

A composite background image showing a snowy mountain range, a city skyline, a wind turbine, a ship, and an airplane in the sky.

ITS-LØSNINGER FOR AUTONOME FERGER OG SKIPSFRAKT I BYGD OG BY

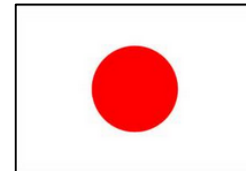
Ørnulf Jan Rødseth, Anders Valland, Beate Lervold-Kvamstad

SINTEF Ocean

OrnulfJan.Rodseth@sintef.no

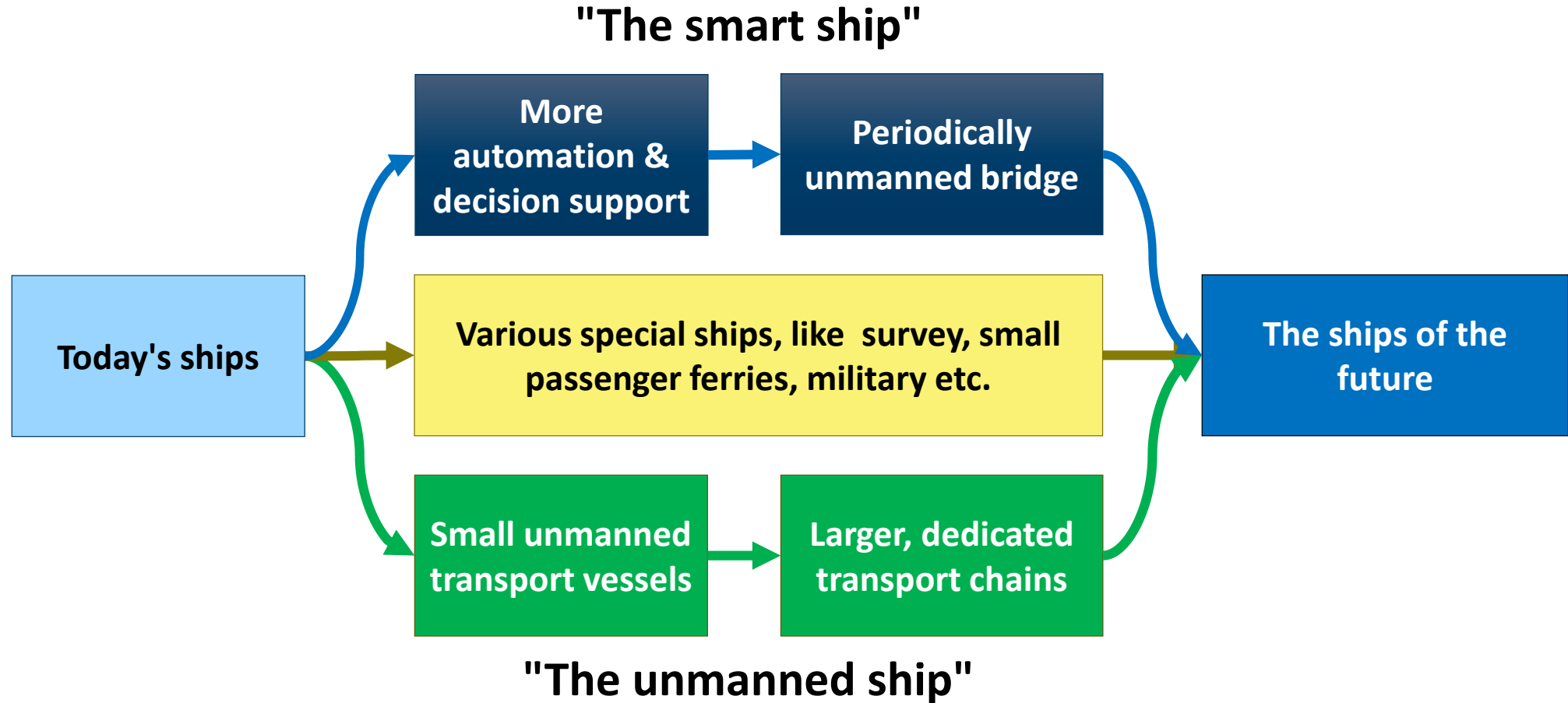
Autonome skip?

