



TECH FOCUS HYBRID TEKNOLOGI 2017

Utvikling av ferge med hydrogen som drivstoff

Ålesund 13. september 2017

Kåre Nerem



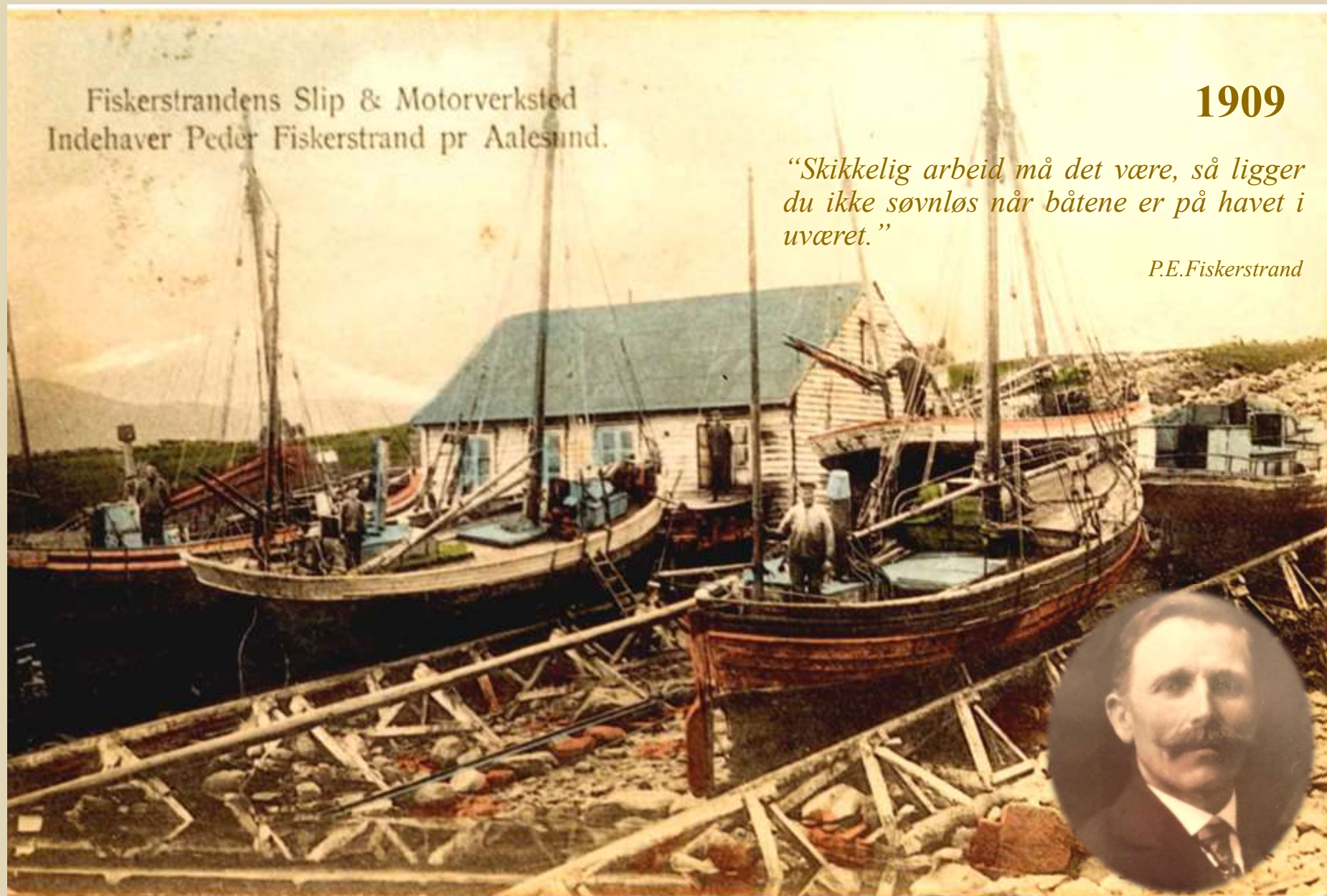
FISKERSTRAND™
- siden 1909

Fiskerstrandens Slip & Motorverksted
Indehaver Peder Fiskerstrand pr Aalesund.


