

Laks fra Trøndelag til Paris på 2 timer?

Kan Hyperloop være løsningen?

klimamarin
Klimakonferanse for fiskeri- og havbruksnæringen

Geir K. Hanssen
Seniorforsker SINTEF Digital

Hyperloops "historie"

- 1909: Robert H. Goddard presenterte en idé i Scientific American: *«The limit of rapid transit»*

- 2013: Elon Musk publiserte et whitepaper: *"Hyperloop Alpha"*
- 2014: Firmaet *Hyperloop One* ble etablert i USA i juni
- 2016: Hyperloop pod design competition. SpaceX er arrangør



Foto: Thor Myklebust. SpaceX testbane i L.A.



Forskningsrådet

- 2017: støtter første Hyperloop prosjekt. SINTEF/NTNU studietur til Hyperloop One i LA og LV
- 2018: støtter Hyperloop seminar som holdes 11 sep. i Oslo

SINTEF

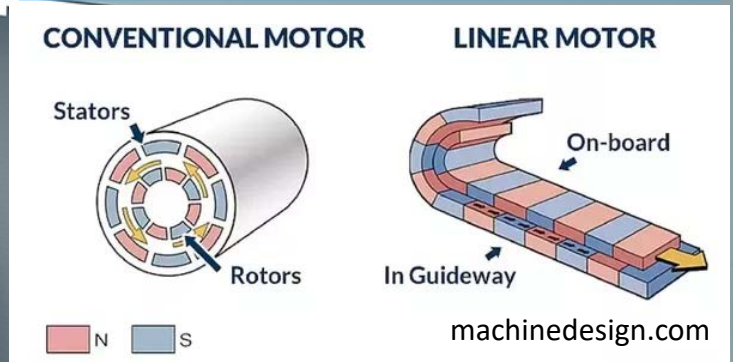
Airlock

Virgin Hyperloop One



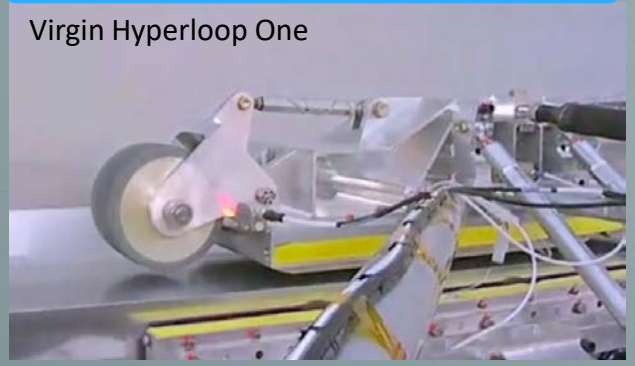
‘Pod’ med trykk-kabin

Lineær elektrisk motor



Passiv magnetisk levitasjon

Virgin Hyperloop One



Permanent vakuum (100 Pa)



Test-fart rekord: 387 km/t
Teoretisk max.: 1100 km/t
Realistisk: 600-700 km/t

Devloop

Lengde: 500 m
Diameter: 3 m
Pump-out: 4 timer
Ekspansjon: Glidende på fundament

Alle komponenter er funksjonelle. Utstrakt bruk av kjent teknologi. Lite lekkasje.



FoU i Europa

- Forskning
  - TU Delft, Nederland, HARDT
    - Småskala, 30 m. SpaceX student-team
    - Testing av sikkerhet, fremdrift, levitasjon, og andre delsystemer
  - Toulouse (Francazal Airport), Frankrike (Hyperloop Transportation Technologies)
    - 3000 m2 område
    - 320 m lukket system under bygging, utvides til 1 km i 2019
    - Passasjer-pod under bygging
  - Bobadilla, Spania (Virgin Hyperloop One)
    - Samarbeid med ADIF (jernbaneadm.)
    - 19000 m2 område
    - Utvikling test og sertifisering av delsystemer
- Utviklingsplaner (Virgin Hyperloop One)
  - Finland-Sverige (FS Links)
  - 9 foreslåtte ruter, 44 europeiske byer



