Proces/Risici/Erfaring ved CO2 lagring.

Hovedpunkter:

- Udpeget område.
- Interessenter.
- Metoder og faciliteter.
- Risici ved lagring.
- Konkrete erfaringer.
- Ansvar for projekter.

Efterfølgende Spørge/Debatpanel.

Havnsø-struktur - Projektforsøg!

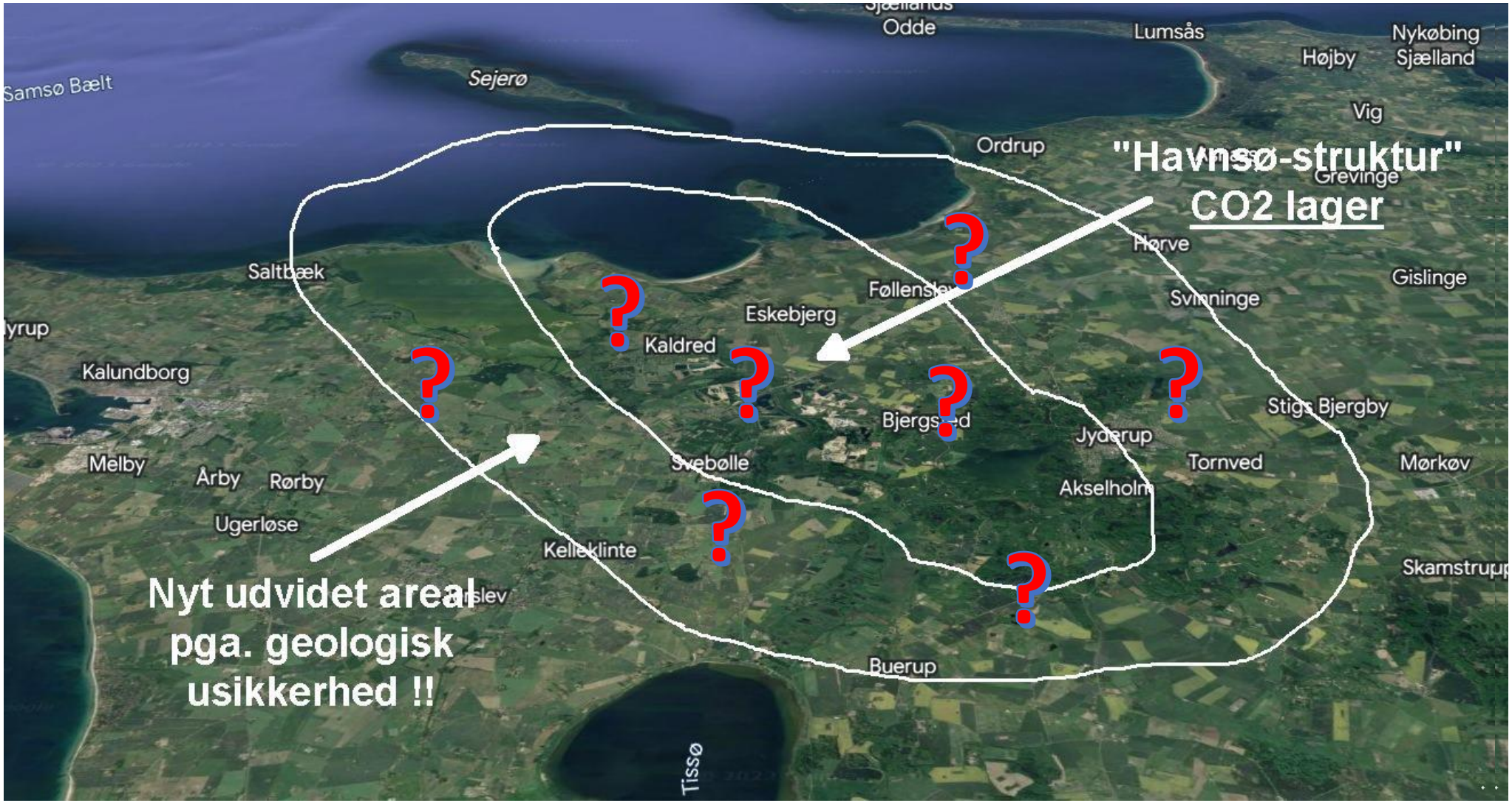
- **Energistyrelsen** med GEUS og Rambøll <u>har</u> i juni og tidligere afholdt informationsmøder om CCS.
  - En mildt sagt **ensidig og skuffende forhastet propaganda**!
  - Mennesker og natur bliver forsøgskaniner – og i projekter under tidspres!!
  - Mangel på konkrete lokal-informationer – vil skuffe mange!

- Vore informationer stammer fra opsøgning af uvildige internationale rapporter/artikler – og vores evne til at læse disse rapporter – eksempelvis fra:
  - **IEEFA:** Institute for Energy and Economics and Financial Analysis.
  - **AGU:** Geophysical Research Letters.
  - **Omfatter projekter i lande:** Eksempelvis - New Zealand, USA, Tyskland, Canada, Algeir mm.

