



Hvilke kompetanseutfordringer gir bruk av naturgass som drivstoff?

Innhold

- > Bakgrunn for foredraget
- > Utfordringer knyttet til naturgass som drivstoff
- > Utviklingen i markedet
- > Konsekvenser for utdanningen
- > Presentasjon av prosjekt

Norsk Gassenter AS

- > Etablert i 1999 som Naturgassens Hus AS
- > Grunnlag i gassmiljøet i Nord-Rogaland
- > Oppdrag som nasjonalt kompetansesenter
- > Fortsetter som bransjens kompetansesenter
- > Grunnlag for stiftelsen av Norsk Energigassforening

Bakgrunn

- > Utviklingen i bruk av naturgass som drivstoff i skipsfarten
- > Gassfaglig utdanningsprosjekt



Utfordringer

- > Sikkerhet knyttet til gasshåndtering og lagring
- > Driftsmessige forhold knyttet til bruk av naturgass som drivstoff

Naturgass

- > Består i hovedsak av metan (CH_4)
- > Brennbar sammen med luft i blanding fra 5 -15 %
- > Rørgass
- > Trykksatt CNG
- > Flytende LNG

Hvorfor naturgass på skip?

- > Store miljømessige fordeler
- > Reduserer CO₂-utslippene med 20 - 25 %
- > Reduserer NO_x-utslippene med 80 - 90 %
- > Ikke svovel
- > Ikke partikler
- > Økonomi

LNG i Norge

- > Småskala produksjon og distribusjon
- > 39 anlegg
- > Bildistribusjon
- > Skipsdistribusjon
- > Gis støtte fra Enova
- > Forventer flere anlegg

Energimengde

> 1 m³ LNG = 600 m³ naturgass

> 1 m³ naturgass = 10 kWh

> 1 m³ LNG = 6.000 kWh

Produksjon av LNG

- > Karmøy 20.000 tonn/år
- > Kollsnes 122.000 tonn/år
- > Tjeldbergodden 12.000 tonn/år
- > Melkøya ?? (innenlands)
- > Risavika 300.000 (2010)