1909

“Skikkelig arbeid må det være, så ligger du ikke søvnløs når båtene er på havet i uværet.”

P.E.Fiskerstrand



«Vi skaper en bærekraftig maritim utvikling»



Vedlikehold – Ombygging – Reparasjon - Skipsbygging

Fiskerstrand Holding AS

Fiskerstrand Eiendom AS

Fiskerstrand Verft AS

Multi Maritime AS



VISJON OG FORRETNINGSIDÈ

«Vi skaper bærekraftig maritim utvikling»

Kundefokus er i hovedsak Europa med innovative mellomstore skip i tillegg til reparasjons-, vedlikeholds- og ombyggingsvirksomhet. Fokus på miljøteknologi og «green-ship»

Ferger/Ropax - fiskebåter - havbruk - spesialfartøy

Gass transport/bunkring (LNG)

LNG-gassdrift, biodiesel samt batteri

Kvalitet – Pålitelighet – Inkluderende - Fornyende



INNOVASJON – OMBYGGING LNG BUNKRINGSBÅT

M/F FJALIR - 1974



LNGF "SEAGAS"

FRA FJORDFERGE TIL VERDENS FØRSTE GASS LNG BUNKRINGSBÅT

- Pilot prosjekt - ombygging til verdens første LNG bunkringsbåt
- Forsyner "Viking Grace" med gass direkte fra skip til skip
- Operert i mer enn fire år uten problemer



"Viking Grace" – Stockholm havn



DET GRØNNE SKIFTET HAR STARTET

1. Stortinget har satt krav om null- og lavutslipp:
"Stortinget ber regjeringen sørge for at alle fremtidige fergeanbud har krav til null- og lavutslippsteknologi når teknologien tilsier det."
2. Regjeringen har fulgt opp med sin Maritime Strategi:
"Maritime muligheter – blå vekst for grønn fremtid."
3. Energi- og miljøkomiteen har toppet det hele med sitt vedtak om nullutslipp for ferger og nærskipsfart. Dette ble vedtatt av Stortinget i desember 2015.

Maritime muligheter
– blå vekst for grønn fremtid
Regjeringens maritime strategi





NULLUTSLIPP

- Elektrisitet/batteri
- Hydrogen/benselceller
- Biogass (LBG)
- Kombinasjoner av dette - hybridløsninger

LAVUTSLIPP

- Biodiesel
- Plug –in hybridløsninger med landstrømselement i kombinasjon med diesel, biodiesel, gass (LNG)

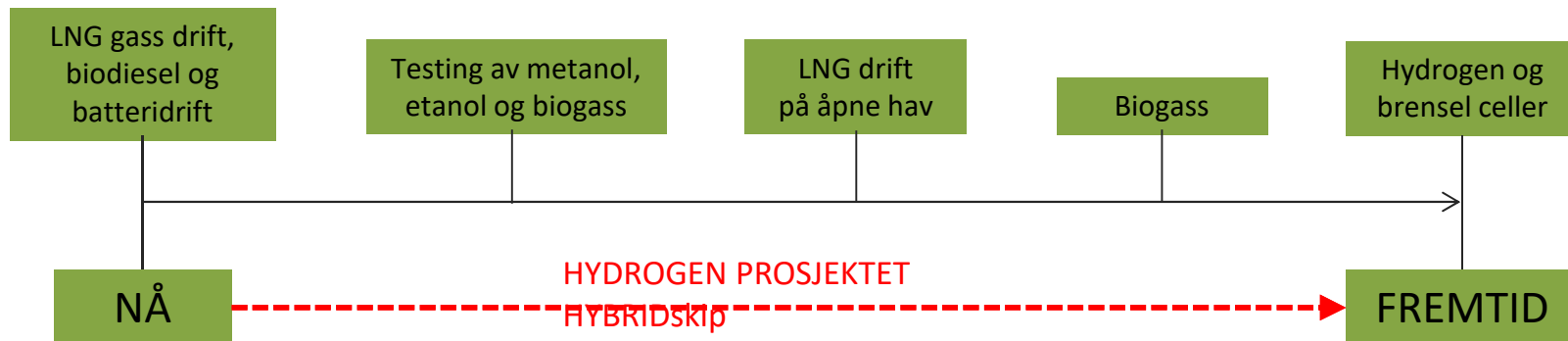
EFFEKTIVITET

Energieffektivitet (forbruk) , miljøeffektivitet (utslipp) og priseffekt (innkjøp, restverdi og driftskostnader) må analyseres.

