



Snøhvit havbunns produksjonsanlegg

Strategi for drift og vedlikehold



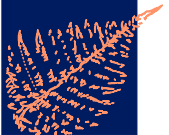
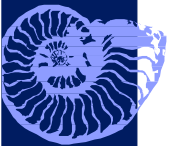
Per Langhaug, Snøhvit UVA

- *Utfordringer*
- *Beskrivelse av felt og anlegg*
- *Målsetninger og prinsipper for driften*
- *Regularitet og tilgjengelighet*
- *Vedlikeholdsprinsipper*
- *Produksjon og injeksjon*
- *Hydrat og korrosjonskontroll*
- *Inspeksjoner og intervensjoner*
- *Teknologiutvikling*



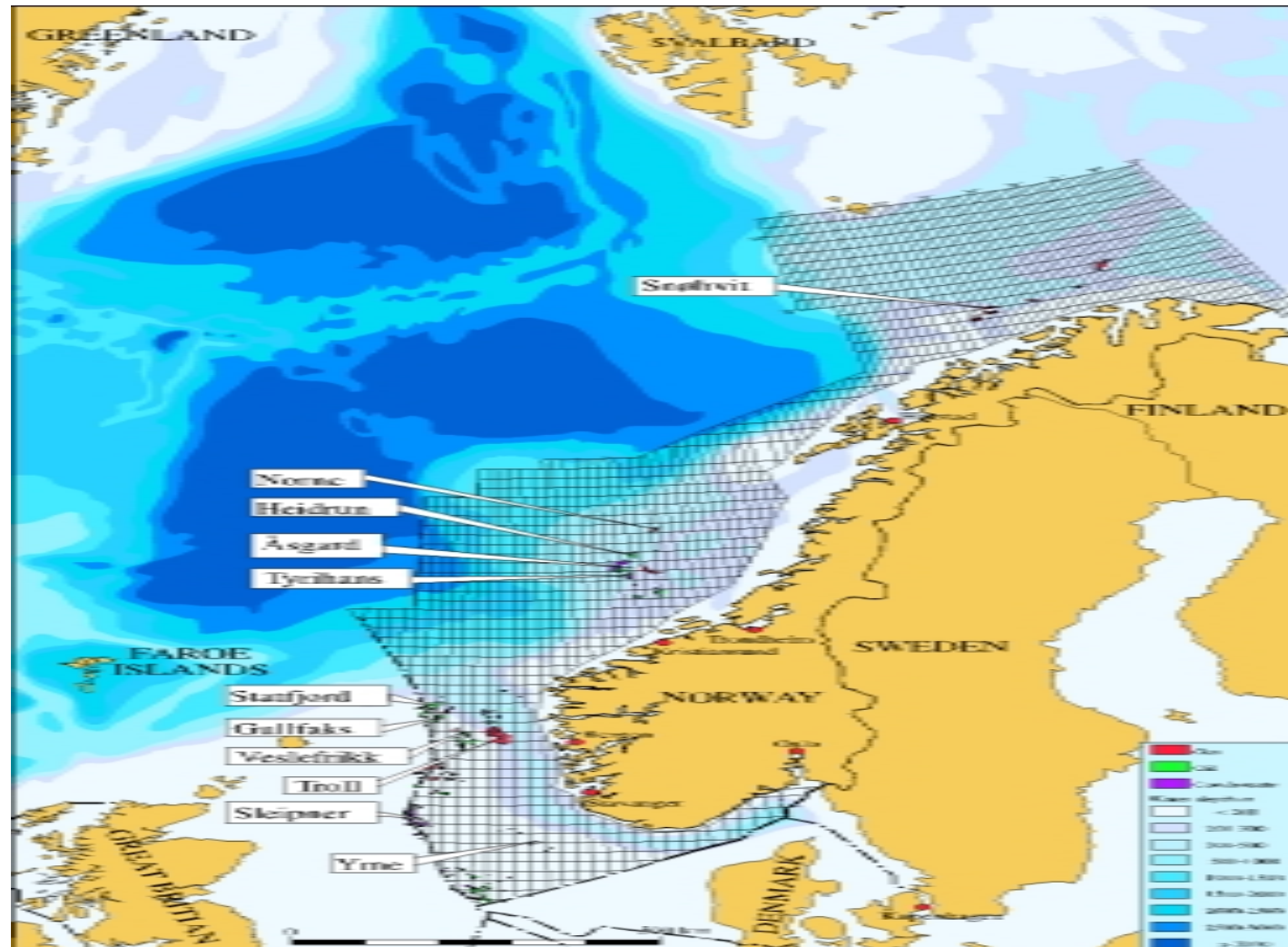
Utfordringer

- *Ingen installasjoner på havoverflaten.*
- *Brønnstrømmen direkte i flerfase rørledning til land, 143 km ++*
- *All overvåkning og styring av undervanns anlegget fra land.*
- *Havbunnsanlegg og rørledning må til enhver tid levere en minste mengde gass for at LNG fabrikken skal kunne produsere og for å unngå væskeakkumulering i rørledningen.*
- *Hydrat og korrosjonskontroll henger nøye sammen med driften av MEG anlegget på land.*
- *CO2 skilles ut på land og reinjiseres gjennom egen rørledning.*
- *Utstrakt bruk av nye samarbeidsformer og IKT for effektivt samarbeid mellom andre enheter i og utenfor Statoil.*
- *Store geografiske avstander mellom Snøhvit og øvrige Statoil operasjoner/enheter.*