Norzink, Odda

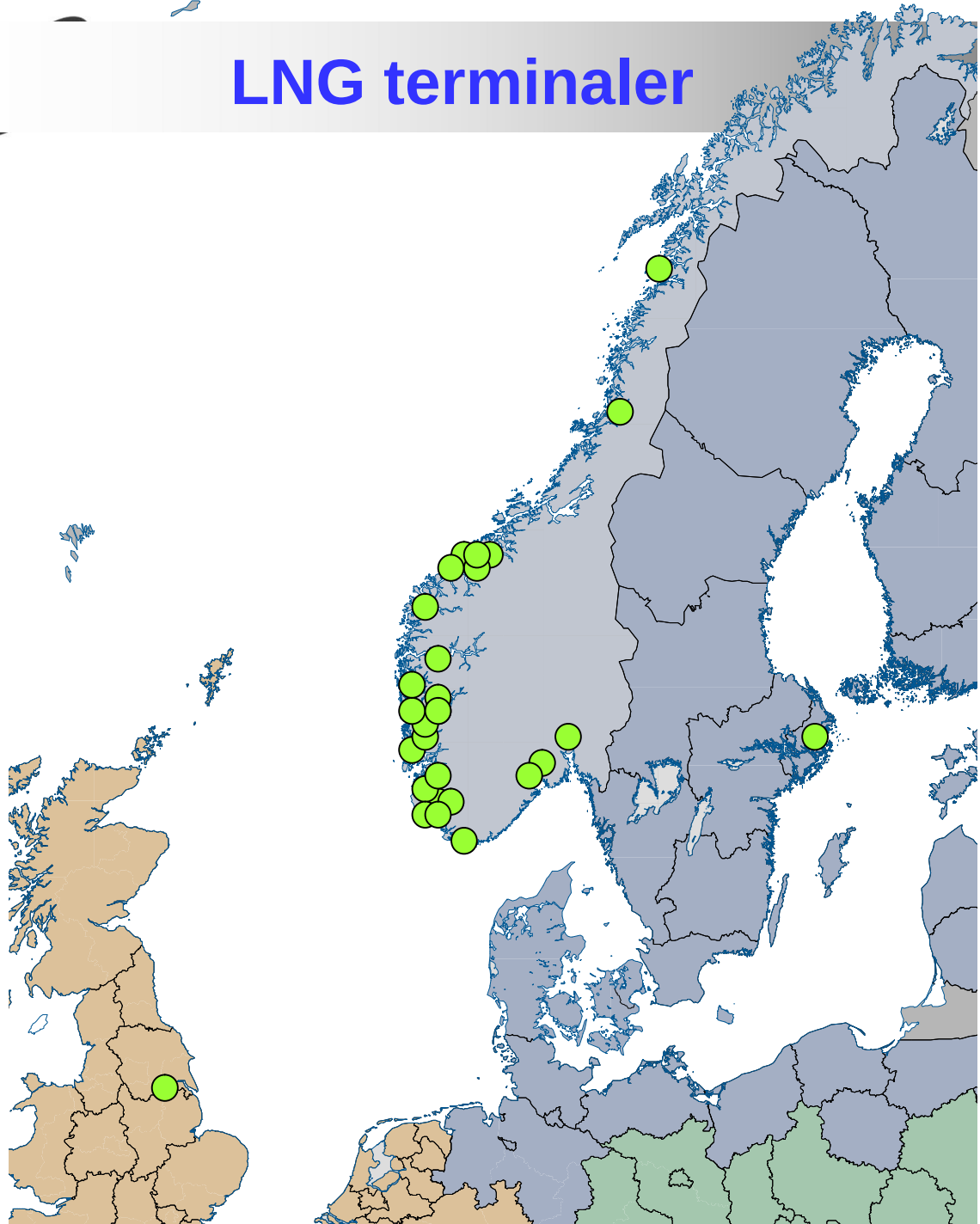


Elkem, Mosjøen



Kollsnes

LNG terminaler



Bodø
Molde - TINE
Brattvåg
Tresfjord
Ålesund
Vedde
Florø
Sunndalsøra (Hydro)
Høyanger
Bergen (Grønnevik)
Bergen - Mannsverk
Odda
Husnes
Stavanger Forus Øst
Stavanger – Forus Vest
Bryne
Aksdal
Nærbø
Vigrestad
Oltedal
Jøssingfjord
Elkem Lista
Ågotnes - CCB
Porsgrunn
Skien
Tønsberg
Oslo

Hva skjer i markedet?

