

Risikovurderinger og barrierestyring i prosjektet Barents Blue Ammonia Plant

ESRA Norge Fremtidens energikilder - Sikkerhetsutfordringer med fornybar energi

Malene Sandøy, 1. Februar 2022

Horisont Energi



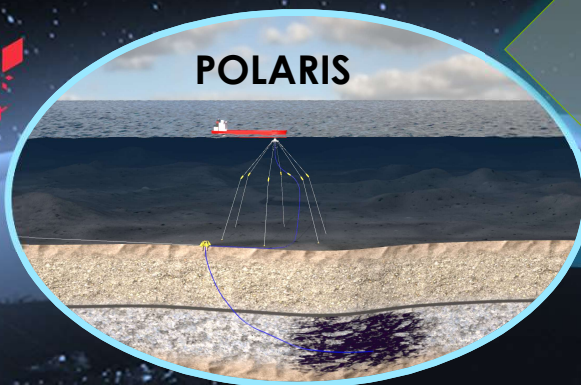
- Established in 2019
- Main office in Sandnes, Norway
- ~ 30 people with background from chemical industry, oil and gas, shipping

- High environmental focus
- Offshore carbon storage
- Clean ammonia/hydrogen

Barents Blue Project



2.000.000t CO₂/year
*equivalent to annual
emissions from Norway's
aviation and ½ million cars



CO₂

Barents Sea



Gas

AMMONIA
1.000.000t NH₃/year



MARITIME FUEL

CHEMICAL INDUSTRY

FERTILIZER

POWER



Markoppneset

Lokasjon: Hammerfest, Finnmark,
avstand Hammerfest sentrum 42
km

Område: 450 mål, delvis regulert for industri

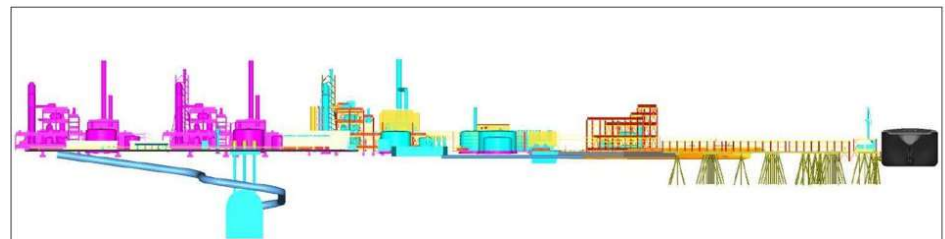
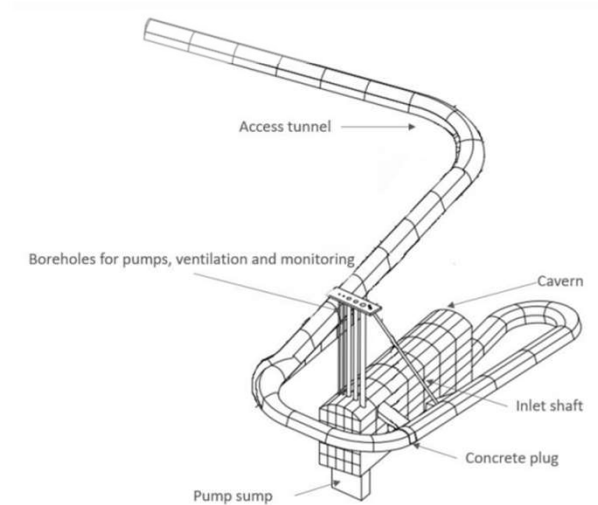
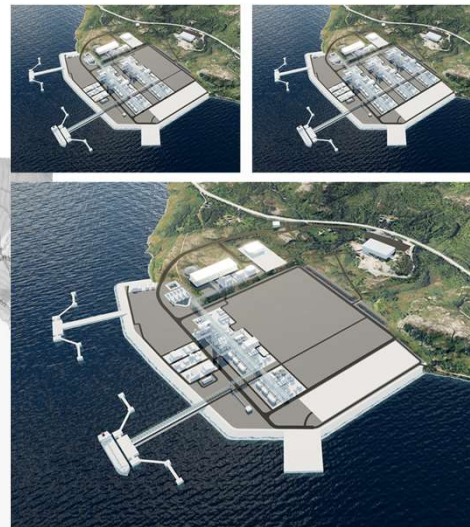
Regelverk: DSB: anlegget og naturgassrørledning

