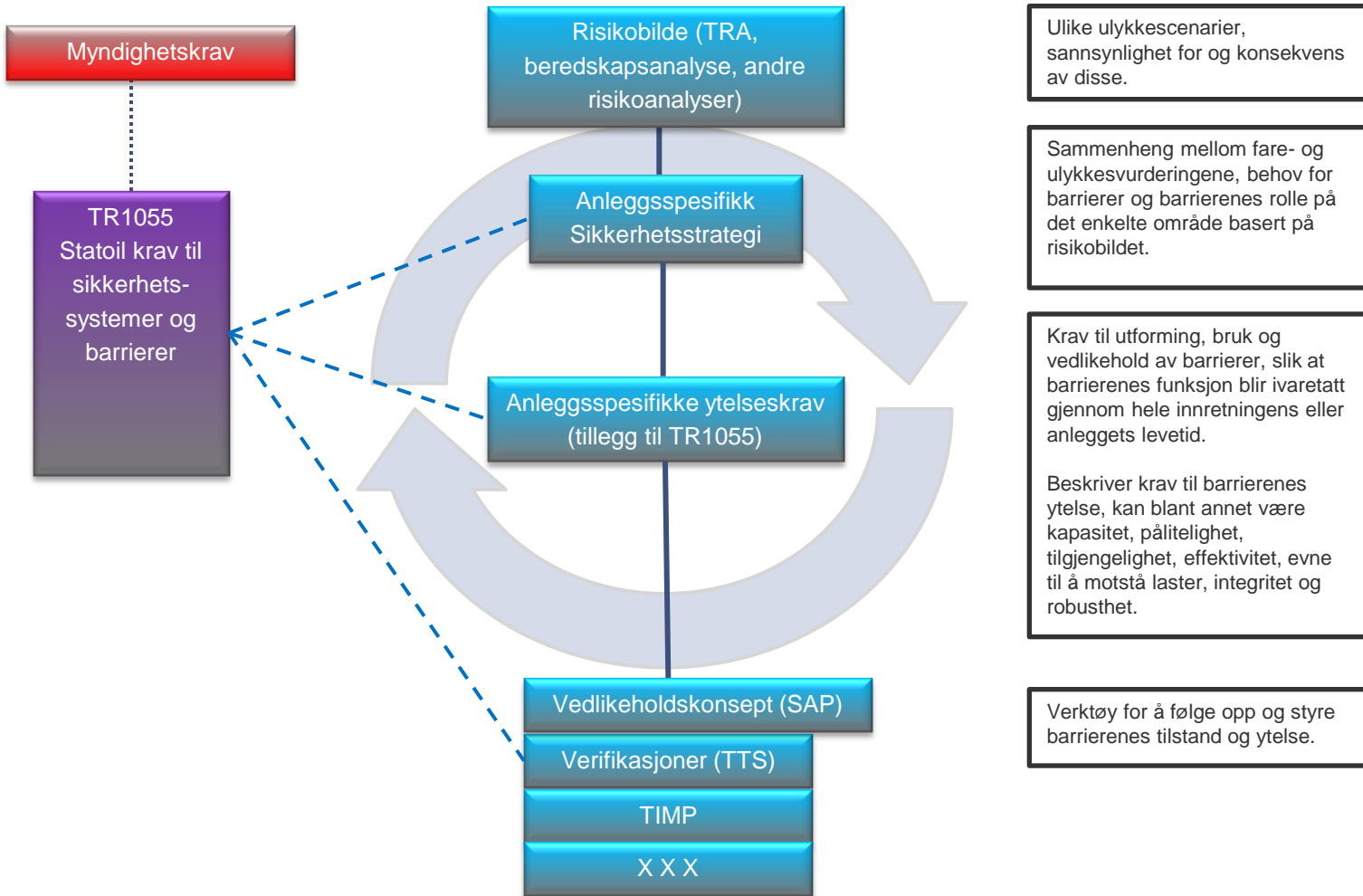
Ptil ser at det trengst **betre forståing for samspelet mellom operasjonelle, organisatoriske og tekniske element i barrierar.**

Det er òg naudsynt med betre forståing av samanhengen mellom risikostyring og barrierestyring.

Kva må næringa gjere?

- Næringa må sørje for at samanhengar mellom risikovurderingar og barrierestyring vert tydelege, og at desse har ein sentral plass i styringa av verksemda.
- Det må **utviklast robuste og spesifikke barrierestrategiar og krav til yting. Ein må synleggjere operasjonelle, organisatoriske og tekniske barriereelement** i risikovurderingane.

Utvikling av barrierestrategier



Definisjoner

Barriere

Tekniske og operasjonelle elementer som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at konkrete feil, fare- og ulykkessituasjoner inntreffer, eller som begrenser eller forhindrer skader/ulemper.

Barrierefunksjon

Oppgaven eller rollen til en barriere. Eksempler på barrierefunksjoner er: forhindre lekkasje, forhindre antenning, redusere brannbelastning, sikre forsvarlig evakuering.

Barriereelement:

Tekniske eller operasjonelle tiltak eller løsninger som inngår i realiseringen av en barrierefunksjon.

