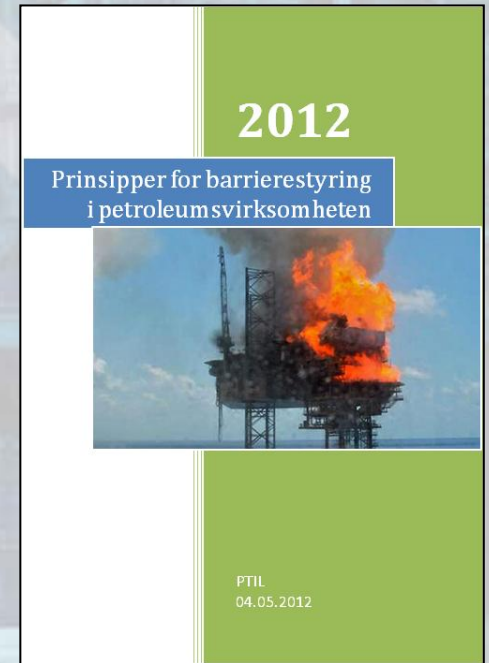


Barrierestyring

Geir Erik Frafjord
Petroleumstilsynet

ESRA årsmøteseminar 07.06.12

DNV Parken, Oslo



Innhold

- Hva menes med barrierestyring?
- Sentrale regelverkskrav
- Notat – Prinsipper for barrierestyring
 - Formål og bakgrunn
 - Sentralt utgangspunkt for dokumentet
 - Prosess for barrierestyring
 - Definisjoner og forklaring av sentrale begreper (Barriere, Strategi, Ytelseskrav.....)
 - Litt nærmere om prosessen og de ulike ”boksene” i Barrierestyrimodellen
- Oppsummering



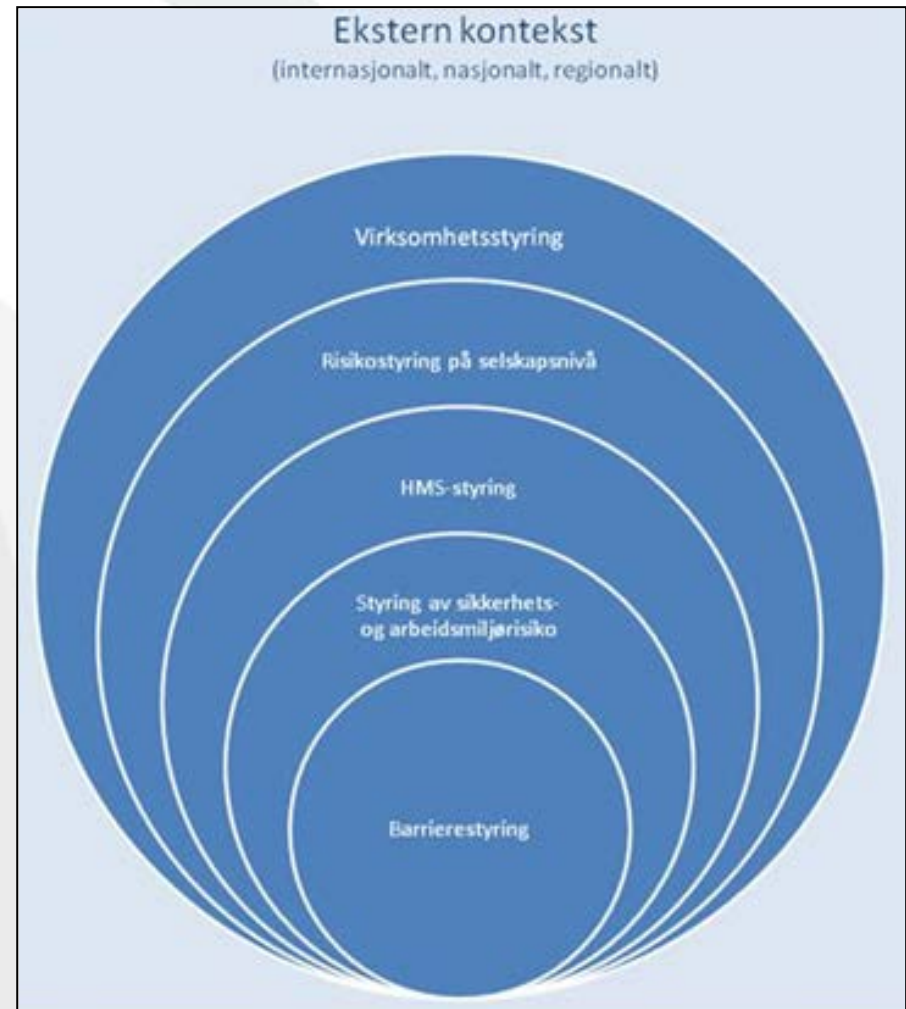
Hva menes med barrierestyring?

- Hovedhensikten med barrierestyring er å etablere og opprettholde barrierer slik at en til enhver tid håndterer det risikobildet en står ovenfor, gjennom å forhindre at uønske hendelser inntreffer og/eller begrense konsekvensene dersom uønskede hendelser inntreffer.
- Barrierestyring inkluderer de prosesser, systemer, løsninger og tiltak en må ha på plass for å sikre nødvendig risikoreduksjon gjennom implementering og oppfølging av barrierer.
- Barrierebegrepet brukes tradisjonelt i forhold til ulykker, men det kan i prinsippet generaliseres til andre situasjoner hvor fysiske påvirkninger kan føre til helseproblemer.



Barrirestyring - en integrert del av HMS-styring

- Barrirestyring er en integrert del av selskapenes HMS-styring, som igjen er en integrert del av selskapenes risiko- og virksomhetsstyring.
- Krav til barrierer er forankret i det såkalte energi- og barrieresperspektivet, som ansporer til separasjon mellom farlig energi og verdier som liv, helse, ytre miljø og økonomiske verdier.
- Energi- og barrieresperspektivet er i prinsippet relevant for all arbeidsmiljø- og storulykkesrisiko som er knyttet til påvirkning fra skadelig energi.
- Effektiv barrirestyring er en grunnleggende forutsetning for forsvarlig virksomhet.



Rammeforskriften §11 og Styringsforskriften § 4, 5 og 6 inneholder sentrale krav, begreper og uttrykk.

- Risikoreduksjon
- Barrierer
 - Barrierers funksjon
 - Strategi
 - Ytelseskrav
- Styring av helse, miljø og sikkerhet



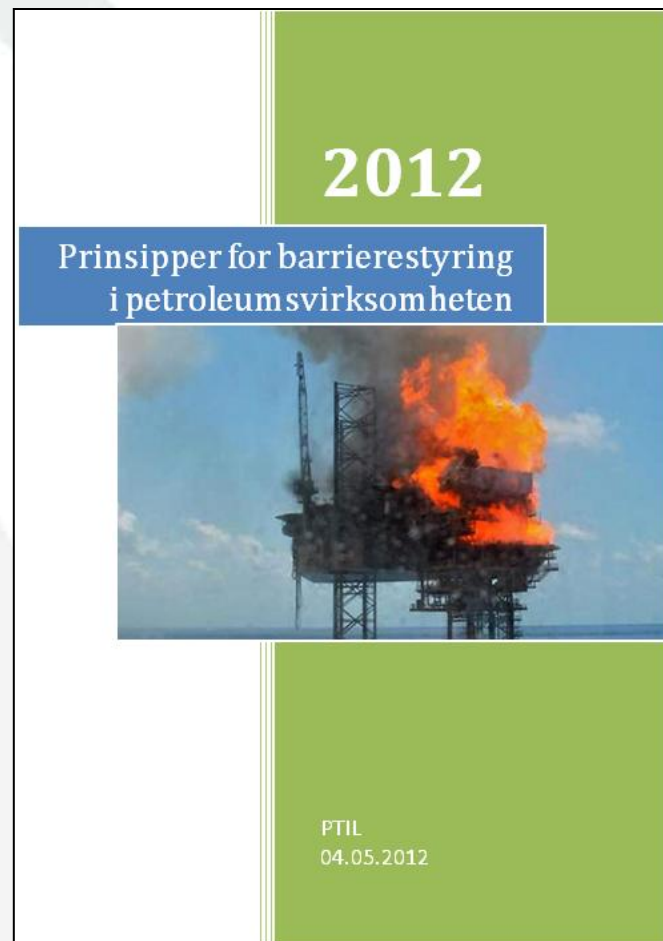
Prinsipper for barrierestyling i petroleumsvirksomheten

- **Formål**

- Dokumentet 'prinsipper for barrierestyling i Petroleumsvirksomheten' er utviklet med tanke på å klarlegge regelverkskrav i forhold til barrierer og intensjonene bak disse, herunder Styringsforskriftens paragrafer 4 til 6.