Utslipp i verdikjeden er en utfordring og det er derfor behov for livsløpsanalyser og utvikling av beslutningsverktøy

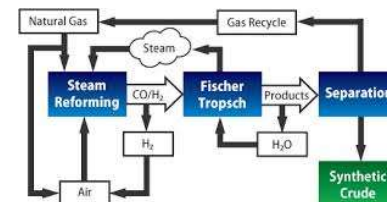
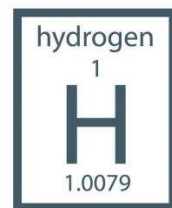
HVORDAN VINNE FREMTIDEN?

- Sterk fokus på innovasjon, kompetanseutvikling, logistikk, produksjonsteknologi – alt som øker vår konkurransevne
- Jakte kostnader og bli mer effektive – mye kan gjøres
- Mer offentlige forskningskroner må føres tettere på de verdiskapende miljøer i distriktene. En ytterligere desentralisering av forskningsmidlene er nødvendig. Satse på utvikling og anvendt forskning
- Dyrke frem alternative markedssegment – miljø må premieres



Et hav av og med muligheter....

- Elektrisitet/batterier
- LNG
- Hydrogen (gass eller flytende)
- Bio-gass
- Bio-diesel
- Syntetiske drivstoff (metanol, ammoniakk, ...)
- Hybridløsninger





SUNNMØRSPOSTEN Torsdag 5. november 2015



- Vårt mål langt der fremme er å skape den første hydrogenferja. Da er det rent, sier konsernsjef Rolv Fiskerstrand med ettertrykk og tilføyer at han tror ikke teknologien er der - ennå.

MY FRAMTID: Fra v. Nils Kristian Niekohat, adm.dir. i Krenva, Rolf Fiskerstrand, konsernsjef ved FiskerstrandVerft og Marcus Holm, leder for Miljøutfordringen Zero, ser store muligheter for fremtiden.

- Vil bygge hydrogenferja

- «Alle» krefter samla seg på Verftskonferansen i Alesund



PILOT-E

Raskere fra idé til marked

Om PILOT-E:

- PILOT-E er et finansieringstilbud til norsk næringsliv, etablert av Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova.
- Målet med ordningen er at helt nye produkter og tjenester innen miljøvennlig energiteknologi skal bli raskere utviklet og tatt i bruk for å bidra til utslippskutt både i Norge og internasjonalt.
- Sluttkunden som skal ta i bruk den nye løsningen vil kunne kvalifisere for investeringsstøtte fra Enova. PILOT-E vil bistå med løpende avklaringer og veiledning fram til tilstrekkelig beslutningsgrunnlag er på plass.



Et PILOT-E prosjekt skal:

PILOT-E

Raskere fra idé til marked

- Omfatte hele løpet fra forskning til fullskala demonstrasjon av nye konsepter eller innovative løsninger under reelle driftsforhold
- Ha utarbeidet en plan for et utviklingsløp fram til marked, og ha målbare milepæler som skal danne grunnlag for utbetaling av støtte fra PILOT-E
- Etablere en styringsgruppe med 3–5 deltakere, inkludert en representant fra det som forventes å bli kunde/sluttbruker