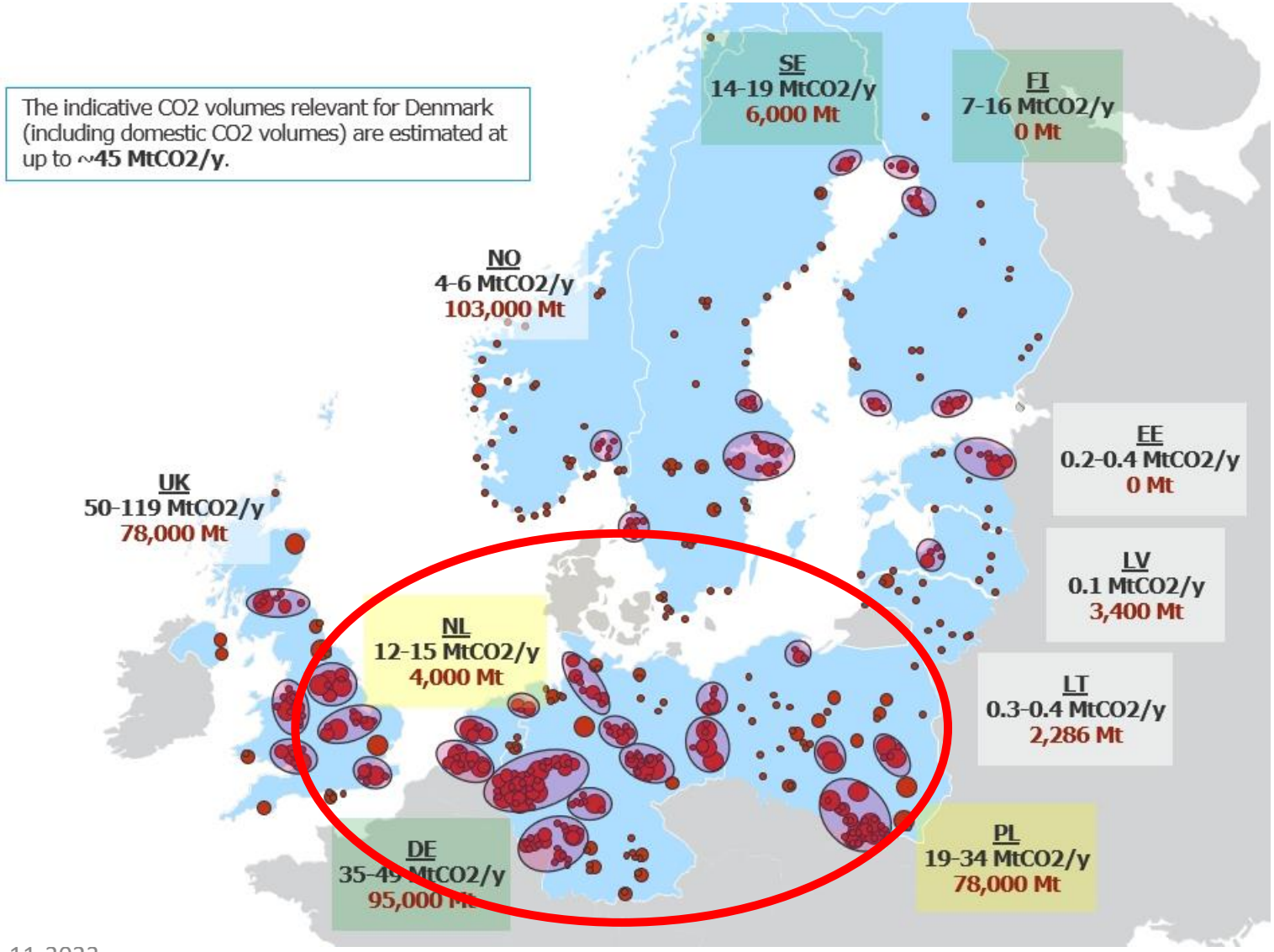
Institute for Energy Economics and Financial Analysis

Indledende CO2-lagringsareal.

Området udvidet 2023 – Grundet Geologisk usikkerhed!



Mega import nødvendig for projektøkonomi/profit!

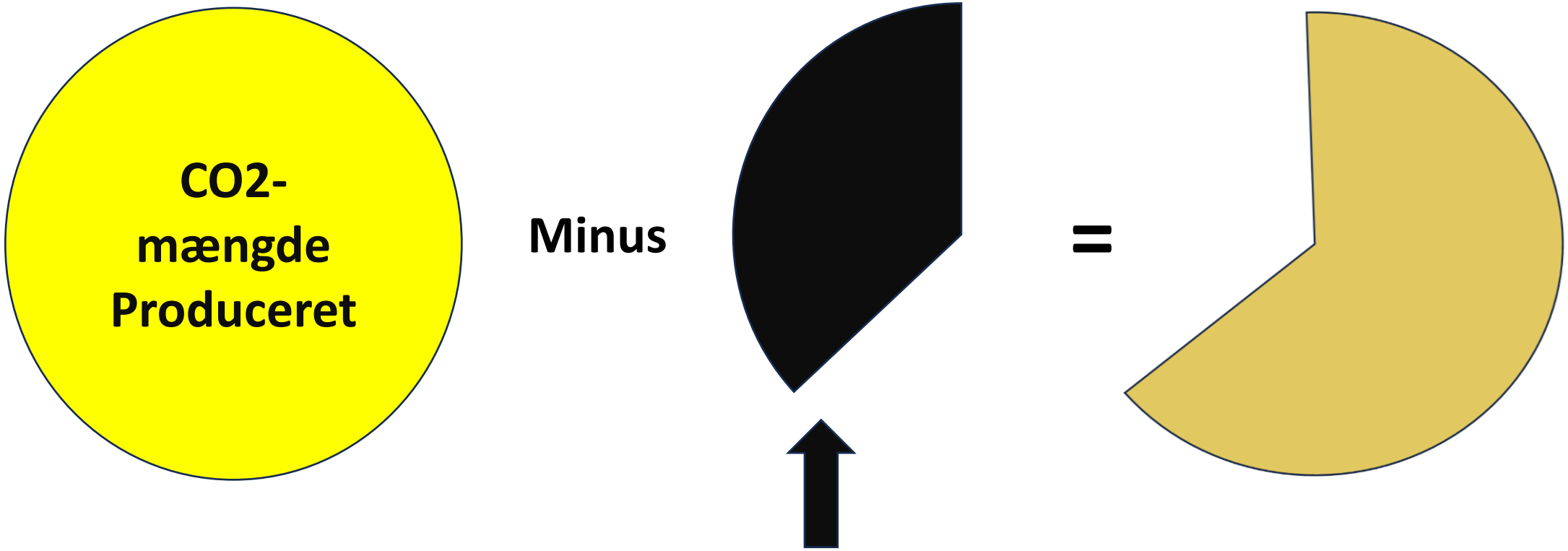


De store ”drenge” står på spring til det nogle kalder det store CO2 Casino!

F.eks.:

- **TotalEnergies.**
- **Shell**
- **Equinor**
- **M.fl.**

Netto proces-resultat – Reduceres med fossilt forbrug.



