



RIDAS TV4 - Dammsäkerhetsutvärdering

Bakgrund och tillämpning

Mats Eriksson

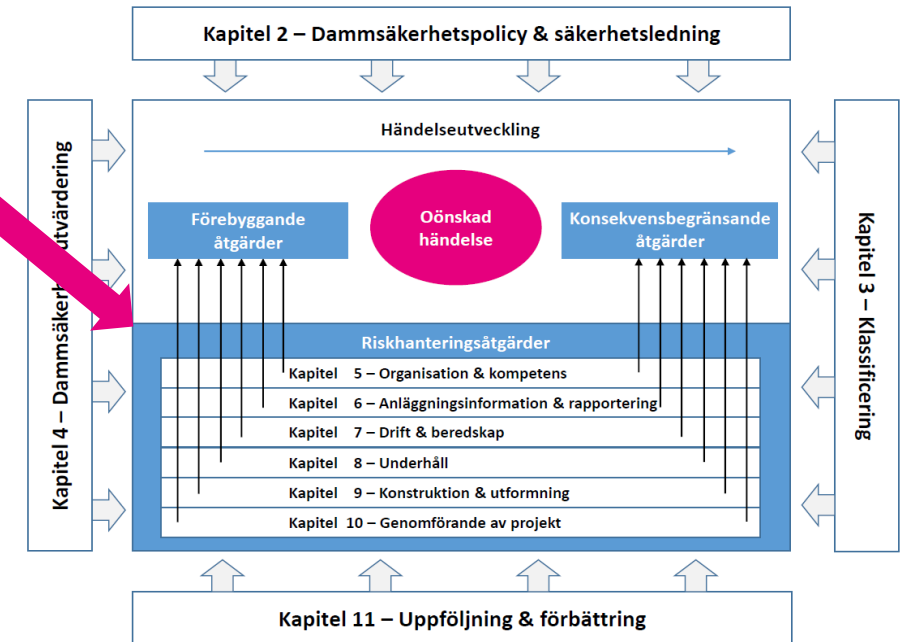
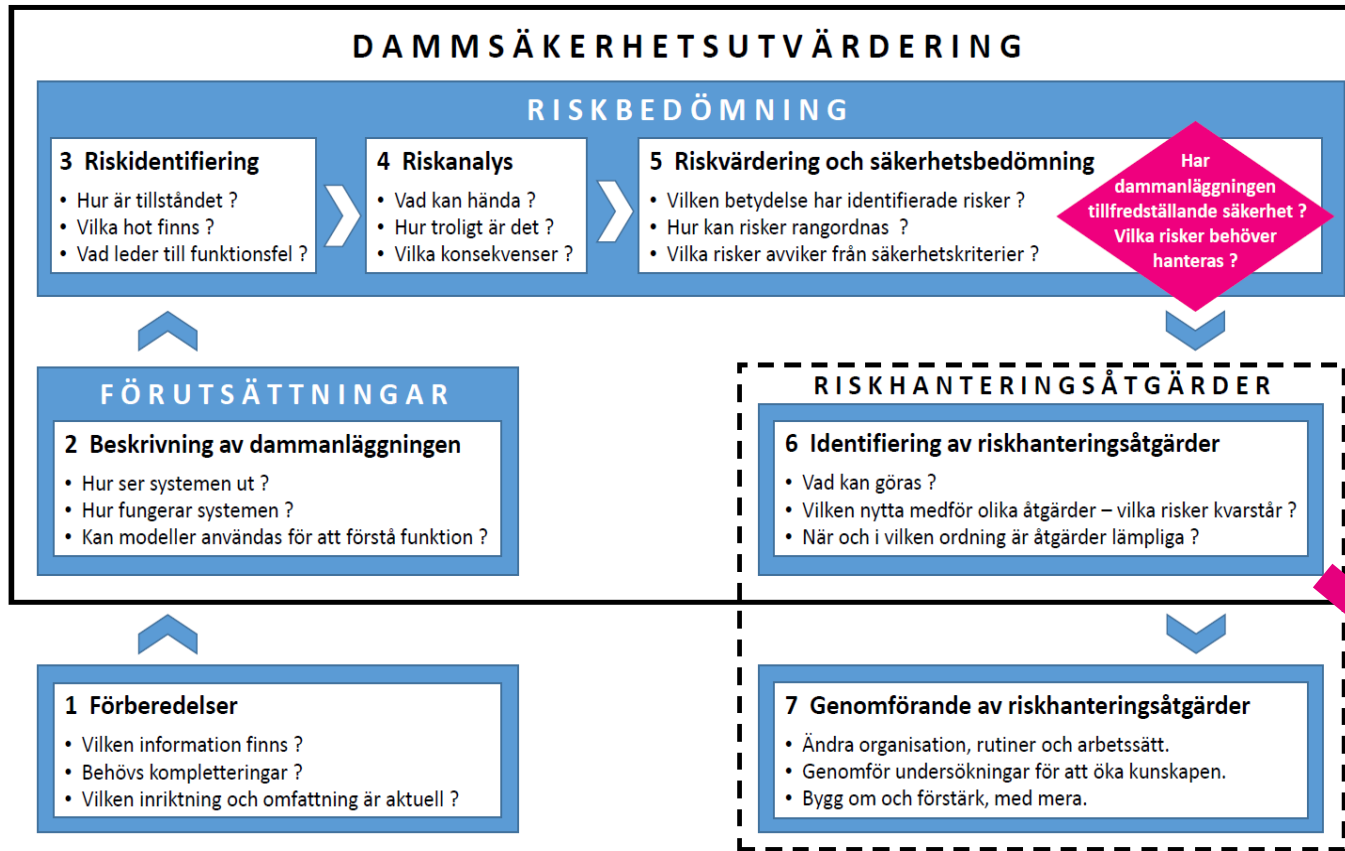
Dammsäkerhetscontroller och Riskingenjör FORTUM