Teknisk barriereelement

Utstyr og systemer som inngår i å realisere en barrierefunksjon.

Operasjonelt barriereelement:

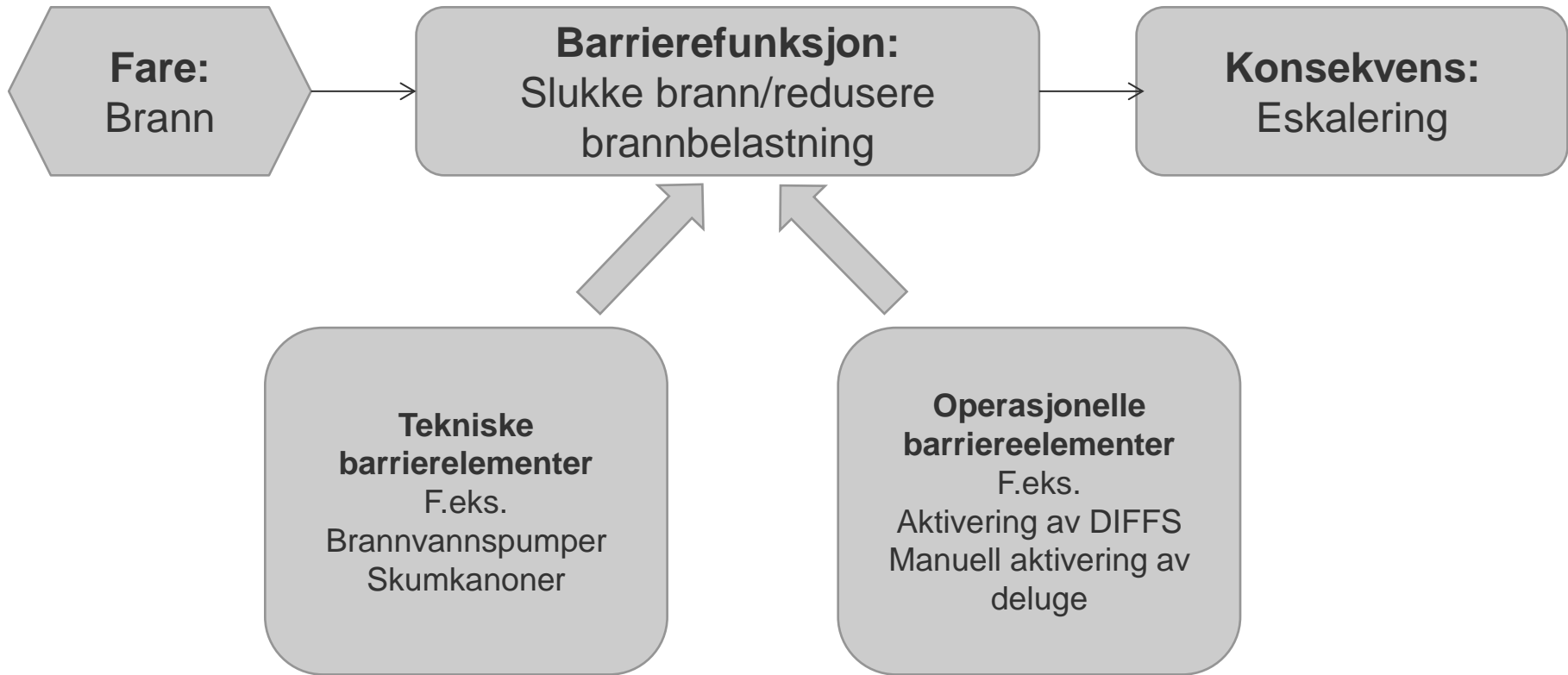
En sikkerhetskritisk oppgave som utføres av en person eller en gruppe personer, som bidrar til å realisere en barrierefunksjon.

Hva menes med «sikkerhetskritiske oppgaver»?