Autonomous ships are coming

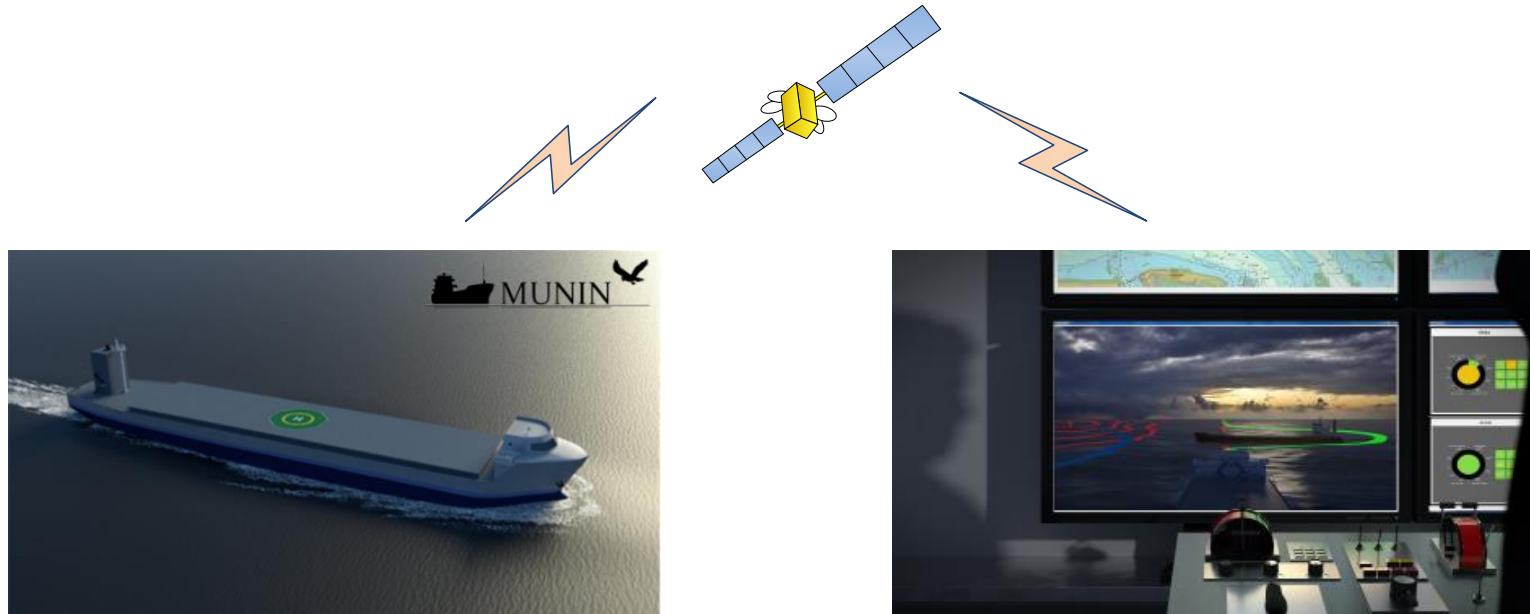


<http://www.autonomous-ship.org/>

Unmanned and Smart ships



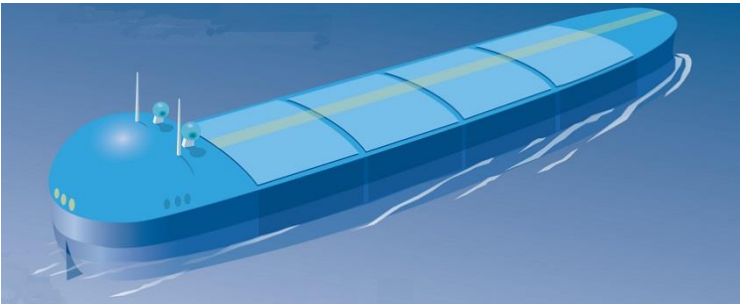
Shore Control Centre (SCC) is normally needed



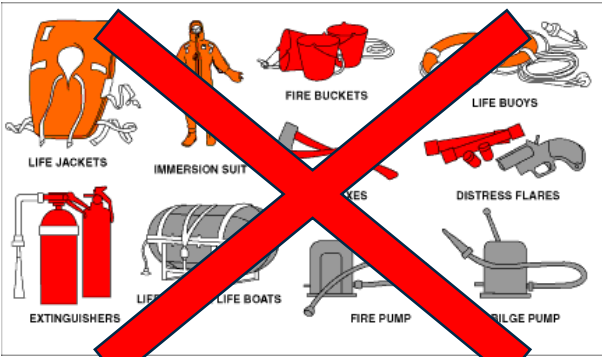
There is normally a human in the loop!