- **Bakgrunn**

- Gjennom Petroleumstilsynets arbeid med hovedprioritering "Barrierer", har vi identifisert et behov for å konkretisere intensjonene og sammenhengen i relevante regelverkskrav slik at forventningene til aktørene i næringen blir tydeligere og mer spesifikke.
- Aktørene hadde i varierende grad etterlevd krav i regelverket om barrierer

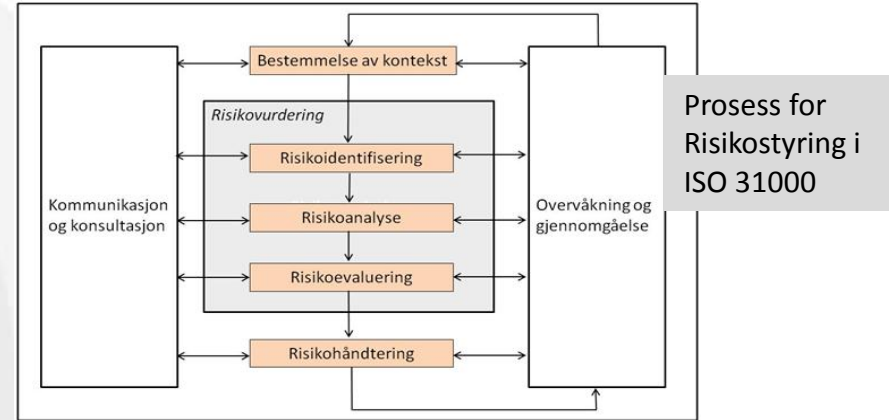


Sentralt utgangspunkt for notatet og barrierestyringsmodellen

- Helhetlig og konsistent "barrierestyring" forutsetter at en forstår og ivaretar krav og sentrale sammenhenger i regelverket - "Den røde tråden"

<ul style="list-style-type: none"> • Styringsforskriften <ul style="list-style-type: none"> ➢ Styring av risiko – Risikoreduksjon og barrierer ➢ Styringselementer – Akseptkriterier, Indikatorer ➢ Analyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Rammeforskriften <ul style="list-style-type: none"> ➢ Dokumentasjon - bruk av anerkjente normer ➢ Bruk av innretninger ➢ Forsvarlig virksomhet ➢ Prinsipper for risikoreduksjon ➢ Organisasjon og kompetanse ➢ Verifikasjon 	Regelverket
<ul style="list-style-type: none"> • Innretningsforskriften <ul style="list-style-type: none"> ➢ Utforming av innretninger – Storulykkesrisiko, STRATEGI (FES, EERS iht ISO 13702) ➢ Hovedsikkerhetsfunksjoner ➢ Sikkerhetsfunksjoner ➢ Laster, Lastvirkning og motstand 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivitetsforskriften <ul style="list-style-type: none"> ➢ Bruk av innretninger ➢ Sikkerhetssystemer ➢ Vedlikehold (Klassifisering, Vedlikeholdsprogram, planlegging og prioritering, vedlikeholdseffektivitet) 	

- ISO 31000 (Risikostyring)

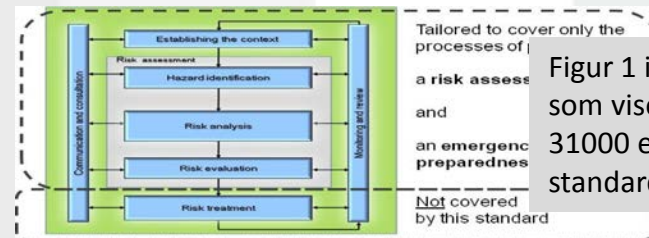


- ISO standarder for ledelse og lederskap

Kvalitetssirkelen



- Norsok Z-013



Figur 1 i Norsok Z-013 som viser hvordan ISO 31000 er benyttet i standarden



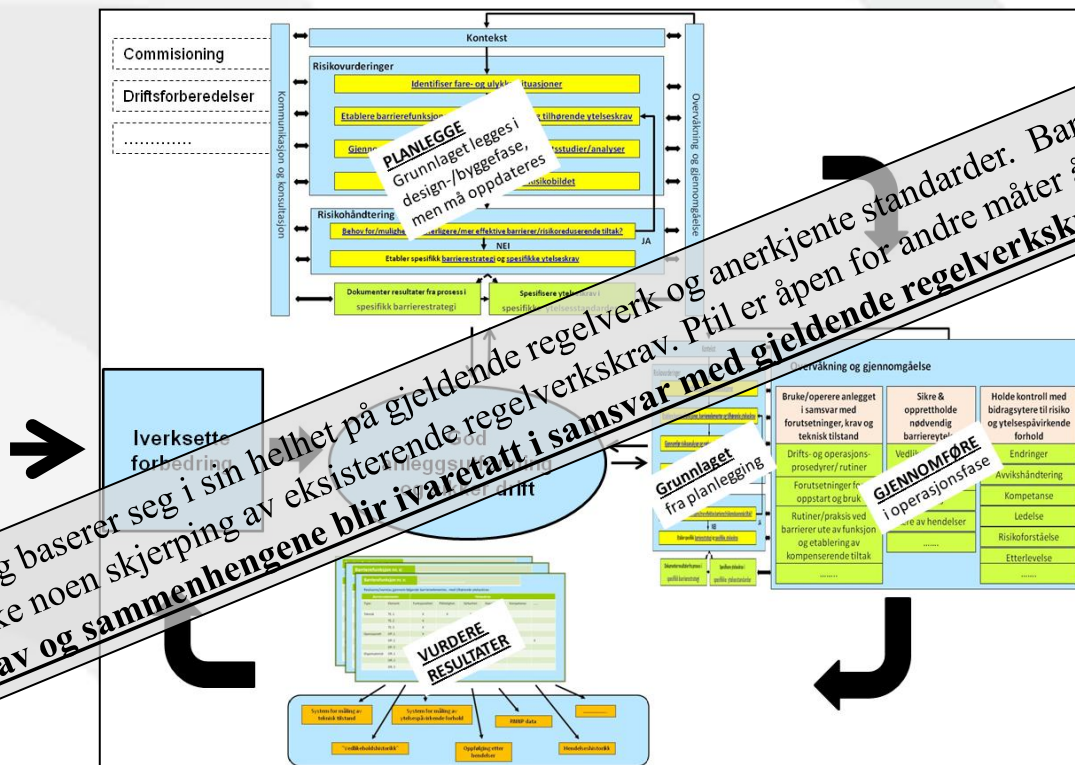
Barrierestyrimodellen i notatet illustrerer en prosess som kan bidra til god barrierestyrimodellen i en livssyklus.

Regelverkskrav

Prosess for barrierestyrimodellen "fra krybbe til grav"

Det vi skal oppnå

Styring av risiko
Styring av HMS
Forsvarlig virksomhet
Risikoreduksjon
Barrierer
Risiko- og beredskapsanalyser
Måling/verifikasjon
Forbedring
Vedlikehold



Effektiv barrierestyrimodellen i praksis



Ptils definisjoner av "barrierebegrep"

- **Barriere:** Tekniske, operasjonelle og organisatoriske 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 barrieren. Eksempler på barrierefunksjoner er:
 - forhindre lekkasje
 - forhindre antenning
 - redusere brannbelastning
 - sikre forsvarlig evakuering
 - forhindre hørselsskade
- **Barriereelement:** Tekniske, operasjonelle eller organisatoriske tiltak eller løsninger som inngår i realiseringen av en barrierefunksjon.
- **Barrirestyring:** Koordinerte aktiviteter for å etablere og opprettholde barrierer slik at de til enhver tid opprettholder sin funksjon.
- **Barrierestrategi:** Resultatet av prosess som med utgangspunkt i risikobildet for et anleggsspesifikt område, beskriver og avklarer hvilke barrierefunksjoner og barriereelementer som skal implementeres for å redusere risiko.



Hva menes med uttrykket Strategi ifm barrierer?

ISO 13702 og ISO 17776

- **'Fire and Explosion Strategy'**: Results of the process that uses information from the fire and explosion evaluation to determine the measures required to manage the hazardous events and the role of these measures.
- **'Strategy'**: The results of the evaluation process and the decisions taken with the respect to the need for, and role of, any risk reduction measures should be recorded so that they are available for those who operate the installation and for those involved in any subsequent change to the installation. → The term 'Strategy' has been adopted for this record.