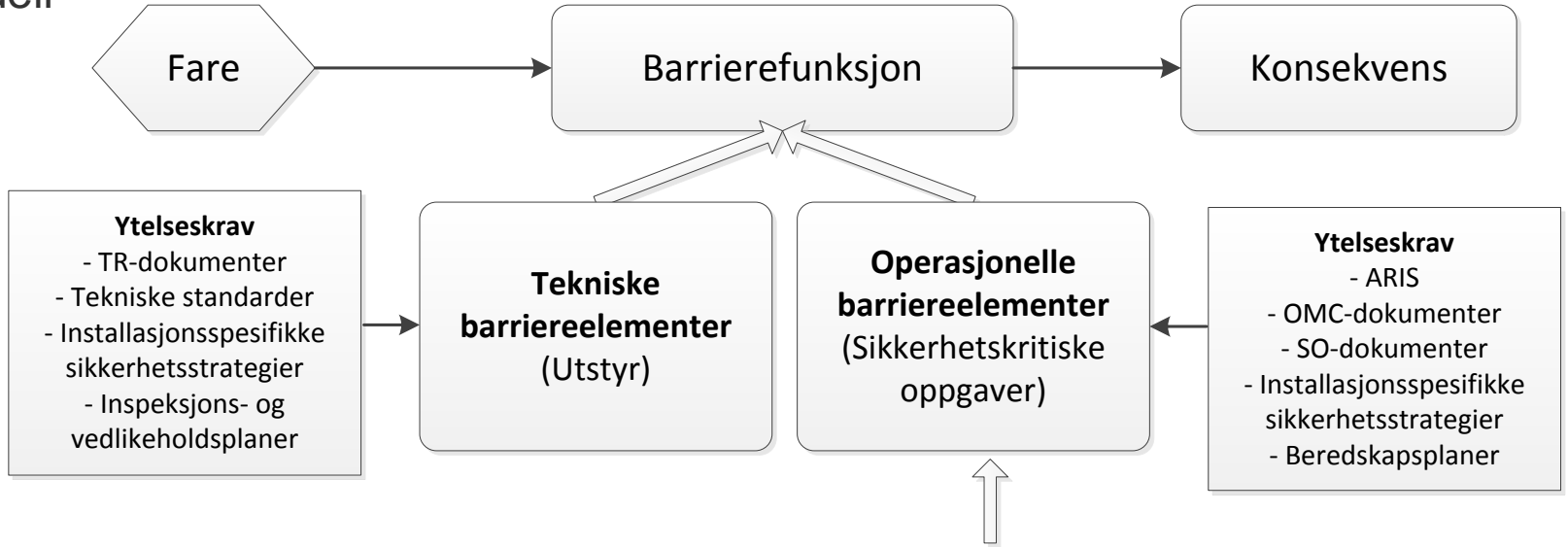
Oppgaver hvor mennesker bidrar til å redusere storulykkerisiko, gjennom:

- Å hindre utløsning av en hendelse;
- Deteksjon eller forebygging;
- Kontroll eller konsekvensreduksjon; eller,
- Beredskap.

Modell



Modell



Ytelsepåvirkende faktorer

- 1) Oppgavefaktorer**
 - F.eks. prosedyrer, tilgjengelig tid, oppgavehyppighet, brukervennlighet på utstyr og grensesnitt
- 2) Individuelle faktorer**
 - F.eks. opplæring, trening, erfaring
- 3) Organisatoriske faktorer**
 - F.eks. Rolleklarhet, standardisert terminologi, kommunikasjonsform, gruppesamhandling
- 4) Miljøfaktorer**
 - F.eks. vær, tid på døgnnet, fysiske arbeidsmiljø

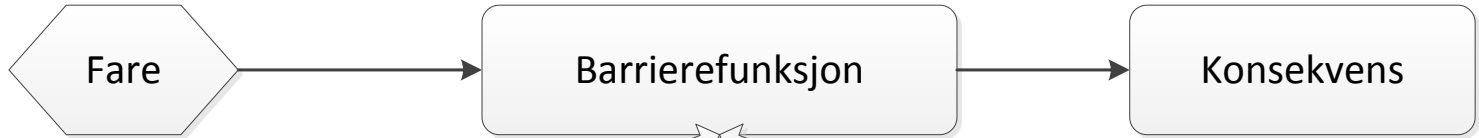
Ikke inkludert i barrierestyling her:

Generelle risikovurderingsmetoder

F.eks:

- A-standard
- Arbeidstillatelse
- «Management of change»





Ytelseskrav for sikkerhetskritiske oppgaver

Etterprøvbare krav

1. Kriterie for utførelse (når)
2. Ansvarlig for oppgaven (hvem)
3. Oppgavebeskrivelse (hvordan)
4. Tidskriterie, hvis relevant (hvor raskt)
5. Kriterie for fullført oppgave, hvis relevant