- Simplifies technology, increases safety and security
- Simplifies transitions from today's legislation to unmanned operation
- Keeps high value assets under close control

Unmanned gives very interesting benefits



No accommodation
Less power
More cargo



No safety equipment

No voluntary speed loss

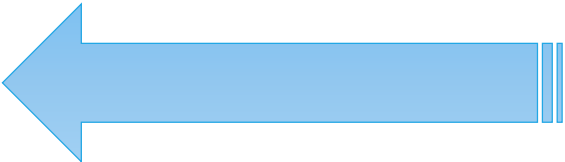
New constructions



No crew
No crew related costs



Enables completely new ships
and transport system concepts

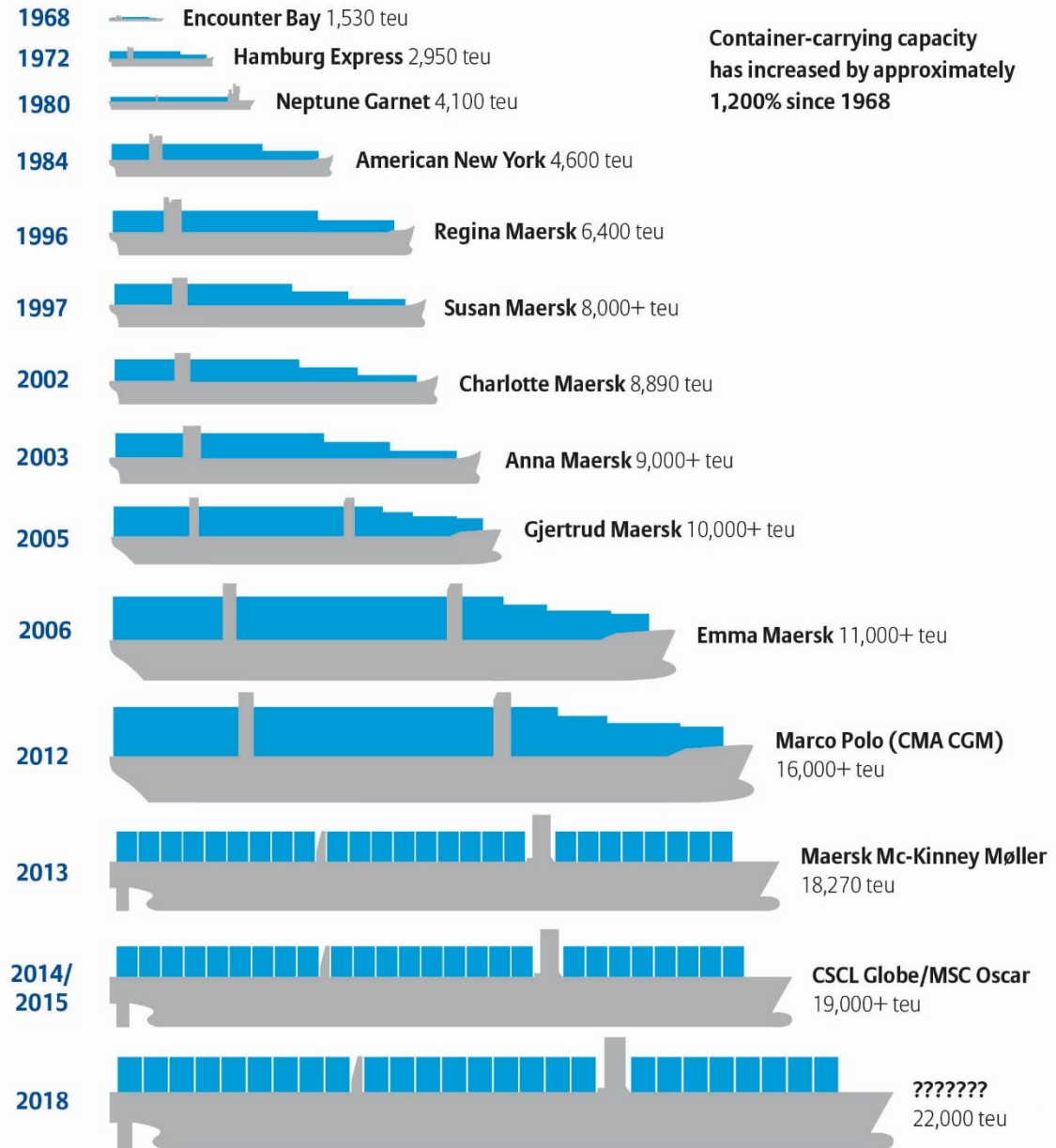


Can they defeat economy of scale?