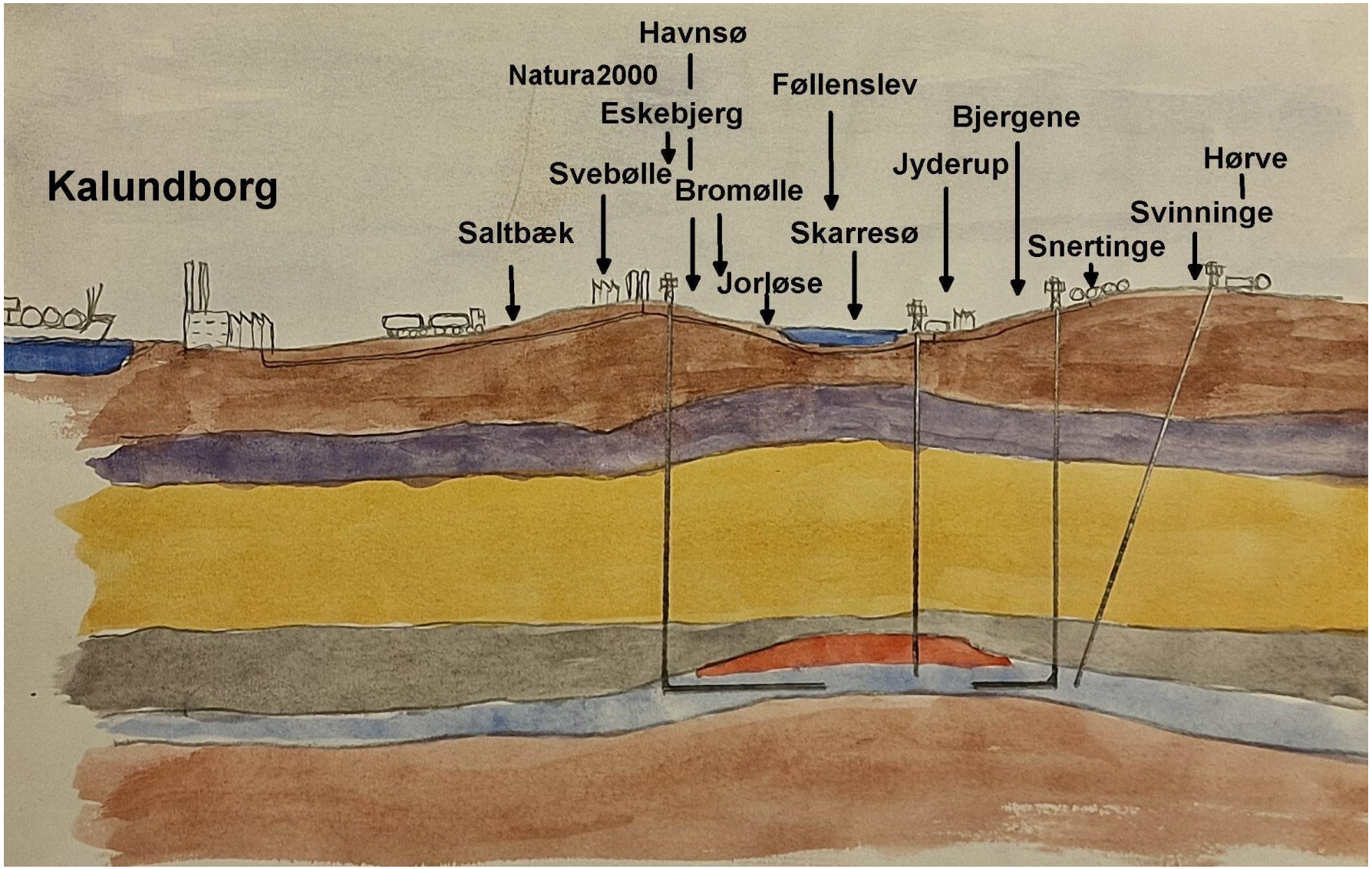
Transport og opbevaring under højt tryk – ned til minus 31 C.

Det handler ikke kun om undergrund.

- **Skibs- og landtransport**
- **Rørledninger**
- **Tryk- og pumpestationer**
- **Inddragning af Natur-arealer.**
- **Forurening af forskellig art**
- **Grundvand?**

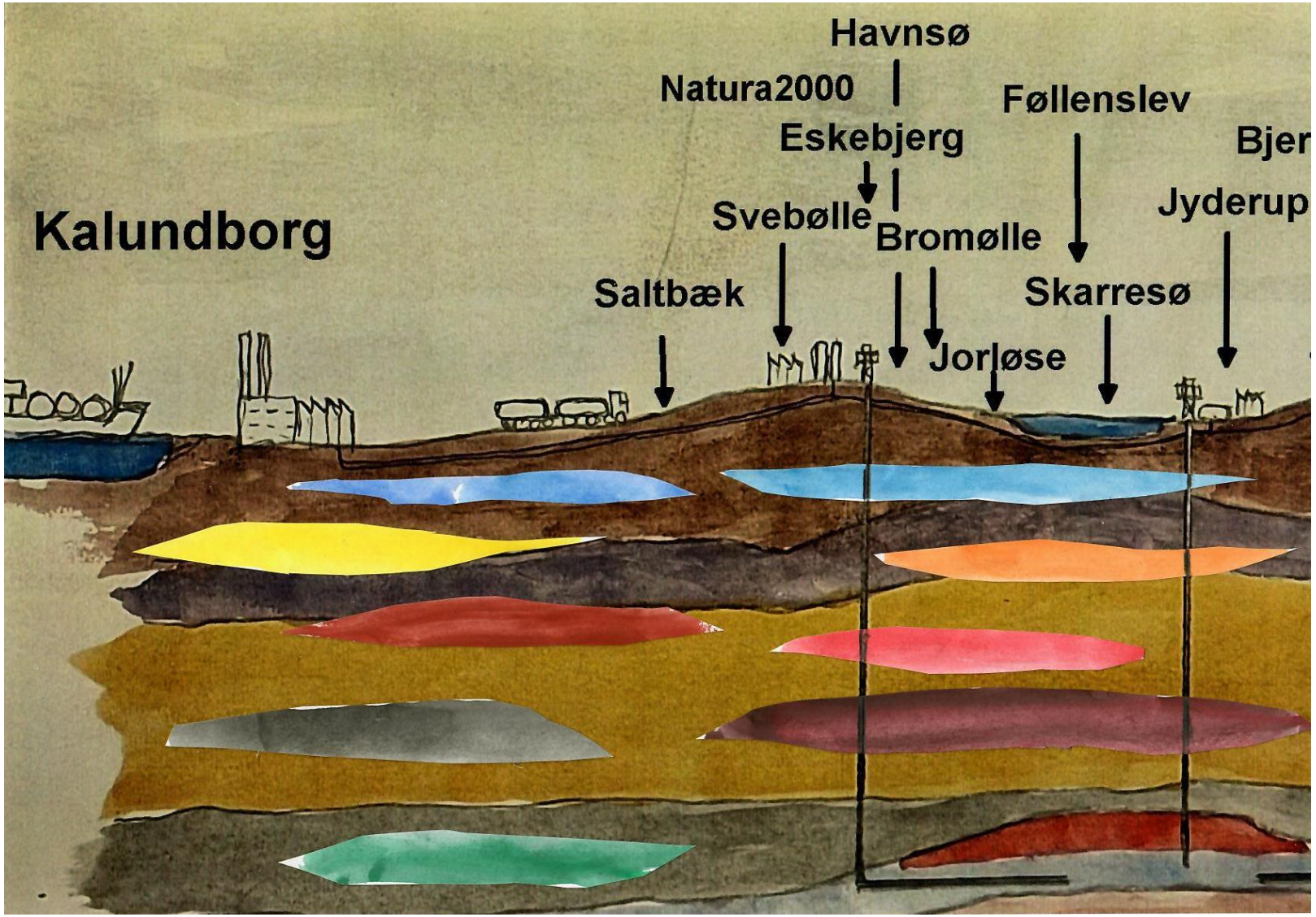
Ørsted projekt – baseres på Lastbil- og Skibstransport.