PILOT-E

Søknadene og søknadsbehandlingen

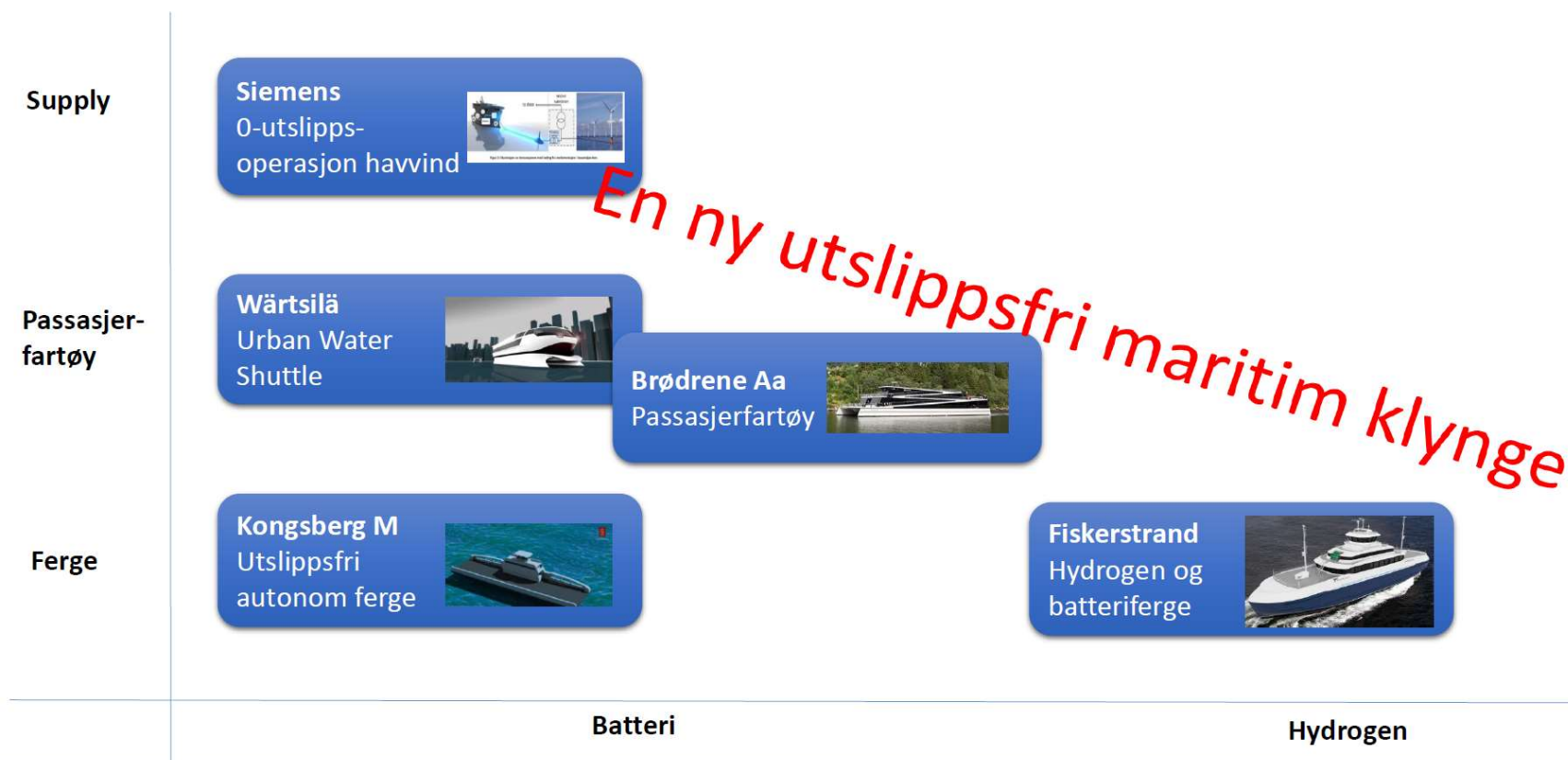


- 15 søknader
- 50 bedrifter, samt forskningsmiljøer og organisasjoner
- Totalt søkt 161 mill. kroner

- 5 PILOT-E prosjekter
- Prosjekter overført til andre ordninger i Forskningsrådet og Innovasjon Norge eller avslått