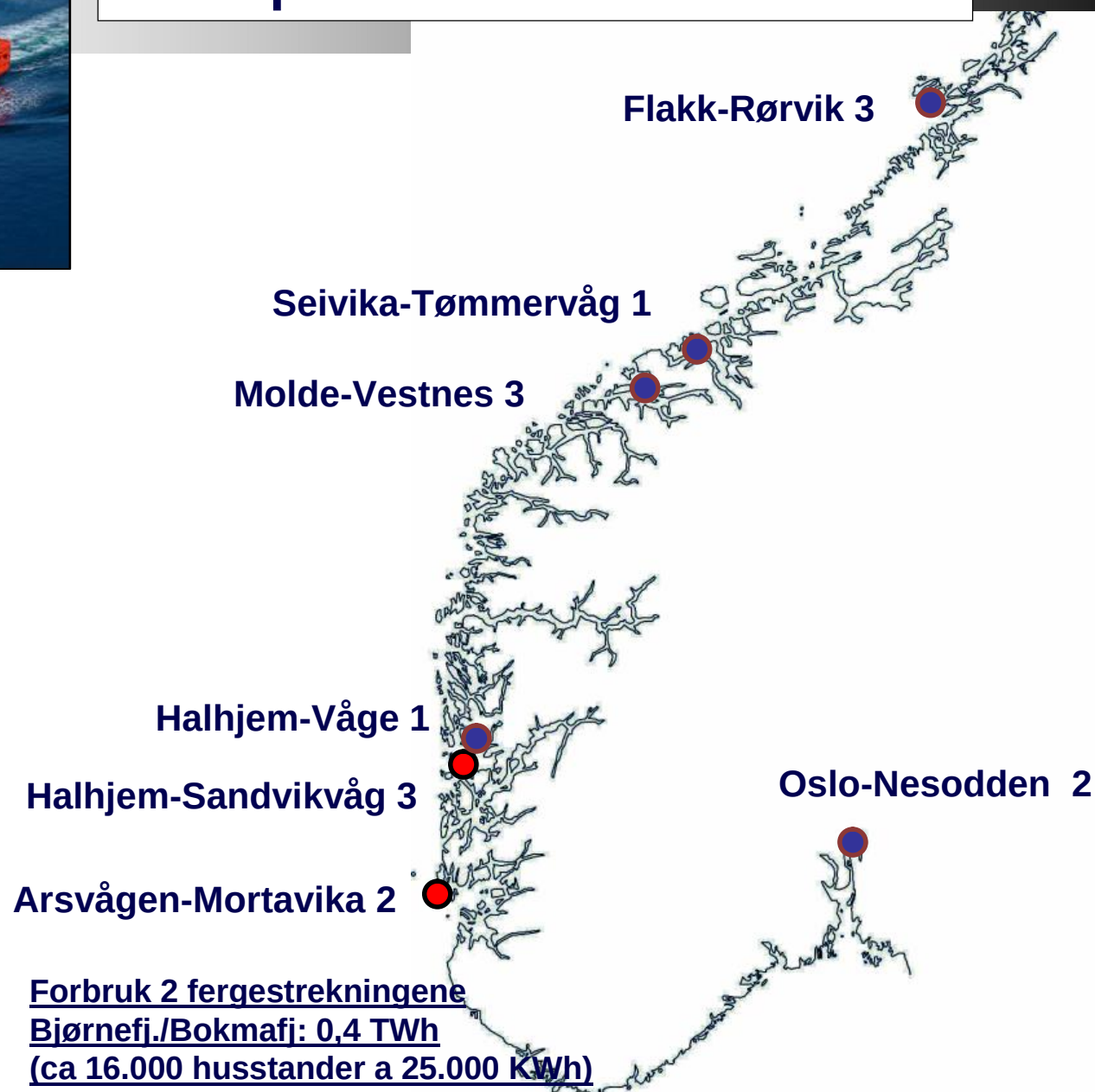
- > Nox-fondet
- > Magalog
- > Nye krav til drivstoff
- > Big LNG
- > Offentlige ferjeandbud



22 skip med LNG drivstoff

● Forsyningsskip 4

● Kystvaktskip 3



Startet på land ...

- > Gassmotorene ble laget for å produsere elektrisitet og varme i landanlegg (kogen)
- > Kan utnytte mange typer gassformige brensler
- > Danmark alene har over 100 slike anlegg
- > Bergen Diesel/Rolls Royce Marine
- > Wärtsila

Miljøutfordringen

- > Miljøutfordringen gav marinisering
- > MF "Glutra"
- > Statoil-kontrakter
- > Eidesvik
- > Møgster
- > Ferjesamband i Rogaland og Hordaland