Store aktiviteter – Industrialisering!



Forhold Jer til ubekendt niveau af aktiviteter.

- Skibstransport forurening
- Industrialisering af landområder
- Lastbilstransport
- Rørledninger
- Lagerstationer med CO2 – nedkølet til minus 30 C og under kraftigt tryk.
- Bore- og pumpeaktiviteter
- Seismiske målebrønde
- Opfølgende rep-/løsnings aktivitet.
- Grundvandsikringer



Transport af CO2 under højt tryk og frysetemp !

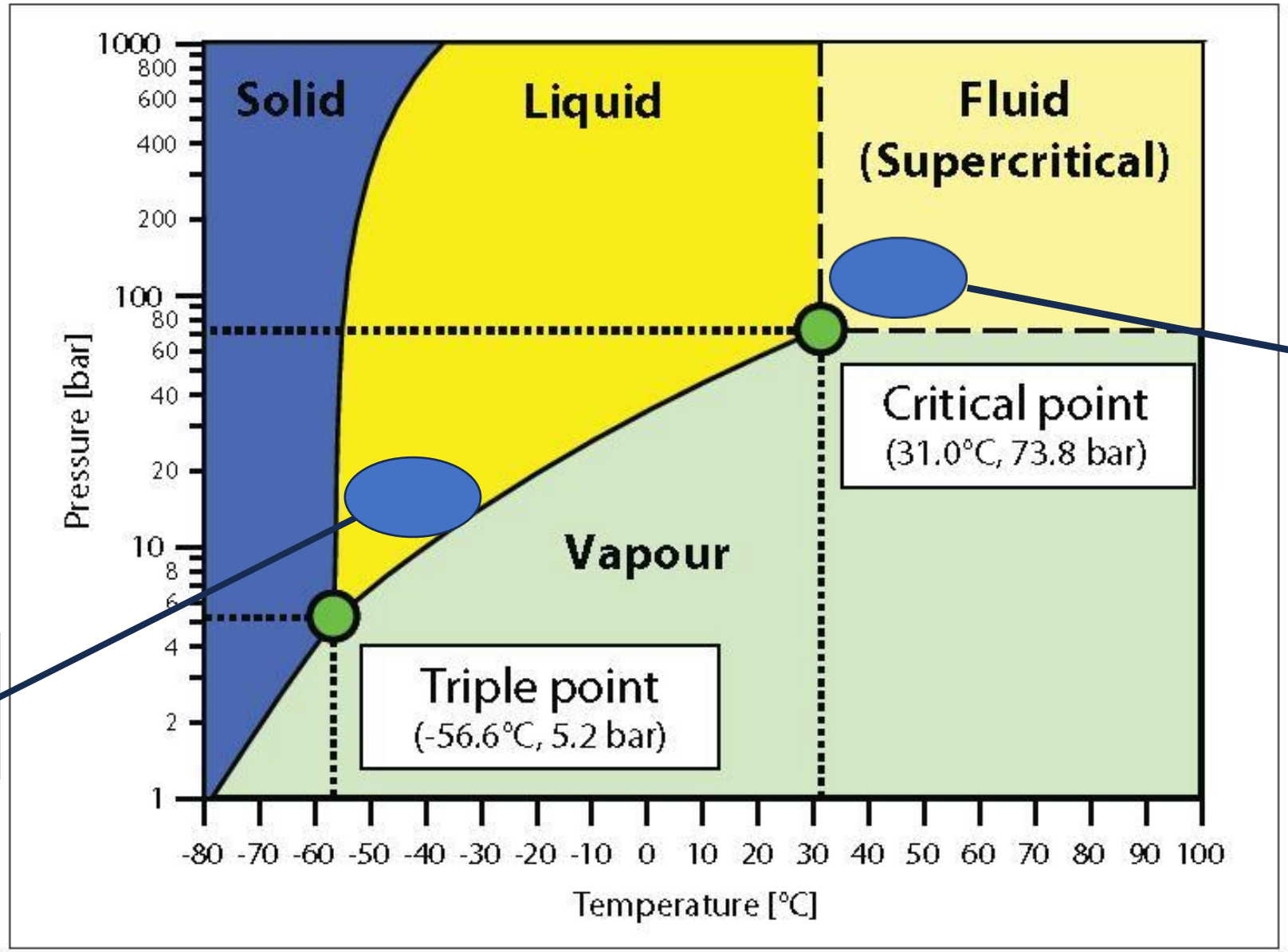


Figure 1: Phase diagram for R-744