Norsok S-001

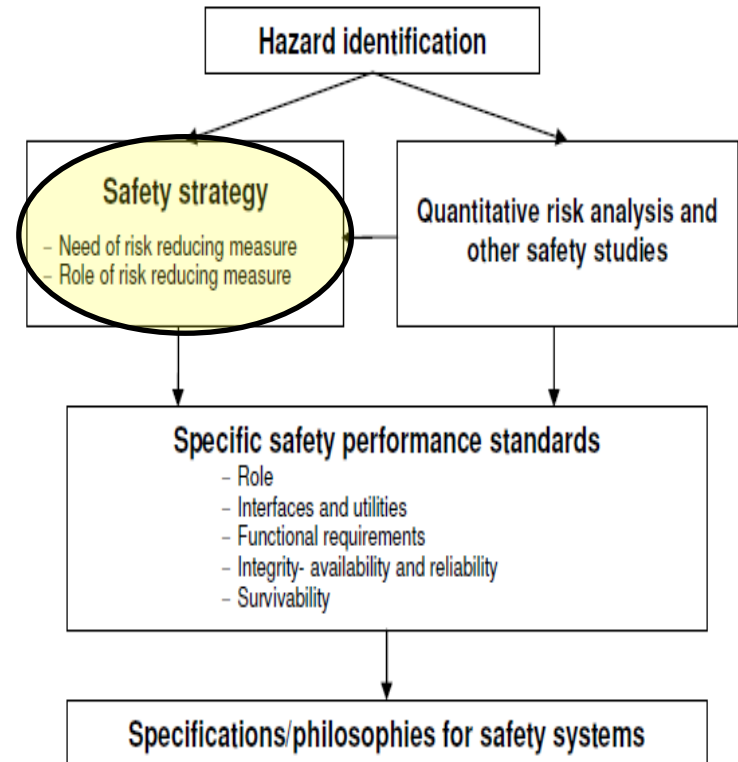


Figure 1 - Technical safety design

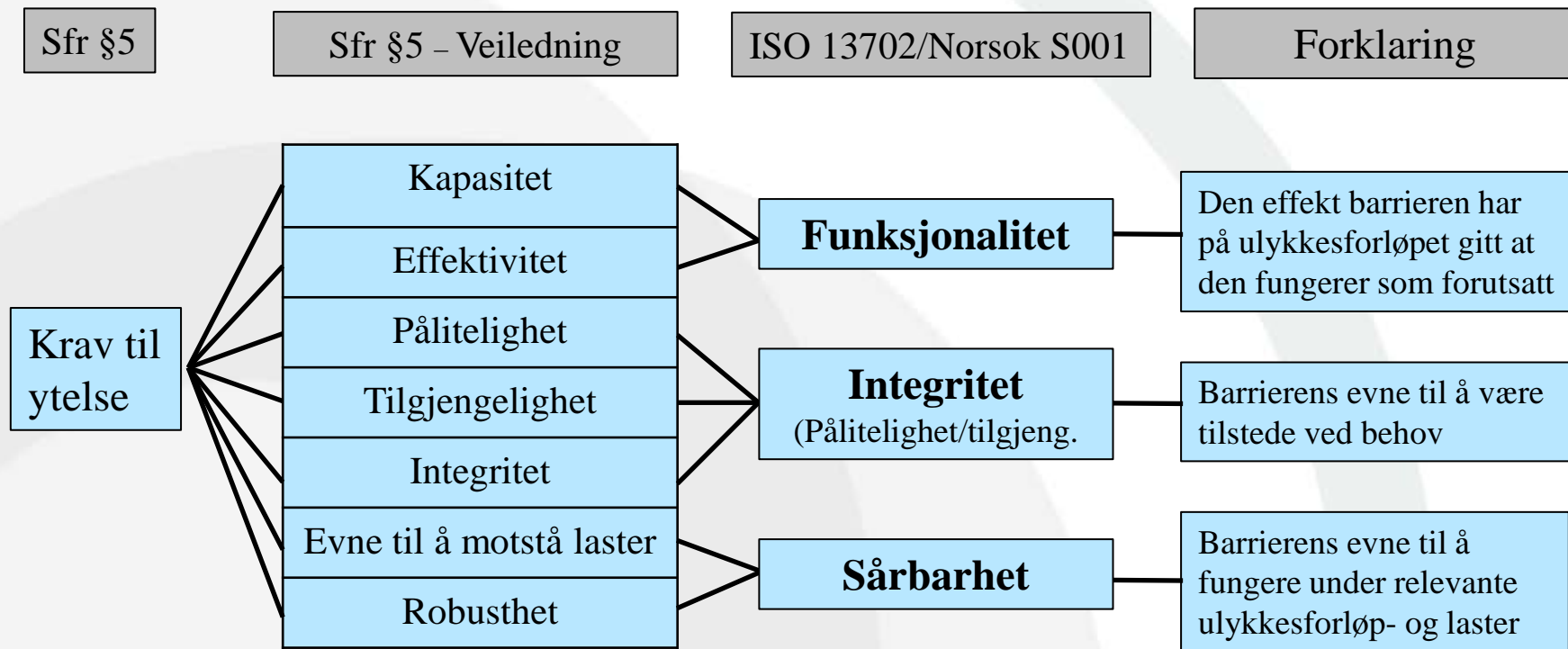


Hva kjennetegner en god strategi og hva kan den brukes til?

- Strategien viser sammenhengen mellom risiko-/farevurderingene/risikobildet og rollen/oppgaven til barrierefunksjoner (**Role of risk reducing measures**) + tilhørende behov for barriereelementer (**Need for risk reducing measures**).
 - Strategien er brutt ned til hensiktsmessig ”nivå” og holdes oppdatert til enhver tid.
- Fra strategidokument er det pekere/linker mot dokumentasjon som beskriver de spesifikke ytelseskrav (eksempelvis ytelsesstandarder) som er stilt til barriereelementer og-/eller barrierefunksjoner.
- Strategien og ytelseskrav gir relevant personell en nødvendig forståelse for hvorfor barrierefunksjoner er etablert og hvilke krav som gjelder.
 - Viktig for å sikre at bruken av innretningen er i samsvar med innretningens tekniske tilstand og de forutsetningene som er satt til forsvarlig bruk.



Ytelseskrav



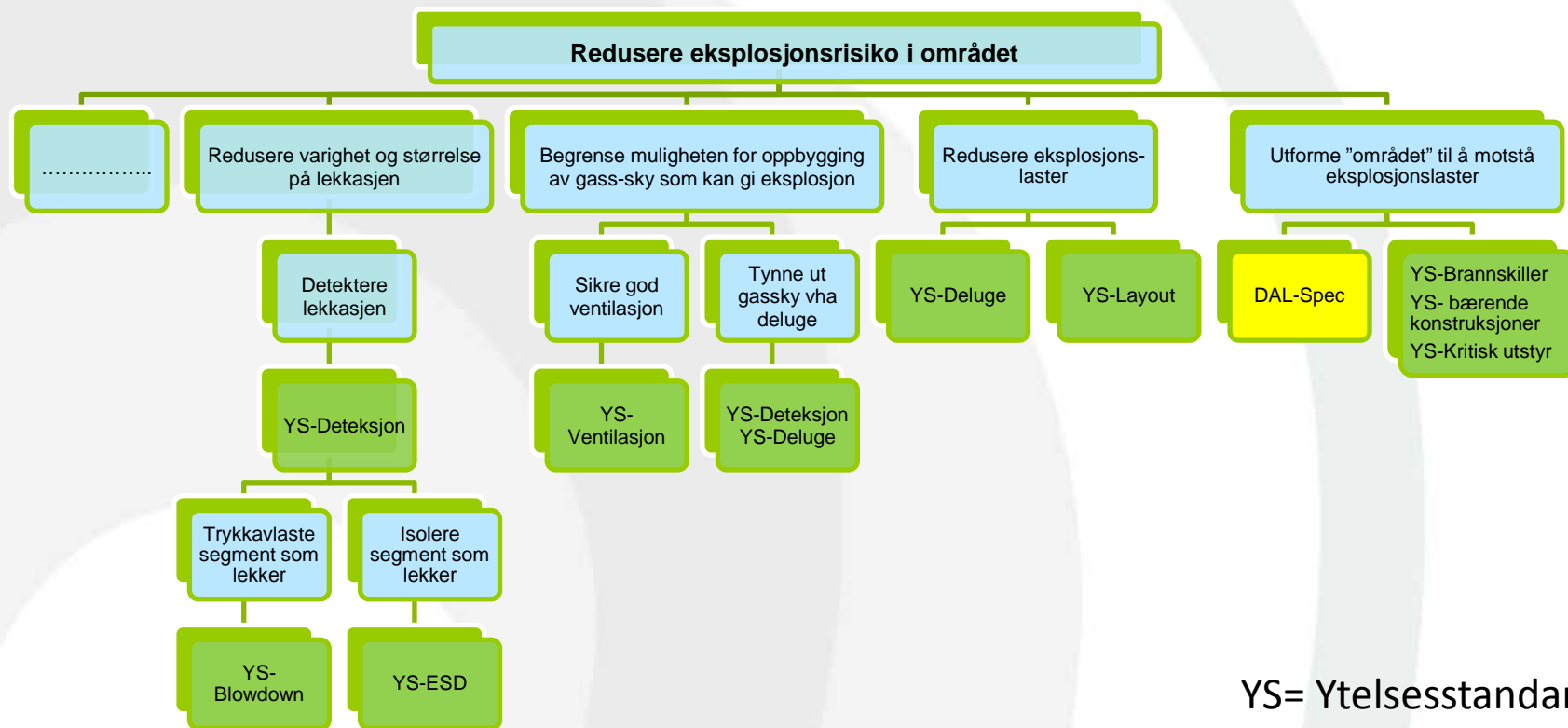
Ytelseskrav kan stilles til både barrierelementer og barrierefunksjoner.