Oppbygging



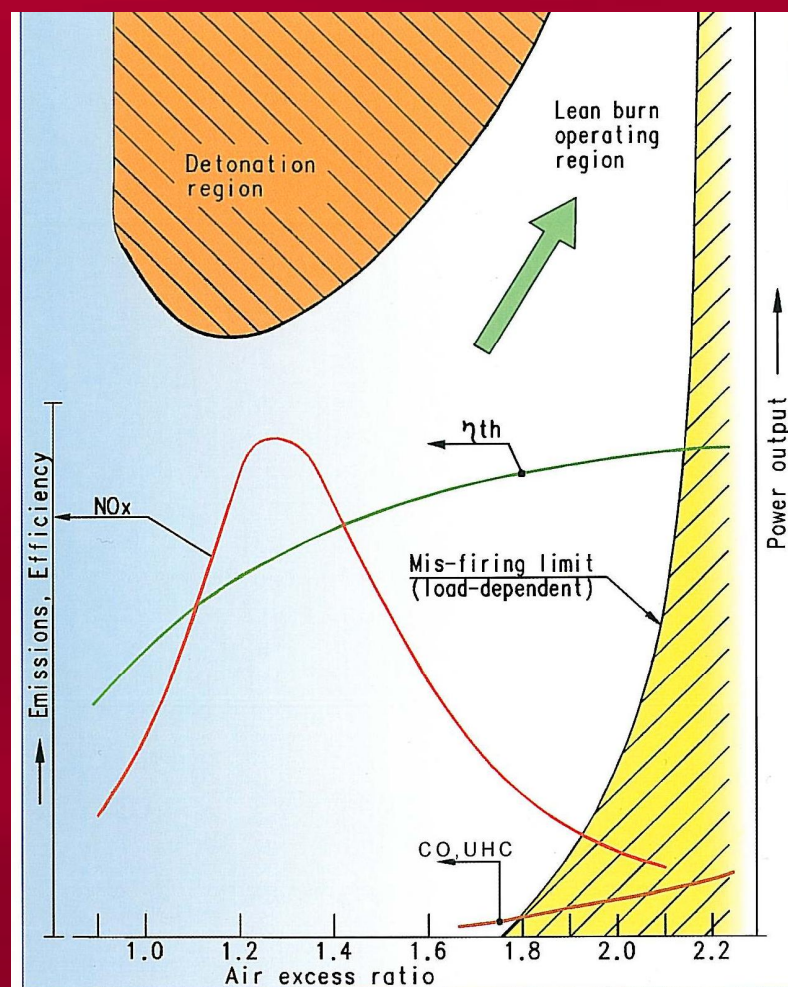
Sikkerhetsutfordringer

- > Væske med - 163 °C
- > Trykkoppbygging
- > Ukontrollert antenning



Driftsutfordringer

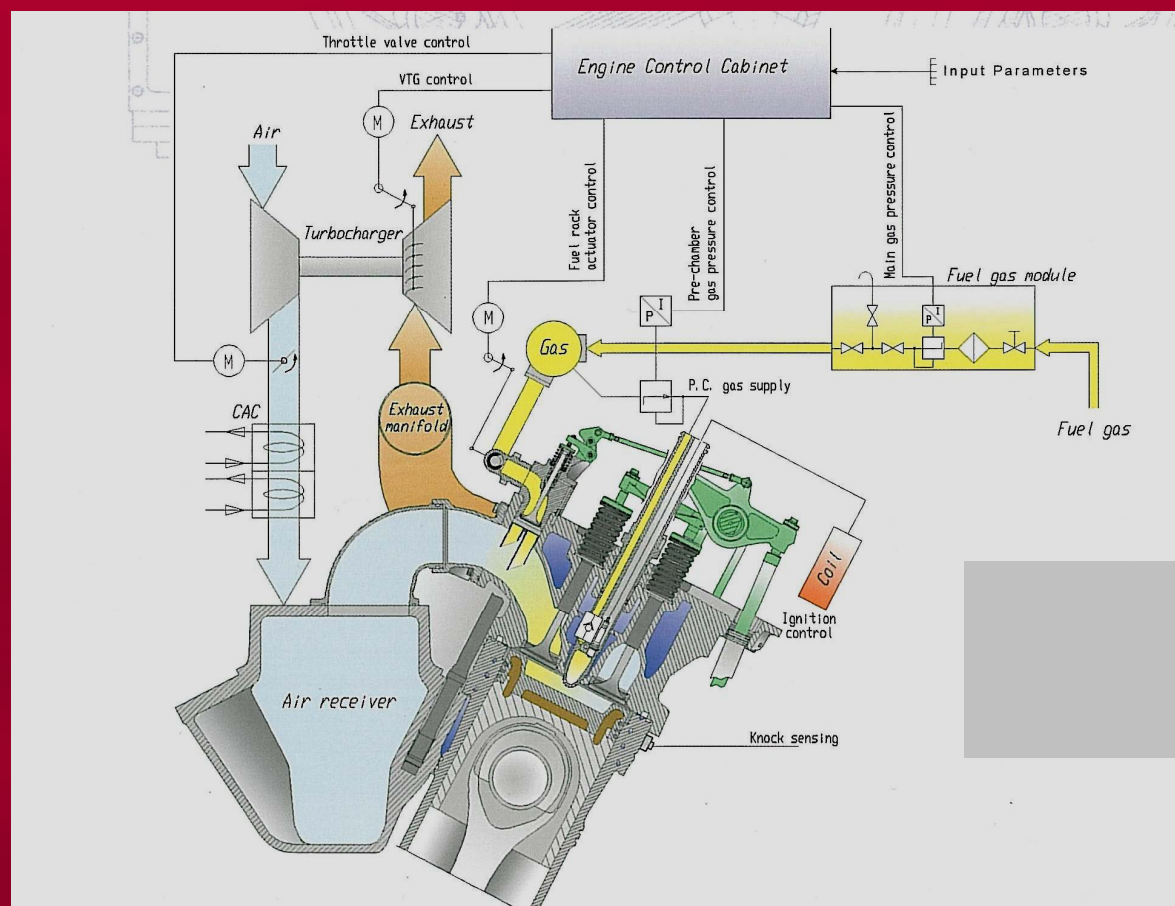
- > Gass er annerledes enn andre drivstoff
- > Fungerer i et smalt område mellom "banking" og ikke-antennbar blanding
- > Krever grunnleggende forståelse