Medlem Energiföretagens dammsäkerhetsgrupp

Medlem Flödeskonferensen

Medlem i Svenska Kraftnäts dammsäkerhetsråd

Kapitel 4 – Dammsäkerhetsutvärdering



Bakgrund

Samhällets förväntningar – att;

- Dammanläggningarna har tillfredställande säkerhet i relation till konsekvenserna
- Verksamhetsutövarna hanterar dammanläggningarna så att tillfredställande säkerhet upprätthålls över tid (egenkontroll -> drift, underhåll, beredskap, projekt, kompetens, dokumentation.....etc.)
- Verksamhetsutövarna analyserar verksamheten och dess risker på ett systematiskt sätt och kan visa såväl resultat som arbetssätt för samhället (t.ex. i samband med myndighetstillsyn eller rapportering till myndigheterna)
- Redovisa helhetsbedömning för klassade anläggningar

Verksamhetsutövarens behov – att;

- Hålla kunskap om dammanläggningarna och dess risker levande över tid
- Beskriva riskerna på sådant sätt att storlek och betydelse tydliggörs, så att effektiv och optimerad hantering kan uppnås
- Etablera processer, arbetssätt och resurser för att säkerställa allt ovan
- Etablera generella förhållningssätt, principer, säkerhetskriterier etc. för hanteringen av dammanläggningarna

Bakgrund (forts.)

Övergripande motiv som i hög grad påverkat arbetet - att;

- Behålla initiativet och därmed förtjäna förtroendet att ha stora frihetsgrader att prioritera och välja omfattning på riskhanteringsåtgärderna på våra anläggningar ⇔ Branschen visar vad som avses med BAT.
- Tydliggöra verksamhetsutövarens ansvar att upprätthålla tillfredställande säkerhet på dammanläggningarna via såväl dammanläggningarnas teknisk förmåga och hur de hanteras (organisatorisk förmåga).
- Synliggöra behovet av att koppla dammsäkerhetsutvärdering till verksamhetsutövarnas ordinarie operativa processer underhåll, drift, beredskap och projekt.
- Möjliggöra moderna arbetssätt som skapar flexibilitet i förvaltningen av dammanläggningarna.
- Anpassning mot Riskhanteringsstandarden ISO 31000 samt internationell utveckling speglad av främst av ICOLD bulletin 154 "DAM SAFETY MANAGEMENT: Operational phase of the dam life cycle" och bulletin 158 "Dam Surveillance Guide".
- Standardisera terminologi till underhållsstandarder (SS-EN 13306), riskhanteringsstandarder (SS-ISO 31000) och tillförlitlighetstandarder (SS 4410505).
- Anpassa process så att merarbetet med att ta rapportera helhetsbedömning vart 10:e år på klassade anläggningar skall bli så begränsat som möjligt.