”Kan være” eksemplene i veiledningen til Sfr § 5 har ”slagside” mot tekniske forhold, men kan også omfatte forhold som kompetanse, mobiliseringstid, etc.



Barrierefunksjoner

- Det er ofte nødvendig å etablere et "hierarki" for at barrierefunksjoner skal kunne realiseres.
- Eksempel på barriere(del)funksjoner som typisk vil inngå i realiseringen av funksjonen for å "**Redusere eksplosjonsrisiko i området**". I tillegg viser hvordan ytelsesstandarder og DAL-spesifikasjon kan linkes til barrierefunksjoner.

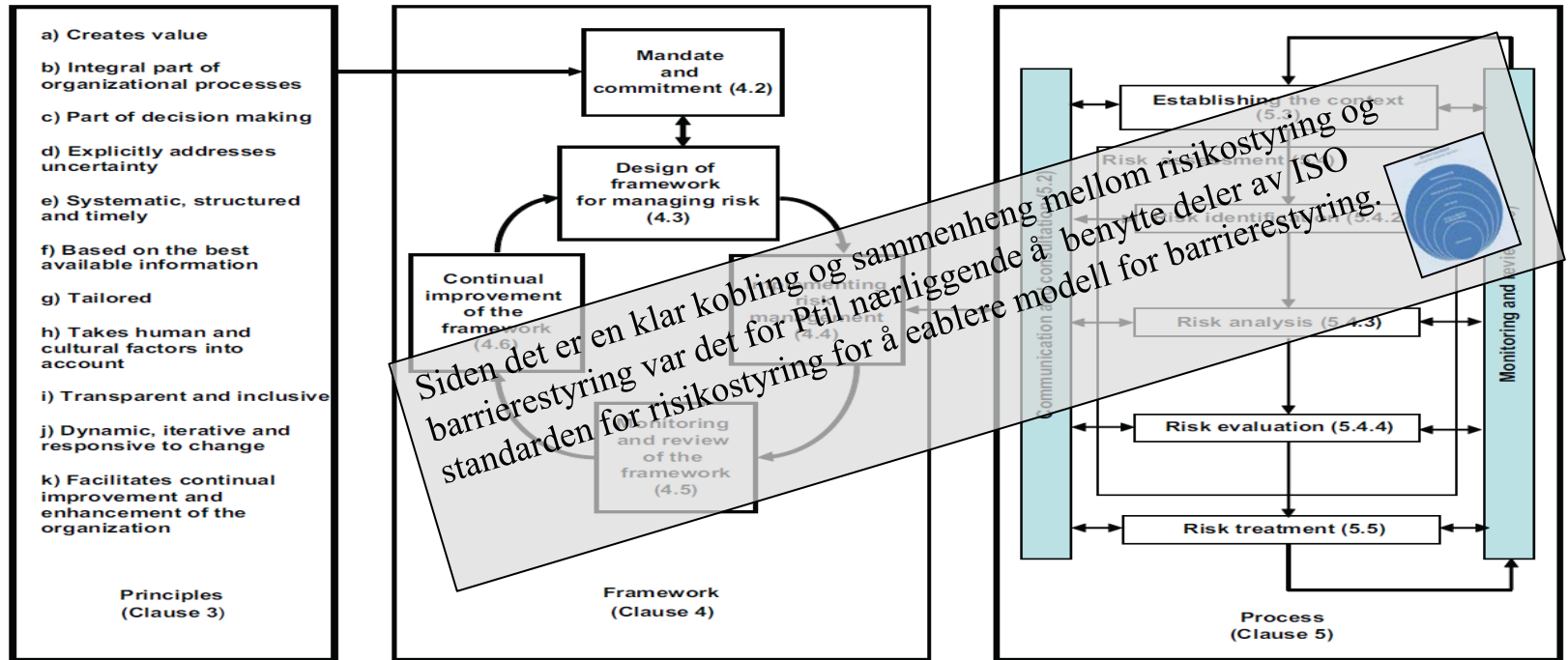


YS= Ytelsesstandard



ISO 31000 – Risikostyring, Prinsipper og retningslinjer

Figure 1 — Relationships between the risk management principles, framework and process