Kilde: Rolls Royce

"Lean burn"

- > Otto-motor
- > To trinns
forbrenning



Kilde: Rolls Royce

Gassferjer Fjord1



Gasstilførsel og "plugg"

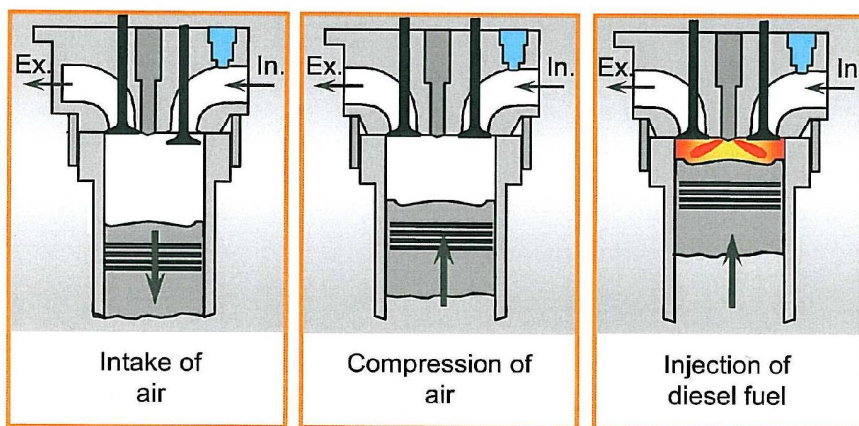
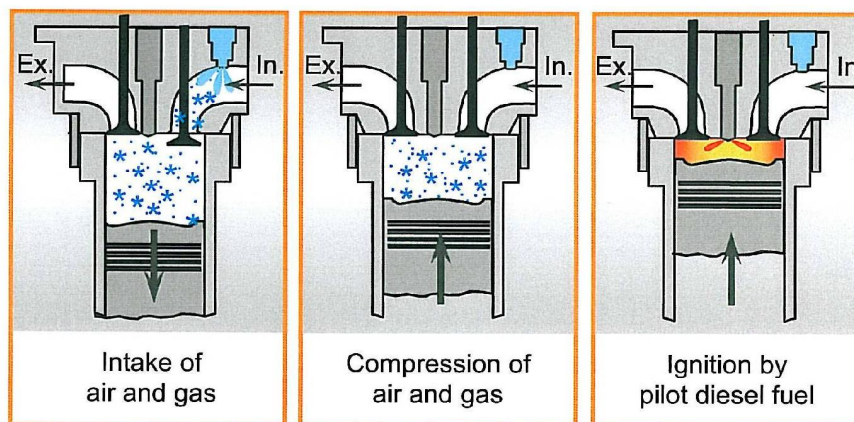




"Dual fuel"

Gas mode:

- Otto principle
- Low-pressure gas admission
- Pilot diesel injection

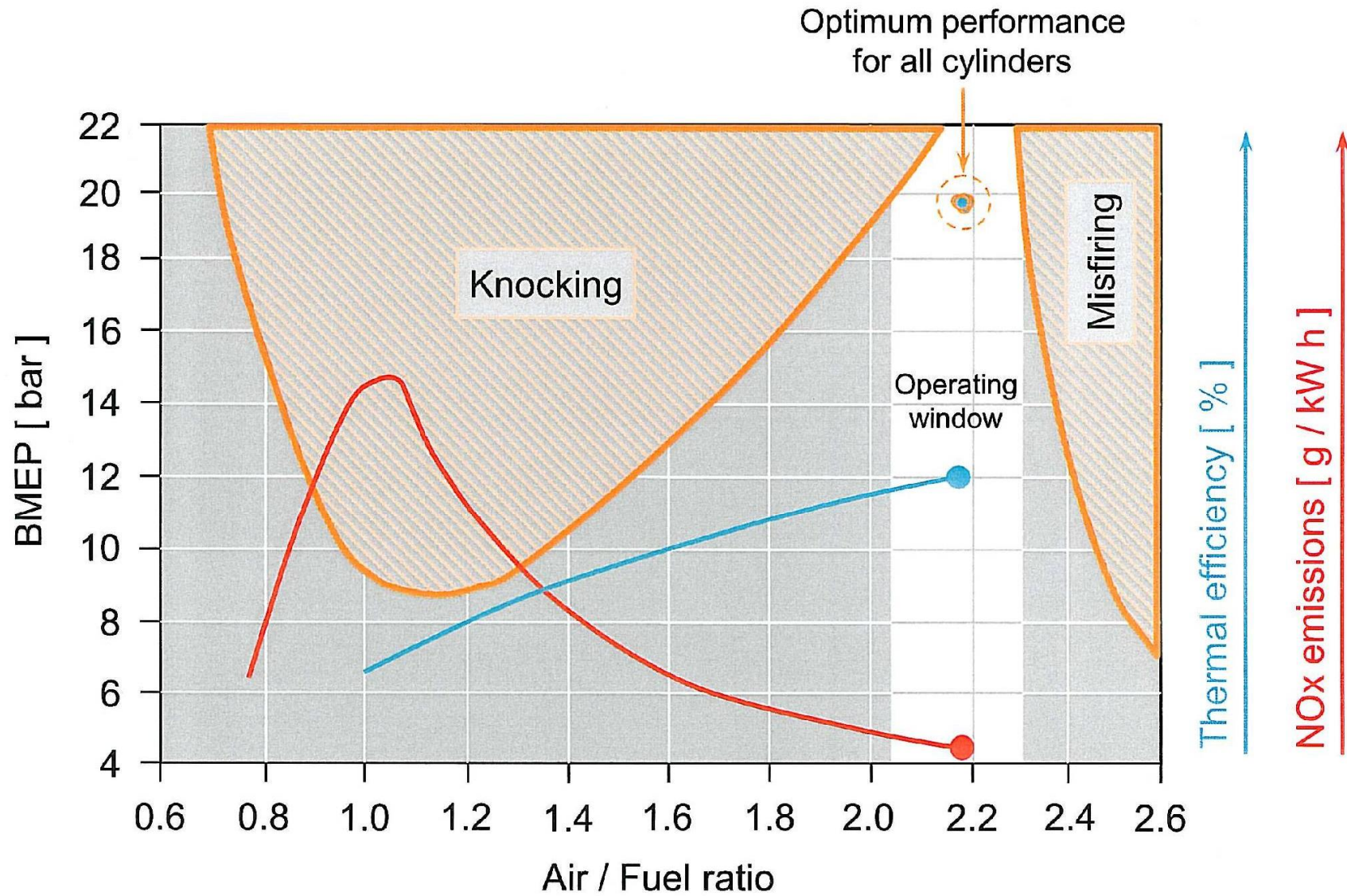


Diesel mode:

- Diesel principle
- Diesel injection

"Stril Pioner"