Enables completely new ships and transport system concepts

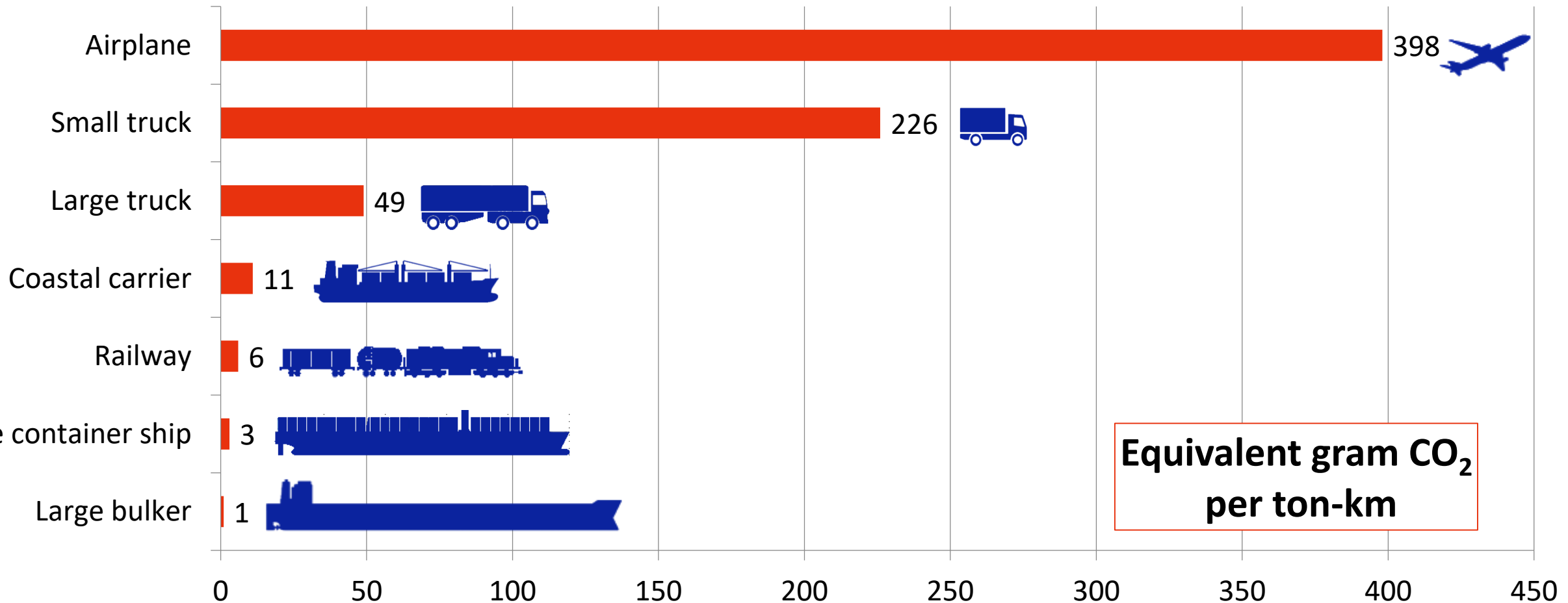


50 years of Container Ship Growth



Graphic: Allianz Global Corporate & Specialty.
Approximate ship capacity data: Container-transportation.com

Ships have very high energy efficiency



Vil også bidra til grønn transport: Grønne energikilder enklere å bruke på mindre skip



Batterier: © PBES

1 tonn Li-Ion ~ 30 kg olje



Hydrogen brenselcelle
© CommScope/Flickr

6 liter H₂ (700 bar) ~ 1 liter olje

Disse løsningene har for stort volum og/eller vekt for å kunne brukes i energikrevende operasjoner.

Effektivisering er avgjørende for at disse løsningene kan brukes

Anvendelser for ferger

Hvorfor ikke ferge – sett fra bruker?

