

# Integrerte simuleringsverktøy for produksjon- og energieffektivisering - Fra reaktiv til proaktiv

Tor Erik Sørensen, 01.02.2023

# Fremtidens olje- og gasselskap

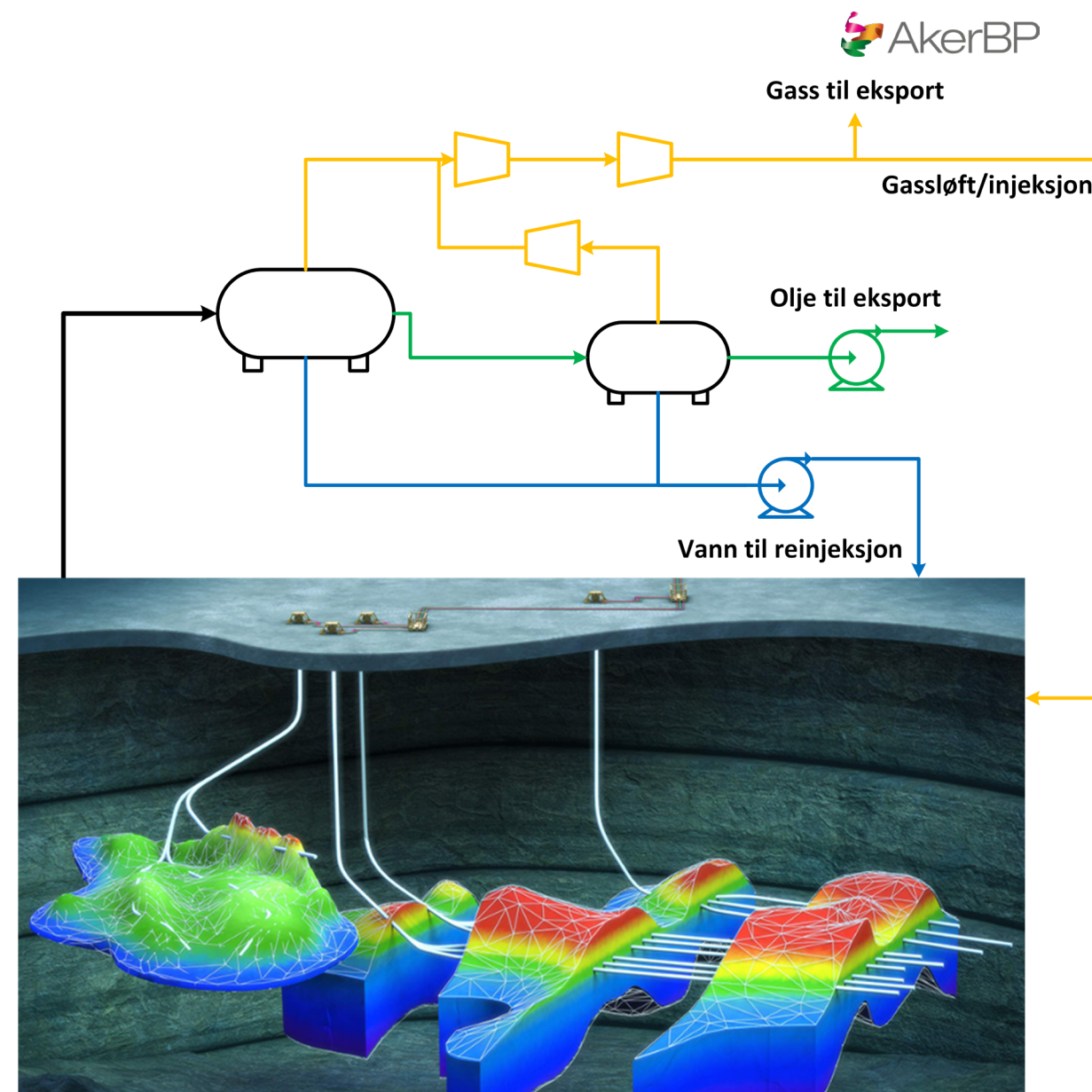
- ✓ Anlegg i verdensklasse med høy effektivitet og lave kostnader
- ✓ Lave utslipp og en klar plan mot netto nullutslipp innen 2030
- ✓ Fundamentale forbedringer gjennom digitale løsninger og allianser



# Oversikt

## Offshore produksjonsanlegg

- Tegningen viser et svært forenklet produksjonsanlegg
- Kompliserte systemer med interaksjon mellom alle elementer
- Vanskelig å forstå sammenheng
- Nye digitale verktøy er til stor hjelp her