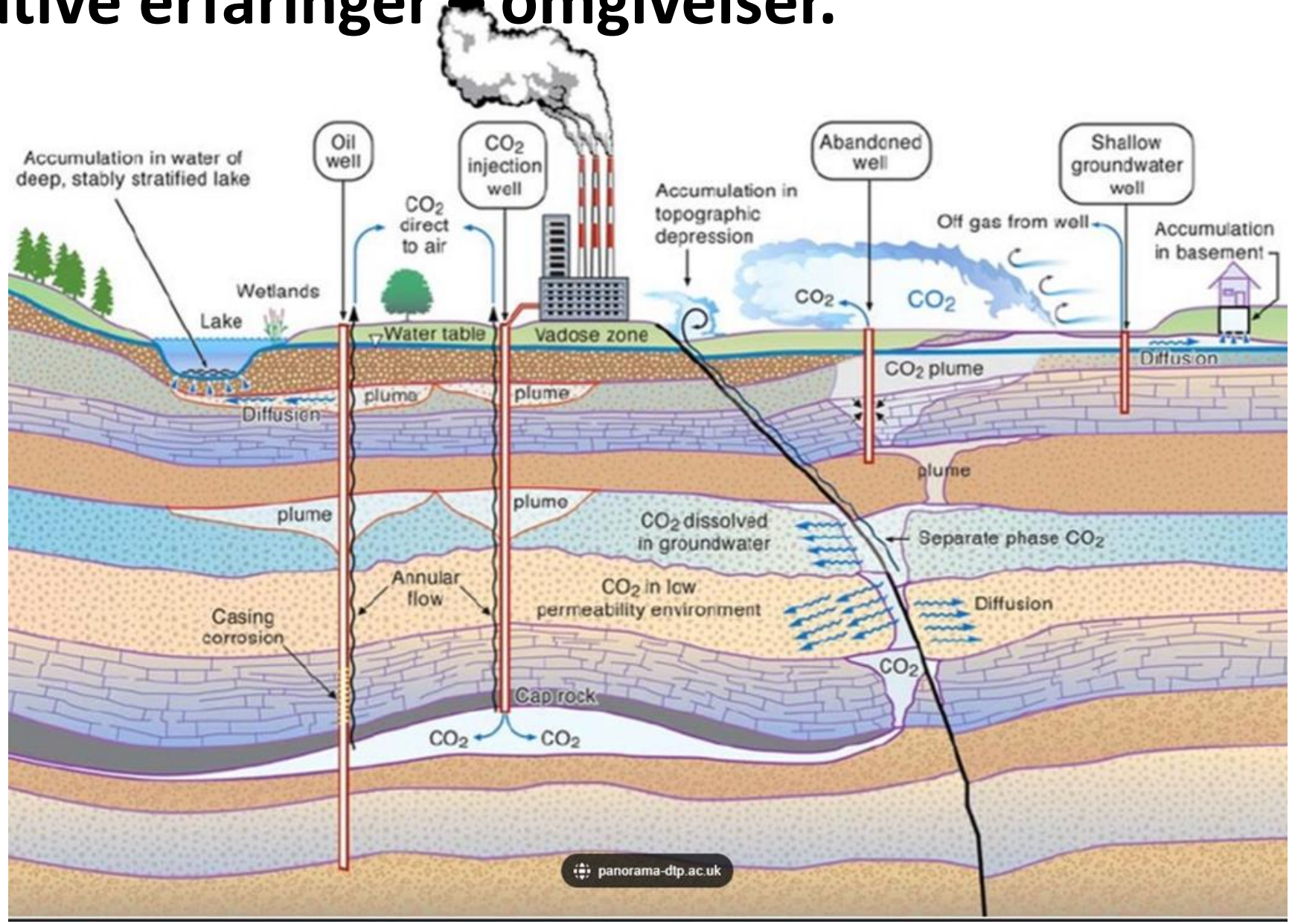
Transport via Rørledning

Transport via lastbil, tog, skib

Negative erfaringer – omgivelser.

Kendte hændelser:

- Udslip via pumperør.
- Udslip via sensorrør.
- Opsivning ved revner.
- Jordskælv – forkastning.
- Grundvands for-suring.
- Ukendt geologi.
- Vandret sivning til andre områder.
- Kappelag ikke 100% tæt.
- Finder vej til kældre.
- Søer/vandløb/hav forsuring.
- Fjerner ilt i lavninger.



Erfaringer fra andre nedpumpninger!