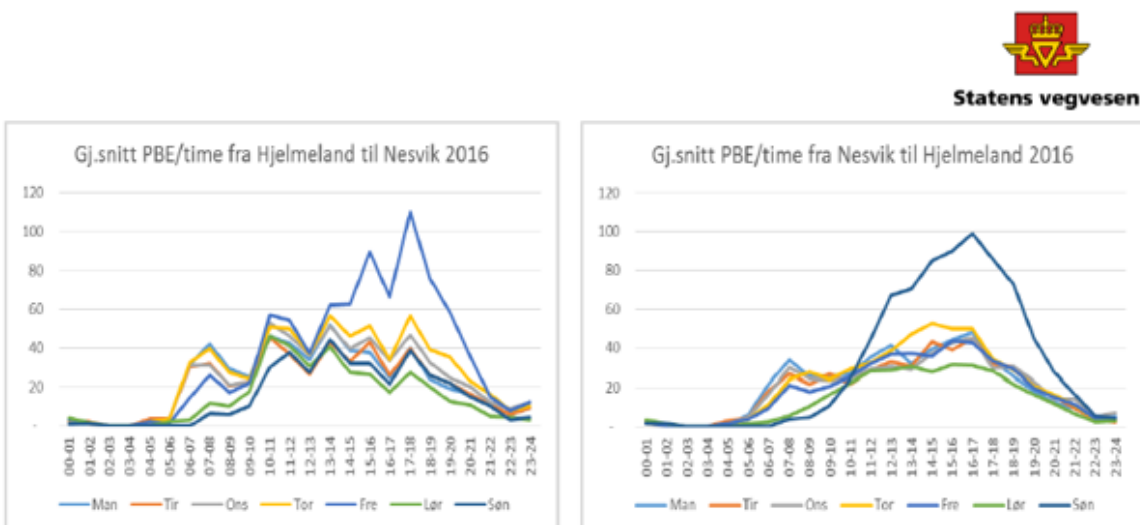
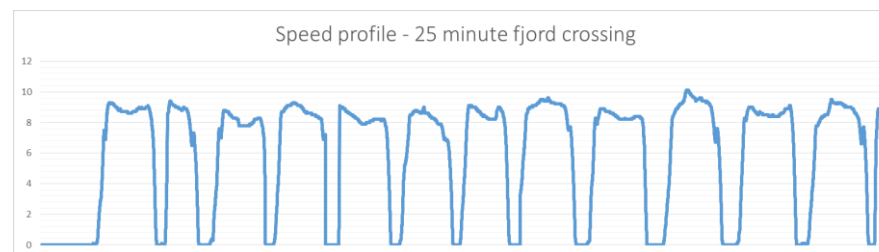
1. Ventetid – ingen ønsker å vente!
2. Plunder og heft – parkering, venting, ombordkjøring, parkering, avkjøring, på veien igjen.
3. Irritasjon - kø-sniking, lite informasjon.
4. Overfartstid? Svele og avbrudd vs. litt lengre reisetid?
5. Billettpris? Noen kroner på ferge vs. mange kroner i bom?



Foto: Roger Andresen / Adressa.no

Hvorfor ikke ferge – sett fra veieier?

1. Energiforbruk
2. Overkapasitet i lange perioder
3. Skader på fergeleie – trafikkforstyrrelser
4. Driftskostnader ?



Dette kan i mange tilfelle løses

- Energiforbruk og skader: **Automatisering**
- Plunder og heft, ventetid, irritasjon: **Intelligente Transportsystem (ITS)**
- Overkapasitet, energiforbruk, investeringer, ventetid, plunder og heft, irritasjon: **Skalerbare og autonome fergesystem**

Autonome og "skalerbare" ferger som del av et intelligent transportsystem.

Automatisering skjer hurtig på fergene



Automatisk kryssing
Automatisk avgang og ankomst
Drevet av krav til reduksjon i energibruk og tid
Rolls Royce, Fjord1 mm

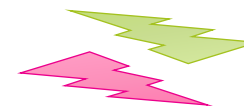


Induktiv land-strøm
Wärtsilä & Cavotec



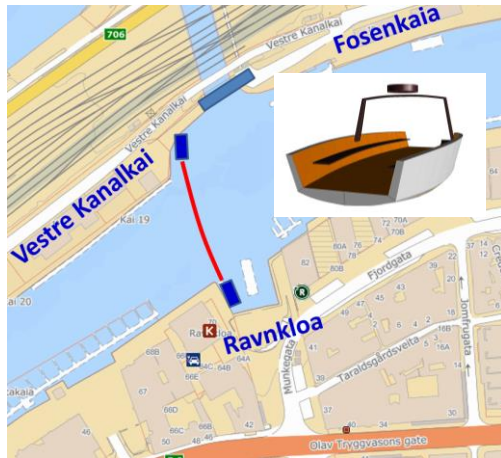
Automatisk fortøyning, Cavotec

Intelligente Transportsystem – ITS



Bruk av ITS-teknologi for kommunikasjon mellom bilfører og fergesystem kan bidra til mer forutsigbar ventetid, bedre planlegging av hvordan behov skal møtes og mer fleksibel trafikkavvikling.