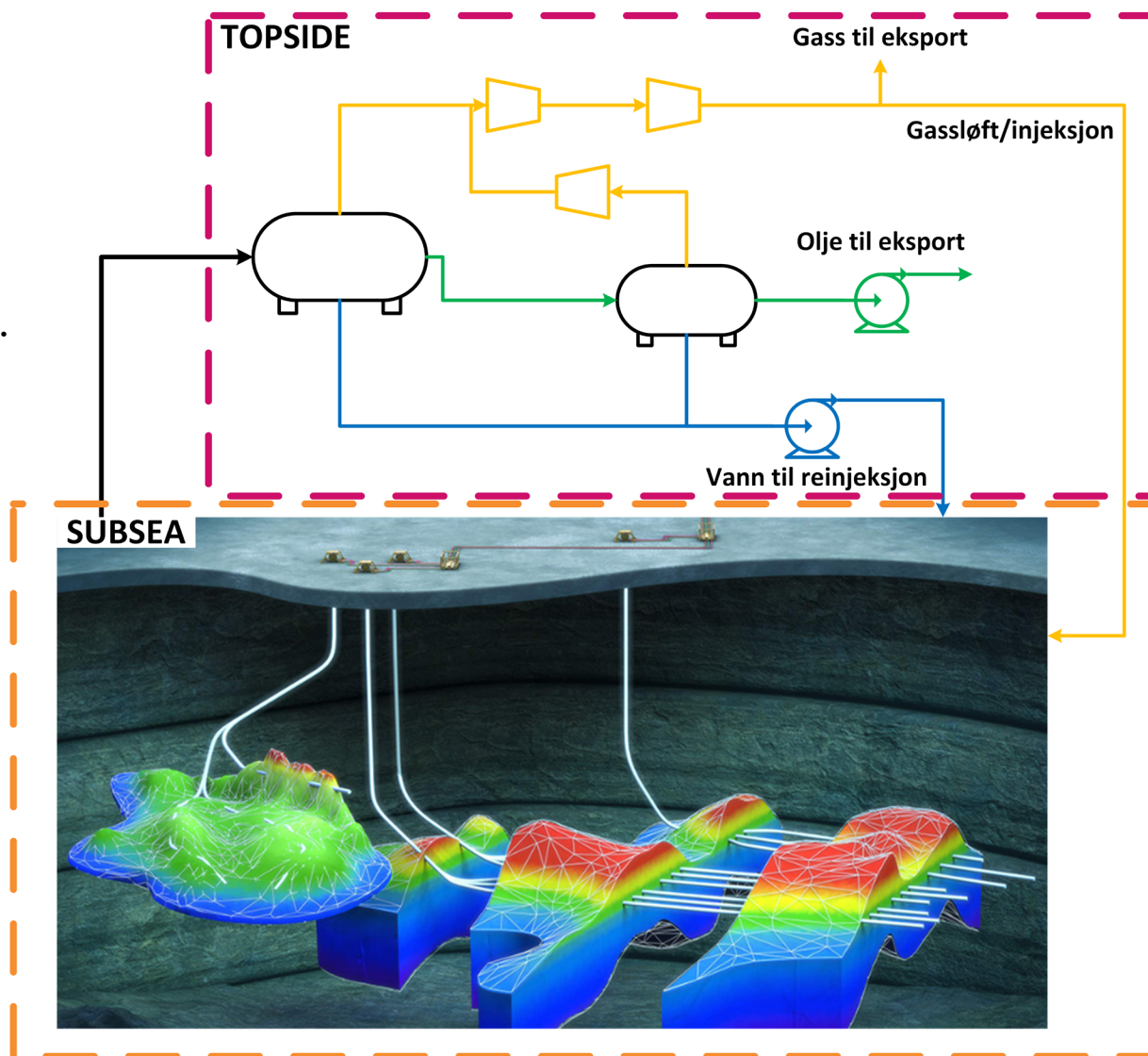




# Eksempel på prosjekt

## Typisk metode

- Vanligvis deles design inn i “subsea” scope og “topside” scope
- Noe overlapp mellom subsea og topside pga. begrensninger og kapasiteter som må tas hensyn til
- Noen runder “frem og tilbake” må til for å optimalisere design
  - Ender opp med produksjonsprofiler som benyttes videre i prosjekt