PILOT-E

TEMATISK BREDDE - ULIKE MARKEDSSEGMENT - EN NY UTSLIPPSFRI MARITIM KLYNGE





HYdrogen og BatteRiteknologi for Innovative Drivlinjer i skip





Overordnet idé for HYBRIDskip

- Realisere utslippsfrie fremdriftssystemer for lengre overfarter/operasjonstid og større fartøy i hydride konfigurasjoner basert på batteri- og hydrogenteknologi.
- Skal konkretiseres i form av et pilot-prosjekt for en hybridferge som skal være i drift før 2020.
- Bidra til å fremskynde Sjøfartsdirektoratets godkjenningsprosess for bruk av hydrogen som drivstoff i maritim transport.



HYBRIDskip – partnere: ansvar og involvering

- **Fiskerstrand Holding AS**, prosjekteier, overordnet ansvar
- *Fiskerstrand Verft AS - ombygging, Multi Maritime AS - design*
- **SINTEF** – FoU-partner, hybridmodell, marin bruk av H₂-teknologi
- **NEL ASA** – H₂-fylling/bunkring – tekn/øko analyse, H₂-sikkerhet
- **Hexagon Raufoss ASA** – H₂-lagring, transport , H₂-sikkerhet
- **DNV GL** – sikkerhet, risiko og sertifiserings/godkj.-prosesser
- **Sjøfartsdirektoratet** – dialogpartner i godkj.-prosess, sjø
- **DSB** – dialogpartner i godkj.-prosess, land
- **Møre & Romsdal Fylkeskommune** – fergesamband, pilot



HYBRIDskip – partnere: ansvar og involvering

- **Fiskerstrand Holding AS**, prosjekteier, overordnet ansvar
- *Fiskerstrand Verft AS - ombygging, Multi Maritime AS - design*
- **SINTEF** – FoU-partner, hybridmodell, marin bruk av H₂-teknologi
- **NEL ASA** – H₂-fylling/bunkring – tekn/øko analyse, **H₂-sikkerhet**
- **Hexagon Raufoss ASA** – H₂-lagring, transport , **H₂-sikkerhet**
- **DNV GL** – **sikkerhet**, risiko og sertifiserings/godkj.-prosesser
- **Sjøfartsdirektoratet** – dialogpartner i godkj.-prosess, sjø
- **DSB** – dialogpartner i godkj.-prosess, land
- **Møre & Romsdal Fylkeskommune** – fergesamband, pilot



Innovasjon



- Skal kombinere kommersielt tilgjengelig teknologi for anvendelse i et nytt markedssegment.
- Utvikle en fleksibel hybrid-løsning basert på hydrogen som drivstoff, og brenselceller for energiomvandling i samspill med batterier.
- Evaluere lagringsløsninger for effektiv fylling av hydrogen i et omfang som ikke tidligere har vært demonstrert.
- Identifisere mulige forretningsmodeller for produksjon, leveranse og distribusjon av hydrogen til maritim bruk.



Innovasjon

- Bidra til å gi viktig input til godkjenningsarbeid for bruk av hydrogen i maritim sektor.
- Forsering i godkjenningsprosessen for hydrogenteknologi på fartøy.
- Nye/endrede tjenester og forretningsmodeller for leveranse av drivstoff til aktuelle fartøy til en overkommelig og etterhvert konkurransedyktig pris.

Med offentlig støtte til HYBRID-skip prosjektet ~~kun~~ vil Norge bli først i verden med en hydrogenferge i ordinær drift.



FoU - Hovedmål

- Etablere et fleksibelt modellverktøy for 0-utslipp samt å verifisere brenselcelleteknologi for anvendelse i større fartøy i ulike segmenter av maritim transport.
- En hybrid fremdriftsløsning basert på batteri- og hydrogenteknologi skal simuleres, optimaliseres, konkretiseres og dokumenteres i en rapport som danner kunnskapsgrunnlaget for et pilotprosjekt med ordinær drift av Norges første hydrogenferge.