Autonome skip er også under rask utvikling



NFAS Norsk Forum for
Autonome Skip



Testområde Trondheimsfjord

Hovedutfordringen: Sikkerhet for passasjerer



Ubemannet passasjerferge i Trondheim: milliAmpere

Passe på at alle kommer trygt om bord og i land.



I nødstilfelle kunne assistere passasjerer med bruk av nød- og evakueringsutstyr.

Dette kan bety at konvoi-løsninger eller minimal bemanning (en person?) kan være nødvendig i de foreslåtte konseptene, hvis ikke tilfredsstillende automatiske løsninger kan finnes.

For noen samband kan dette løses ved å gi sikkerhetskurs til utvalgte innbyggere/brukere (en av disse må alltid være om bord under overfart).

Noen mulige konsepter

ITS-integrasjon med bil/bilfører

- Fleksible avgangstider tilpasset brukerne.
- Informasjon til fører om forventet avgang og garantert plass
- Mindre stress for å rekke ferge
- Planlegger og styrer ferge-avganger



Mange små i stedet for få store ferger

- Justerbar kapasitet, fleksibel avgang for å tilpasse til brukere
- Mer energieffektiv, kan justere hastighet og kapasitet til behov.
- Minimal betjening reduserer kapital- og operasjonskostnad (uten styrhus)
- Kan være helt uten bemanning ved automasjon av nødutstyr?



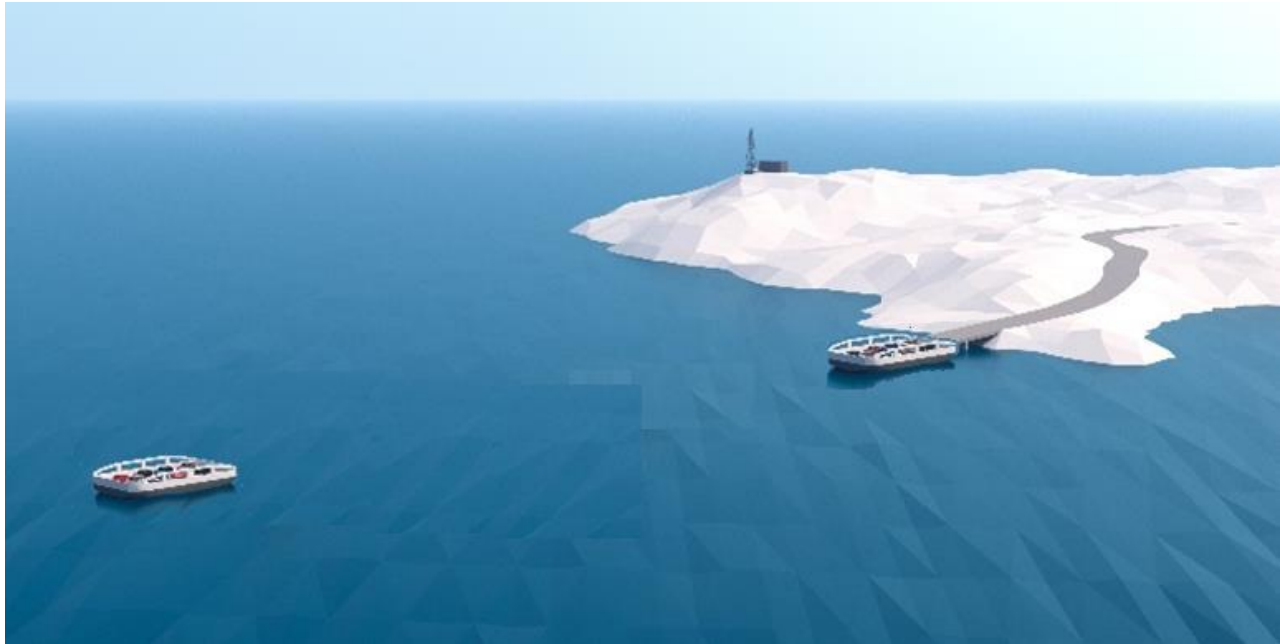
Kombinasjon av ubemannede og bemannede ferger ?

- Minimal eller ingen bemanning på noen av fergene i en konvoi
- Mannskap i nærheten i tilfelle behov for assistanse til passasjerer



Bør alltid ha en ferge som venter på hver side?