Bakgrund (forts.)

Förväntade långsiktiga effekter:

- Ökad kunskap om dammanläggningarna.
- Tydligare bild av vad som krävs för att upprätthålla tillfredställande säkerhet.
- Ökat fokus på verksamhetsutövarens organisatoriska förmågor.
- Förbättrade möjligheter att optimera riskhanteringsåtgärderna.
- Förbättrad operativ och interim riskhantering.
- Osv.....

Tillämpningsexempel - Fortum

Obs!

Arbets sättet som beskrivs kommer att justeras under kommande år 2022-23 med avseende på RIDAS 2019 och TV4

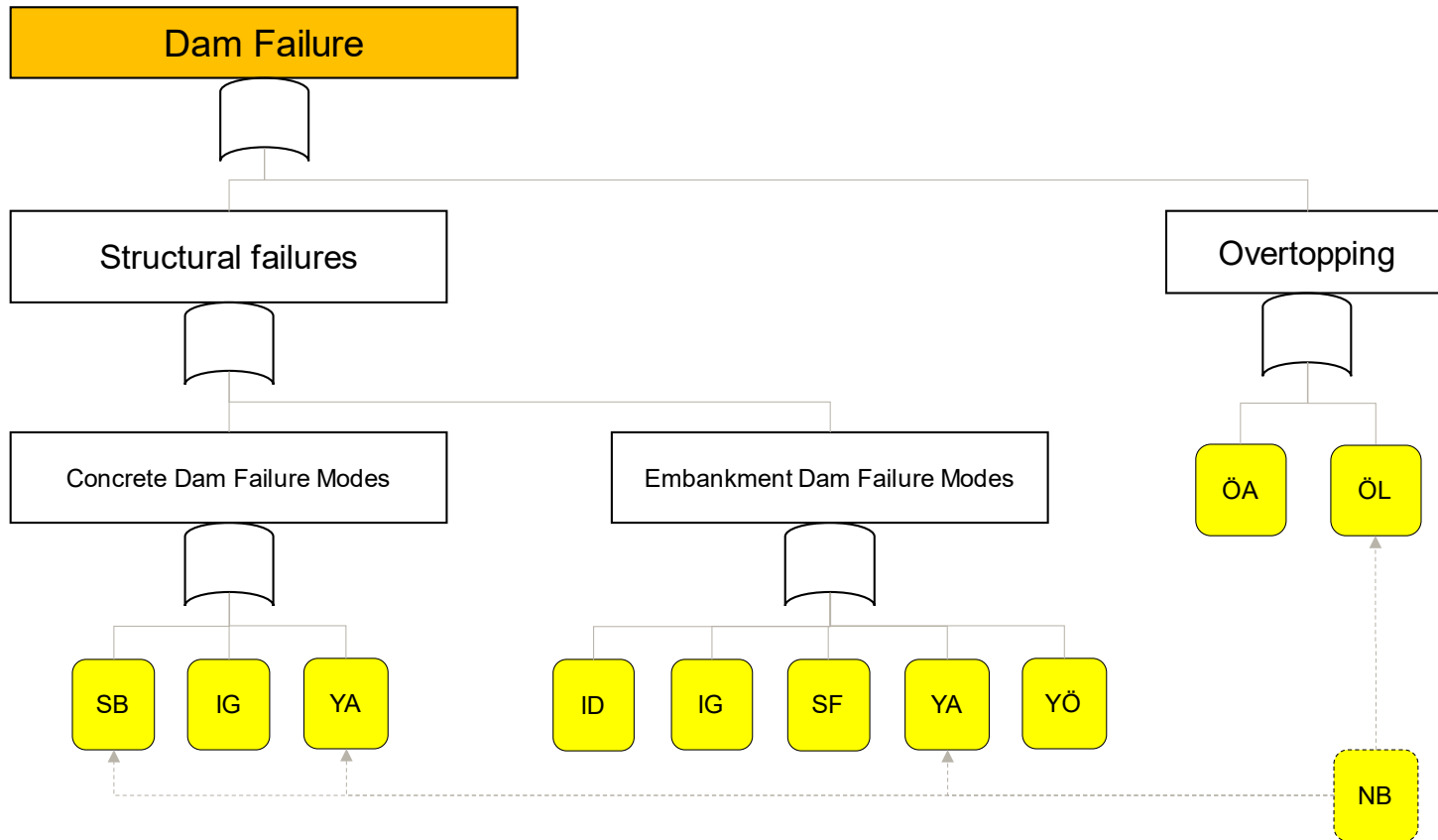
- Vissa strukturförändringar kommer troligen göras i vårt system för funktionsfelkategorier för att bättre passa till ICOLD's generella felträd i B 154.
- Terminologi behöver anpassas till RIDAS och andra tillämpbara standards
- Formulera krav på analysdjup, documentation och "bevisföring" kopplat till dammsäkerhetsklass
- Instruktion för DSU inklusive scenarioanalys
- Fastställa utformning av mallar och moduler för;
 - Genomförandeplan DSU
 - Anläggningsbeskrivning
 - Riskbedömning (riskidentifiering, riskanalys, riskvärdering)
 - Säkerhetsbedömning (beslut) ⇔ Helhetsbedömning
 - Rekommenderade riskhanteringsåtgärder ("Plan för säker drift" – I Fortums interna terminology)
- Presentation och rapportering av säkerhetsbedömningar