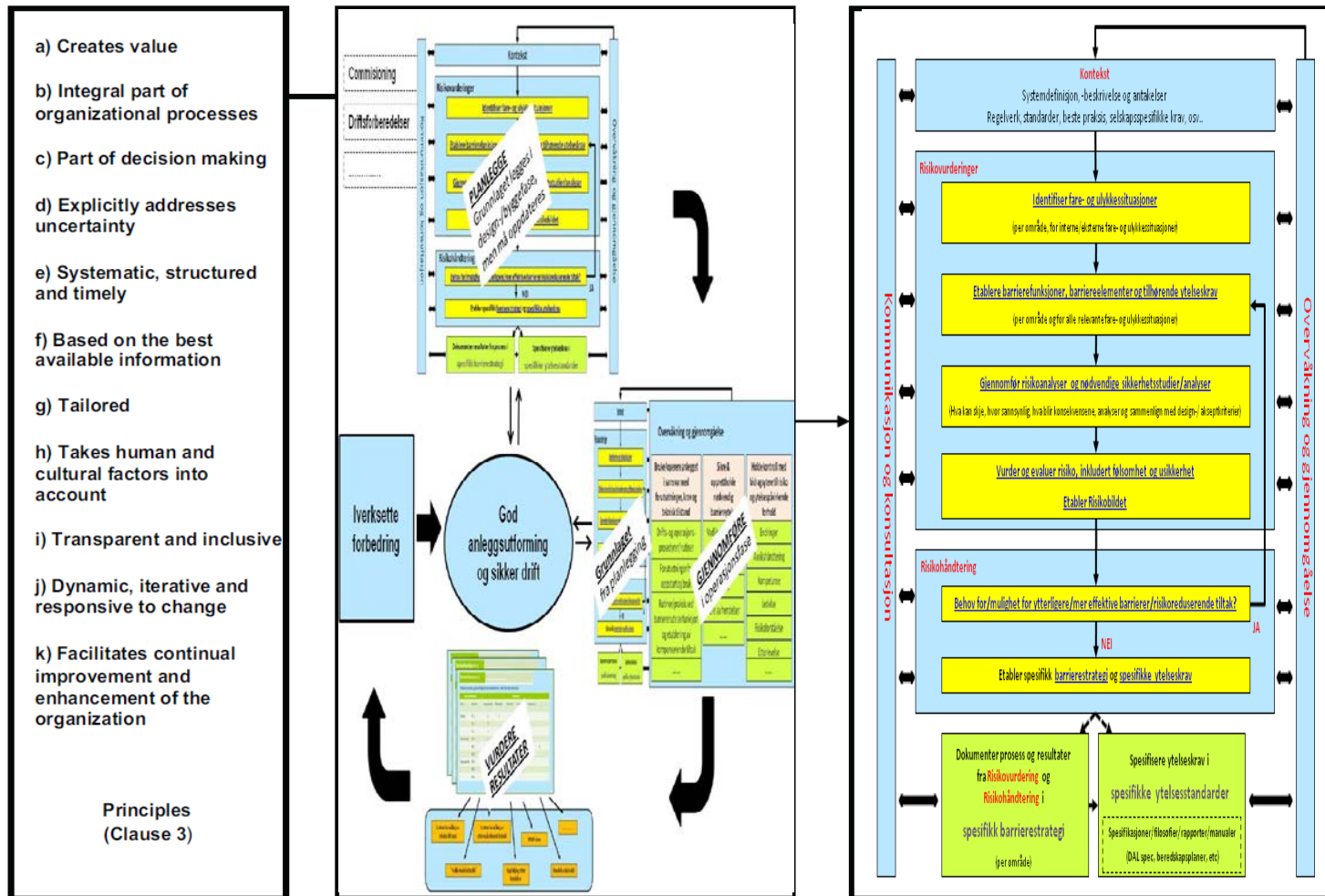


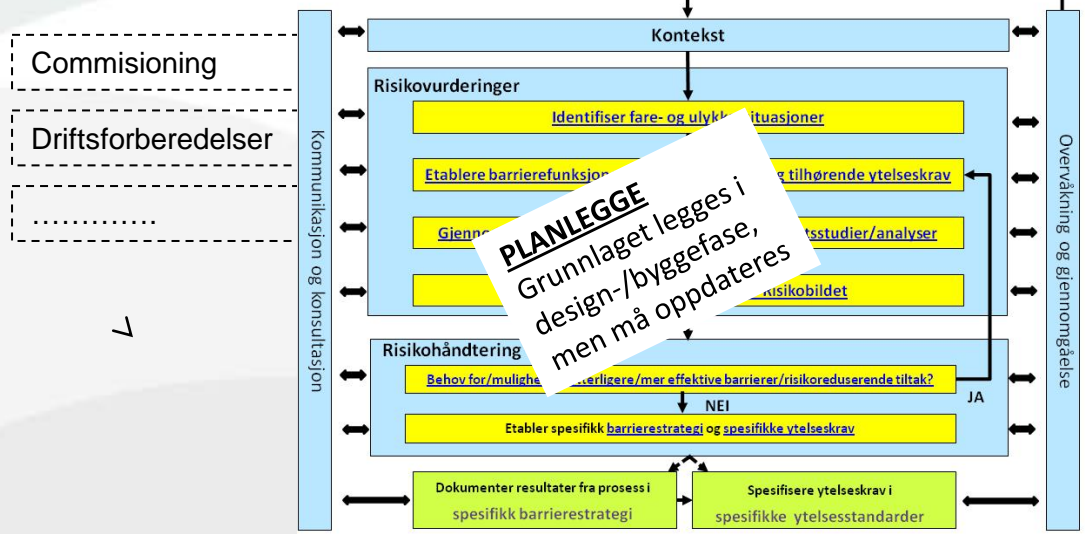
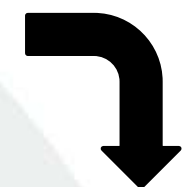
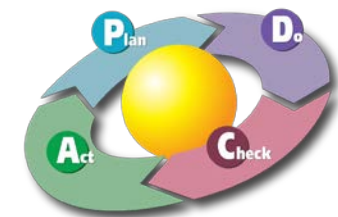
- Risikostyring tar utgangspunkt i gitte situasjoner, forutsetninger eller betingelser (kontekst), og at en for den enkelte kontekst etablere et risikobilde. Dvs en oversikt over hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe, hva årsakene kan være, hvilke konsekvenser de kan medføre, hvilke forhold som påvirker og beskrivelse av usikkerhet.
- Risikoreducerende tiltak (barrierer) implementeres for å redusere den identifiserte risikoen til et nødvendig nivå (forsvarlig nivå, akseptabelt nivå, ALARP)
- For å kunne håndtere risikoen over tid, må man bl.a overvåke tilstanden til barrierene, operere i samsvar med konteksten og holde kontroll med alle risikopåvirkende forhold.



ISO 31000 anvendt for barrierestyring

Figure 1 — Relationships between the risk management principles, framework and process



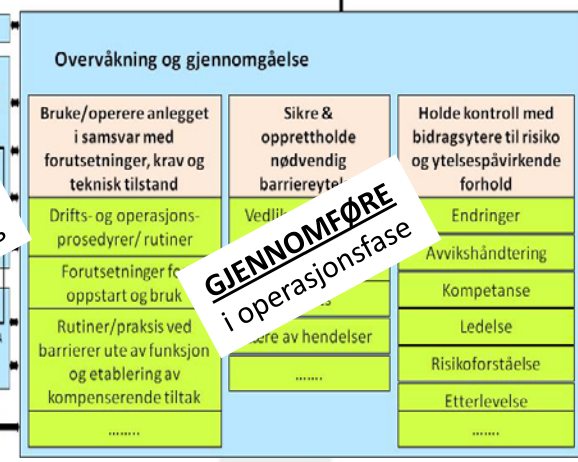


PLANLEGG
Grunnlaget legges i design-/byggefase, men må oppdateres

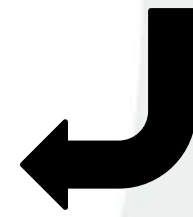
Iverksette forbedring

God anleggsutforming og sikker drift

Grunnlaget fra planlegging



GIENNOMFØRE
i operasjonsfase



VURDERE RESULTATER

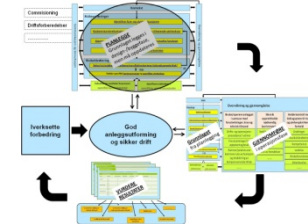
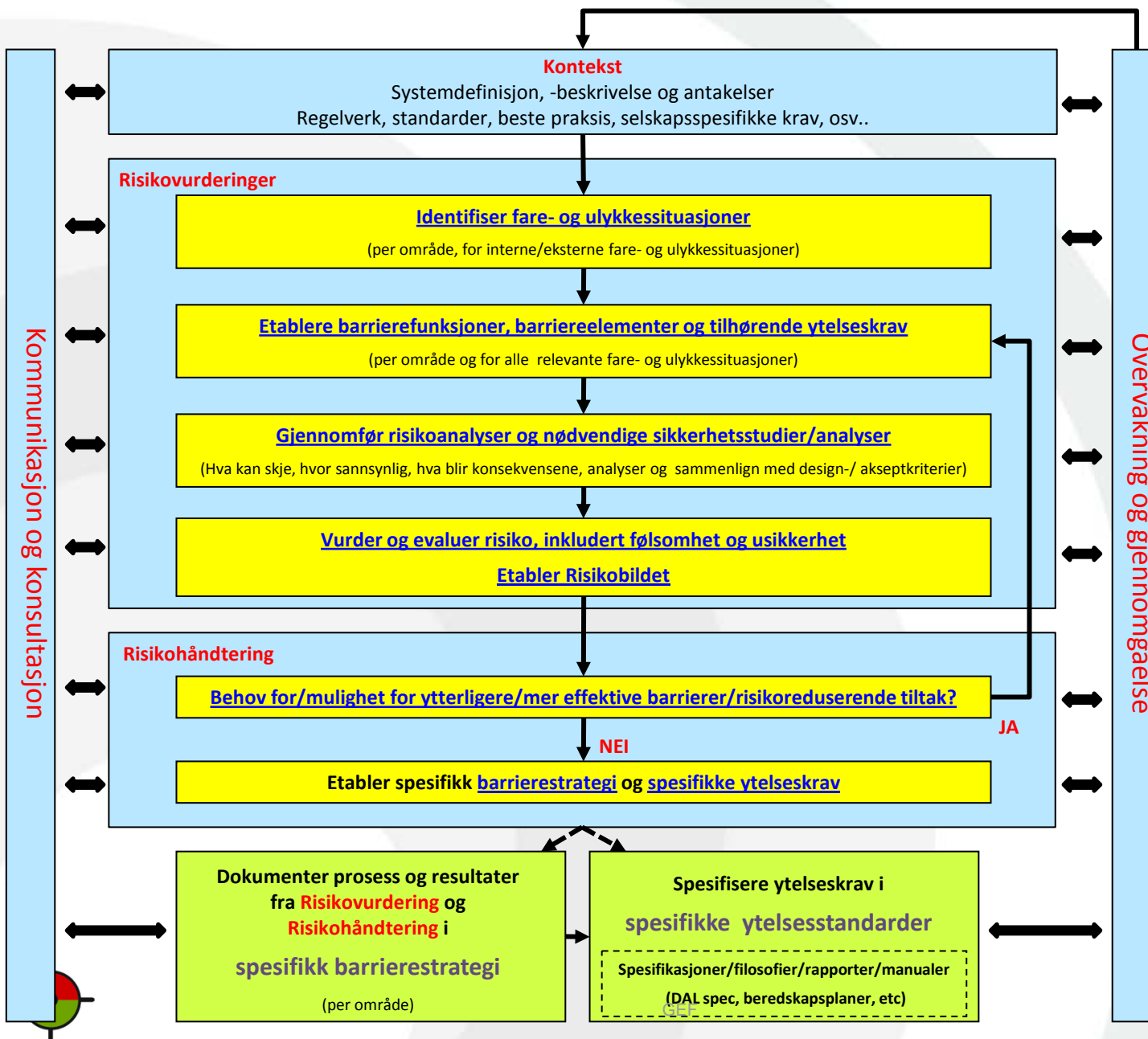
Barrierefunksjon	Element	Funksjon	Pålitelighet	Sikkerhet	Driftsinnspar
Tekniske	TE.1	A	3	3	
	TE.2				
	TE.3				
Operasjonelle	OP.1				
	OP.2				
Organisatoriske	OR.1				
	OR.2				
	OR.3				