Norsk kontinentalsokkel





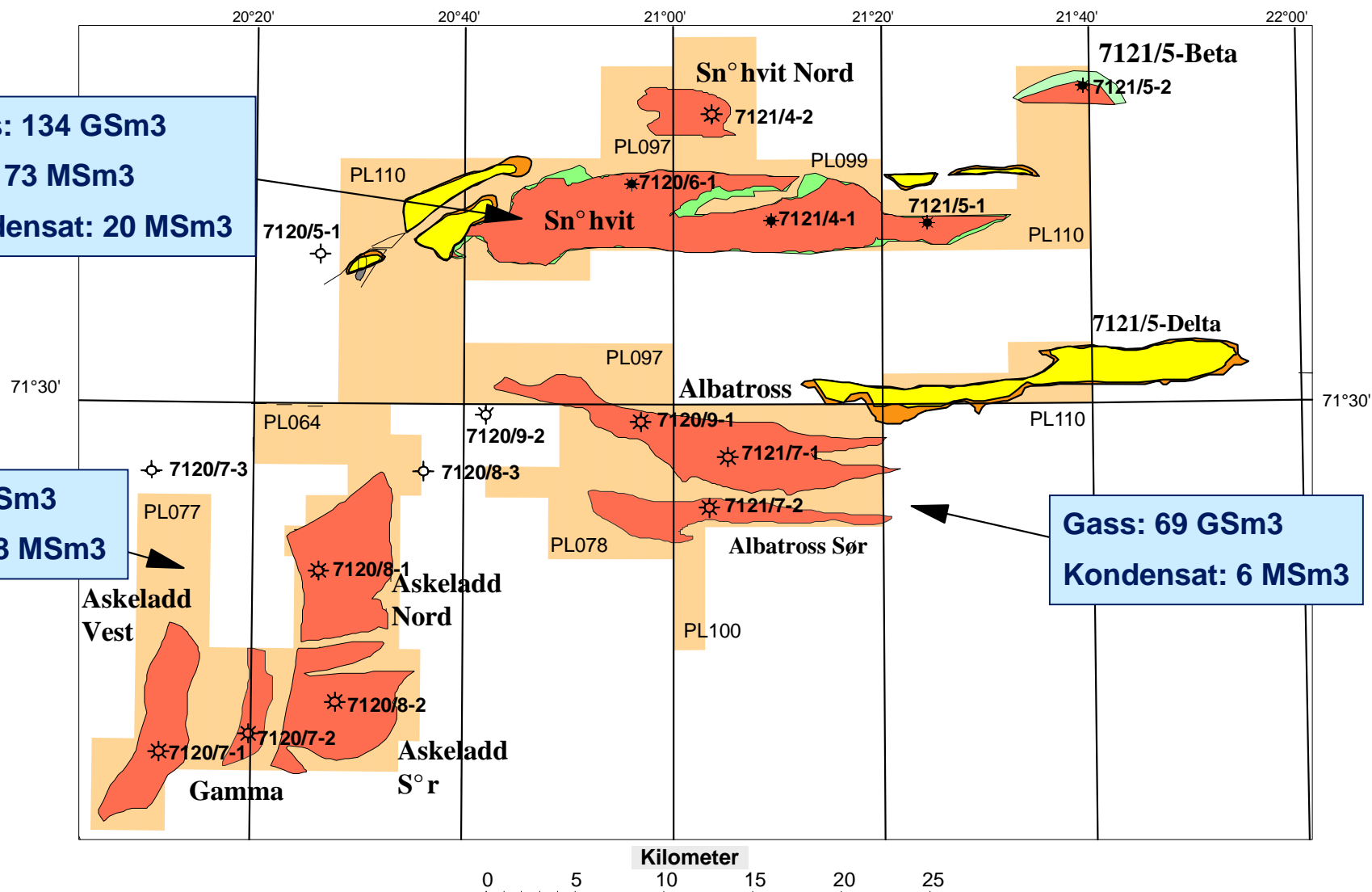
Snøhvit området på Tromsøflaket



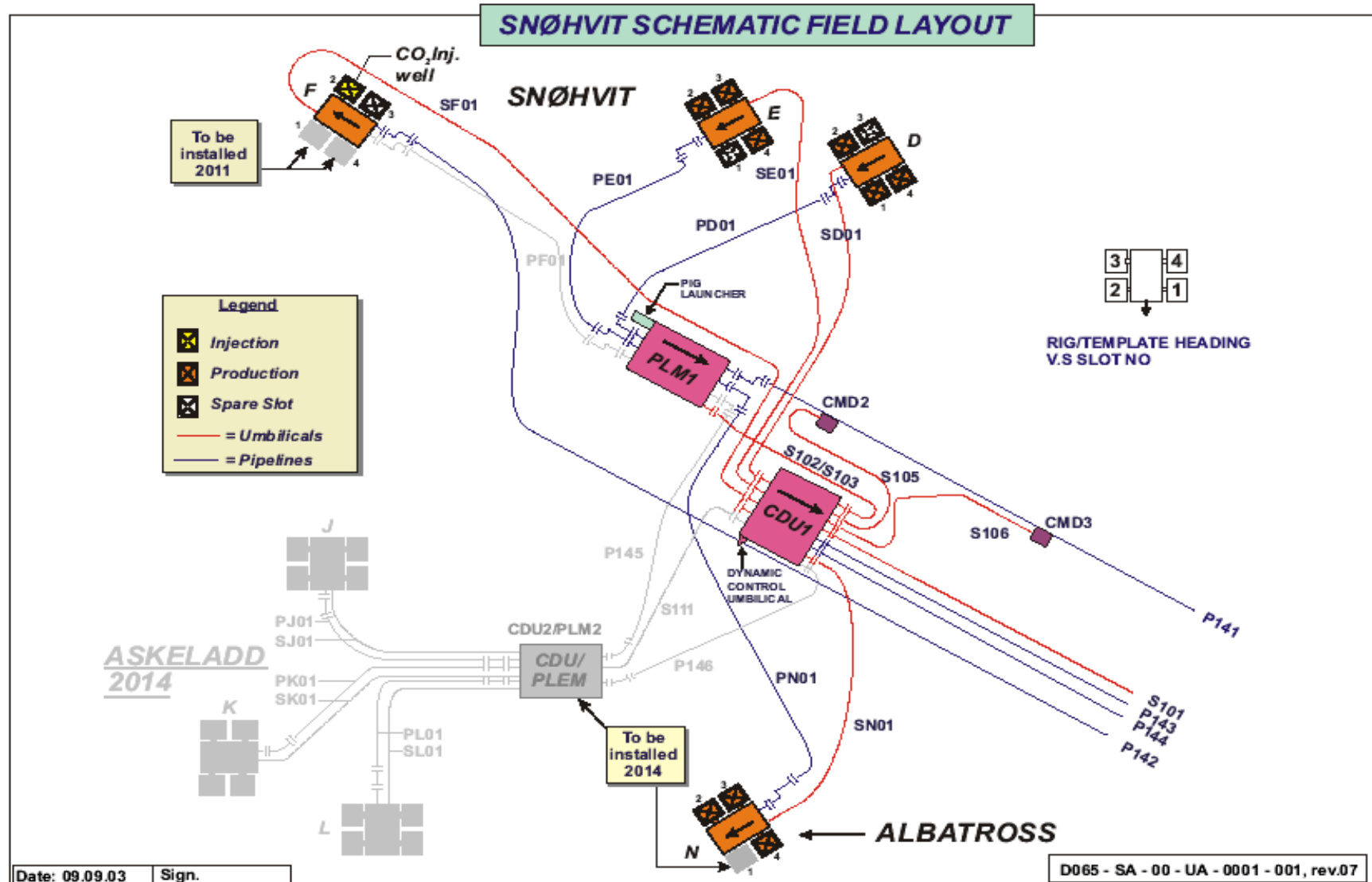
Gass: 134 GSm3
Olje: 73 MSm3
Kondensat: 20 MSm3