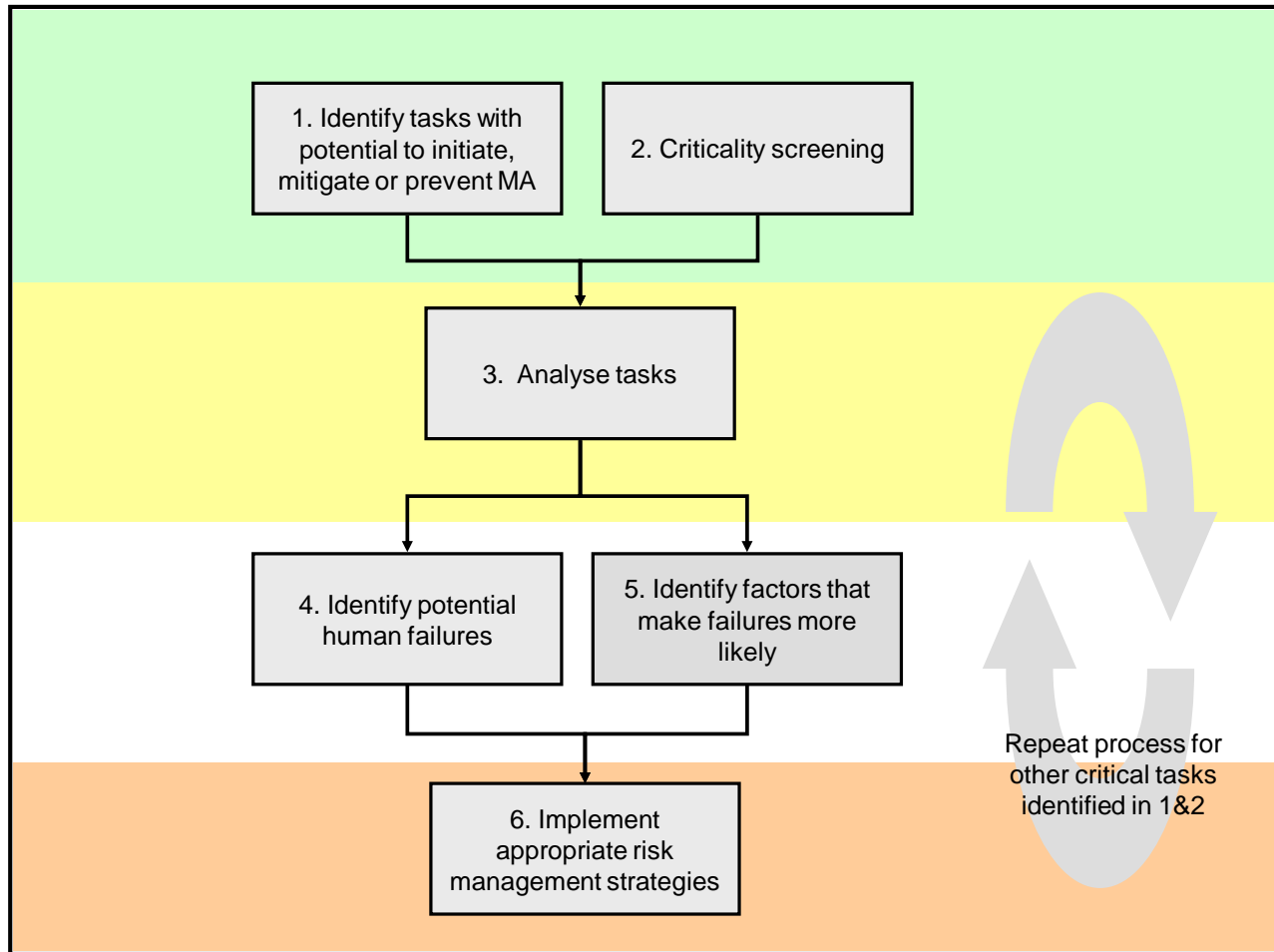
Inkluderer:

- Kun oppgaver med direkte innvirkning på DFUer
- Kun oppgaver direkte knyttet til barrierefunksjoner
- Prinsipper for manuell utførelse av normalt automatiske funksjoner (ved behov/svikt)

Ekskluderer:

- Generelle oppgaver (f.eks. planlegging, AT, SJA, C&L)
- Vedlikeholds- og inspeksjonsoppgaver (inngår i FV)
- Ytelsespåvirkende faktorer (kompetanse, kvalitet på prosedyrer, HMI, etc)