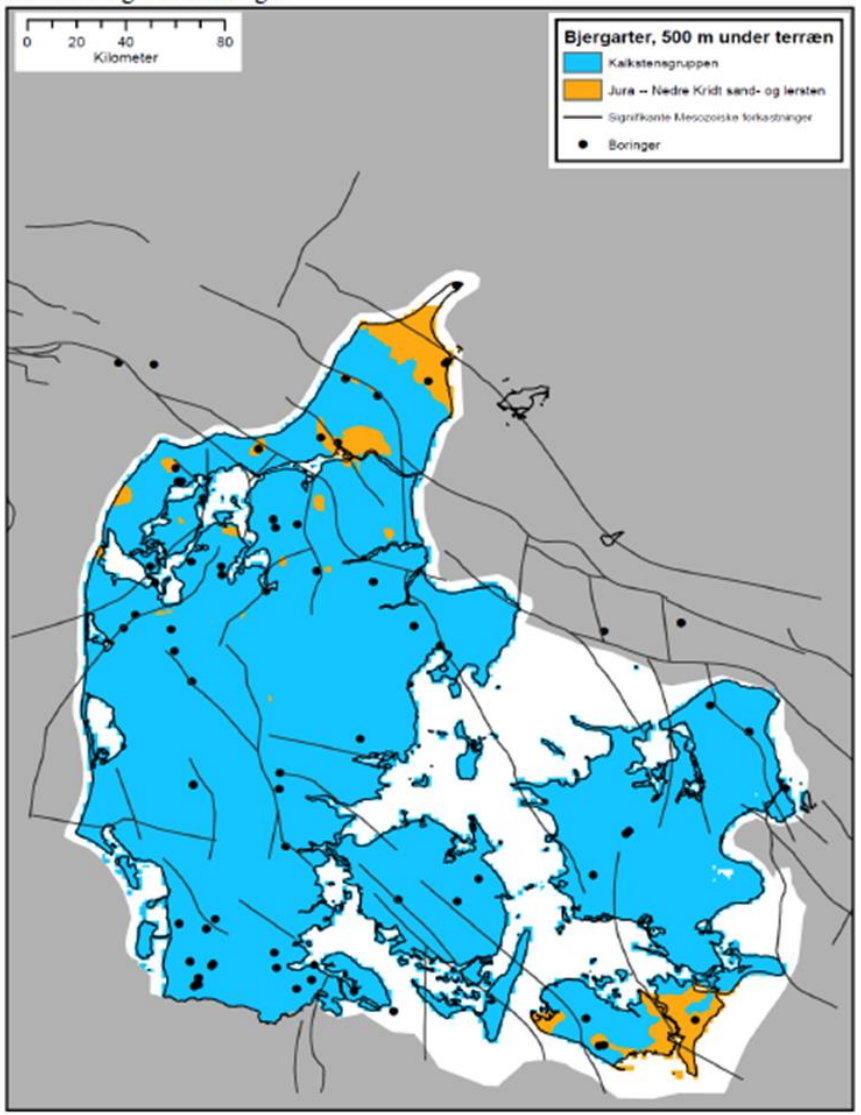
- **Projekter har haft problemer – pga. af for lille porøsitet og derved trykøgning!**

- **Jordskælv op til styrke 6, er opstået på grund af øget tryk i undergrunden!**

- **Internationale eksperter melder: *”<u>Forvent det u-ventede!”</u>***

De geologiske aflejringer i 500 m´s dybde

På grundlag af de digitale datasamlinger har det været muligt at fremstille kortet i 500 m´s dybde, og det ses nedenfor på figur 1, dog er Bornholm ikke på kortet (se teksten). Kortet er fremstillet af GEUS Undergrundsafdelinger.



Figur 1. Kort over aflejringer i 500 m´s dybde på det danske landområde.

Erfaringer!

Energinet nedskriver på problemfyldte gaslagre

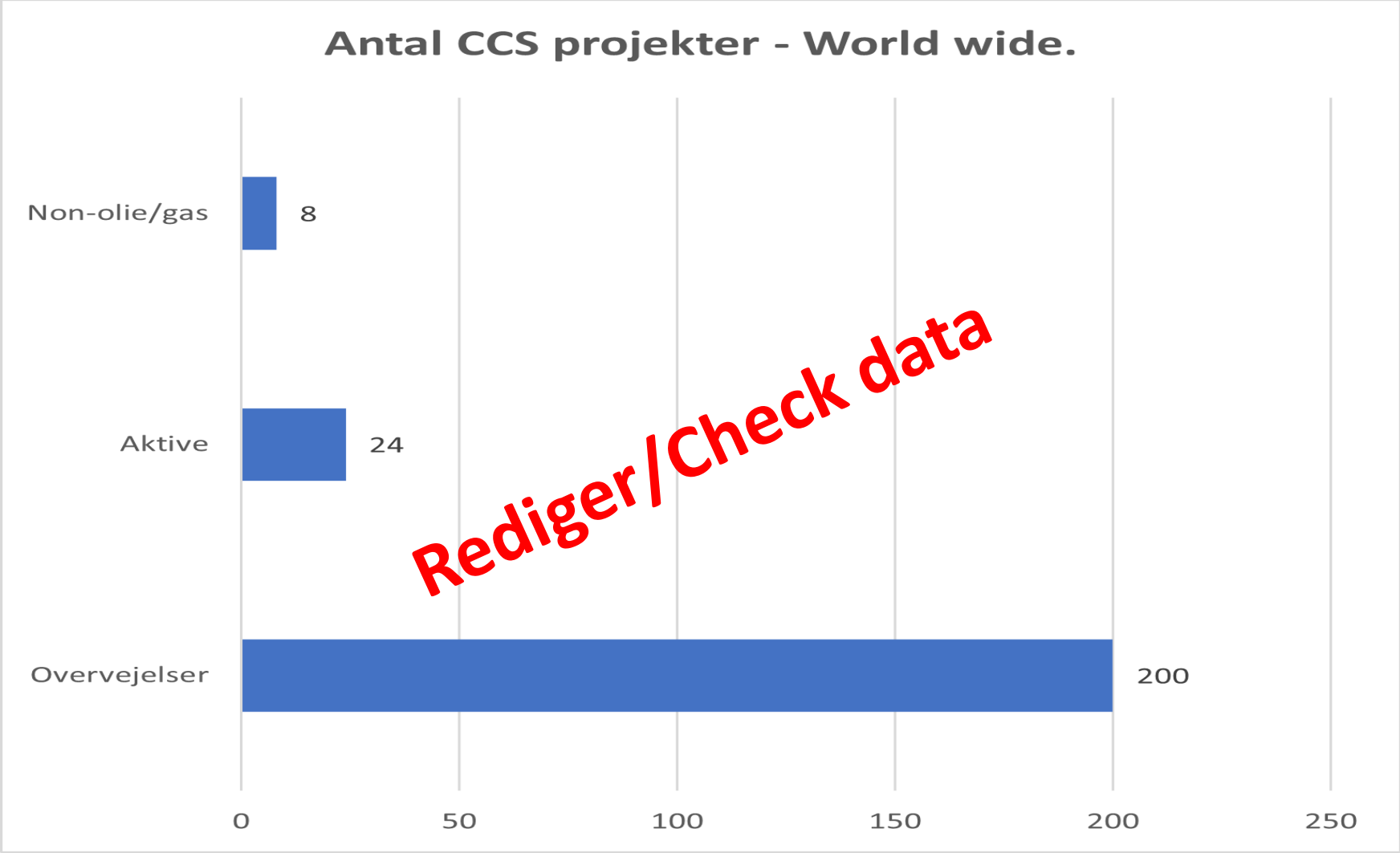
Den kommercielle butik i Energinet.dk saver en femtedel af egenkapitalen i en gedigen nedskrivning på Dongs gamle gaslagre.