Gass: 114 GSm3
Kondensat: 8 MSm3

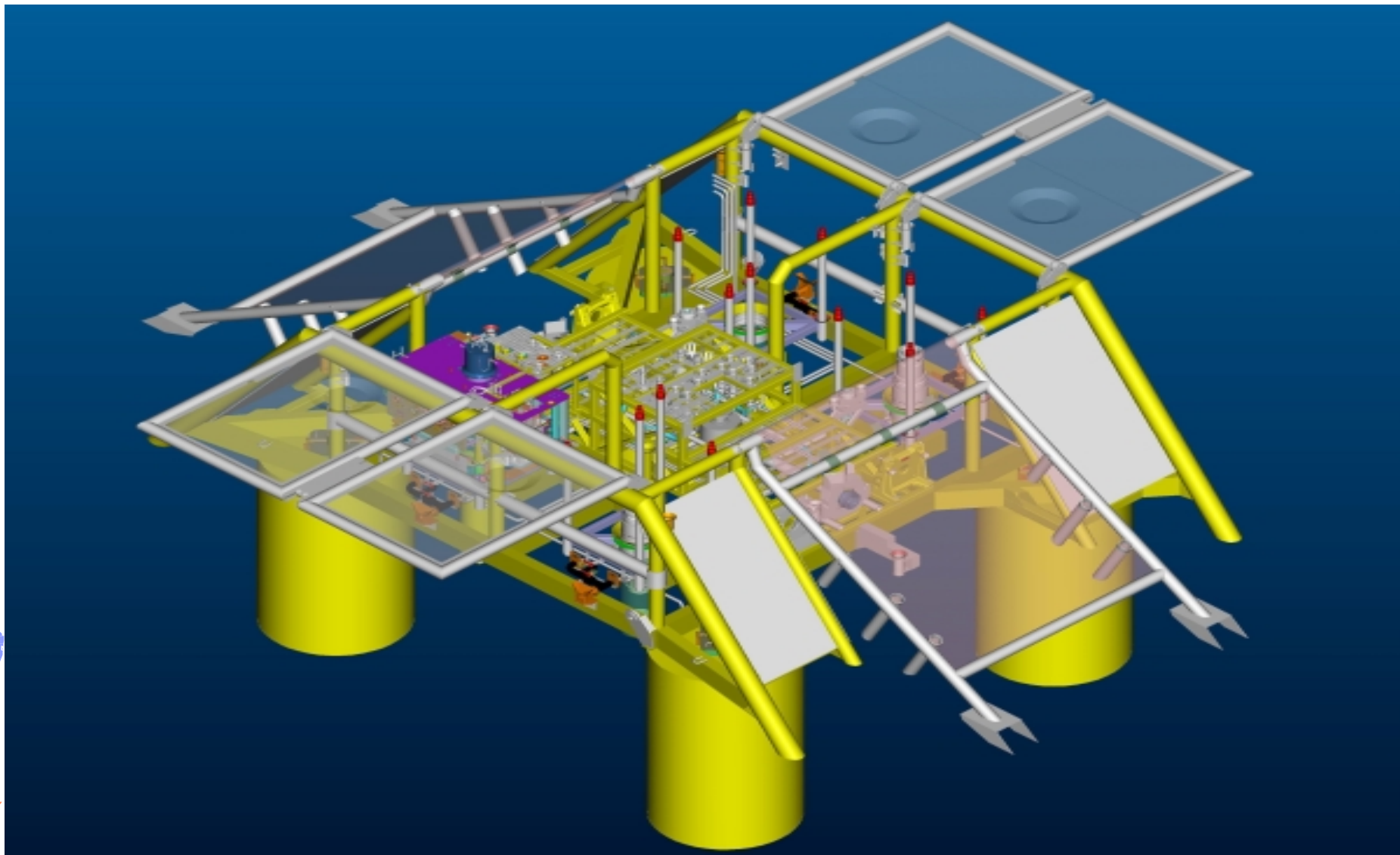
Gass: 69 GSm3
Kondensat: 6 MSm3



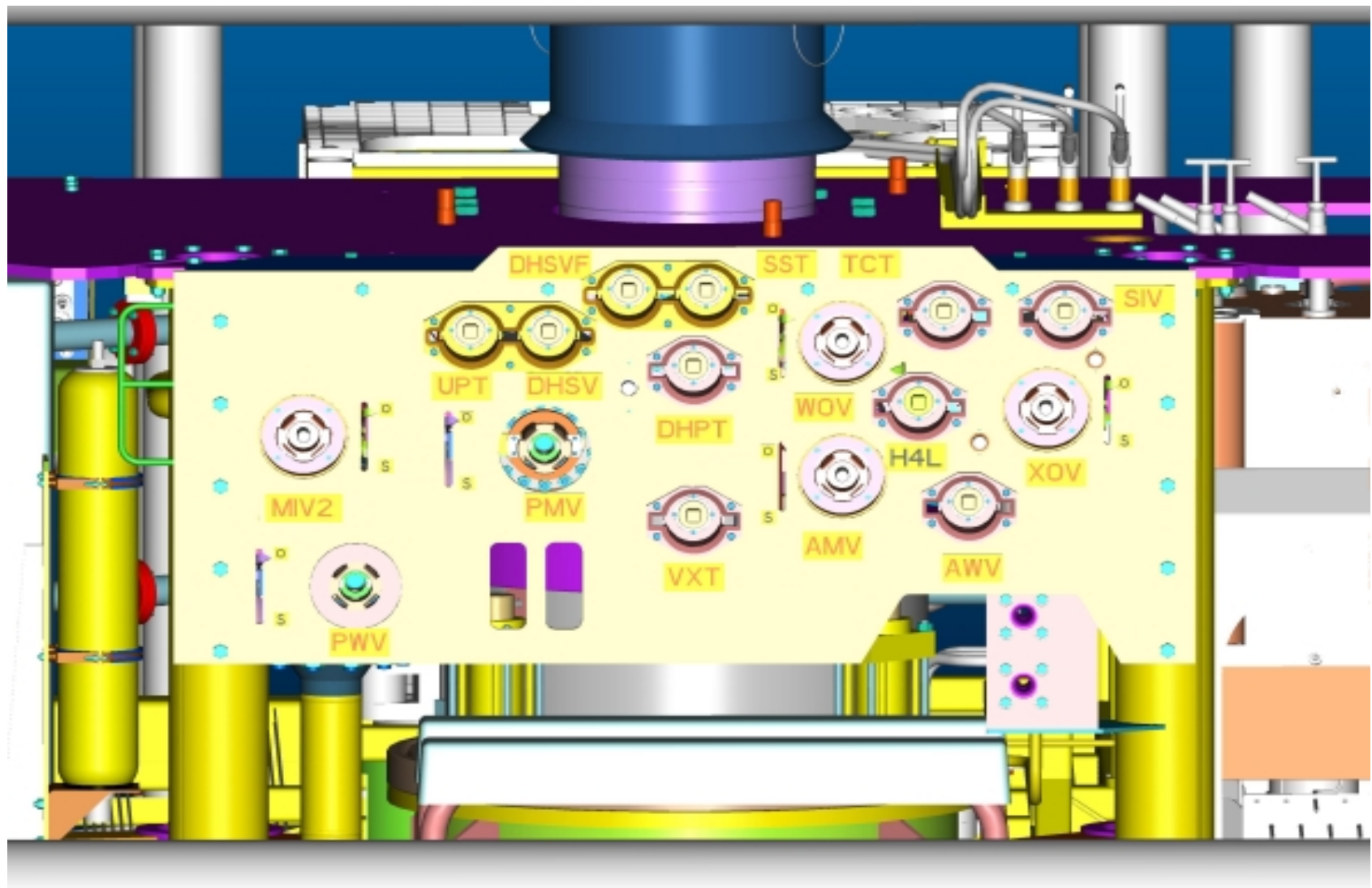
Snøhvit felt layout



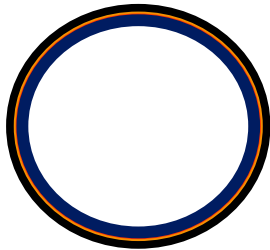
Snøhvit undervannsanlegg, brønnramme



Snøhvit horizontal tre, ROV panel