Fortums funktionsfelskategorier (implemented 2005-2006, long before ICOLD B154)

Functional failure category	Description
ÖA	Overtopping due to lack of installed spillway capacity
ÖL	Overtopping due clogging of spillway gates or loss of maneuver upon demand
YA	Surface erosion during spill (backwards erosion, undermining of foundation etc.)
YÖ	Other surface erosion including wave erosion of dam crest
ID	Internal erosion in dam
IG	Internal erosion in foundation
SF	Insufficient stability for embankment dam (SF) including bearing capacity of the foundation
SB	Insufficient stability for concrete dam and/or masonry dam including bearing capacity of the foundation
NB	<i>Excessive long term degradation of concrete dam resulting in risk of partial breach or insufficient global stability</i>
ÖV	Other failure modes that cannot be categorized in the failure modes above.

Funktionsfelkategorier – kopplat till globala felmoder

(Compare with Global Fault Tree – ICLOD B154, next slide)



Functional Failure category	Description
ÖA	Overtopping due to lack of installed spillway capacity
ÖL	Overtopping due to clogging of spillway gates or loss of maneuver upon demand
YA	Surface erosion during spill
ID	Internal erosion in dam
IG	Internal erosion in foundation
SF	Insufficient stability for embankment dam including bearing capacity of the foundation
YÖ	Other surface erosion
SB	Insufficient stability for concrete dam and/or masonry dam including bearing capacity of the foundation
NB	Excessive long term degradation of concrete dam resulting in risk of partial breach or insufficient global stability
ÖV	Other failure modes not fitting in the above categories

ICOLD - GLOBAL FAULT TREE

(From ICOLD B154, side 237)