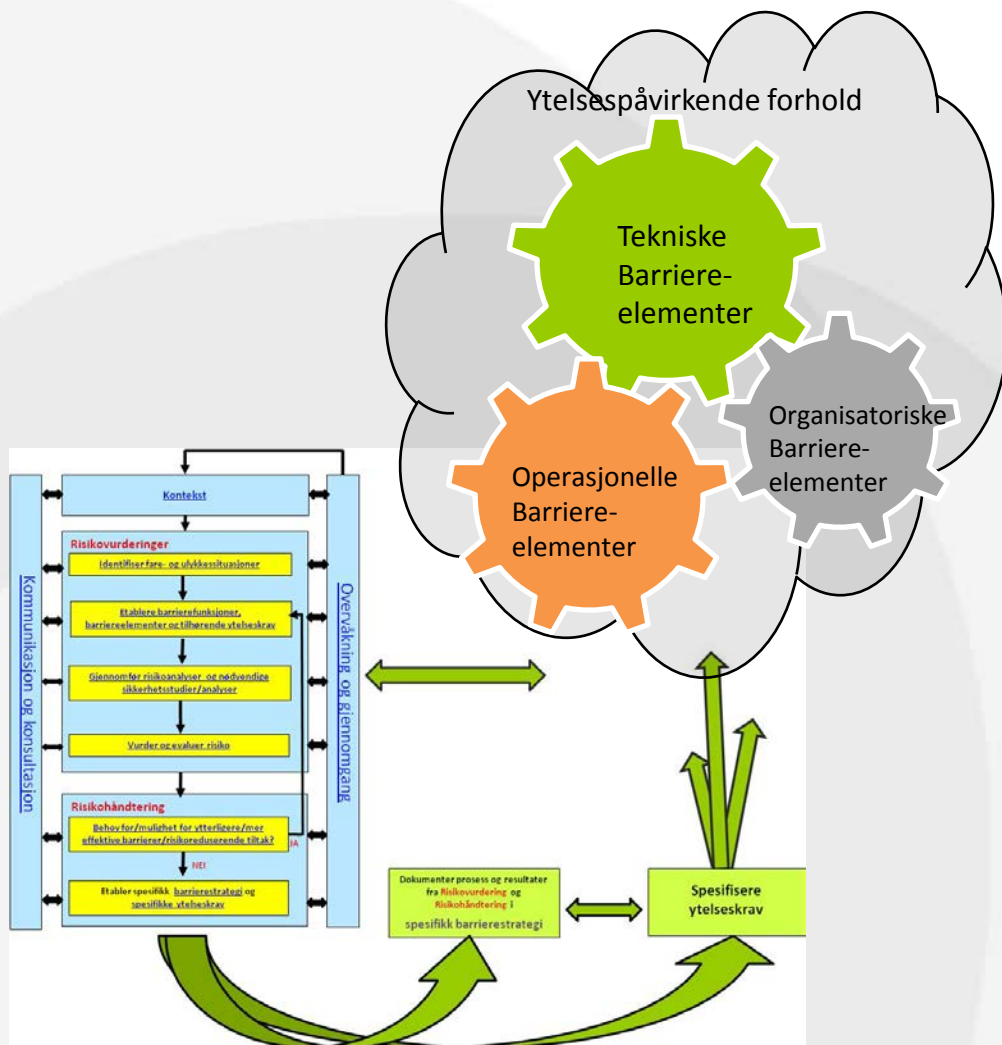
GEF



Barrierestyling i planleggingsfasen



Sammenhengen mellom tekniske, operasjonelle og organisatoriske barriereelementer og ytelsespåvirkende forhold.



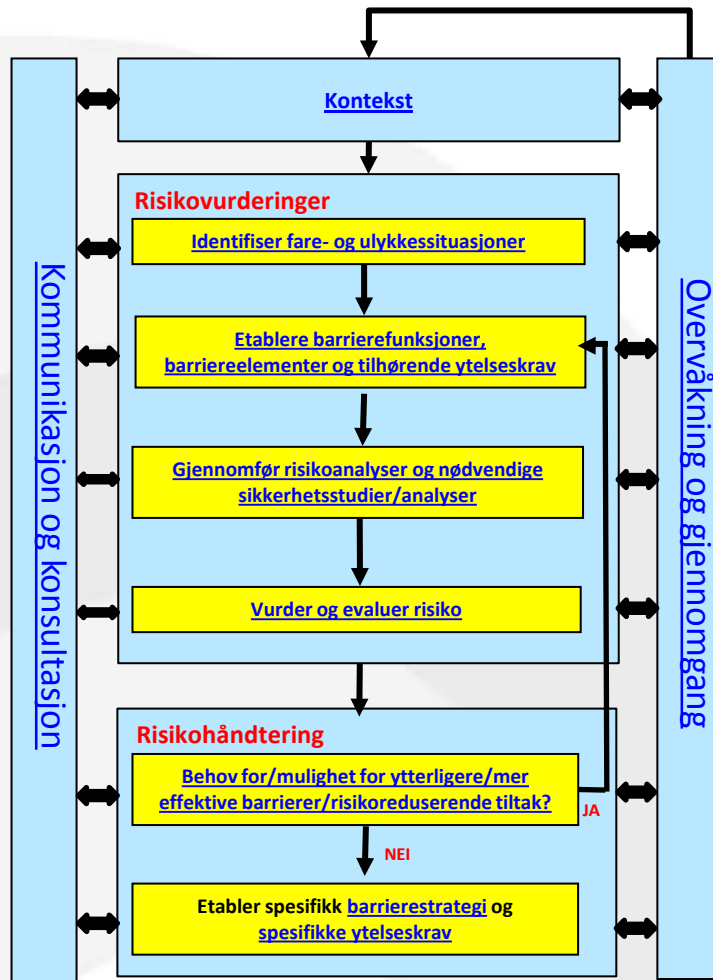
Ytelseskrav: Etterprøvbare krav til barriereelementenes egenskaper for å sikre at barrieren er effektiv.

Ytelsespåvirkende forhold: Forhold som er av betydning for barrierefunksjoner og barriereelementers evner til å fungere som tiltenkt.

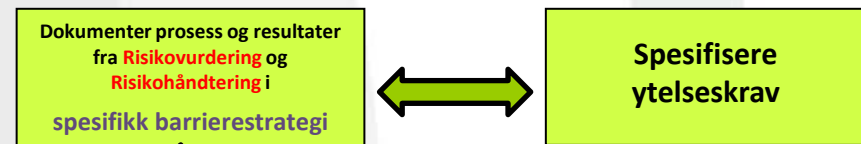
Hvorvidt ulike elementene bør betegnes som operasjonelle eller organisatoriske vil det trolig være uenigheter om. Det er ikke merkelappen en gir de ulike elementene som er det viktige, men at en etablerer og stiller ytelseskrav til alle barriereelementer som enkeltvis eller til sammen skal realisere de ulike barrierefunksjonene. Videre at en er bevisst på og ivaretar ytelsespåvirkende forhold.