Utbygging: 3 byggetrinn

Ammoniakklager: Fjellager, ~120 000 m³ (30 m below sea-level, 21 m x 173 m x 33 m, <0°C 25 m from cavern wall)



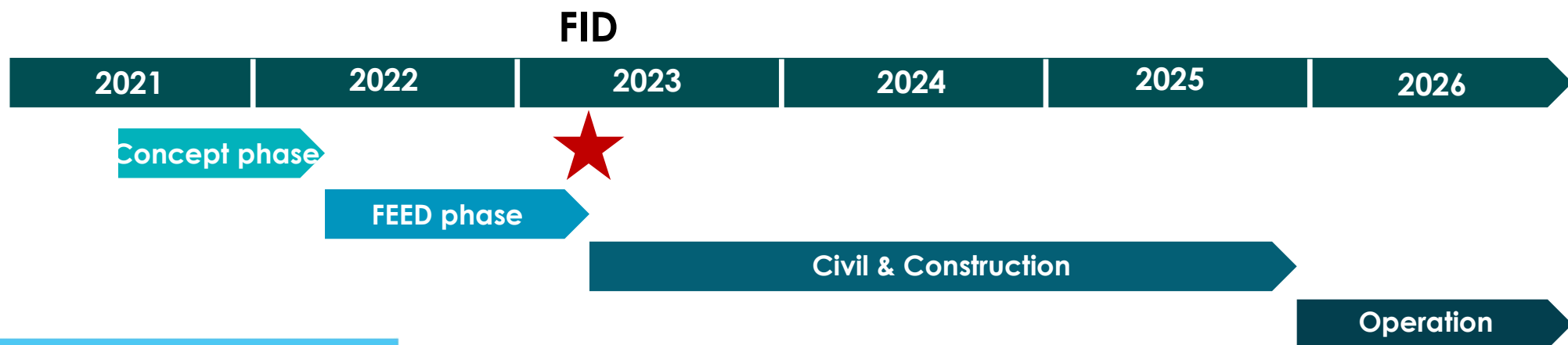
Proposal for zoning plan



Tidslinje Barents Blue



High level Schedule



Konsept risikoanalyse

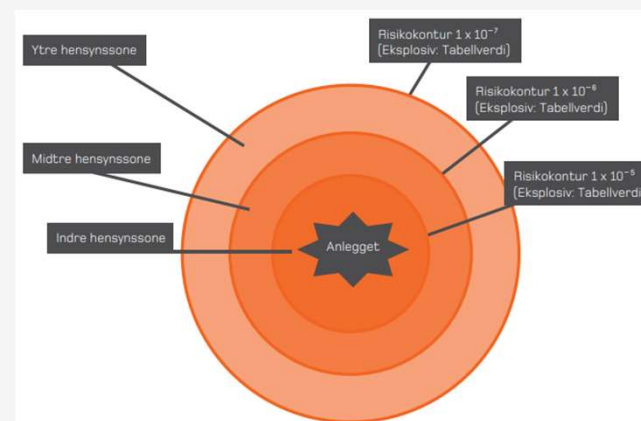
- ✓ HAZID
 - ✓ Jetbrann(naturgass, (NG), H₂)
 - ✓ Pølbrann (NH₃)
 - ✓ Eksplosjon (NG, H₂)
 - ✓ Giftig gass (NH₃, CO, CO₂)
- ✓ Konsekvensanalyse
 - ✓ Input til layout
 - ✓ Konturplot 3. part