Snøhvit og de 7 rør og kabler



28" Hovedrør



8" CO₂ rør



4" MEG rør og 4" Service rør



16" Brønnstrøms feltrør (3 stk)



100mm Hoved umbilical, 4 felt umbilicals og jumper



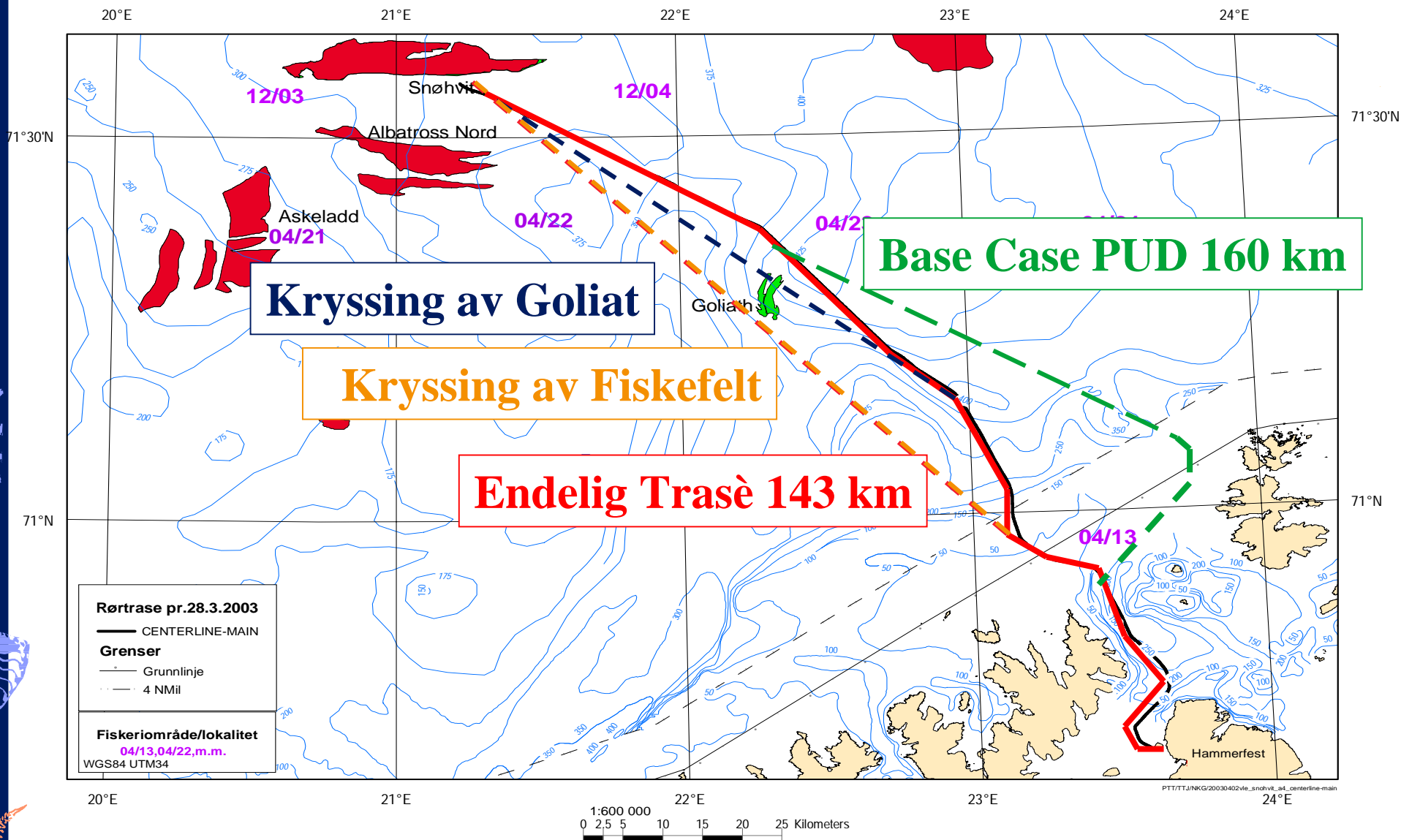
Korrosjons overvåknings kabler (2 stk)