FoU - Resultat

- Danne grunnlag for kravspesifikasjon til pilotfergen.
- Sikre fler- og etterbruk i form av anvendelse for andre skipstyper som egner seg for et fremdriftssystem basert på batteri- og hydrogenteknologi, så som:
 - hurtigbåter
 - fór- og brønnbåter
 - fiskebåter
 - supplybåter innen offshore-næringen
 - annen kystnær transport



Utfordringer

- Regelverksutvikling
- Tidkrevende prosesser (etablering av regelverk for LNG tok 8 år).
- Dialog mellom Sjøfartdirektoratet (og IMO), DNV GL, DSB, fagmiljøer og Standard Norge er initiert.
- Kvalifisering av brenselceller for maritime anvendelser (MW-størrelse).
- Tilgjengelighet av hydrogen som drivstoff (komprimert gass / flytende) – infrastruktur.
- Løsninger for bunkring og lagring av hydrogen om bord i fartøyer.
- Høye kostnader for hydrogen og hydrogenteknologier i en tidlig fase.



Fase 1 – Pilot H₂₀₂₀ Hovedaktiviteter

Q1/17 – Q2/18

- Optimalisere et modulært og fleksibelt hybrid-design
- Undersøkelse av maritim bruk av hydrogenteknologi
- Utforming av pilot-prosjekt H₂₀₂₀ Ferge



Fase 2 – Pilot H₂₀₂₀ Hovedaktiviteter

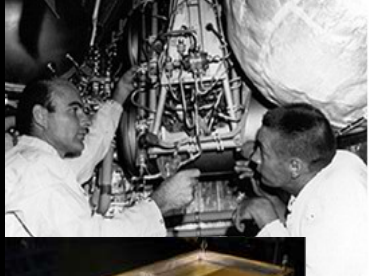
Q3/18 – Q4/19

- Basert på resultat fra Fase 1
- Innledende forberedelser, komponenter
- Ombygging av fartøy
- Test og driftsperiode
- Prosjektledelse og resultatformidling

Brenselceller – første applikasjoner



Gemini 1966



US Dept of State Geographer
© 2014 Google
Image Landsat
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Bilddato: 4/10/2013 62°00'00.00" N 10°00'00.01" Ø ø



Anvendelse av brenselceller/hydrogen



Testing, testing: Coradia iLint prøves ut i Tyskland. (Bilde: Alstom)

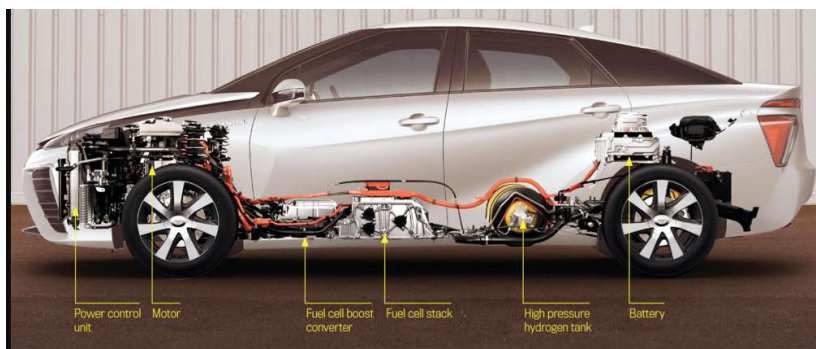
CORADIA iLINT HYDROGENTOG

Nå ruller hydrogentoget på tyske skinner

- Toget er ideelt for Norge.