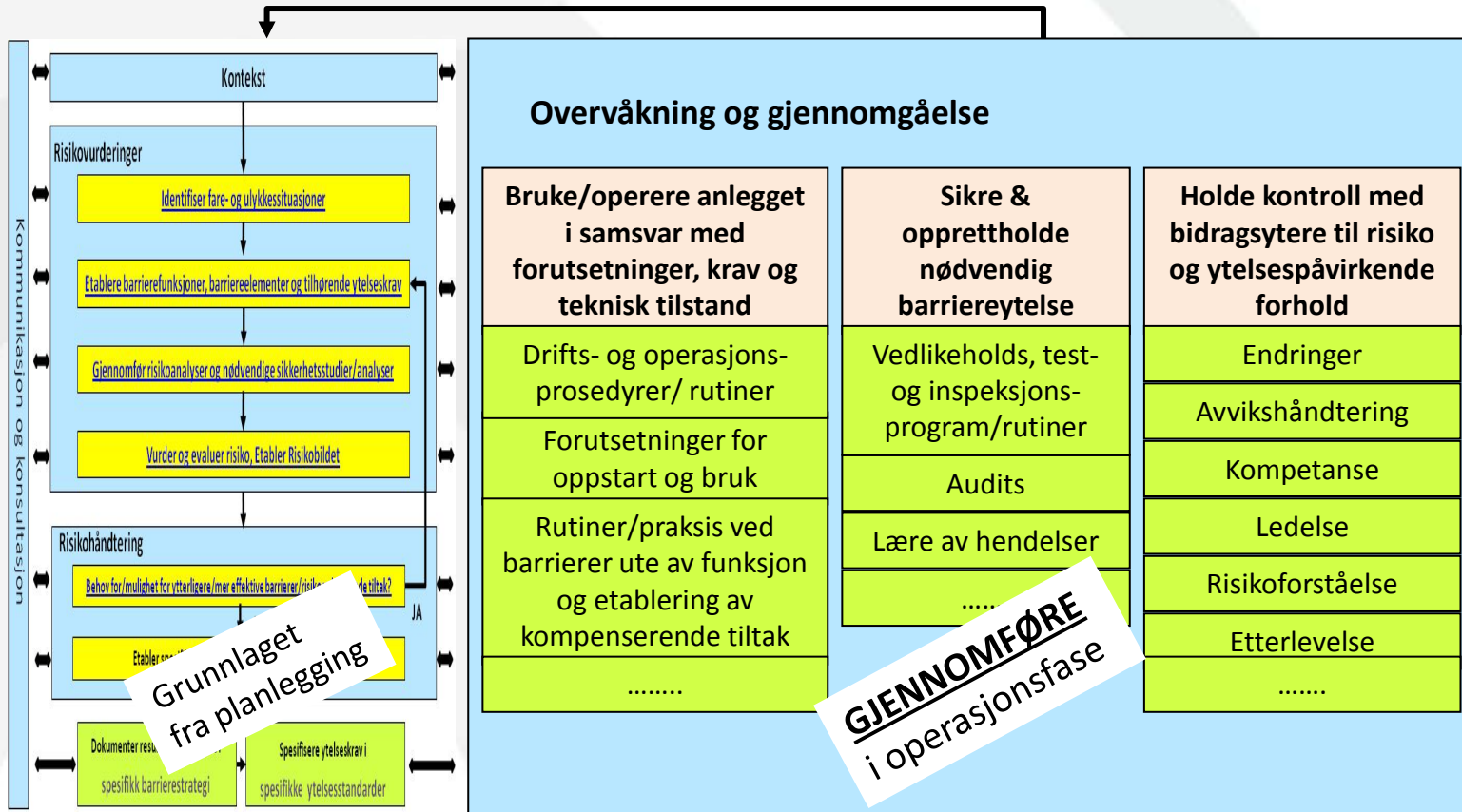
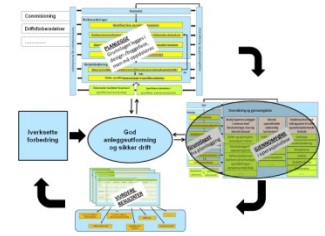
Eksempler på spørsmål som berører risikoanalyser, strategi og ytelseskrav:



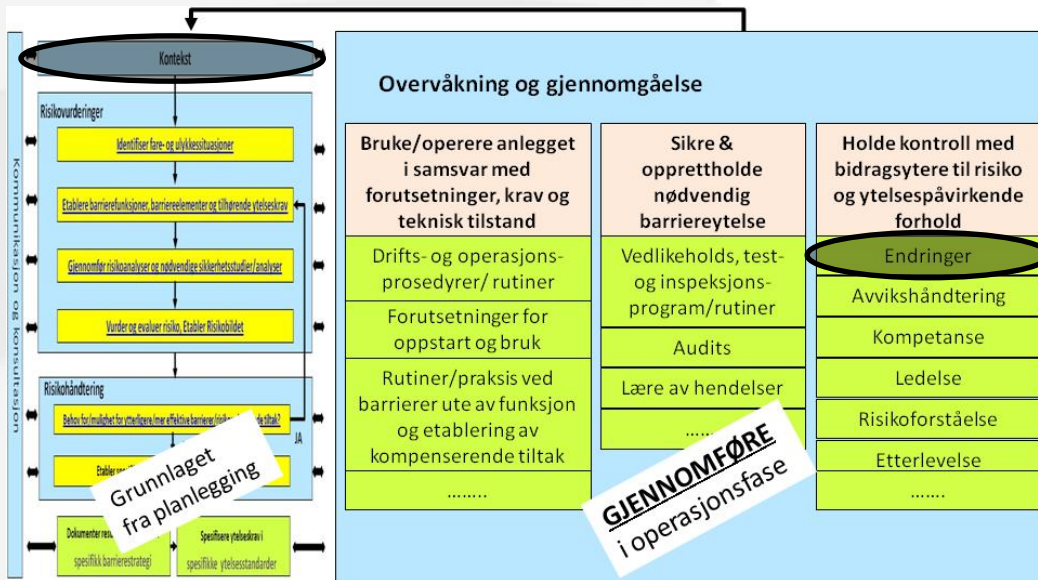
- Bør en automatisk aktivere deluge ved gassdeteksjon i modul X? Hva med innblanding av skum?
- Hvor bør ESD-ventiler lokaliseres i prosessområde Y?
- Hvilken brannmotstand må bærende konstruksjoner, prosessutstyr og sikkerhetskritisk utstyr ha? Hvordan sikre denne brannmotstand?
- Hva er forskjellen på dimensjonerende laster og designlaster (DAL)?
- Kan lave brannfrekvenser fra risikoanalyse benyttes som argument for å utelate designlaster?



Barrierestyring i Operasjonsfasen



Eksempel vedrørende 'kontekst' og 'endringer' i operasjonsfasen

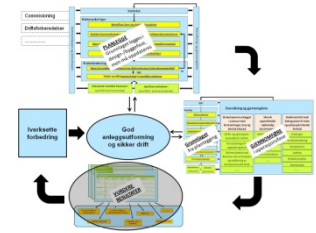


En endring medfører økt brann- og eksplosjonsrisiko i modul X.

Er det ok å bruke 1×10^{-4} nivået i designfase for nye innretninger mens en i driftsfasen bruker ALARP-prinsippet til å sette de faktiske kravene? Mao er det akseptabelt at ALARP-prinsippet "erstatter" akseptkriterier som en øvre grense for bortfall av hovedsikkerhetsfunksjoner i driftsfasen?



Måling og verifisering av barrieretytelse



Regelverket stiller krav til at det skal være kjent hvilke barrierer som er ute av funksjon eller svekket. Det betinger at den ansvarlig etablerer systemer og prosesser som verifiserer at etablerte barrierefunksjoner og tilhørende barriereelementer har de tiltenkte og nødvendige egenskapene.

Det er viktig at måle- og verifikasjonsaktiviteter også vurderer gyldigheten av de forutsetninger som inngår i konteksten.

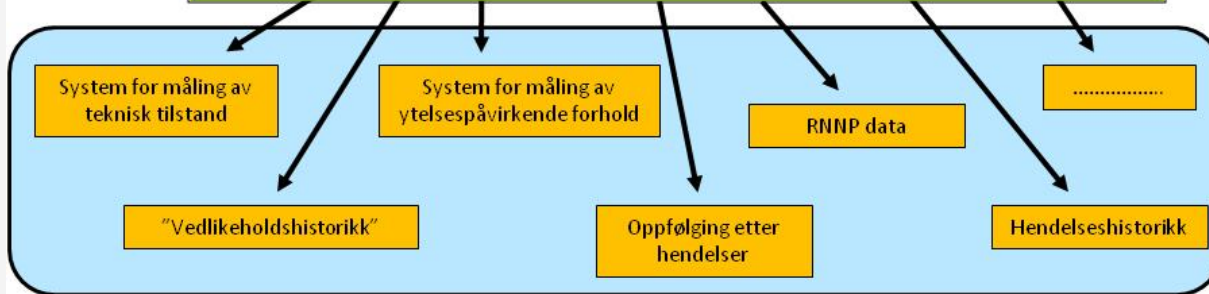
Barrierefunksjon nr. x:

Realiseres/ivaretas gjennom følgende barriereelementer, med tilhørende ytelseskrav:

Barrierefunksjon nr. x:

Realiseres/ivaretas gjennom følgende barriereelementer, med tilhørende ytelseskrav:

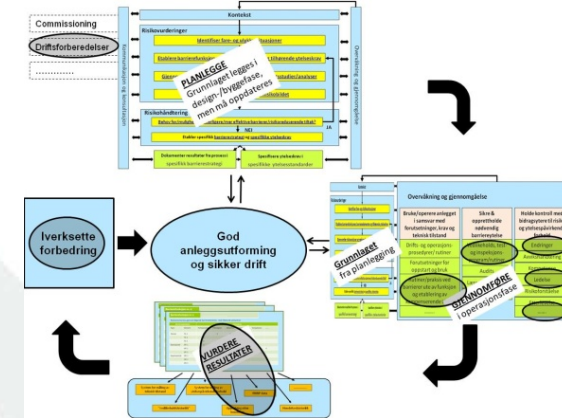
Type:	Element:	Ytelseskrav					
		Funksjonalitet:	Pålitelighet:	Sårbarhet:	Kapasitet:	Kompetanse:
Teknisk	TE. 1	X	X	X			
	TE. 2	X		X			
	TE. 3	X	X				
Operasjonelt	OP. 1	X			X		
	OP. 2		X	X			X
	OP. 3	X				X	
Organisatorisk	OR. 1		X				
	OR. 2	X	X	X			
	OR. 3		X				



Eksempler på indikatorer, verifikasjonsaktiviteter og tiltak som finnes i næringen for å verifisere ytelse.