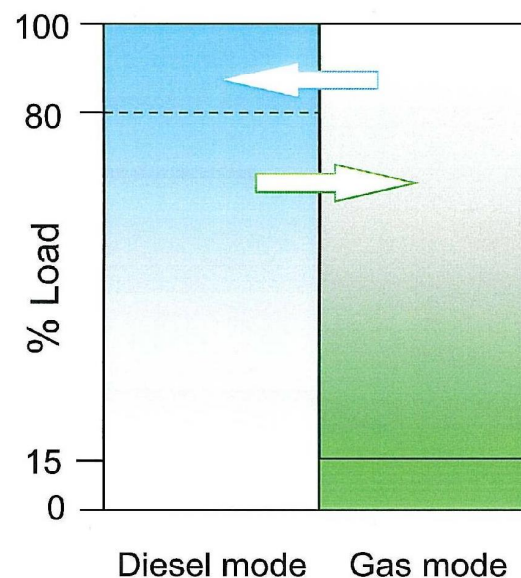
Veksler diesel - gass

Gas mode:

- Running on gas and MDO pilot fuel injection.
- Automatic and instant trip to diesel mode in alarm situations without loss of engine power and speed.
- Automatic transfer to diesel mode on request at any load without loss of engine power and speed.
- Automatic trip to diesel mode after 3 minutes at engine loads below 15%.

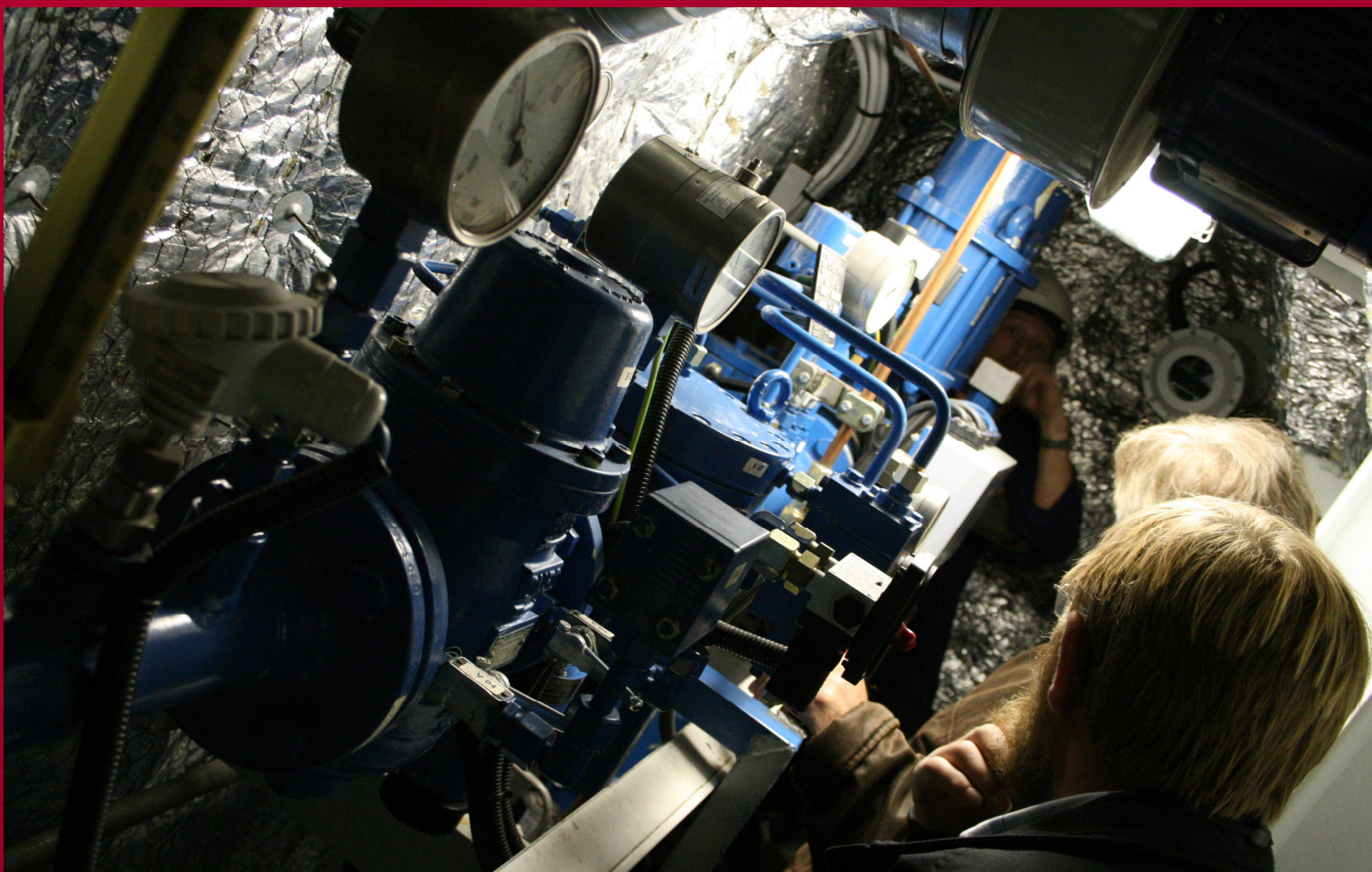
Diesel mode:

- Running on HFO* or MDO and MDO pilot fuel injection.
- Automatic transfer to gas mode on request at loads below 80% without loss of engine power and speed.



* Wärtsilä 50DF

Gassregulering



Kompetansekrav

- > **FOR 2005-09-09 nr 1218: Forskrift om bygging og drift av passasjerskip drevet med gass**
- > **Kap 4: Opplæring**
 - (3) Hele sikkerhetsbemanningen på gassdrevet passasjerskip skal ha generell basisopplæring, kategori A i gassrelatert sikkerhet, drift og vedlikehold før tiltredelse om bord.
 - (4) Den delen av besetningen som har direkte ansvar for drift av gassrelatert utstyr om bord, skal i tillegg gis en spesialopplæring, dekksoffiserer kategori B og maskinoffiserer kategori C.
 - (5) Opplæringsplan/fagplan skal omfatte alle tre kategorier (A, B og C) og skal være godkjent av Sjøfartsdirektoratet.

Konkretiserte krav - utdrag

- > Kategori A: Basisopplæring for sikkerhetsbemanningen
 - gasstekniske egenskaper
 - risiko- og konsekvensreduserende tiltak
 - prosedyrer normal drift og i nødsituasjoner
- > Kategori B: Tilleggsopplæring for dekksoffiserer
- > Kategori C: Tilleggsopplæring for maskinoffiserer
 - opplæring om gass utover den generelle basisopplæringen
 - fordeles faglig mellom dekk- og maskinoffiserer
 - + mannskaper som skal delta i selve bunkringsarbeidet samt gassfriing
 - alle gassrelaterte systemer
 - vedlikehold, konkrete operasjoner mv
 - utklarering sikkerhetsbemanning
 - +++

Prosjektinnhold

Utvikle gassrelaterte utdanningstilbud i

> videregående opplæring i skole og bedrift

> fagskole, tekniske linjer

Videregående opplæring

- > Utvikle prosjekt til fordyping (PTF)
i Vg2 (253 t) innen følgende fagområder:
 - Montasje av gassanlegg
 - Gass som drivstoff
 - Gassteknologi
- > Ha grunnlag i læreplan for Vg3

Fagskole

- > Utvikle utdanningstilbud innen:
 - Gassteknologi
 - Skipsteknisk drift
 - Montasje/prosjektering av gassanlegg
- > Valgfag, fordypninger eller linjer

Skipsteknisk drift

- > Utdanne maskinister til ferjer og skip med gassdrift
- > Sikkerhetsopplæring for alle aktuelle faggrupper om bord
- > Avklare krav i int. regelverk



Faggruppe

- > Pt medlemmer fra Kristiansund vgs og Rubbestadnes vgs
- > Avklare opplæringsbehovet
- > Finne mulige løsninger



Utfordringer i skoleverket

- > Konklusjon: Klart behov
- > "Gass" må inn i flere fag
 - Fysikk, termodynamikk, systemoppbygging, maskinlære, HMS ...
- > Tilpassing av dagens plan?
- > Egen plan?
- > Valgfag?

Hvem gjør hva?

- > Sjøfartsdirektoratet har bedt oss følge den oppsatte forskriften og sagt lykke til!
- > Kompetansefondet: Alle parter med og myndighetene må ta ansvar og ha ledelsen!
- > IMO?
- > ???

Deltakelse pt aug-08

- > Telemark
- > Møre og Romsdal
- > Aust-Agder
- > Hordaland
- > Rogaland
- > Østfold
- > Norske Rørleggerbedrifters Landsforbund - NRL