Very strong partnership set-up

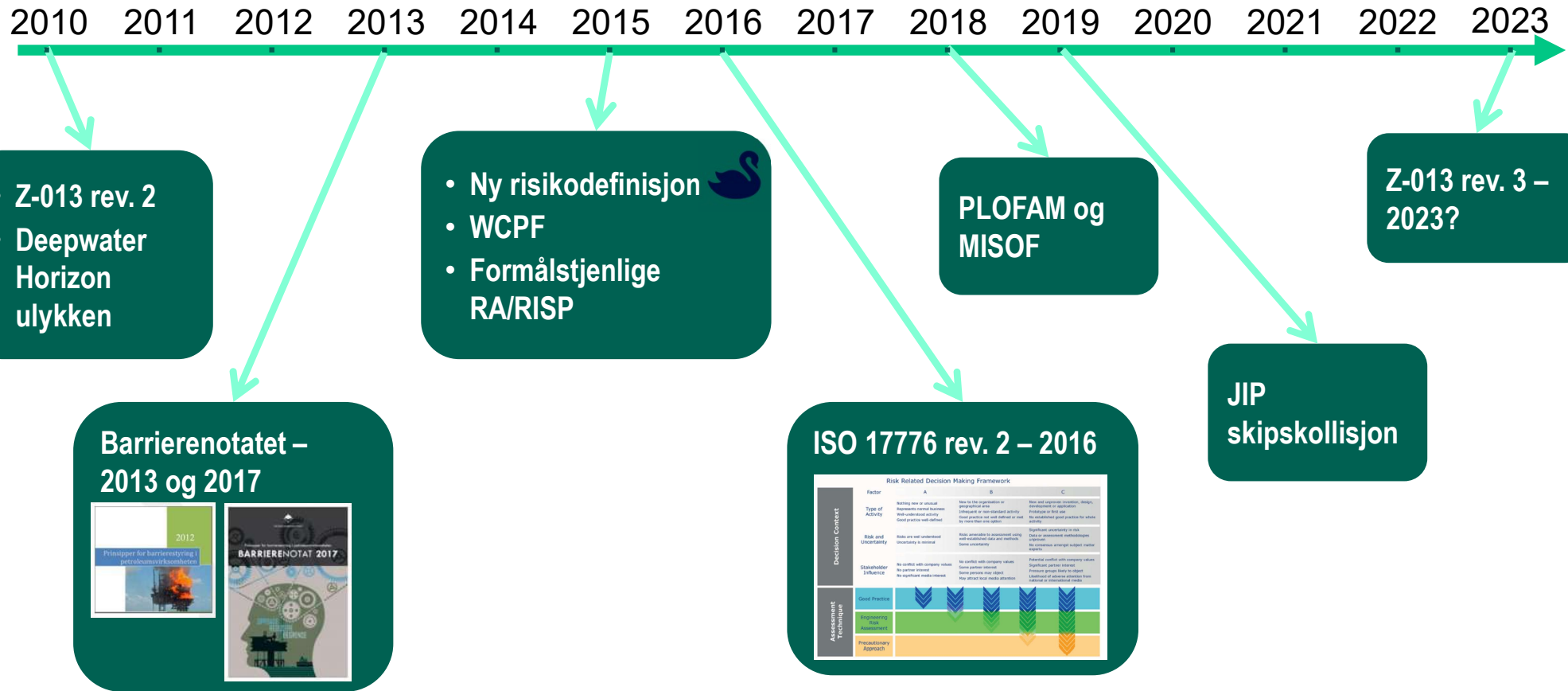


Krav til risikoanalysen og akseptabel risiko

- For anlegget
 - NS5814 Krav til risikovurderinger (DSB, Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer - Kriterier for akseptabel risiko)
 - Definere sikkerhetsmål og evalueringskriterier
 - ALARP (Brann- og eksplosjonsvernloven §20)
- For 3. part
 - Risikoakseptkriterier for 3. part (DSB, Sikkerheten rundt anlegg som håndterer brannfarlige, reaksjonsfarlige, trykksatte og eksplosjonsfarlige stoffer - Kriterier for akseptabel risiko)
 - DSB, retningslinjer for kvantitative risikovurderinger for anlegg som håndterer farlig stoff