Vedlikehold "kommer inn" flere plasser i modellen fordi det er avgjørende



- å sikre at vedlikeholdsprogram er korrekt definert slik at programmet bidrar til opprettholdelse av nødvendig og helhetlig barrieredyktighet i alle faser av levetiden.
- å benytte informasjon fra barrierestrategi og ytelsesstandarder til klassifisering av utstyr og systemer mht kritikalitet.
- å sikre bruk av klassifiseringen, eksempelvis som del av beslutningsgrunnlaget ved prioritering av både korrektive jobber og for å angi krav til testing og vedlikehold av barriereelementer.
- å teste barriereelementer slik at en verifiserer ytelsen ift tiltenkt bruk og rolle.
- å ha gode rutiner mht innsamling av historikk på utstyret, og bruke dette grunnlaget til ytelsesvurderinger og for å forbedre vedlikeholdet.
- å ha system og ressurser tilgjengelig slik at man greier å ta unna planlagt og korrektivt vedlikehold.
- å forstå hva modifikasjoner eller endringer i driftsbetingelser/prosessbetingelser betyr i forhold til vedlikeholdsbehov, slik at vedlikeholdet kan tilpasses.



Oppsummering (1)

- Barrierestyling innebærer koordinerte aktiviteter for å etablere og opprettholde barrierer slik at de til enhver tid opprettholder sin funksjon.
- Barrierestyling er en integrert del av selskapenes HMS-styring, som igjen er en integrert del av selskapenes virksomhetsstyring. Det er en klar kobling og sammenheng mellom risikostyring og barrierestyling.
- Aktører i næringen har i varierende grad etterlevd krav i regelverket om barrierer. Mange i næringen har en betydelig ”vei å gå” for å bli gode på barrierestyling.
- Modellen som Ptil har etablert for barrierestyling baserer seg i sin helhet på gjeldende regelverk og anerkjente standarder. Barrieredokumentet og modellen innebærer ikke noen skjerping av eksisterende regelverkskrav. Ptil er åpen for andre måter å ivareta krav på. Det avgjørende er at krav og sammenhengene blir ivaretatt i samsvar med gjeldende regelverkskrav.



Oppsummering (2)

- God barrierestyring forutsetter en spesifikk beskrivelse og forståelse av hvilke fare en kan bli eksponert for og hvordan en har tenkt å forhindre eller håndtere dem.
- Formålstjenelige risikoanalyser til rett tid er en forutsetning for å få til barrierestyringen. Resultatene og beslutningsstøtten som produserer i analysene må benyttes for å:
 - etablere barrierestrategier ("Need for" and "Role of") og helhetlige ytelseskrav til barrierer.
 - bidra til å sikre robuste løsninger (Noe å gå på...., enkeltfeil....., redundans....., iboende sikkerhet...., håndtere usikkerhet.....)



Oppsummering (3)

- God kommunikasjon og samarbeid mellom ulike disipliner er avgjørende for å lykkes med barrierestyring. Viktig å avklare grensesnitt og hvem som er ansvarlig for å gjøre hva.
- Overgangen fra prosjekt til operasjon/drift må vies stor oppmerksomhet.
- I driftsfasen må en operere i samsvar med grunnlaget fra planleggingsfasen og en må nøye vurdere alle endringer samt følge disse opp.
- Kritikalitetsklassifisering av utstyr og vedlikeholdsaktiviteter må knyttes nært opp mot barrierer og krav om og til disse.
- Verifikasjonsaktiviteter og indikatorer må sikre at en kjenner til hvilke barrierer som er ute av funksjon eller er svekket.
- Kompenserende tiltak som innføres må få en reell risikoreduksjon i forhold til de barrierefunksjoner og områder som blir berørt av manglende eller svekkede barrierer.
- En god barrierestyling krever konstant jobbing fra vugge til grav!



Backup

- Nærmere om regelverkskrav



Sentrale krav fra Rammeforskriften § 11

Prinsipper for risikoreduksjon

- Skade eller fare for skade på mennesker, miljø eller materielle verdier skal forhindres eller begrenses i tråd med helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen, herunder interne krav og akseptkriterier som er av betydning for å oppfylle krav i denne lovgivningen. Utover dette nivået skal risikoen reduseres ytterligere så langt det er mulig.
- Ved reduksjon av risiko skal den ansvarlige velge de tekniske, operasjonelle eller organisatoriske løsningene som etter en enkeltvis og samlet vurdering av skadepotensialet og nåværende og framtidig bruk gir de beste resultater, så sant kostnadene ikke står i et vesentlig misforhold til den risikoreduksjonen som oppnås.



Sentrale krav fra styringsforskriften § 4

Risikoreduksjon

- Ved reduksjon av risiko skal det velges tekniske, operasjonelle og organisatoriske løsninger som reduserer sannsynligheten for at det oppstår skade, feil og fare- og ulykkessituasjoner.
- Det skal etableres barrierer som nevnt i § 5.



Sentrale krav fra 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.
- **Strategiene** og prinsippene som skal legges til grunn for utforming, bruk og vedlikehold av barrierer skal fastsettes, 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.



Veiledning til styringsforskriften § 5

Barrierer

- Barrierer kan være både fysiske og ikke-fysiske tiltak, eller en kombinasjon.
- Kravet til uavhengighet innebærer at flere viktige barrierer ikke skal kunne svekkes eller settes ut av funksjon samtidig, blant annet som følge av en enkelt feil eller en enkelt hendelse.
- Strategiene og prinsippene bør blant annet utformes slik at de medvirker til å gi alle involverte en felles forståelse av grunnlaget for kravene til de enkelte barrierene, deriblant hvilken sammenheng det er mellom risiko- og farevurderinger og kravene om og til barrierer. Barrierer kan også være tiltak for å hindre eller begrense spredning av akutt forurensning.
- For utarbeidelse og fastsetting av strategier for risikoreduserende tiltak og funksjoner bør standarden NS-EN ISO 13702 brukes.
- For sikkerhetssystemer bør IEC 61508 legges til grunn. I tillegg bør OLFs retningslinje 070 legges til grunn for petroleumsvirksomhet til havs.
- Ytelse kan blant annet være kapasitet, pålitelighet, tilgjengelighet, effektivitet, evne til å motstå laster, integritet og robusthet.



Krav fra styringsforskriften § 6

HMS-Styring

- Den ansvarlige skal sikre at styringen av helse, miljø og sikkerhet omfatter de aktivitetene, ressursene, prosessene og den organisasjonen som er nødvendig for å sikre forsvarlig virksomhet og kontinuerlig forbedring.
- Ansvar og myndighet skal være entydig definert og samordnet til enhver tid.
- De nødvendige styrende dokumentene skal utarbeides, og de nødvendige rapporteringslinjene skal etableres.



Veiledning til styringsforskriften § 6

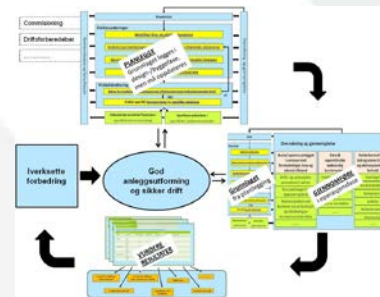
HMS-Styring

- Styringen av helse, miljø og sikkerhet som nevnt i første ledd, er et aspekt ved styringen av de ulike aktivitetene og kan derfor integreres i styringen av disse. Kravet innebærer således at det ikke nødvendigvis må opprettes et separat styringssystem for helse, miljø og sikkerhet.

- Styringsaktivitetene omfatter blant annet

- a) fastsetting av mål, strategier og krav
- b) planlegging og utføring,
- c) behandling av avvik,
- d) måling og vurdering,
- e) videreutvikling og forbedring.

Se også standarden NS-EN-ISO 9004.



- Kravet til entydig definering av ansvar og myndighet som nevnt i andre ledd, gjelder ved alle former for overføring av ansvar og myndighet, som ved organisasjonsendringer og ved overgang fra en fase til den neste.
- Kravet til samordning innebærer blant annet at den som har ansvar også har tilstrekkelig mulighet til å påvirke beslutninger innenfor sitt ansvarsområde. Særlig er dette viktig ved ansvar for sikkerhetskritisk utstyr og aktiviteter.
- Kravet om utarbeiding av nødvendige styrende dokumenter innebærer at de interne kravene til omfang, innhold og oppdatering av dokumentene skal være tilpasset den ansvarliges behov.