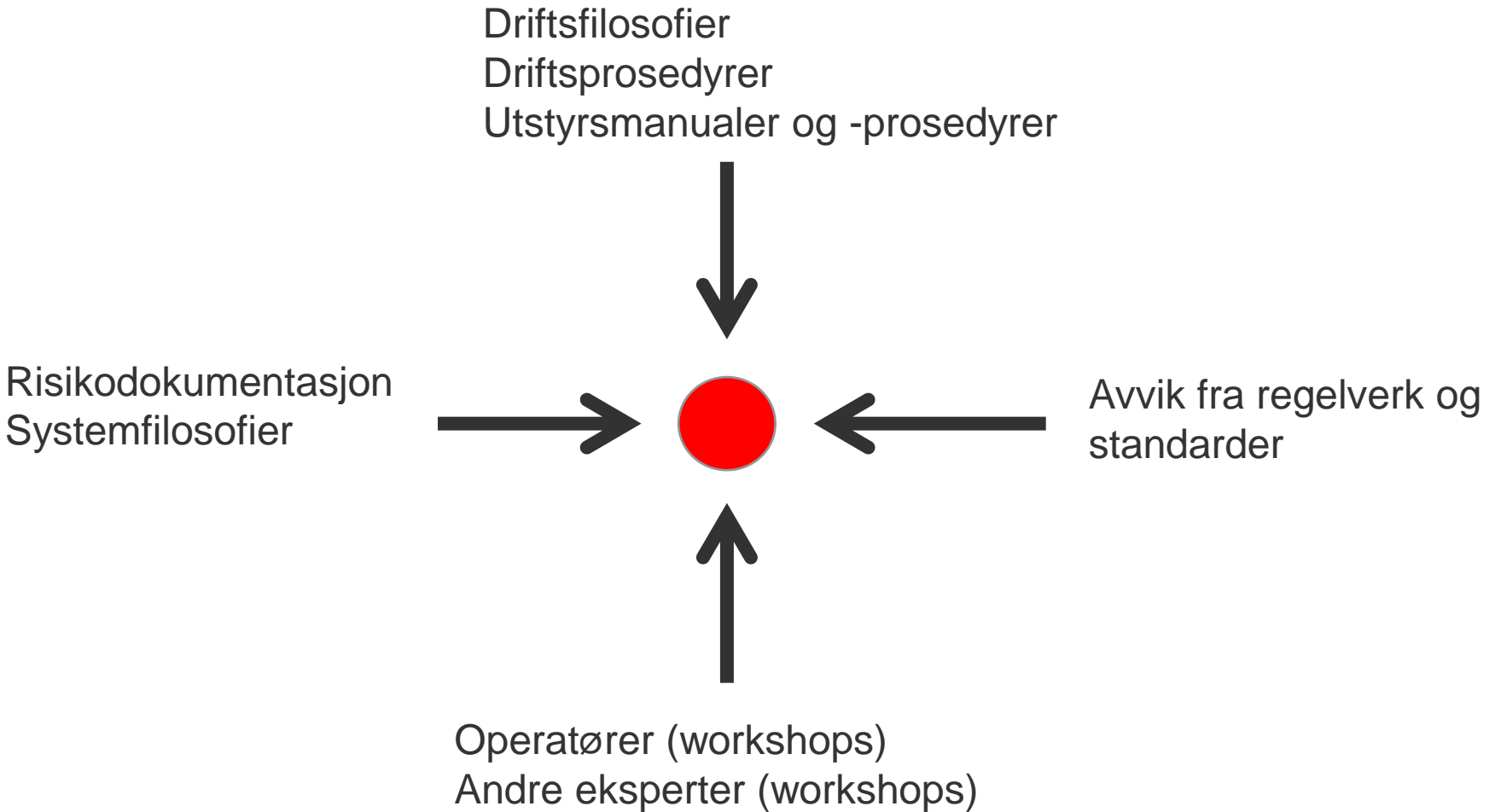
Sikkerhetskritisk oppgaveanalyse



Sikkerhetskritisk oppgaveanalyse

ID	Operational barrier element	Criteria for execution	Task description	Information/ equipment req.	Task responsible	Time requirement	PIFs	Reference	Comments	Recommendations	Performance requirement
PS 16A - 4	Rescue personnel from sea by launching and lifting MOB (helicopter crash).	*Helicopter crash in sea nearby JS	<p>*Crane operator receives notification about incident from HLO or EMT via PA system or UHF</p> <p>*MOB crew musters according to procedure</p> <p>In case lift is required; *Same as for 'work over sea'. May require several lifts and more care due to the increased amount of people.</p>	<p>*Procedures</p> <p>*See requirements for wave height and wind speed in NORSOK S-003.</p> <p>*PA</p> <p>*VHF</p> <p>*UHF</p>	<p>*HLO or EMT</p> <p>*Crane operator</p> <p>*MOB driver</p>	In case of a helicopter accident within the safety zone, it shall be possible to rescue the number of persons corresponding to a fully loaded helicopter (21 persons) within 120 minutes (ref. EPA and WR1156).	<p>*Crane operator has to have a minimum of experience to do this lift.</p> <p>*There is a dedicated 'personnel lifting mode' in the crane which reduces the crane's lifting capacity and speed ++, and provides an alarm if exceeding limits.</p> <p>*Who is allocated emergency preparedness responsibility is presented on a billboard which is checked when arriving to the platform.</p> <p>*Fog and darkness may make visibility difficult.</p> <p>*MOB is open, the crew looks down into the sea. This however provides good visibility, e.g. to spot personnel in sea.</p>	<p>*WR1156 Beredskap på norsk sokkel - Statoil egenoperert innretning *C160-AS-5-RA-00029 EMERGENCY AND PREPAREDNESS ANALYSIS – EPA</p>	<p>*Lifting personnel is considered critical operations, with specific set of procedures, rules and certificates etc.</p> <p>*Capacity of MOB not defined yet.</p>	<p><u>Recommendation (Statoil)</u>: Verify that it is possible to meet time performance requirement in WR1156 for rescue of personnel in case of a helicopter crash.</p>	FIND PERFORMANCE REQUIREMENTS IN EPA.

Identifikasjon av sikkerhetskritiske oppgaver



Ferdigstilt og pågående arbeid med sikkerhetsstrategier i 2016

UPN

- Kvitebjørn
- Troll A
- Troll B
- Oseberg Feltsenter
- Oseberg C
- Oseberg Øst
- Oseberg Sør
- Heimdal
- Valemon