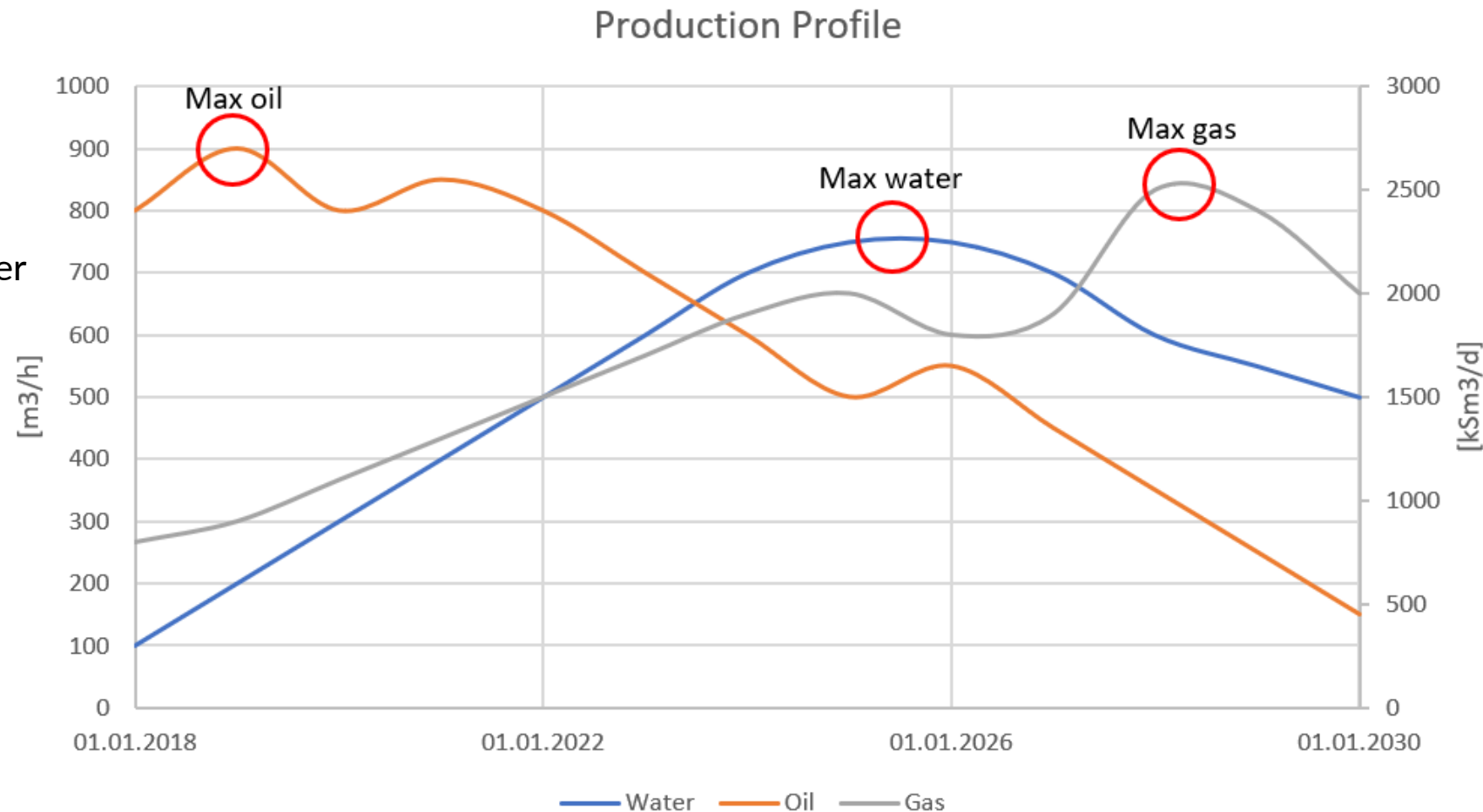




# Eksempel på prosjekt

## Typisk metode

- 3 «design-caser» legger grunnlaget for prosjektet
- Fokus er ofte på maks
- «Ignorerer» normal og minimum caser
  - Design er ofte funksjonelt, men lite optimalisert for levetiden