Foto: Energinet.dk

AF MATHIAS ØRSBORG JOHANSEN

Et strandet vedligeholdelsesarbejde i Nordjylland og en ubehagelig overraskelse i den midtsjællandske undergrund betyder, at den kommercielle gaslagerforretning hos statslige Energinet.dk lider en gedigen nedskrivning i første halvår af 2017. Det oplyser selskabet.

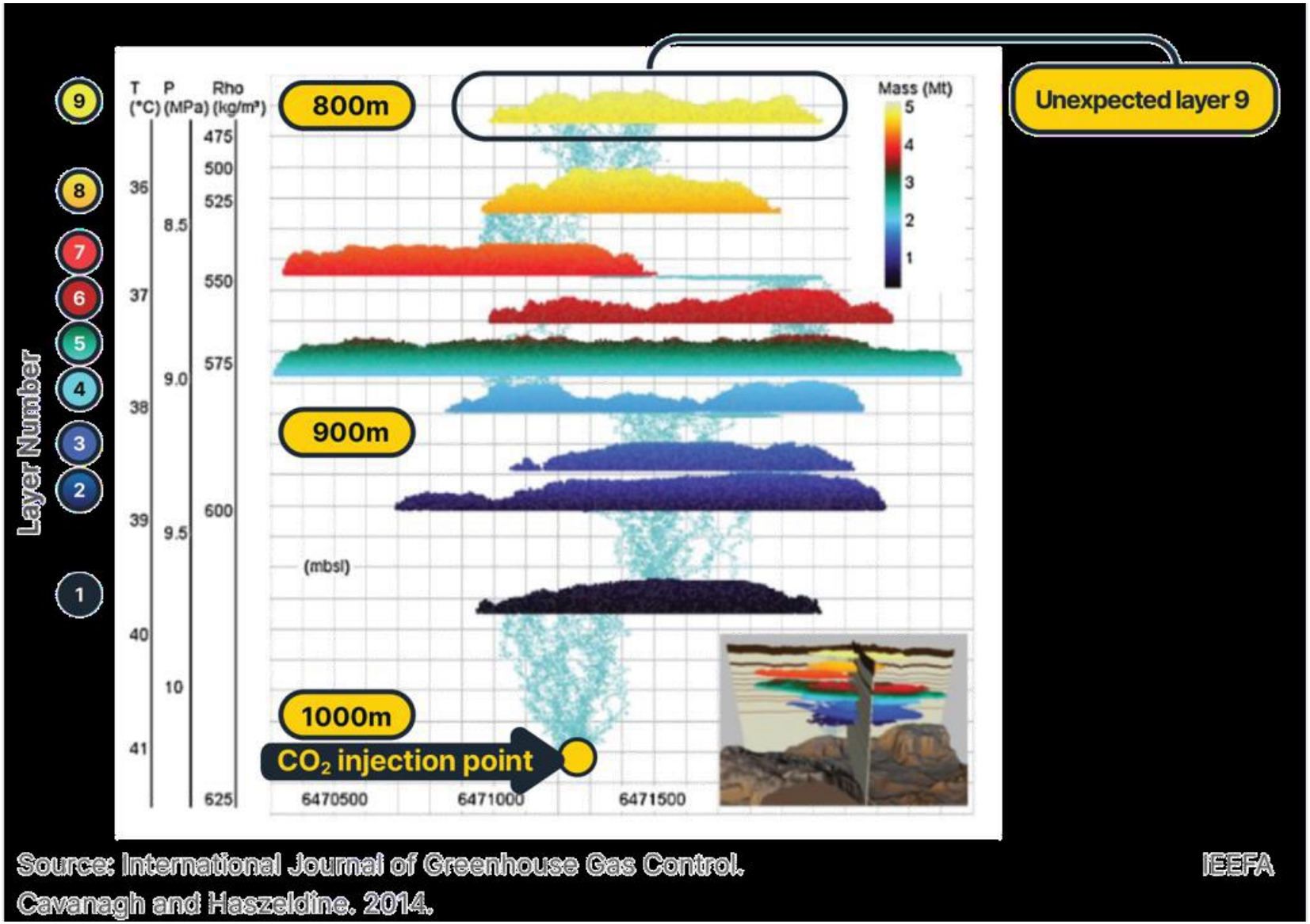
Menneskelig aktivitet vedr. CCS – i undergrund??



Brug dog erfaringer fra virkelige projekter!

- International forskning på 2 Norske projekter med erfaring – vurderer:
  - Forskning udført af **Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA)** har afsløret, at lagring af kuldioxid under jorden ikke er en eksakt videnskab. Det kan medføre endnu mere risiko og usikkerhed end at bore efter olie eller gas, givet den meget begrænsede praktiske, langsigtede erfaring med permanent at holde CO2 i jorden.
  - Sleipner og Snøhvit sår tvivl om, hvorvidt verden har den tekniske dygtighed, styrken af regulatorisk tilsyn og urokkelig multi-årti engagement af kapital og ressourcer, der er nødvendige for at holde kuldioxid bundet under havet - som Jorden har brug for.
  - Kan disse to norske projekter stole på som fuldt ud succesrige modeller for global dekarbonisering?