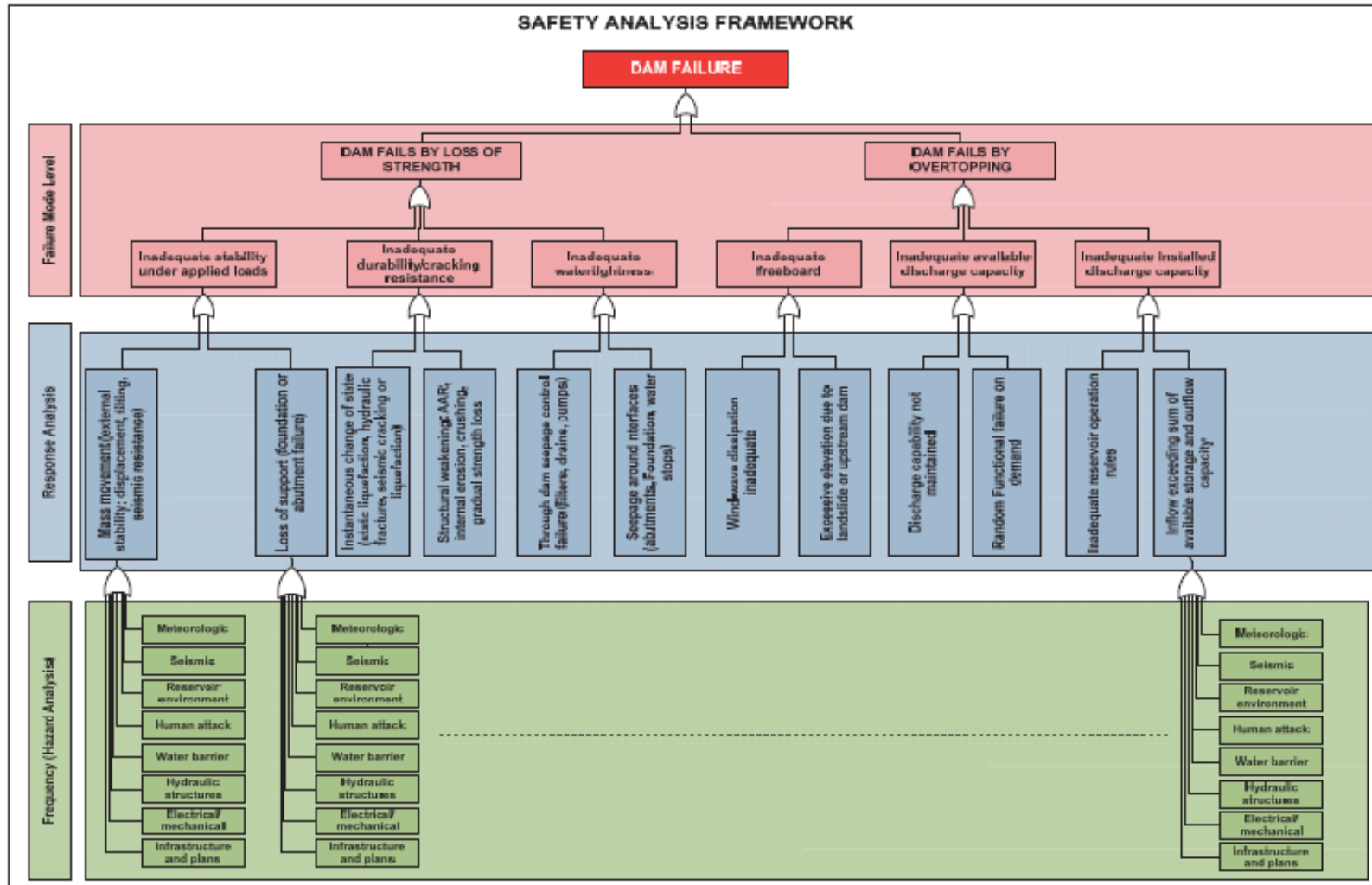