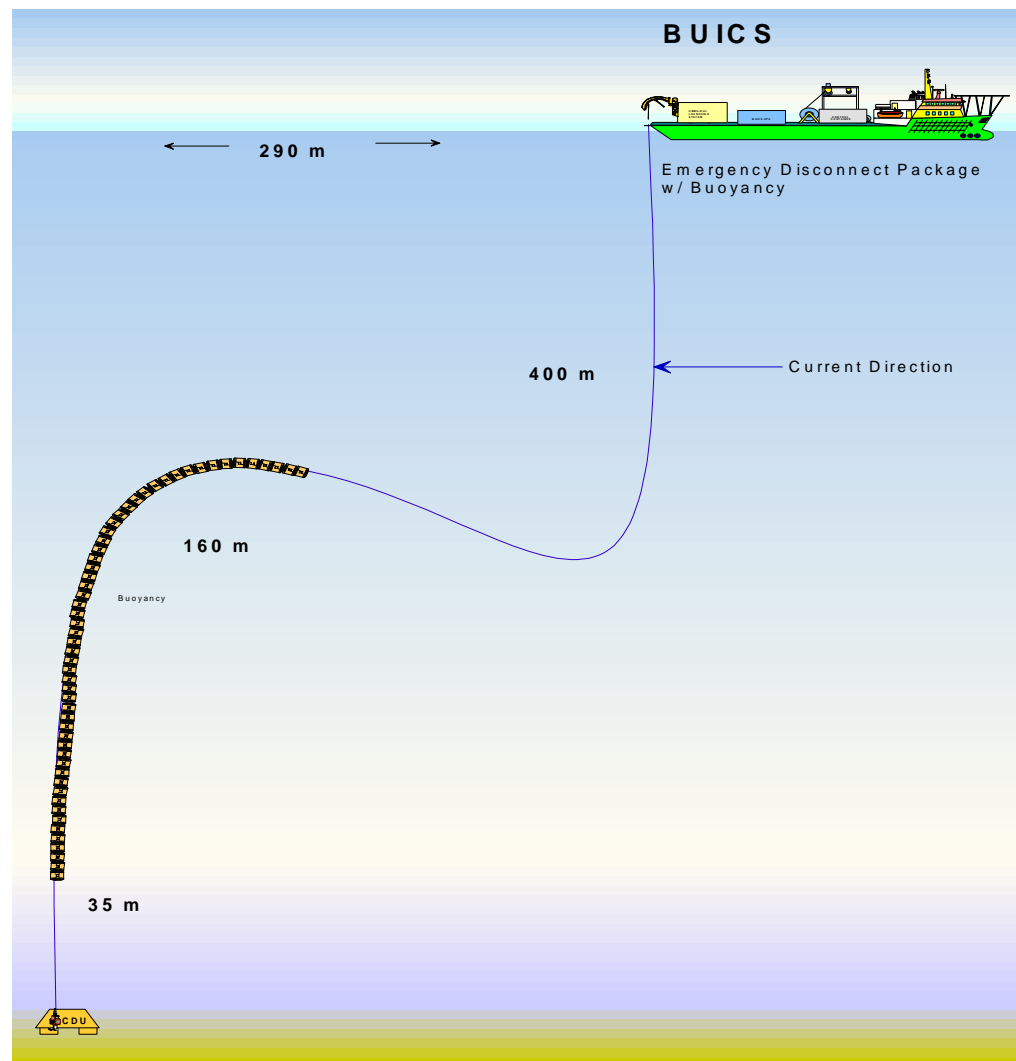
Ekspansjons sløyfer

28" (1 stk) + 16" (6 stk) + 8" (1 stk)

Trasèutvikling – utfordringer



Back Up Intervention Control System - BUICS



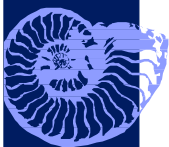


Melkøya før utbygging...