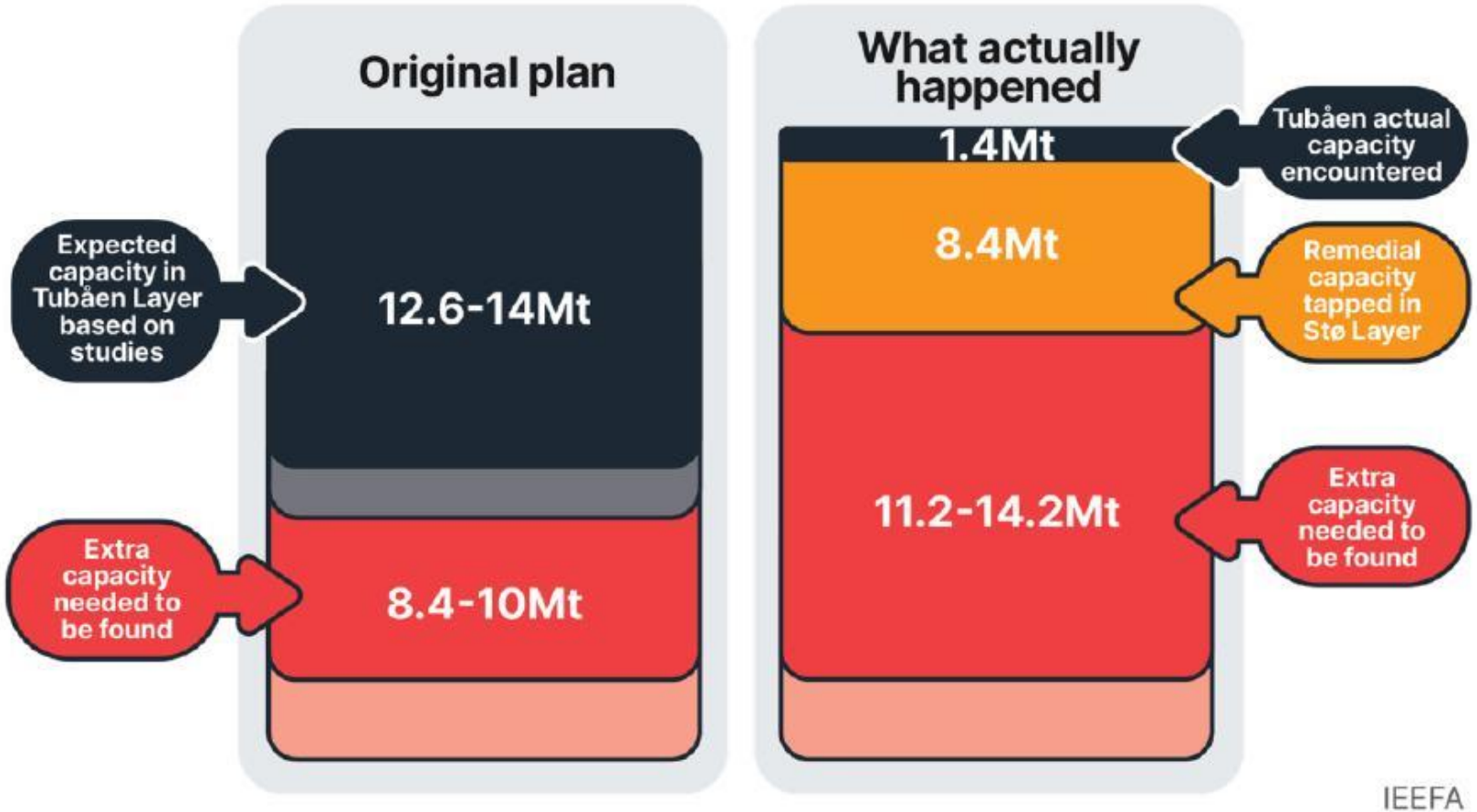
Sleipner overraskelser!



Overraskelser i vurderet kapacitet og realiseret!

(Læs økonomi/aktiviteter/risici.)

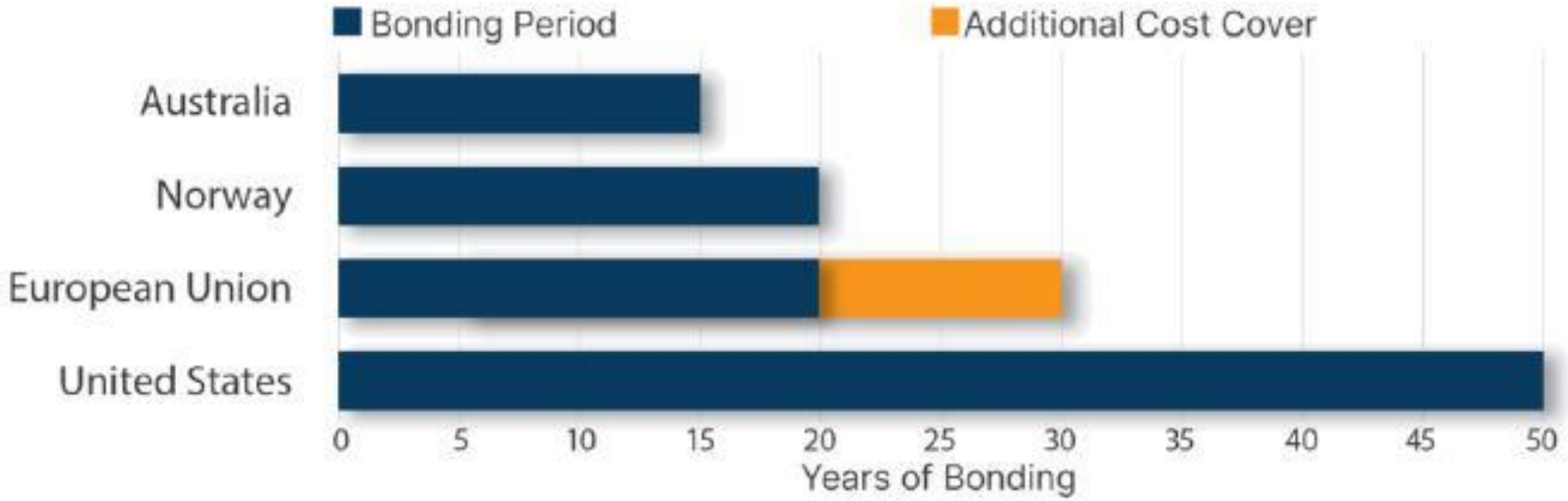
Figure 10: Snøhvit CO_2 Storage Design Plan versus Implementation Outcome



IEEFA

Hvem vedligeholder og rydder op?

Figure 11: Contingency Responsibility Period After CCS Site Closure



Source: IEEFA compilation from laws in Australia, the EU, Norway and the U.S. IEEFA

Nej tak! – til landbaseret forsøgslagring af CO2!
Hvis CCS! - Pump det tilbage i tømte Olie/Gas reservoirs.