PRD

- Aasta Hansteen
- Gina Krog
- Johan Sverdrup

DPI

- Mariner A
- Mariner B
- Peregrino 2

Erfaringer

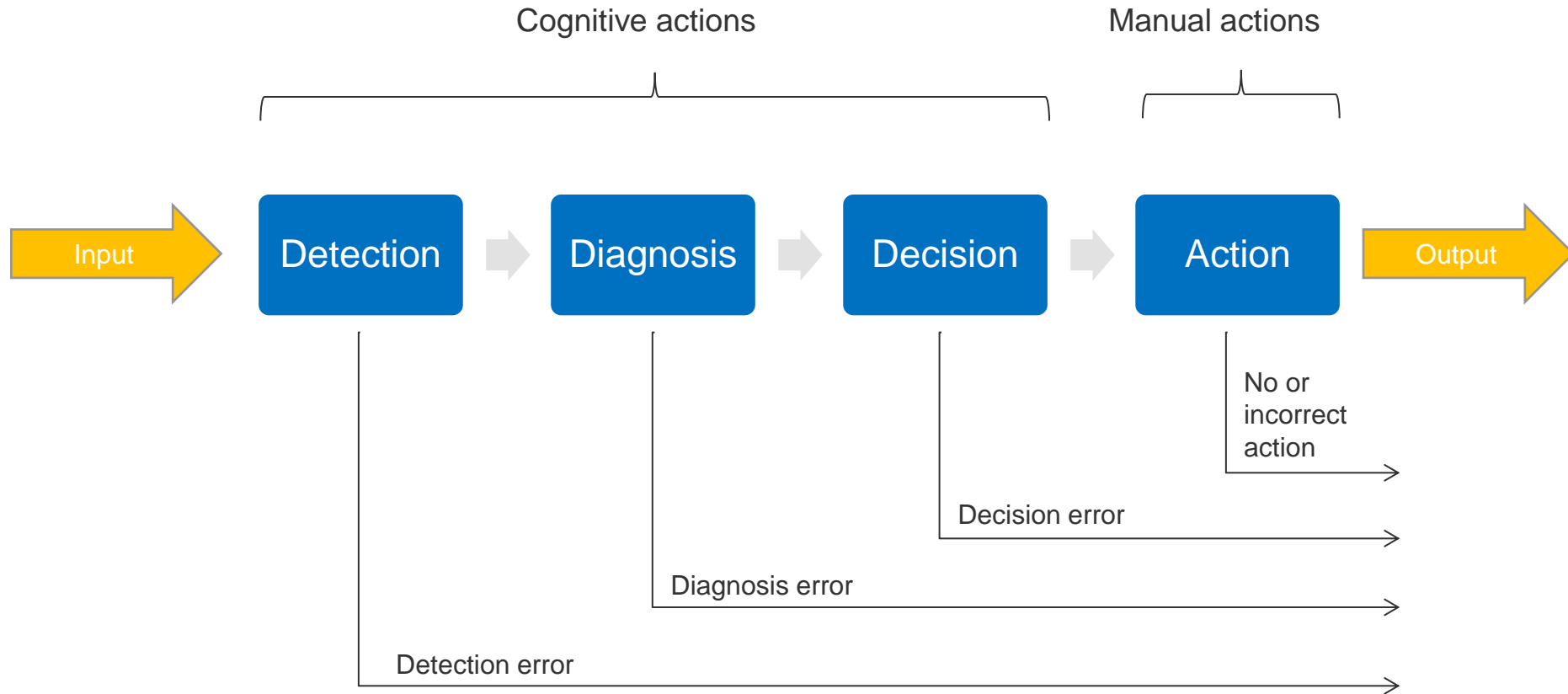
- Rammeverket fungerer bra
- Tydelig avgrensing
- Typisk 70% generelle krav, 30% installasjonsspesifikke
- Ingen vurdering av om kvalitet på barrierene, men typiske funn har vært manglende prosedyrer

Nytteverdi

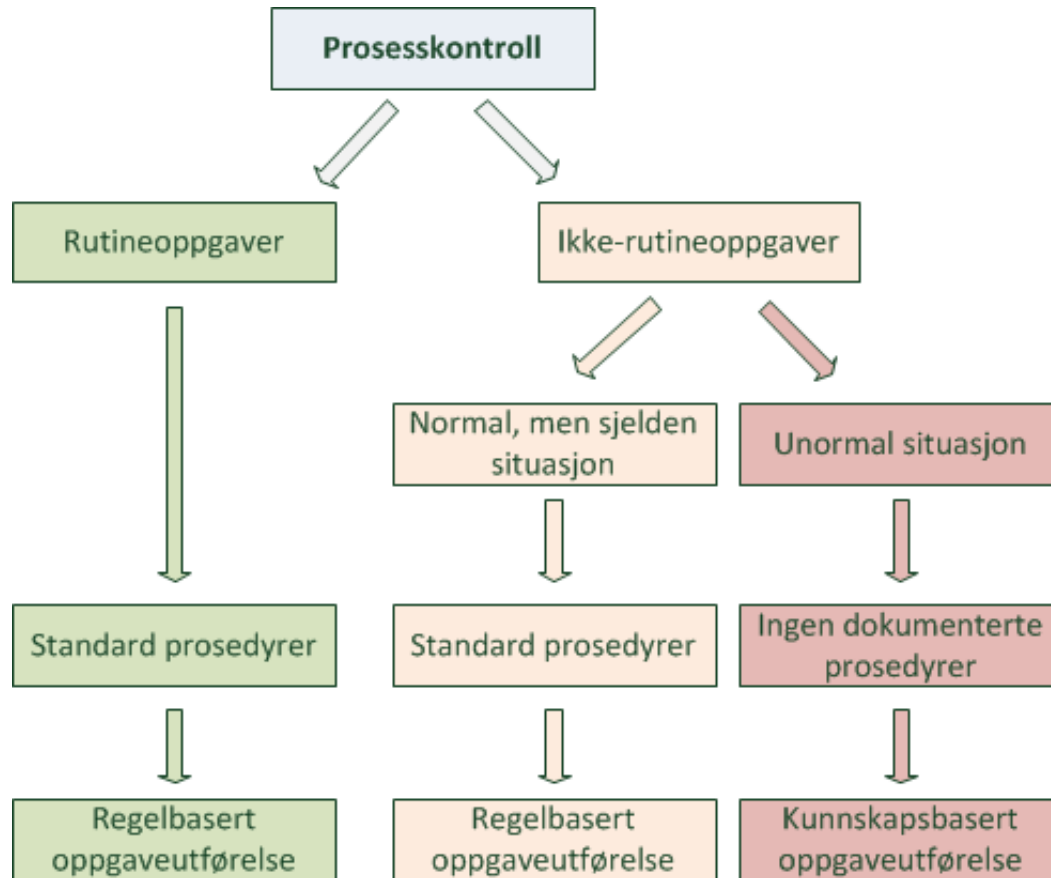
- Input til design i prosjektfase
- Familiarisering av nytt personell
- Grunnlag for verifikasjon av kompetanse, prosedyrer og andre ytelsespåvirkende faktorer