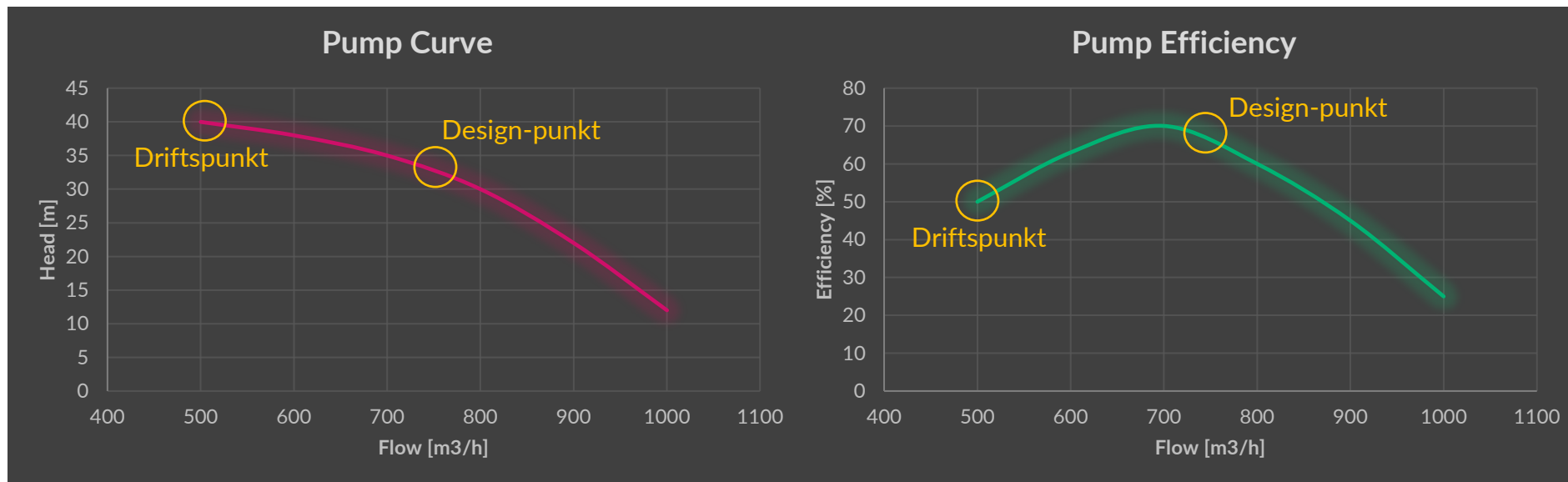


Figur: Eksempel på produksjonsprofil for prosjekter

# Negative konsekvenser av typisk prosjektmetode

## “Turndown” av utstyr

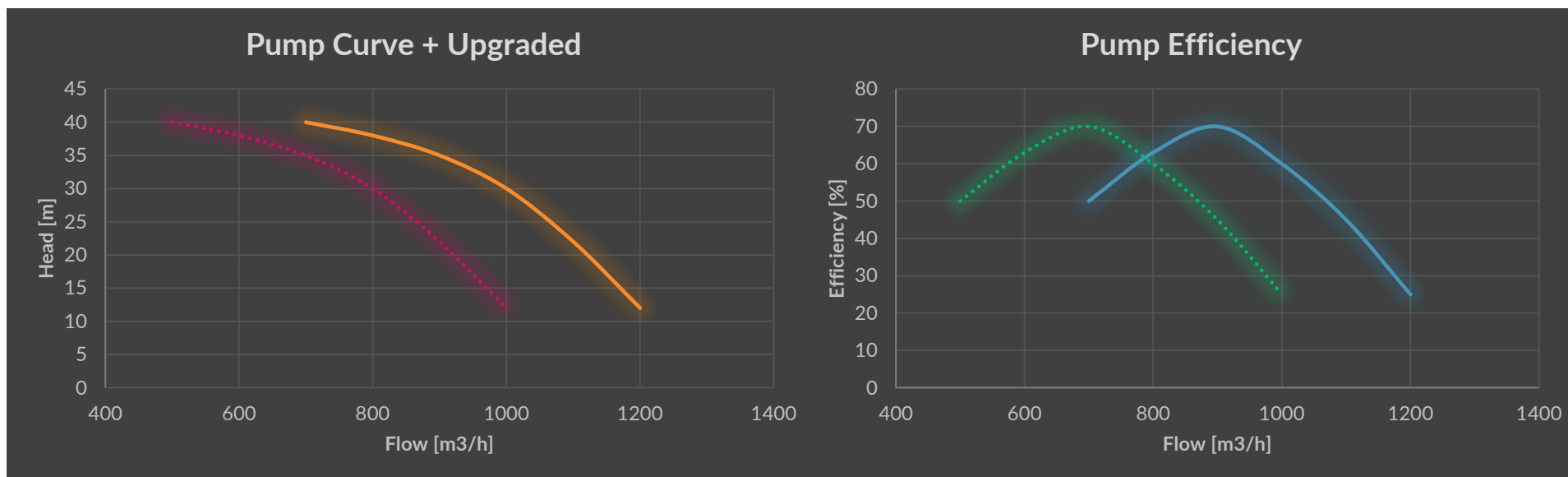
- Drift av utstyr ved ugunstige forhold kan bidra til økt slitasje og dårligere effektivitet
- I verste fall kan behov bli sterkt nok til at man taper verdier
  - Man kan måtte stanse produksjon for å utføre arbeidet
- Når pumper designes for maks flow driftes ofte pumpene med lav effektivitet og mye resirkulering