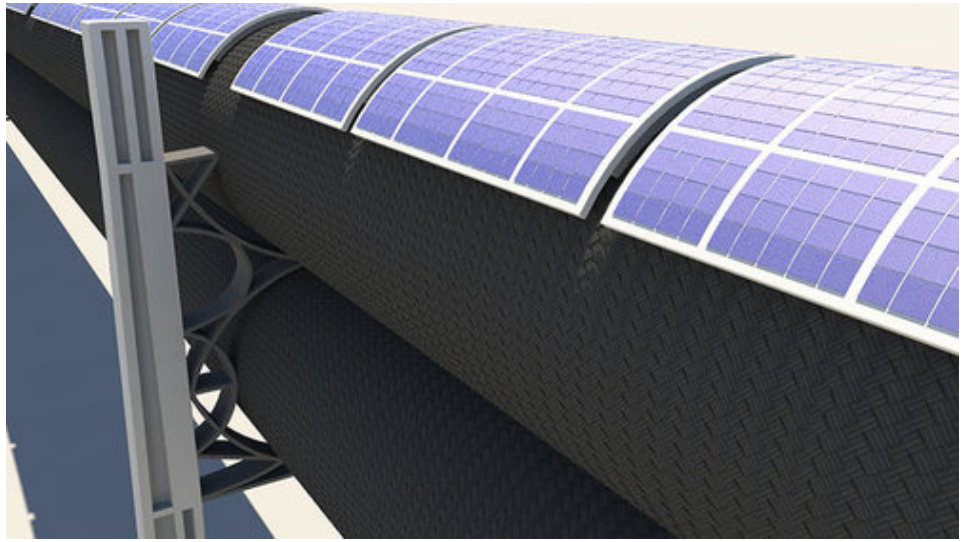


Virgin Hyperloop One

SINTEF

Den femte transportform

- 100% elektrisk – ingen utslipp
- Lavt forbruk (vakuum vedlikeholdes)
- Lav støy
- Ekstrem hastighet – 1200 km/t
- Ende til ende transport
- Høy tetthet på trafikk
- Lukket trasé - væruavhengig
- Helautomatisert – høy sikkerhet – komfortabelt (1,2 G -> 1200 km/t på 4,8 km)



De første Hyperloop strekningene

VH1: India, Mumbai til Pune.

Lengde 150 km. Ferdig 2026?



HTT: UAE. Abu Dhabi to Dubai.

Lengde 10 km. Ferdig til Expo 2020?



SINTEF

Utfordring: Transport av sjømat

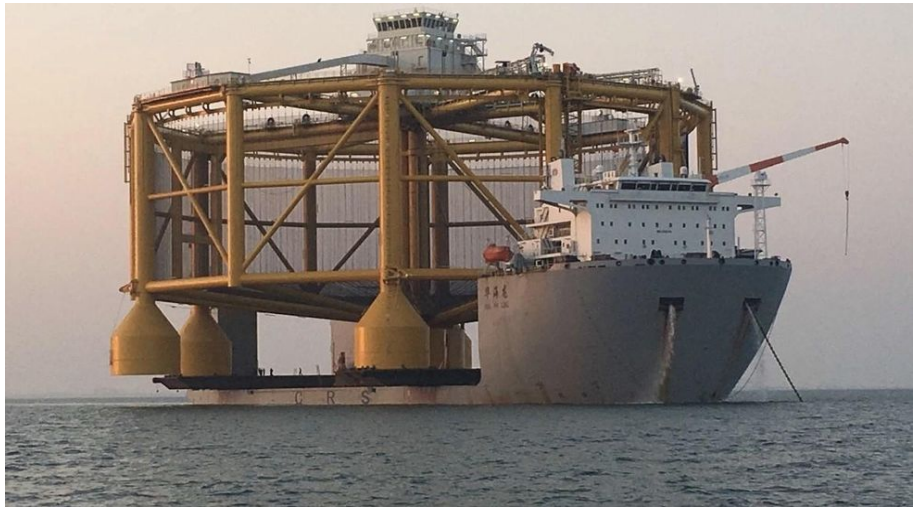
Fisk 2016:

- Verdi = 91,6 milliarder kroner, [Norges sjømatråd]
- Forventet eksportverdi på hele 550 mrd kr i 2050, [SINTEF rapport OC2017 A-092 - 47TÅpen]



Olje 2016

- Samlet verdi av kun vareeksporten, altså eksport av råolje, naturgass og kondensat, utgjorde i 2016 ca 350 milliarder kroner, [www.norskpetroleum.no]