Utestående: Modell for oppfølging og verifikasjon

Modell for operatørrespons



Ulike oppgavetyper stiller ulike krav



Menneskelig pålitelighetsanalyse (HRA)

Når bør disse gjennomføres?

Valgt for videre analyse? (Ja/Nei)	Seleksjon: Støtter opp om utvikling av hendelsestrær	Seleksjon: Ukjent, lite eller dårlig underlag fra tidligere QRA	Seleksjon: Komplekst hendelsesforløp	Seleksjon: Barriereelement med kunnskapsbaserte oppgaver	Seleksjon: Få eller ingen tekniske barriereelementer	Seleksjon: Særskilt forhold for gitt installasjon	Seleksjon: Pågående arbeid for å utrede som HRA kan bygge opp om	Eksklusjon : Elementet påvirker ikke overordnet sikkerhetsnivå, eller DFUens bidrag er neglisjerbart	Eksklusjon: Enkel, manuell aksjon	Eksklusjon: Dekkes av mange tekniske barrierer	Eksklusjon: Dekket av andre operasjonelle barriereelement
Ja	X			X	X						

FRA SNORRE A TRA (SAFETEC, 2016)

Menneskelig pålitelighetsanalyse (HRA)

Hvordan bør disse gjennomføres?

PetroHRA



Anvendelse

Engineering og design:

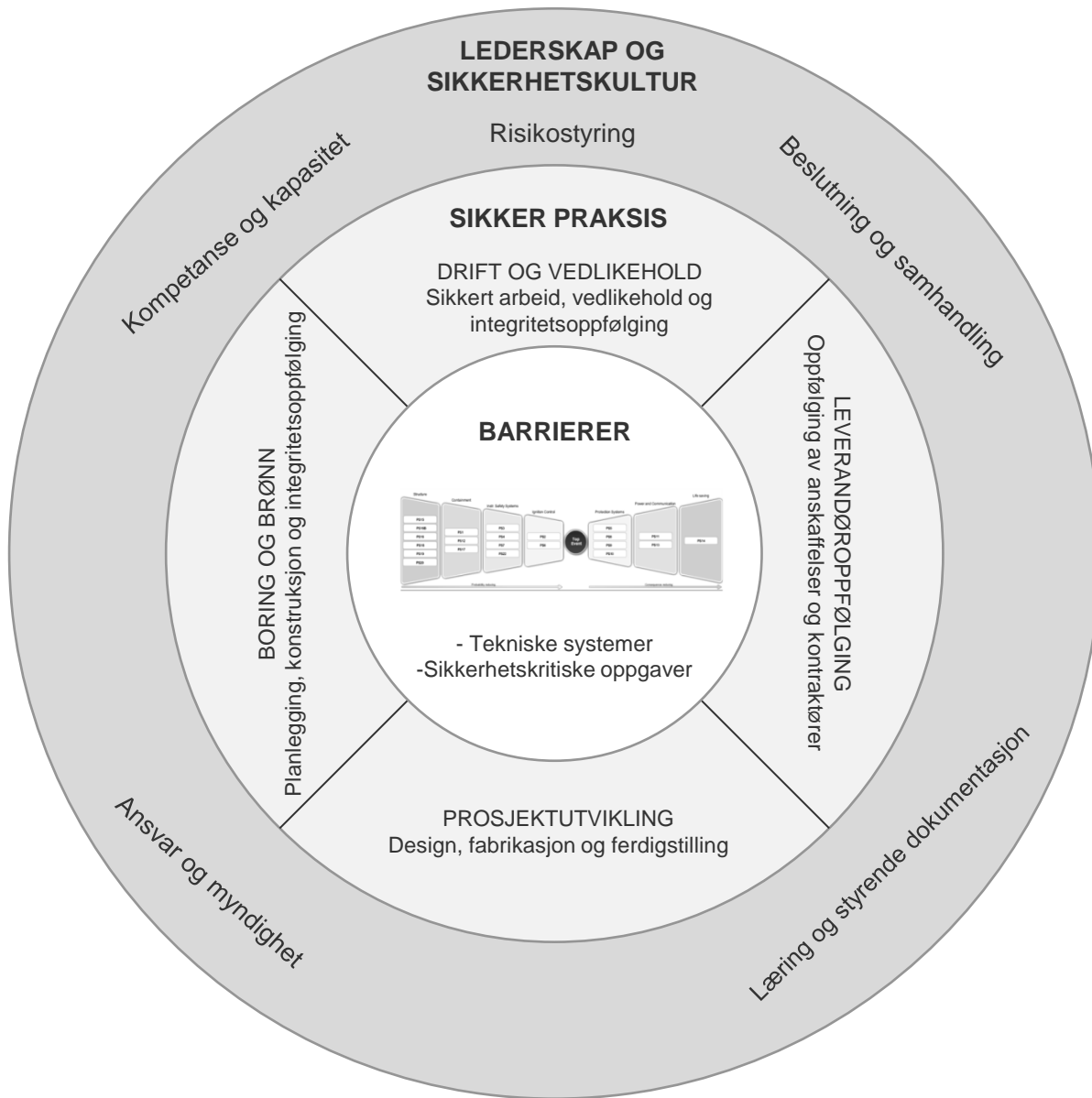
- Automasjonsnivåer
- Alarmer
- HMI-design
- Valg og konfigurering av utstyr