- Kjører alltid rett om bord og i land
- Mindre "oppfattet" ventetid.
- Mindre plunder og heft
- Mindre irritasjon



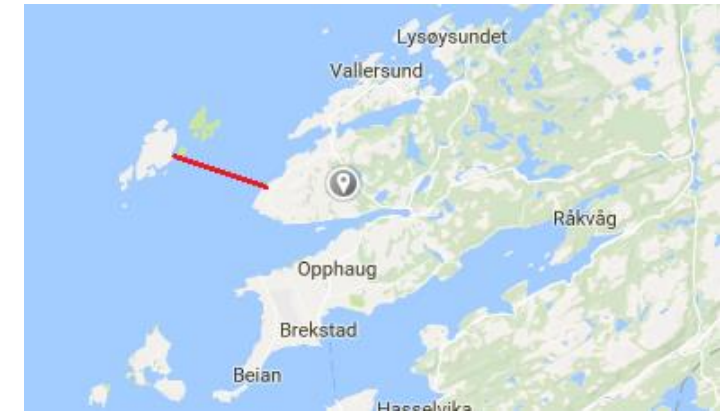
Vet høye kapasitetsbehov – "trailer"?

- En bemannet ferge som kjører sammen med flere "trailere"
- Meget skalerbart
- Har bemanning i nærheten for nødstilfeller



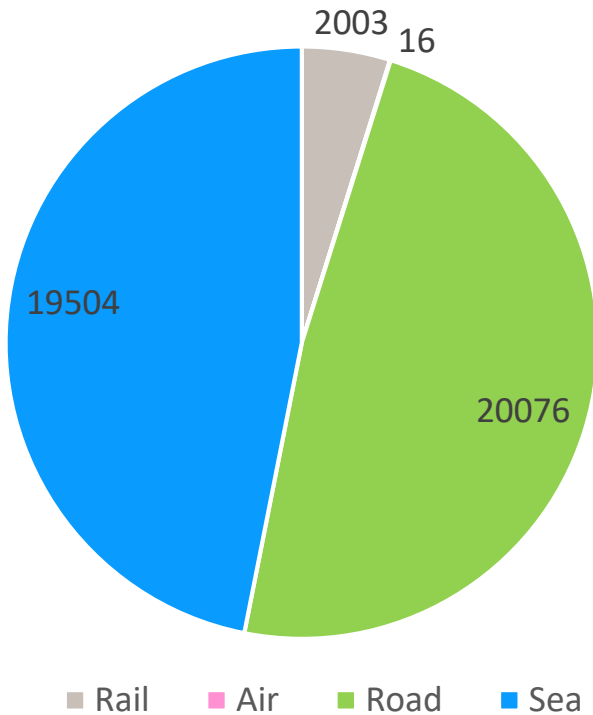
Andre anvendelser: Ubemannet tilkallingsferge

- Samme ide som i milliAmpere (foreslått ubemannet ferge i Trondheim)
- For eksempel Tarva-Dypfest
- Avgang ved behov, 24x7 (i dag 3-5 per dag)
- Billigere og bedre tjeneste til brukerne?



Også for godstransport til sjøs

I Norge







Inland cargo volumes in Norway
Million ton-km, SSB 2017



- I millioner tonn-km fraktes det like mye gods på sjø som på vei i Norge.
- Transporten forventes å øke
- Stor del av flåten er gammel
- Skal dette over på vei?

Problemet med overføring av gods til sjø og bane

Konkurransesevnen til veitransport sammenlignet med sjø- og jernbanetransport på strekninger der det er konkurranse

	 vs 	 vs 
Pris	Red	Green
Punktlighet	Green	Red
Transporttid	Green	Red
Fleksibilitet	Green	Red
Miljø	Red	Green
Frekvens	Green	Red
Sikkerhetskontroll*	Green	Red

*Inkluderer tilgang til infrastrukturen (sertifikater og lisenser) og kontroller av / tilsyn med transportene

 Lavere konkurranseevne enn den andre transportformen
 Høyere konkurranseevne enn den andre transportformen