Hydrogendrevet trekkvogn fra Toyota



Toyota Mirai



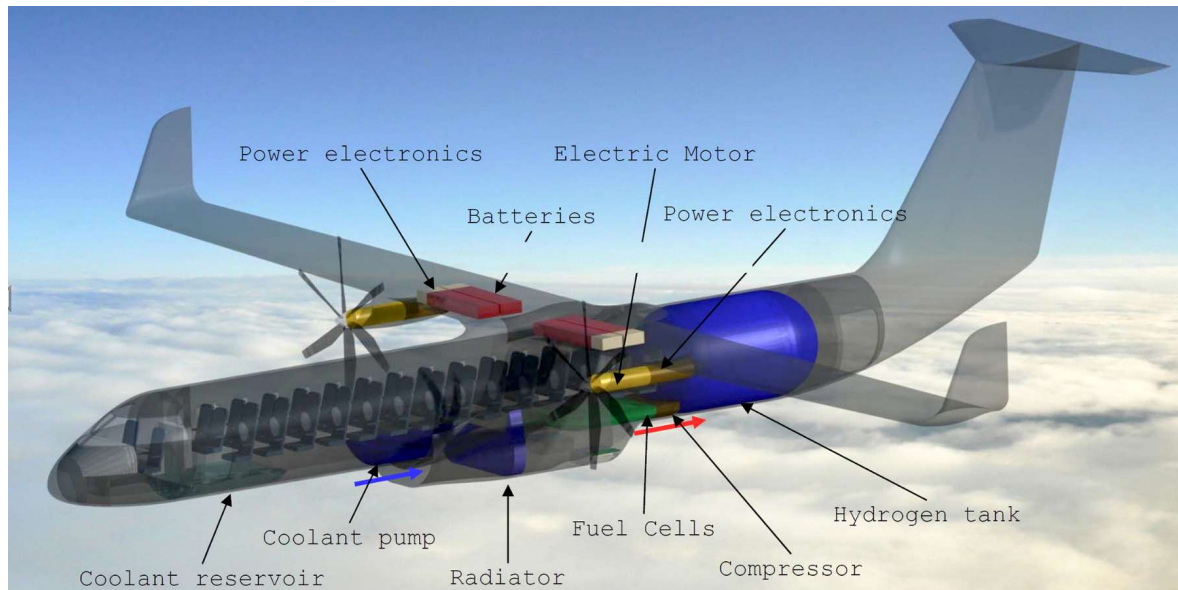
Hydrogenbuss i Oslo



Anvendelse av brenselceller/hydrogen



H2-fly i luften: Til nå har Hy4 fløyet cirka 12 timer siden starten sist september (Bilde: DLR)