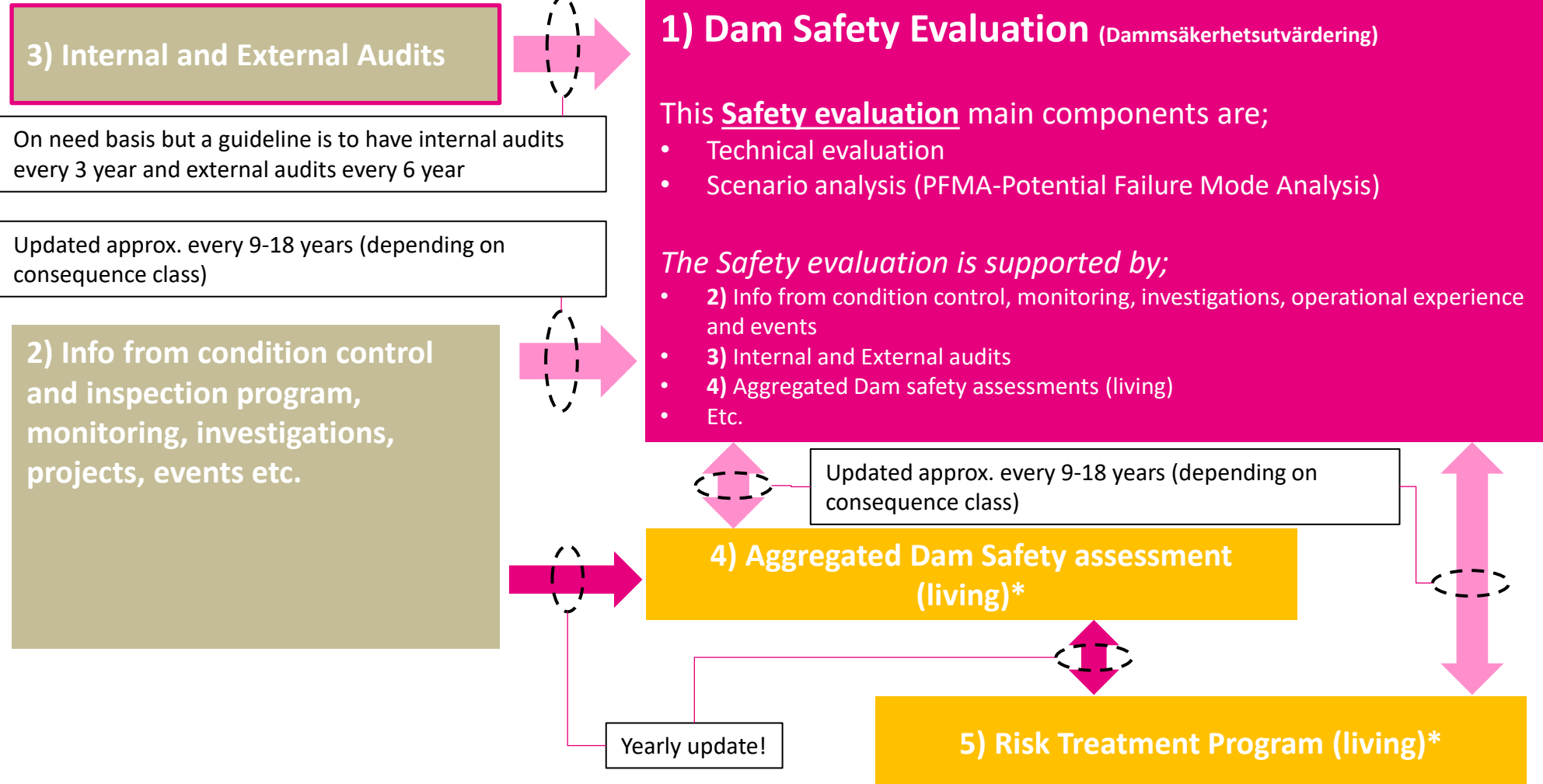