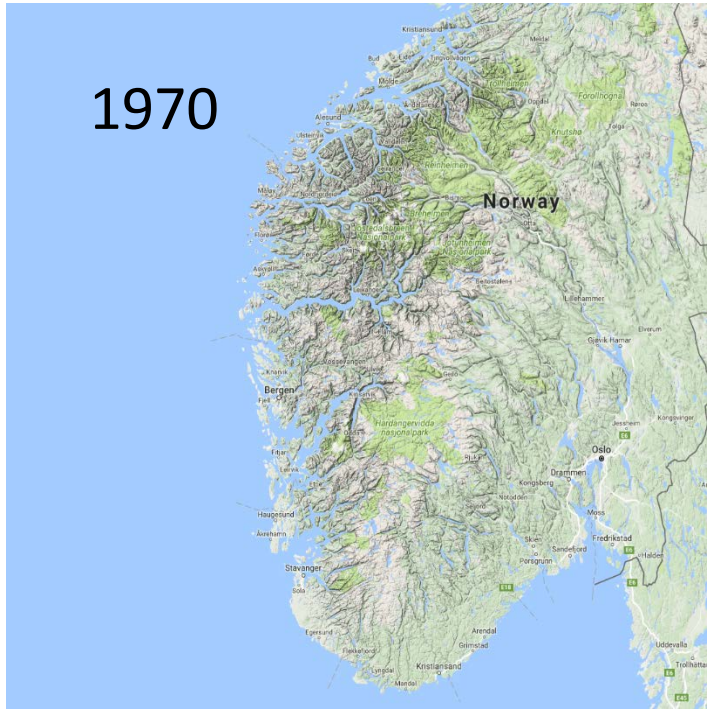
Innenlands transport av fisk foregår hovedsakelig på vei [Næringslivets logistikksystemer, TØI rapport 1371/2014]

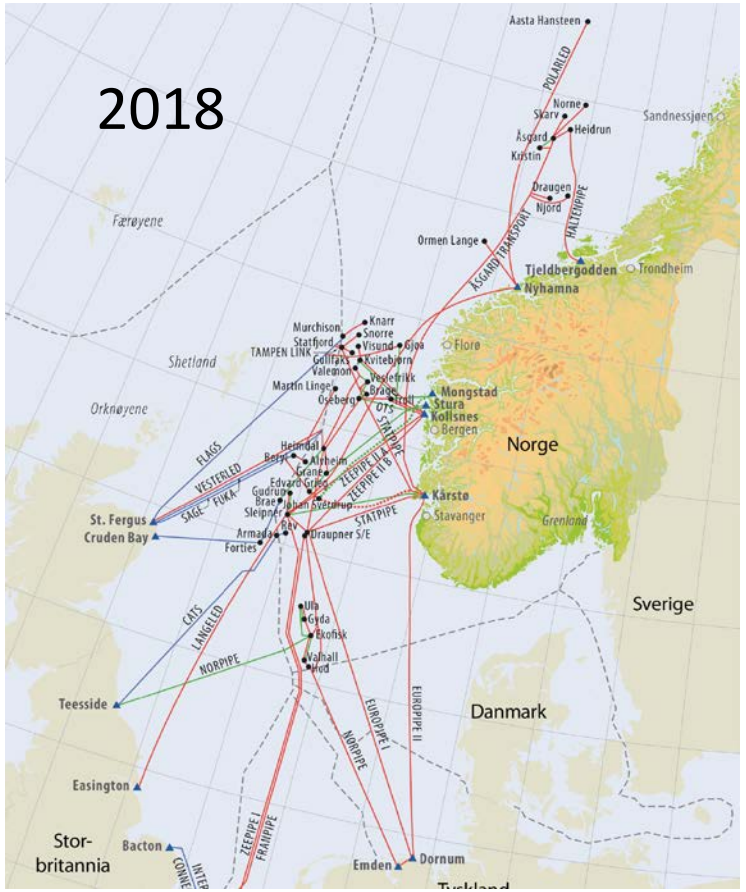
Trondheim - Paris

- 1700 km i luftlinje
- Teoretisk mulig
  - 2 timer = 850 km/t
- Krever et norsk system som del av et Europeisk system, for eksempel:
  - Trondheim-Oslo
  - Oslo-Gøteborg
  - Gøteborg-kontinentet
- SINTEF har gjort foreløpige vurderinger av trasé til Gøteborg og Stockholm (ikke kostnad) – stort behov for et norsk mulighetsstudie!



Vi har løst store utfordringer tidligere!





Oljedirektoratet







SINTEF

Mulighets-studier

Generelt

- Få gode studier
- All informasjon er ikke tilgjengelig
- Det arbeides med flere studier

Eksempler på studier

- USA, Ohio. Også miljøstudie
- USA, Kansas City, Columbia and St. Louis
- Finland, Salo kommune
- Edinburgh - London

Hovedfunn

- Hyperloop kan være opp til 40% billigere enn høyhastighets-jernbane
- Kan komme store regionale fordeler

Norge

- Behov for mulighetsstudie
- Gode muligheter for testanlegg – Hell Smart Mobility
- Høy kompetanse og kapasitet