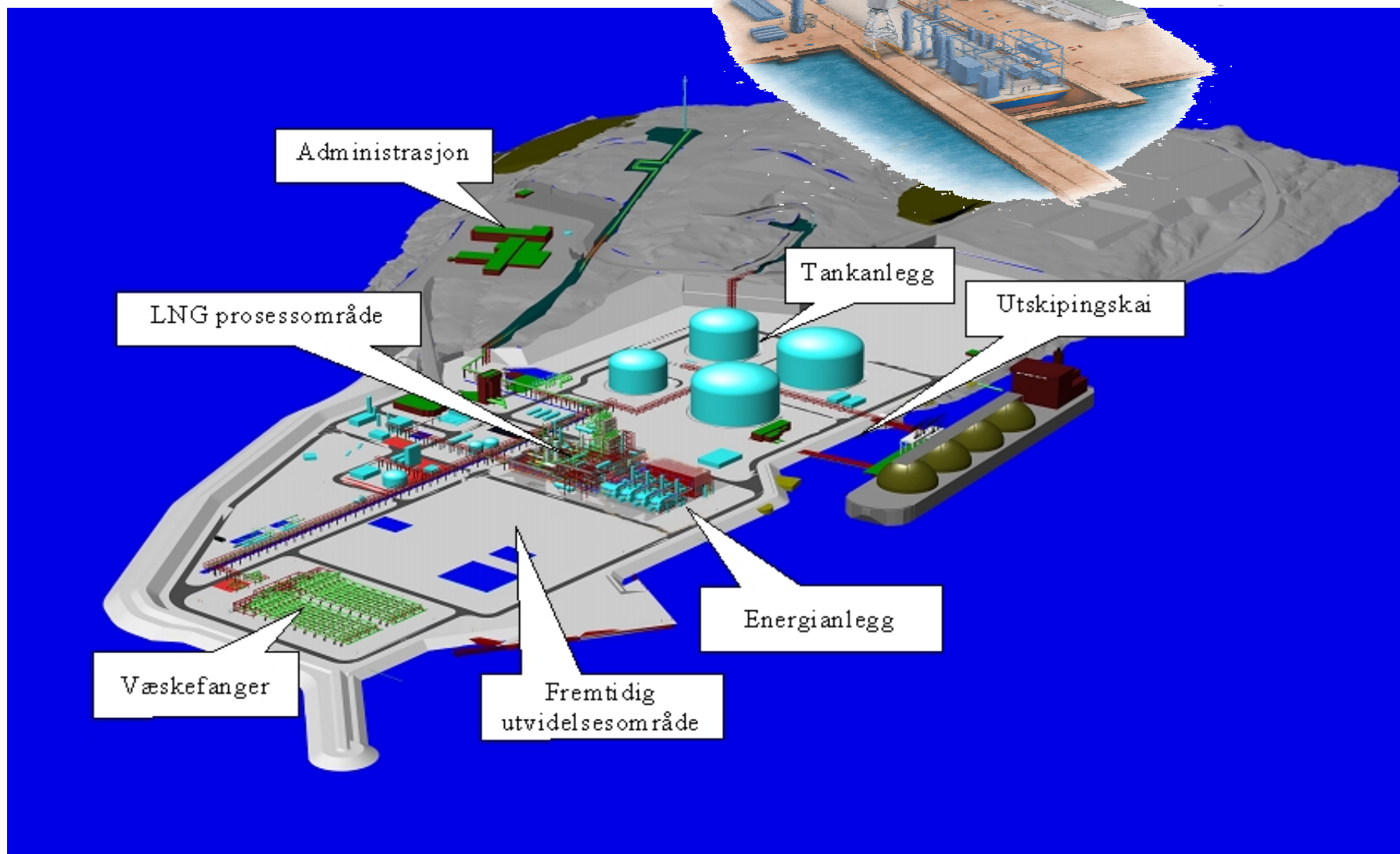




Melkøya, 11. November, 2003



LNG Fabrikken på Melkøya



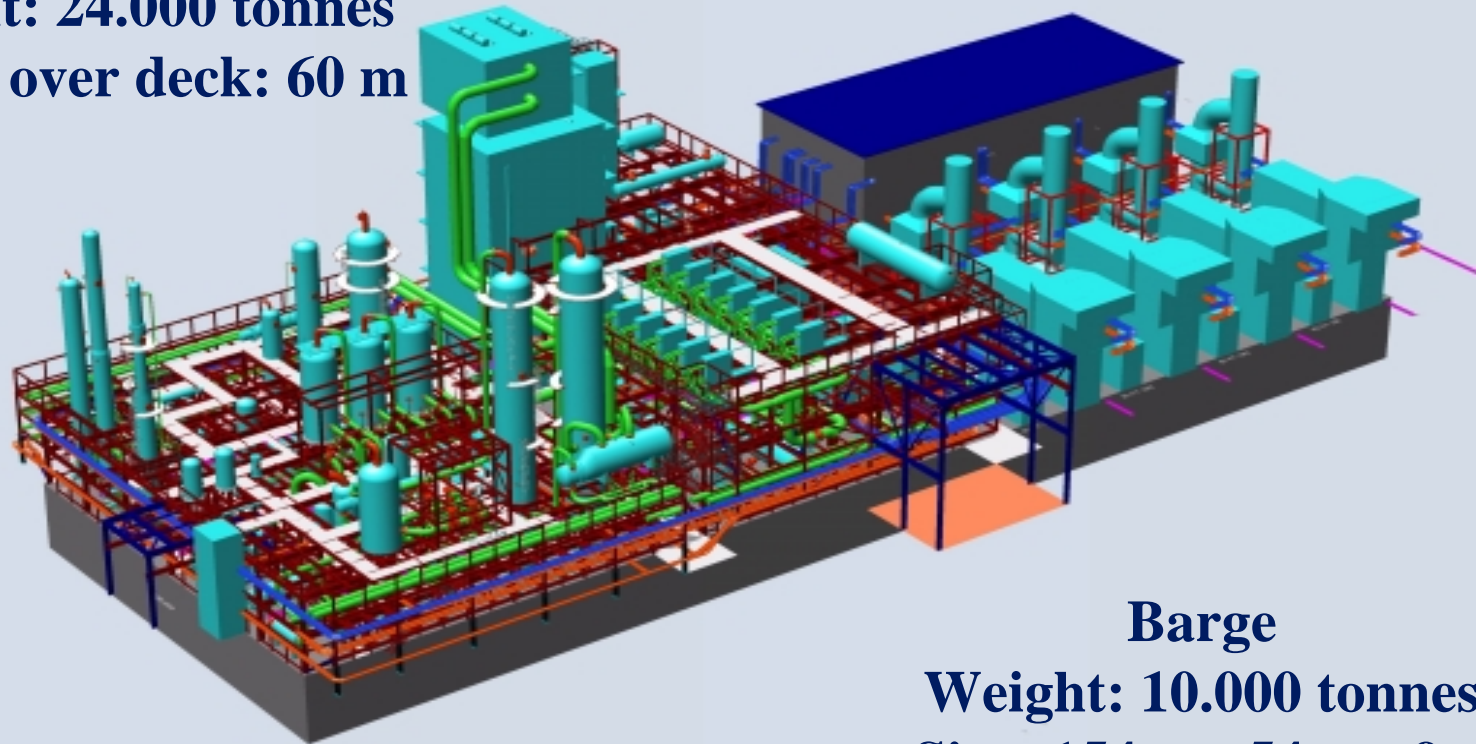


LNG prosess leker

Process systems on the barge

Weight: 24.000 tonnes

Height over deck: 60 m

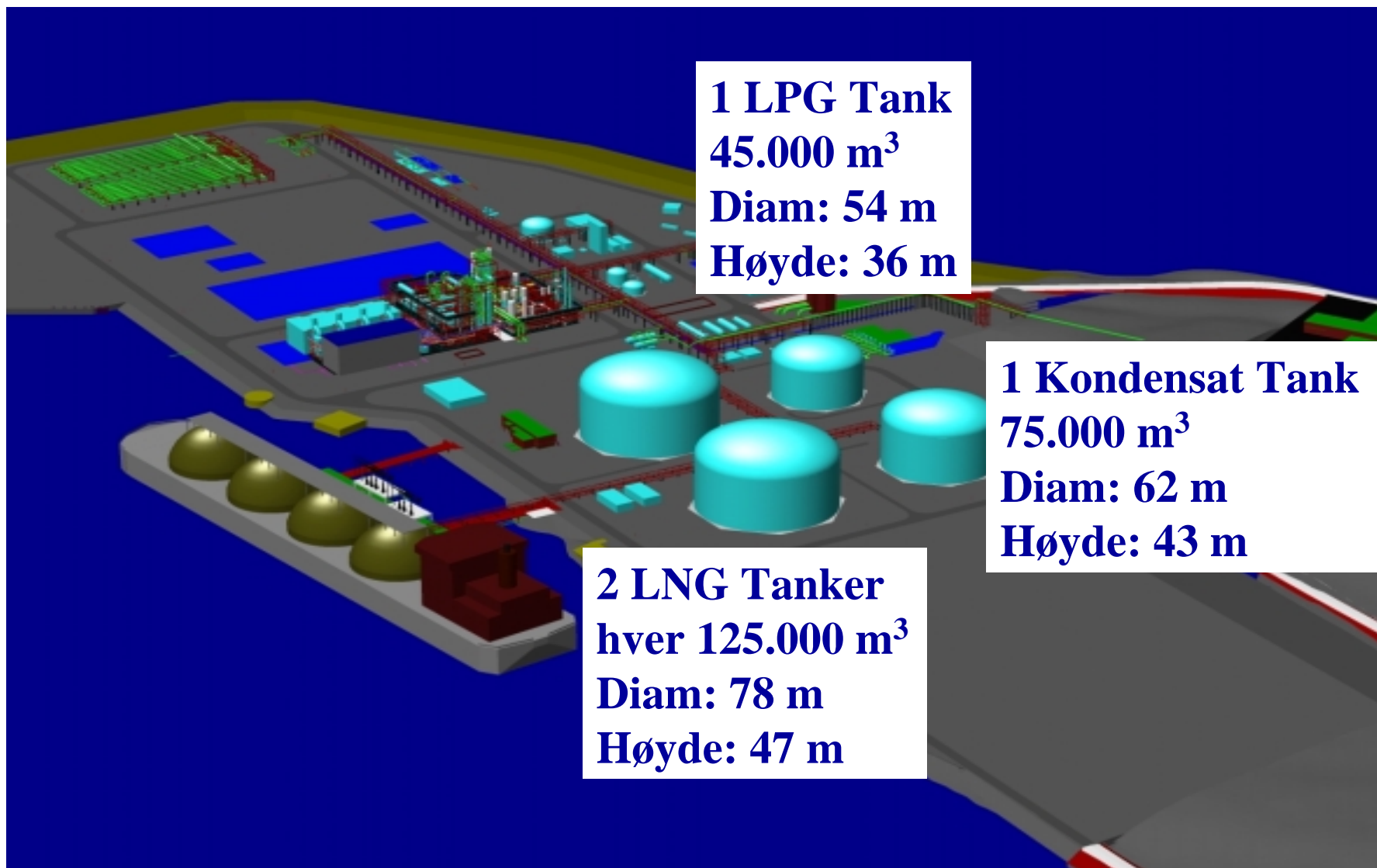


Barge

Weight: 10.000 tonnes

Size: 154m x 54m x 9m

Produkt lagertanker





Målsetninger og prinsipper for driften



- *Sanntidssimulator og visualiseringsmodell skal utformes slik at dette blir nyttige og effektive verktøy i den daglig driften.*
- *Logistikkfunksjonen skal tilpasses behovet for klargjøring av utstyr for intervensjoner i driftsfasen.*
- *Det skal etableres godt samarbeid mellom driftsorganisasjonen, støtteenheter i Statoil og eksterne samarbeidspartnere.*
- *God sikkerhets- og miljøprofil på alt arbeid.*
- *Samspill med andre kjerneområder for sikre og kostnadseffektive operasjoner.*
- *Utstrakt bruk av moderne informasjons og kommunikasjonsteknologi.*



Målsetninger og prinsipper for driften

- *Hav og land skal styres som en integrert organisasjon, hvilket betyr:*
 - ✓ *Stor grad av delegering av autoritet og ansvar til skiftlagene*
 - ✓ *Få hierarkiske nivå og en flat organisasjon*
 - ✓ *Ledelsen skal ha en støttende og motiverende rolle*
 - ✓ *Flerferdighet i oppgaveplanlegging og gjennomføring*
 - ✓ *7-skiftssystem, hvor en kontrollromsoperatør til en hver tid er dedikert til overvåkning av havbunnsanlegg og rørledning.*
 - ✓ *Nøkkelpersonell i 1., 2. og 3. linje skal ha en inkluderende samhandling i daglig drift*