# Eksempel fra Alvheim:

## Bytte av vanninjeksjonspumper

- Vanninjeksjonspumper ble byttet på grunn av et fremtidig behov for økt kapasitet
- Gamle pumper ble driftet helt på enden av kurven
  - Dette er et svært lite energieffektivt område for drift
- Med nye pumper gikk kraftforbruk ned fra 7.5 MW til 2.8 MW for samme vannrate
  - Dette tilsvarer ca. 30 000 tonn CO<sub>2</sub> per år



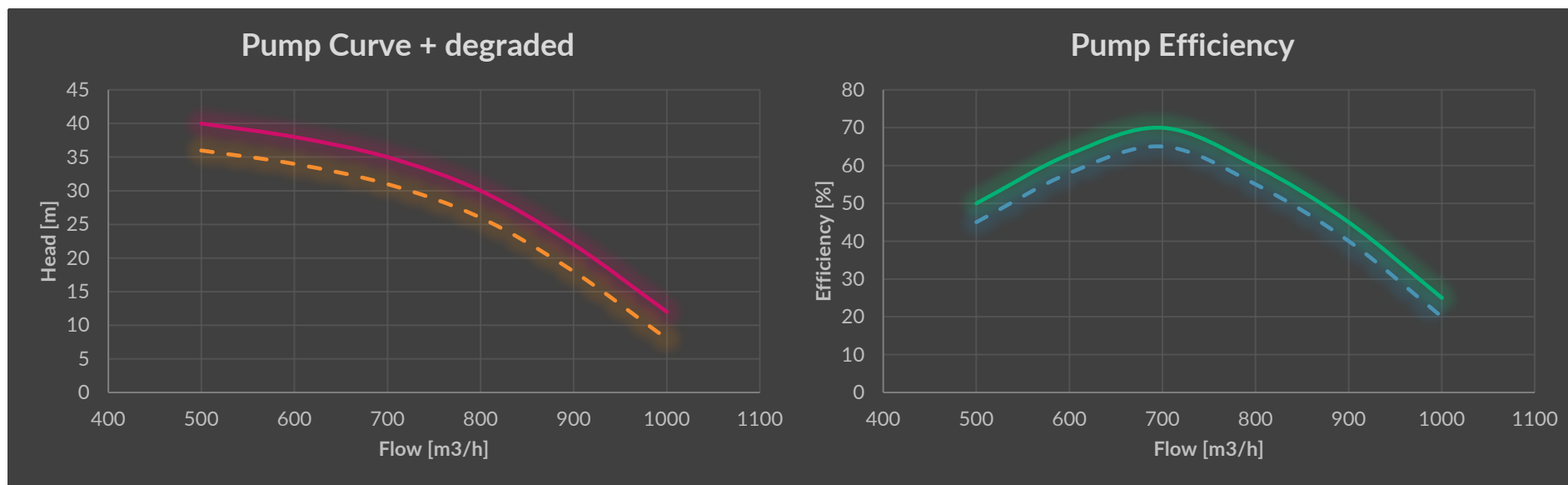
Figur: Eksempel på pumpekurve



# Degradering av utstyr

## Behov for vedlikehold

- Sjekk av ytelse for utstyr blir ofte utført periodevis
  - En full analyse av kost/nytte for å bedre drift og effektivitet er tidkrevende
- Behov for vedlikehold/bytte av utstyr oppdages ofte sent
  - Leveringstid for nytt utstyr er ofte over ett år, og gjerne opp mot to år