Drift

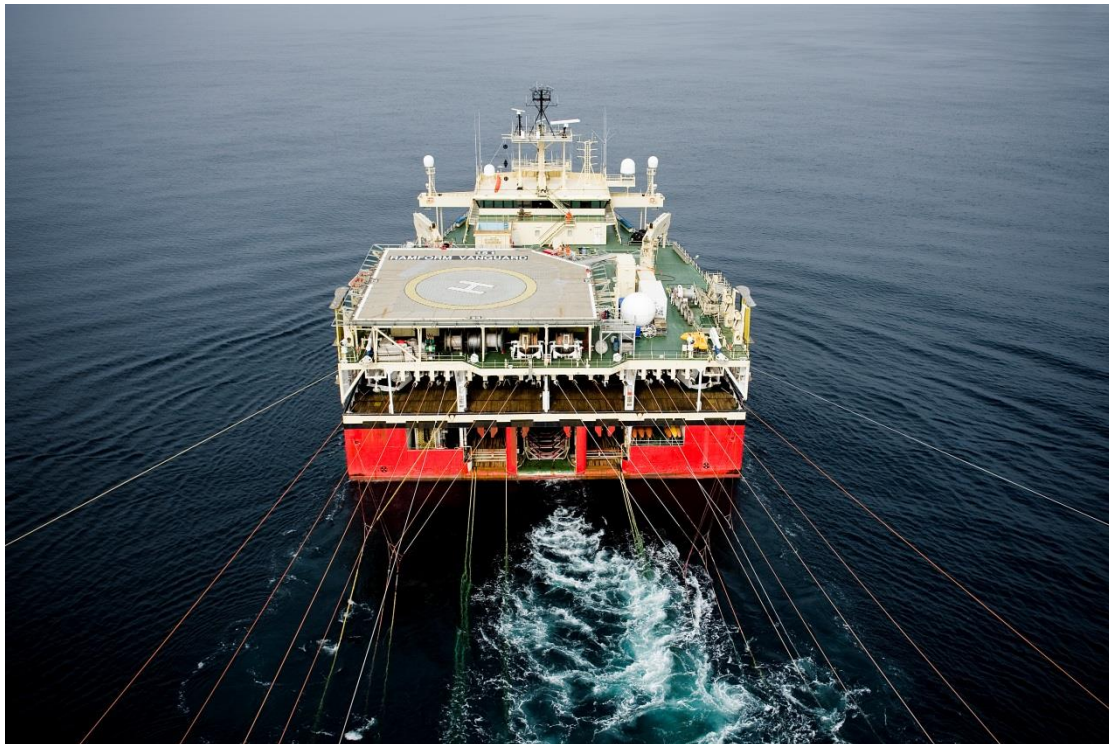
- Prosedyrer
- Trening
- Oppgaveorganisering

Diskusjon

- Avgrenset barriereperspektiv
- Fokus på hendelsesnære oppgaver
- Grad av normering i ytelseskrav - alt kan ikke prosedyresettes
- Hvilken rolle skal HF ha?



Takk for meg!



Statoil. The Power of Possible

Presentation title

Presenters name/title, etc

www.statoil.com

© Statoil ASA



This presentation, including the contents and arrangement of the contents of each individual page or the collection of the pages, are owned by Statoil. Copyright to all material including, but not limited to, written material, photographs, drawings, images, tables and data remains the property of Statoil. All rights reserved. Any other kind of use, reproduction, translation, adaption, arrangement, any other alteration, distribution or storage of this presentation, in whole or in part, without the prior written permission of Statoil is prohibited. The information contained in this presentation may not be accurate, up to date or applicable to the circumstances of any particular case, despite our efforts. Statoil cannot accept any liability for any inaccuracies or omissions.