Regularitet og tilgjengelighet

- *Overordnet regularitetsmål for hele kjeden (hav og land) på 330 ekvivalente strømningsdager per år.*
- *For havbunnsanlegget betyr dette:*
 - ✓ *Høy produksjonstilgjengelighet, for å unngå nedstengning av LNG fabrikken.*
 - ✓ *Høy injeksjonstilgjengelighet, for å tilfredsstille miljøkrav (utslippstillatelser).*
 - ✓ *Effektiv "regularitetsberedskap" ved at eventuelle nedstengninger på mottaksanlegg utnyttes til å utføre vedlikehold på havbunnsanlegget eller i brønnene.*
 - ✓ *Ingen regularitetseffekt av enkeltfeil på havbunnsanlegg eller i brønnene.*



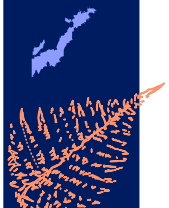
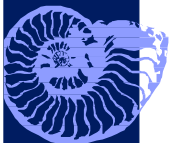
Vedlikeholdsprinsipper

- *Omfang og hyppighet skal baseres på krav til sikkerhet, tilgjengelighet og økonomi.*
- *Korrektivt vedlikehold, dvs. høy utstyrspålitelighet. Utstyret er kvalifisert for feltets levetid uten noen form for reparasjon/utbedringer.*
- *Ved feil skal det gjøres sikkerhetsmessige og teknisk/økonomiske vurderinger iht. regelverk og bransjestandarder. Dette skal være bestemmende for metode og tidspunkt for vedlikeholdet.*
- *Driftsforberedelsene skal inkludere gjennomgang av kritiske scenarier for å verifisere at nødvendig kompetanse, prosedyrer, dokumentasjon osv. foreligger.*
- *Redundans i kritiske systemer som kontrollsystem og brønner/brønnrammer, for fleksibilitet til å utsette reparasjoner til økonomisk og operasjonelt optimale tidspunkter.*