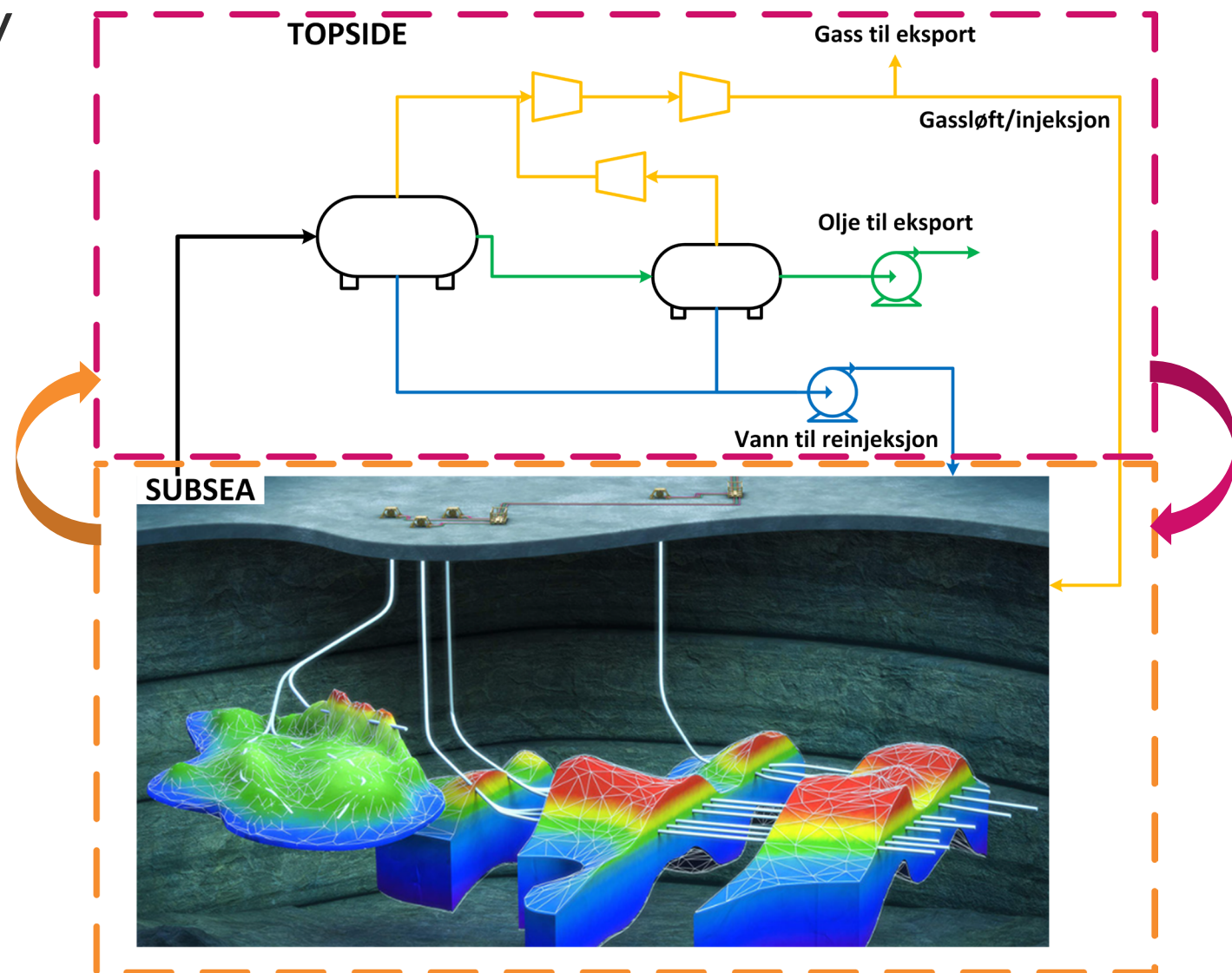


Figur: Eksempel på pumpekurve

# Integrerte simuleringstøytø

## Ny metode for prosjekter

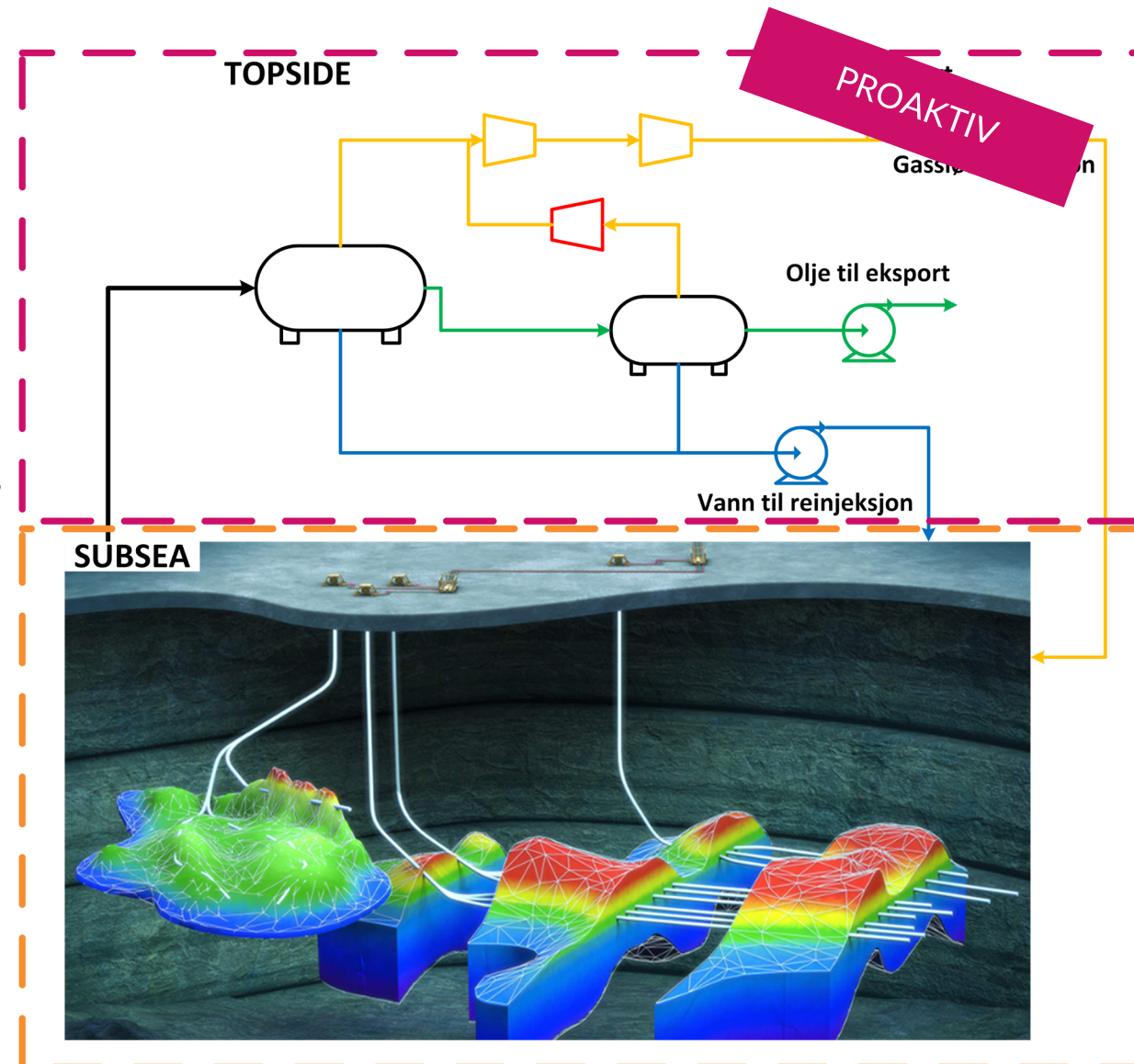
- Subsea og topside prosesssystemer kan simuleres samtidig
  - Enklere kartlegging av interaksjoner
  - Flaskehalser / muligheter
  - Enklere å teste ulike løsninger



# Forenklet optimalisering

## Kartlegging av interaksjoner

- Eksempel:
  - I 2024 blir rekompresor (i rødt) begrensende for produksjon
  - Simuleringer kjøres for å sammenligne anlegget med dagens kompressor mot anlegg med ny kompressor
    - Med ny kompressor blir begrensning på annet utstyr, eventuelt subsea
  - Verdiskapning kartlegges og stilles opp mot kostnad for eventuelt prosjekt
    - Bedre grunnlag for beslutninger





# Forenklet optimalisering

## “Turndown” av utstyr

- Utvikling av modellene medfører en mulighet til å vurdere energieffektivitet av diverse utstyr
- Reelt energiforbruk stilles opp mot ideelt energiforbruk
- Potensiell gevinst kartlegges ved bruk av integrerte simuleringsmodeller
  - Raskere, enklere og mer effektiv bruk av ressurser