Fig. 21
Fault tree Model of Hazards and Failure Modes

Fortums dammsäkerhetsutvärderingsprocess idag (förenklat)



Fortum: Samlad säkerhetsbedömning (vår lingo) och toleranskriterier (exempel)

Aggregated Safety assessment of **existing** dam at <X>

Safety level	ÖA	ÖL	YA	ID	IG	SF	YÖ	SB/SM	NB	ÖV
5										
4										
3	O			O	O	O	O			O
2										
1		O	O					O	O	

ÖL currently 1 because of poor status of gates and maneuvering systems (no redundancy).
 YA currently 1 because of large erosion damages downstream threatening the stability of the dam.
 SB currently 1 because of poor concrete and erosion damages downstream .
 NB Poor concrete quality inside the dam resulting in risk of partial breach or insufficient global stability.

Aggregated Safety assessment **after** actions at <X>; alternative <Y>

Safety level	ÖA	ÖL	YA	ID	IG	SF	YÖ	SB/SM	NB	ÖV
5										
4		X	X					X	X	
3	O			O	O	O	O			O
2										
1										

ÖA spillway capacity sufficient.
 ÖL will rise to 3 with new gates and maneuver systems.
 YA will rise to 4 after new spillways has been built.
 ID will not change.

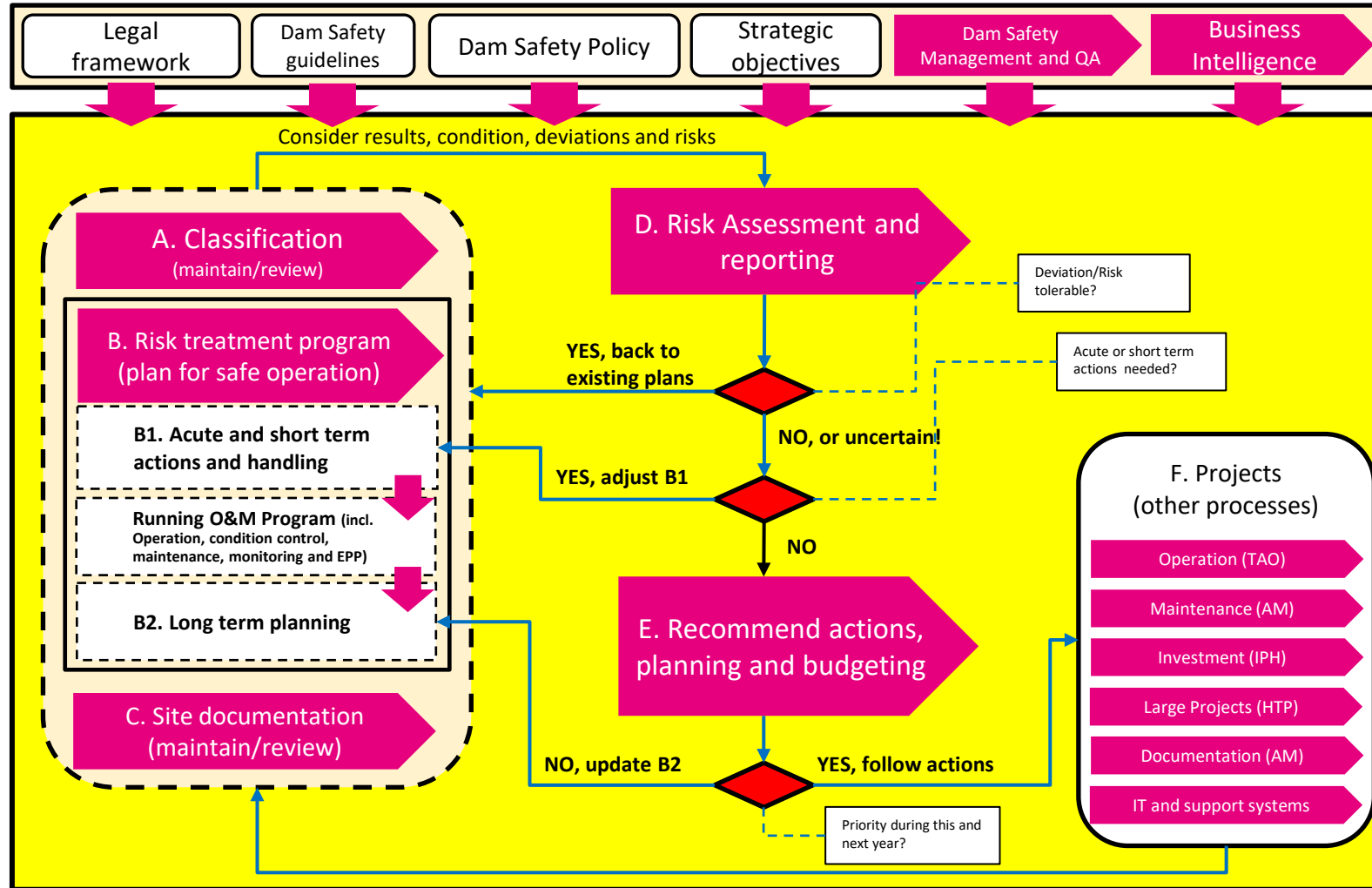
IG will not change.
 SF will not change
 YÖ will not change
 SB will rise to 4 with the new structure.
 NB will rise to 4 due to increased stability.