Produksjon og injeksjon

- *LNG fabrikken på Melkøya er designet for å behandle 20.8 MSm³ gass per strømningsdag.*
- *Utfordringer for driften:*
 - ✓ *Spesifikasjon på de enkelte salgsproduktene spesielt LNG, må overholdes.*
 - ✓ *Begrensninger i prosessanlegget (CO₂ og N₂ behandling, utskilling av kondensat etc.) må ikke overskrides.*
 - ✓ *Grenseverdier for tillatte utslipp må ikke overskrides (CO₂, etc.).*
 - ✓ *Fokus på vanngjennombrudd i enkeltbrønner.*
 - ✓ *Operasjonsmessige problemer (MEG dosering, chokeslitasjer, skader på havbunnsanlegg).*
 - ✓ *Signaloverføringsproblemer (overvåking av trykk/temp, flerfasemåler etc.)*

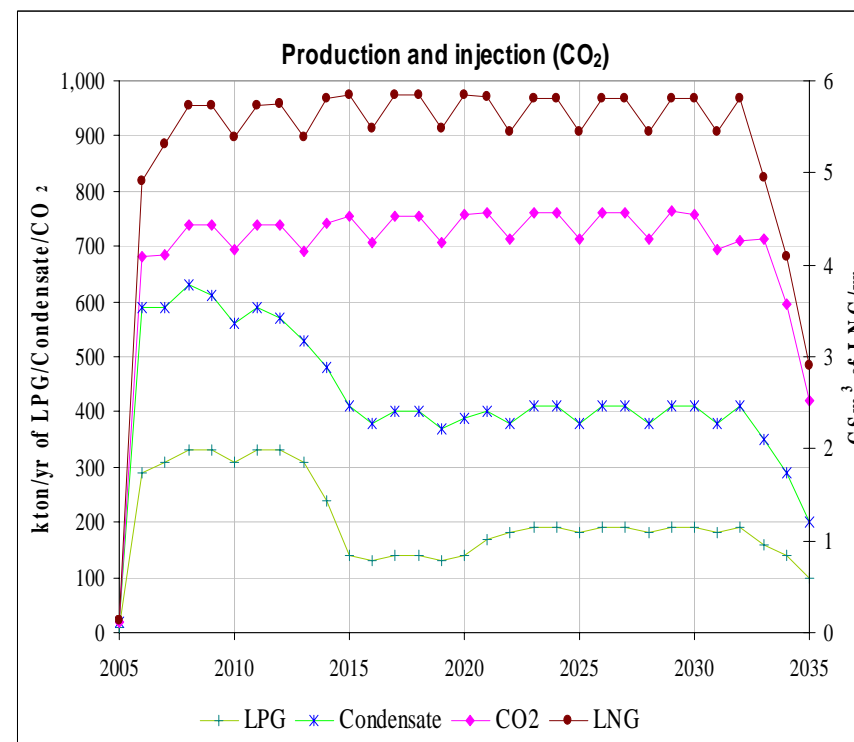


Produksjon og injeksjon



Potensielle problemstillinger:

- *begynnende vanngjennombrudd*
- *mulig dannelse av hydratplugg*
- *begynnende avleiring i havbunnsanlegget*
- *sandproduksjon*
- *feil MEG dosering*
- *uakseptabel korrosjon*
- *lekkasje i havbunnsanleggene (rør, ventiltre, overganger etc.)*
- *flerfasemeter(e) faller ut*
- *kalibrering av flerfasemeter(e)*
- *utfall av signal fra nedihulls og/eller brønnhodemålere*
- *komponenter i brønnstrøm er flaskehalser eller overskrider grenseverdier for utslipp*
- *oppstart og nedstenging*
- *støtvis strømning (slugging) i flerfaseledning*
- *brønntesting og overhaling*
- *uakseptabel slitasje på viktige komponenter (choke, stengeventiler etc.)*
- *fiskeredskap fast i havbunnsanleggene*





Hydrat og korrosjonskontroll

- *Ikke risiko for hydrater i brønn/brønnhode ved normal produksjon.*
- *Kontinuerlig tilsetning av MEG på brønnhodet (choke modul) for å forhindre hydrater i transportlinjen til land.*
- *Dosering og kontroll av MEG til hver brønn må sikres i alle faser.*
- *Flerfase måler (WGM) på hver brønn, viktig for korrekt dosering av MEG.*
- *Ved nedstengninger må MEG doseres i brønn (over BSV) og i brønnhodet.*
- *Korrosjonskontroll ved tilsetning av lut (NaOH) i MEG, full pH stabilisering.*
- *Bruk av korrosjonshemmer, evt. i kombinasjon med å justere opp pH til 5 – 5,5 er reserveløsning, men vil også bli brukt ved oppstart.*





Inspeksjon, intervensjon og fartøyberedskap



- *Årlige inspeksjoner av havbunnsanlegg og rørledninger i.h.h.t interne krav og myndighetskrav.*
- *Samordning med inspeksjoner på andre Statoil felt.*
- *Kontinuerlig overvåkning og kontroll skal sikre minimalt behov for nedetid på kritiske komponenter.*
- *Intervensjoner planlegges i kampanjer.*
- *Ikke planlagt for rutinemessig brønnvedlikehold i driftsfasen.*
- *Ingen fartøy/rigger på Snøhvit i drift.*
- *Operasjoner vil baseres på fartøystøtte fra kjerneområder lenger sør.*
- *Behov for eget fartøy for lettere intervensjoner (ROV) er under vurdering.*



Teknologiutvikling og anvendelse



- *Undervannskompresjon.*
- *Ekstra rørledning til land på et senere tidspunkt.*
- *Subsea separasjon, evt. kombinert med kjøling på feltet.*
- *Visualiseringsmodell, dekker reservoar, undervannssystemer, rørledning og relevante deler av mottaksanlegget.*
- *Produksjonsmodellen vil bestå av flere moduler:*
 - ✓ *Sanntidsmodell*
 - ✓ *Prediktiv modell*
 - ✓ *Planleggingsmodell*
 - ✓ *Treningsmodell*
 - ✓ *Lekkasje deteksjon*