## Vanninjeksjonspumpe

### Reelt

Energiforbruk 3000kW

Resirkulering 30%

Effektivitet 60%

### Ideelt

Energiforbruk 2100kW

Resirkulering 0%

Effektivitet 70%

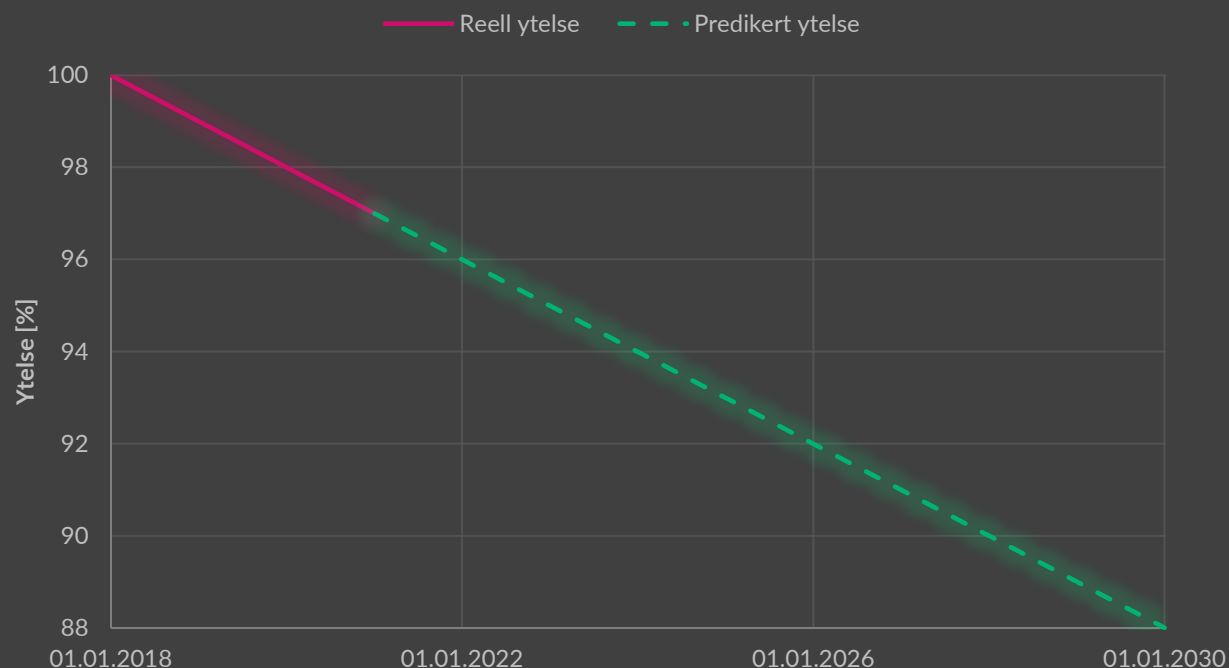
# Prediktivt vedlikehold

## Degradering av utstyr

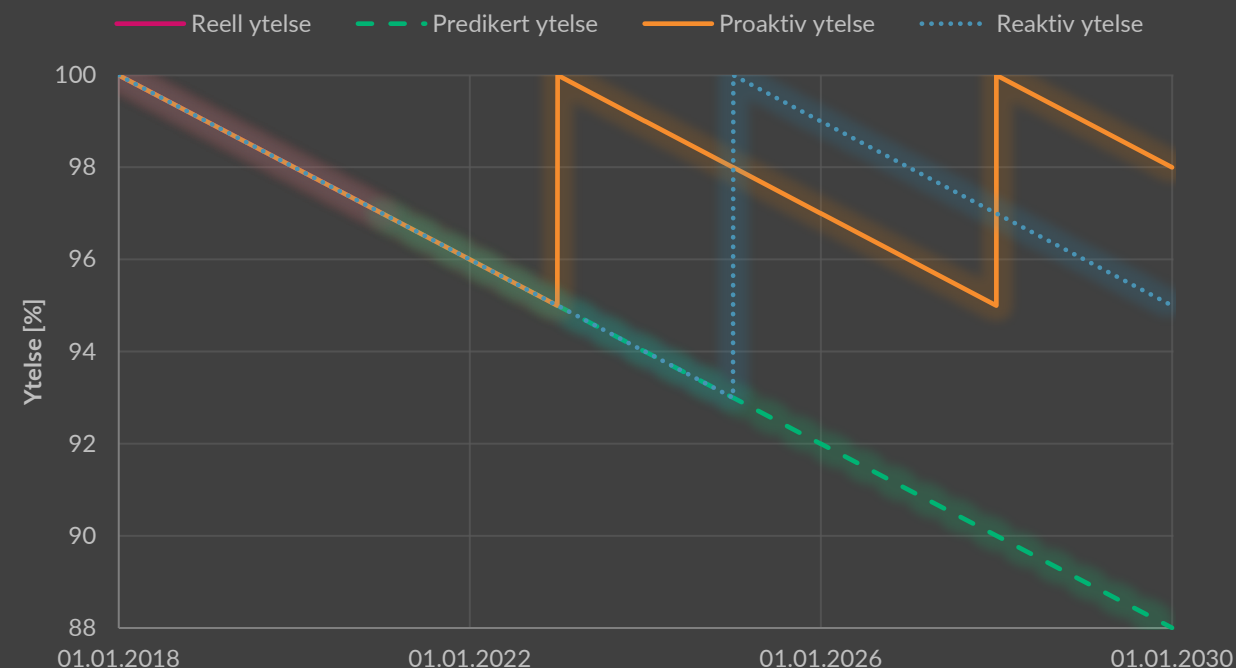
- Degradering av utstyr kan trendes
  - Nytt utstyr kan bestilles inn i god tid foran optimalt tidspunkt for bytte
  - Bytte av utstyr kan planlegges for minimalt tap



Degraderings-profil



Degraderings-profil





[www.akerbp.com](http://www.akerbp.com)