Riksrevisjonen

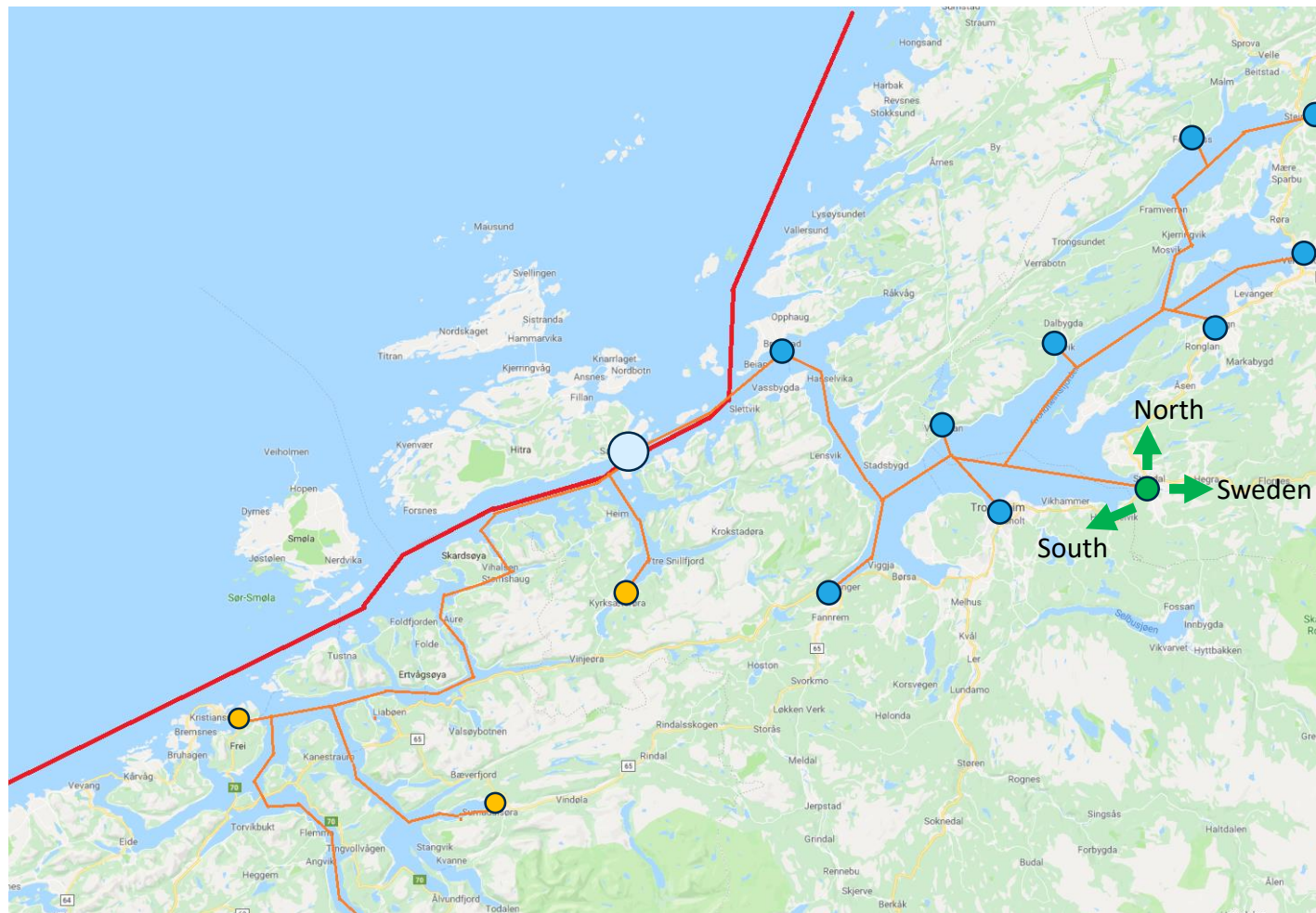
- Mindre enheter
- Høyere frekvens
- Nærmere kunden
- Mindre omlasting
- Automasjon

Increase speed in main fairways

- Use autonomous shuttles to feed from fewer terminals and reduce port time
- Establish terminals close to fairway to reduce deviations



Small shuttles linking main fairway to fjords



- Main terminal at Sandstad
- Autonomous shuttles serve
 - North-east
 - Trondheimsfjorden
 - South-west
 - Kyrksæterøra
 - Surnadalsøra
 - Kristiansund
 - Sunndalsøra
 - Rail connection, e.g. in Stjørdal



Can call at private quays without ISPS

- Directly to end user
- RORO, with AGV?



© Konecranes



© Trondheim havn

Move main terminals out of city areas



- Small automatic RORO vessels
 - Small cargo volumes per call
 - No ISPS requirements
 - Can use simple RORO berth
 - Use electric, silent and automated ships and trucks



Konklusjoner



- Det er interessante muligheter i å utnytte autonomi til å lage skalerbare og mer fleksible fergesystem for store og små samband.
- Små skip har større muligheter til å utnytte ny grønn teknologi.
- ITS bør være en del av dette for bedre kommunikasjon med brukerne av veien
- Interessante anvendelser også i kort-distanse godstransport



Teknologi for et bedre samfunn