Nye NORSOK Z-013 Risk and emergency preparedness assessment



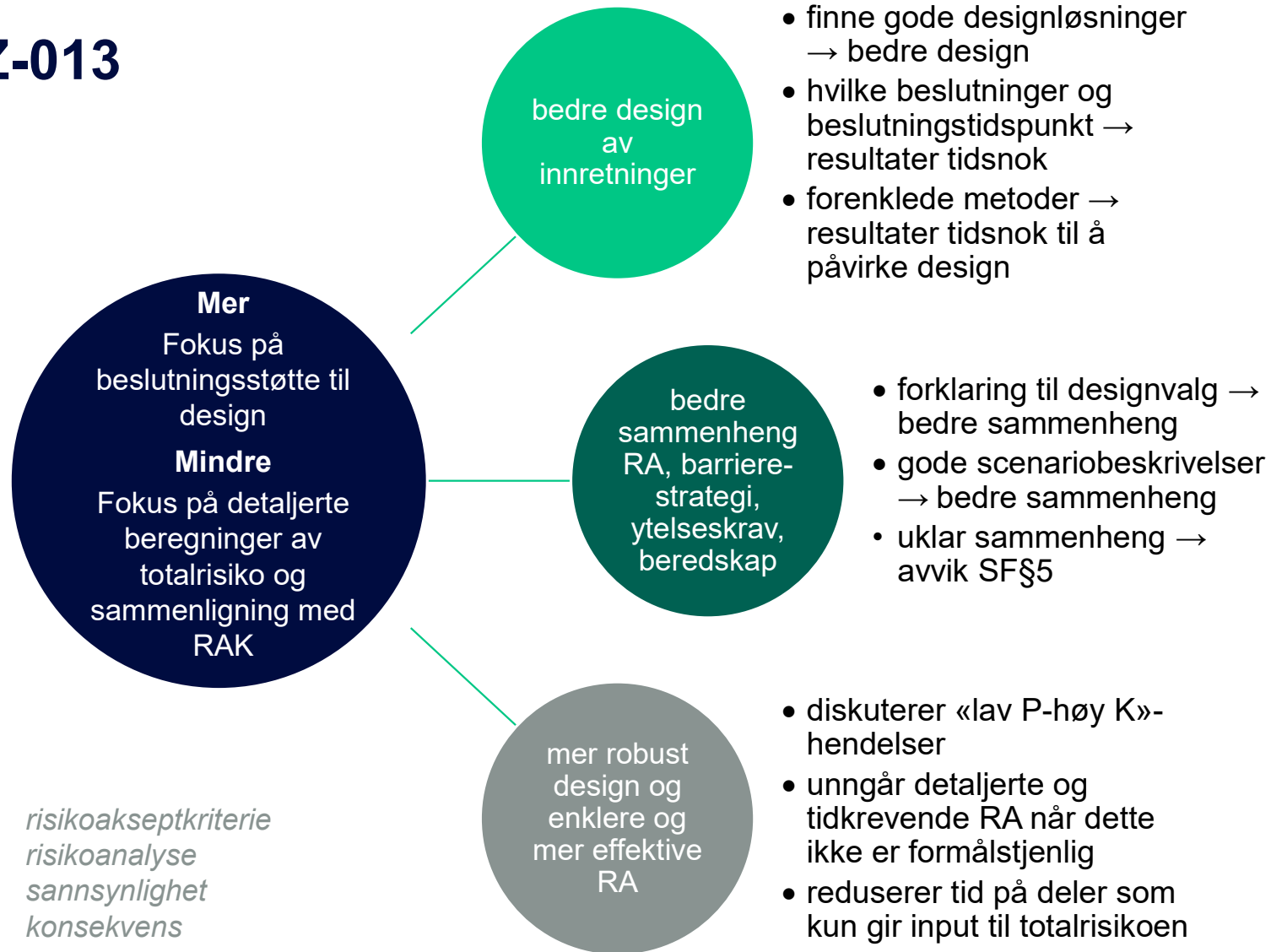
Barrierenotatet – 2013 og 2017



ISO 17776 rev. 2 – 2016

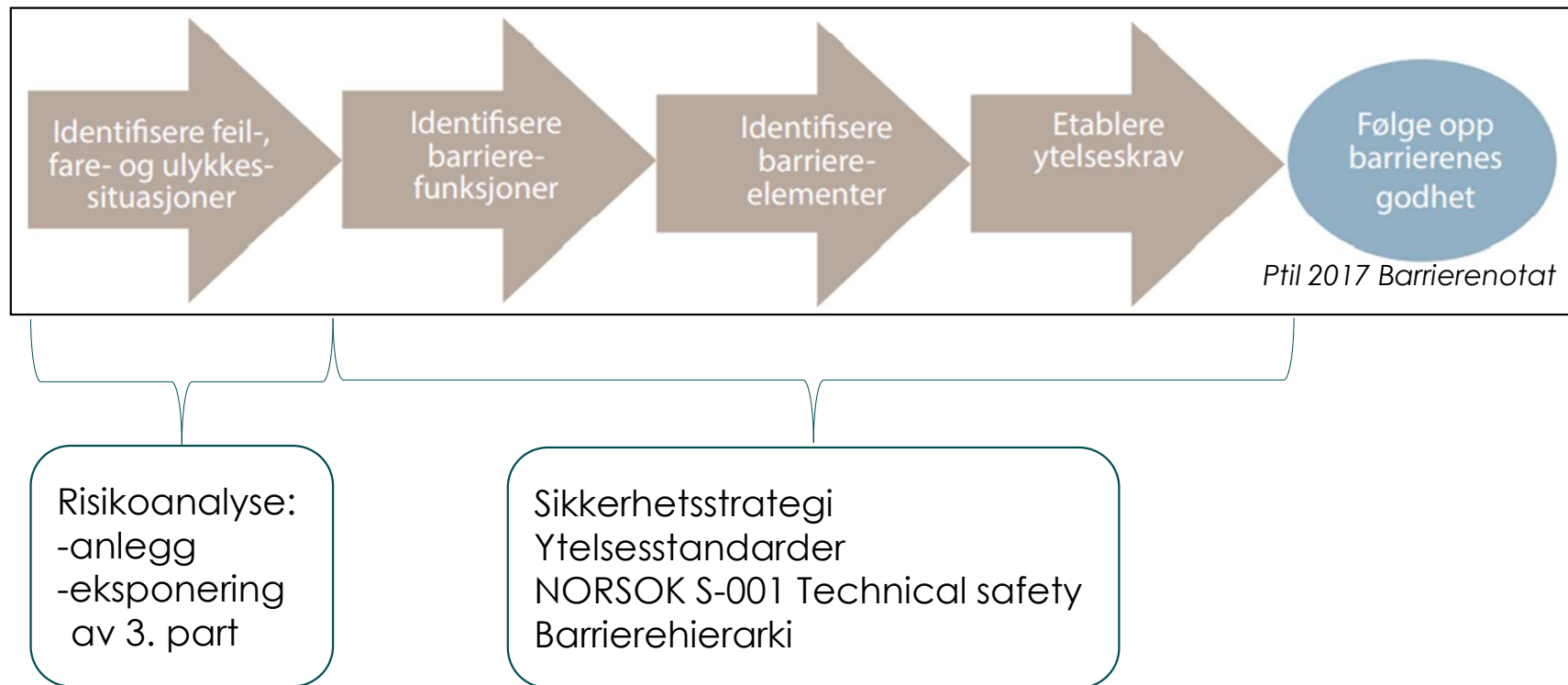
Risk Related Decision Making Framework			
Factor	A	B	C
Decision Content			
Type of Activity	Nothing new or unusual. Represents current business. Well understood activity. Good practice well defined.	New to the organization or geographical area. Unfamiliar to some personnel. Activity. Good practice not well defined or not fully understood.	New and complex operation, design, development or operation. Unfamiliar to all. No established good practice for which to rely.
Risk and Uncertainty	Risks are well understood. Uncertainty is minimal.	Risks amenable to assessment using well established tools and methods. Some uncertainty.	Significant uncertainty in risk. There is no established methodology for the assessment. Subject matter is complex and difficult to understand.
Stakeholder Influence	No conflict with company values. No external interests. No significant media interest.	No conflict with company values. Some external interests. Some pressure from external stakeholders. No significant media interest.	External conflict with company values. Significant external interests. Pressure from external stakeholders. Significant media interest. Potential for reputational damage.
Assessment Technique	Good Practice	Good Practice	Good Practice
Assessment Approach	Good Practice	Good Practice	Good Practice