Failure mode	Description
ÖA	Overtopping due to lack of installed spillway capacity
ÖL	Overtopping due to clogging of spillway gates or loss of maneuver upon demand
YA	Surface erosion during spill
ID	Internal erosion in dam
IG	Internal erosion in foundation
SF	Insufficient stability for embankment dam including bearing capacity of the foundation
YÖ	Other surface erosion
SB	Insufficient stability for concrete dam and/or masonry dam including bearing capacity of the foundation
NB	Excessive long term degradation of concrete dam resulting in risk of partial breach or insufficient global stability
ÖV	Other failure modes not fitting in the above categories

"X" denominates changed factor.

	Required level
	Tolerance level
	Un-acceptable level

Fortums Dammsäkerhetsprocess - anläggningsnivå



This process is the result of internal WS 2016. Before publication of ICOLD B154.

Compare with ICOLD B154 fig 6 side 215 and fig 11 side 219. See next slide

Tillämpningsråd TV4 till att börja med

OBS! Mina högst personliga uppfattningar

- 1. Operativt fokus.** ⇔ Glöm inte syftet med dammsäkerhetsutvärdering. Vi ska alltid nå en slutsats på processens centrala frågor och vi ska justera våra riskhanteringsåtgärder om det finns ett behov av det.
- 2. Riskregister** ⇔ Rom byggdes inte på en dag. Ändring av arbetsätt tar tid. Vad gäller riskregister så bör nedbrytning av anläggningen utgå från huvudfunktioner och lagom enhetsnivå (system, delsystem först). Ni kommer göra er en otjänst om ni börjar direkt på en låg komponentnivå.
- 3. Beskrivning av dammanläggningen** ⇔ Ett område där det är lätt att gå vilse men som är oerhört centralt. Arbetet knutet till TV4 handlar i första hand om att skapa de beskrivningar av system eller modeller som krävs för att analysera dammanläggningen inte att göra om alla anläggningsbeskrivningar, ritningar, systembeskrivningar etc.
- 4. Långsiktig planläggning och Helhetsbedömning** ⇔ Vi har försökt efter bästa förmåga att beskriva en process som minimerar dubbelarbete kopplat rapportering av Helhetsbedömning. Tappa inte bort detta under ert arbete. Jag rekommenderar att ni bör utforma er dammsäkerhets-utvärderingsprocess så att den också levererar "Helhetsbedömning" eller åtminstone möjliggör enkel sammanställning av den samma.
- 5. Verksamhetsutövarens långsiktiga förmåga avseende dammsäkerhetsutvärdering** ⇔ En långsiktig målsättning med dammsäkerhetsutvärderingsprocessen är att verksamhetsutövaren bör kunna beskriva säkerhetsläget på dammanläggningen och vilka planer som finns vilken år som helst. Nås denna ambition så kommer frågan om Helhetsbedömning kunna avdramatiseras.

Områden med utvecklingsbehov inom branshen

- Generella förhållningssätt, principer och säkerhetskriterier som borgar för god grundläggande hantering av dammanläggningarna.
- Justering av branshens BK-system för bättre utgöra stöd i RIDAS TV4
- Ta fram gemensamma verktyg och moduler för analys och riskregister
- Tillståndskontroll
 - Balansen mellan ockulär inspektion, tillståndsövervakning, fältundersökningar och detaljerade undersökningar
- Insamling och analys av drift- och underhållsdata och dess påverka på säkerheten ex.
 - Observerad skadeomfattning i förhållande till driftår, driftmiljö, drifttimmar, driftmoder etc.
 - Intervall för verifikationstest
 - Hindertider
 - Uppfyllandegrad i förebyggande underhåll