Nye Z-013



RAK risikoakseptkriterie
RA risikoanalyse
P sannsynlighet
K konsekvens

Risikovurderinger og barrierestyring

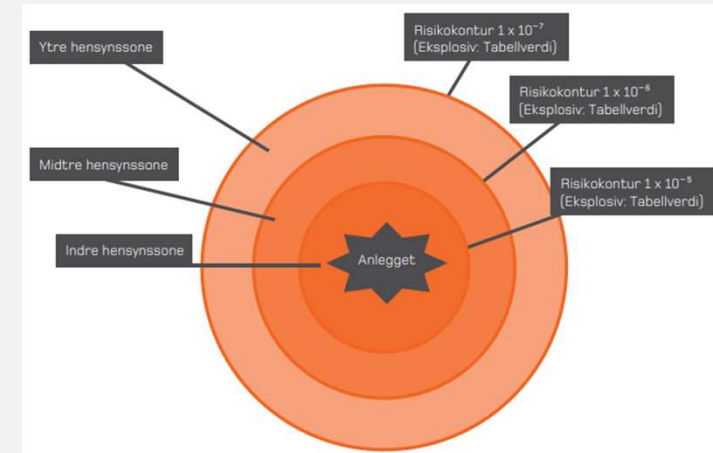
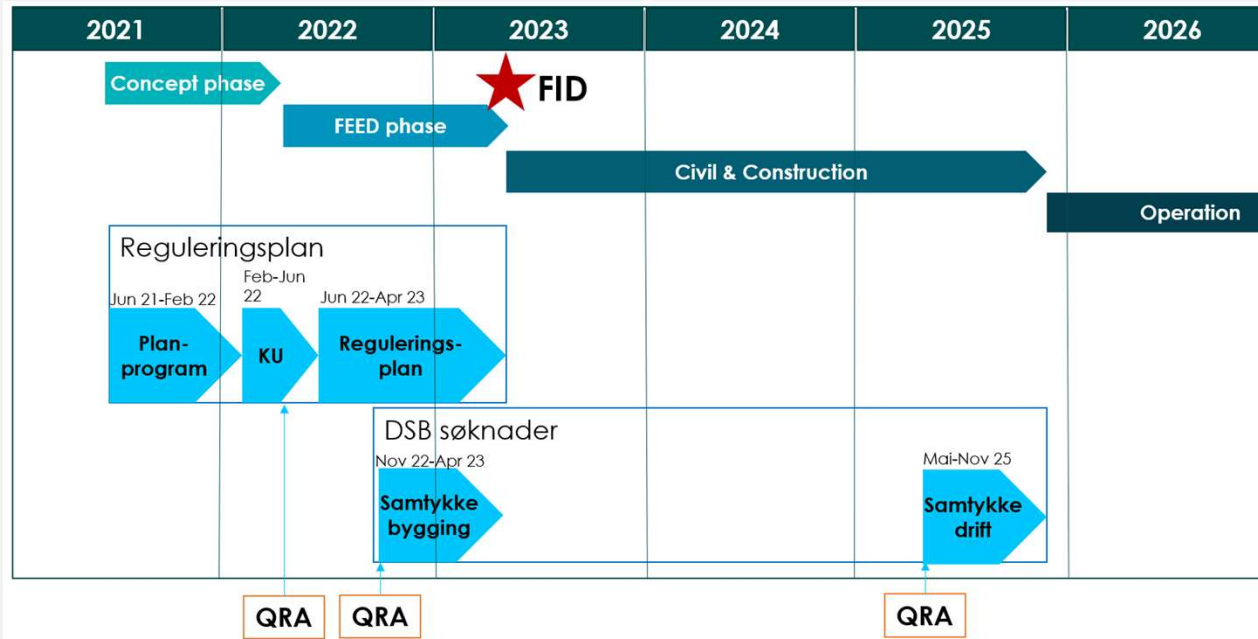


Problemstillinger risikoanalyse anlegg

Hvilke sikkerhetsmål og evalueringskriterier?	FAR og tap av hovedsikkerhetsfunksjoner?
Hvordan gjøre ALARP?	• Er risikoanalysen et godt verktøy for å prioritere risikoreduserende tiltak? • Trenger vi å kvantifisere risikoreduksjon for å prioritere risikoreduserende tiltak?
Hvordan ta gode designbeslutninger som står seg i hele anleggets levetid?	Definere designscenarier som anlegget skal håndtere og sikre at det ikke gjøres endringer som påvirker scenariene? • brann fra største segment med verst rate skal ikke gi eskalering til nabomodul • eksplosjon av gassky som fyller x% av modul skal ikke gi uakseptable konsekvenser • uavhengig av endringer i modeller for lekkasje- og tennsannsynlighet
Hvordan gi beslutningsstøtte tidlig i design?	Enkle eller detaljerte konsekvensmodeller? • Detaljerte modeller: krever detaljert input som først vil være kjent sent i design • Enkle modeller: er enkle..
Konsekvensanalyser eller sannsynlighetsvurderinger?	• Konsekvensanalyser er viktigst for design av barrierer • Sannsynlighetsvurderinger for valg av designscenarier
Hvordan gi beslutningsstøtte underveis (ikke bare QRA ved slutt av hver prosjektfase)?	Identifisere beslutninger og beslutningstidspunkt, og utarbeide beslutningsstøttenotater underveis?
Hvordan gi bedre risikoforståelse (ikke bare kvantitative risikomål)?	Beskrive hvilke scenarier som kan oppstå og hvordan disse kan utarte seg?

Problemstillinger risikoanalyse 3. part

- Svært strenge risikoakseptkriterier (10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} /år)
 - resultat sensitivt for hvem som gjør analysen, hvilke modeller som brukes etc.
- Må vise risiko < risikoakseptkriterier tidlig i et prosjekt:



BARENTS BLUE PROJECT

THANK YOU

ACCELERATING THE TRANSITION TO
**CARBON NEUTRALITY THROUGH
PIONEERING PROJECTS**