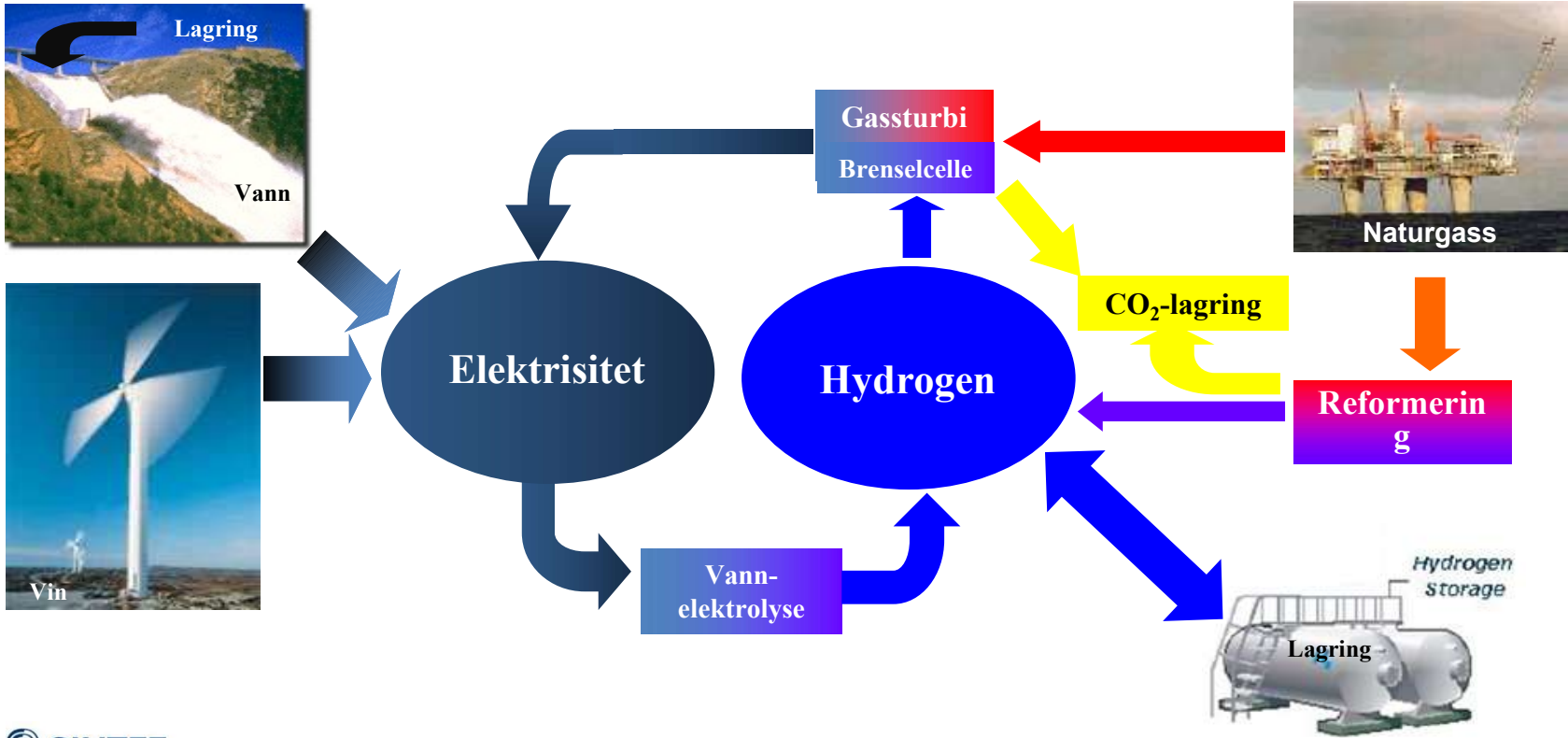




Anvendelse av brenselceller/hydrogen

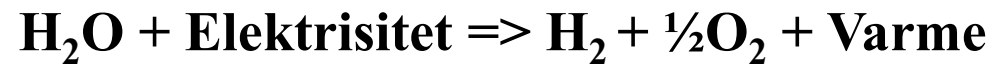
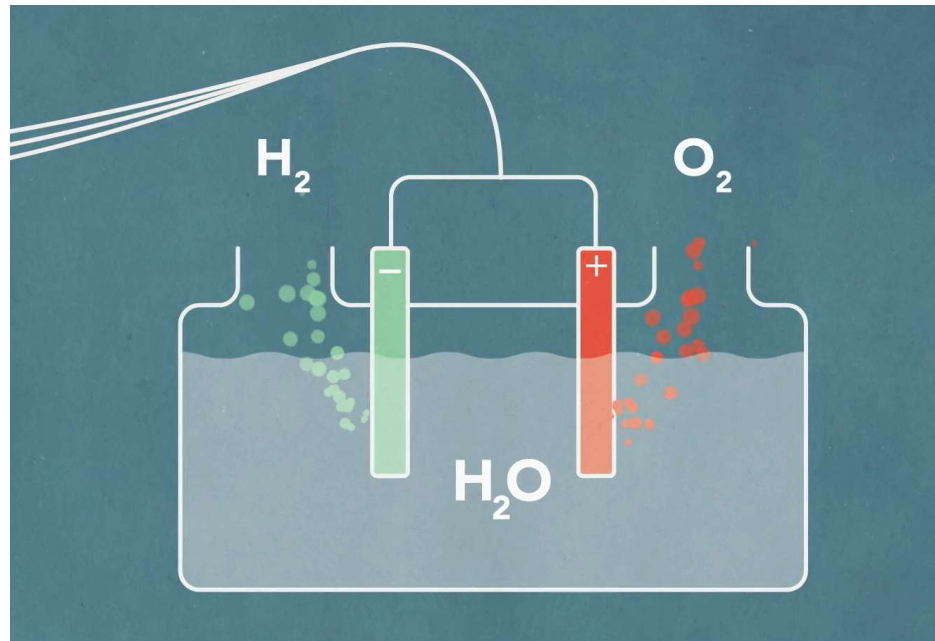


HYDROGEN SOM ENERGIBÆRERE



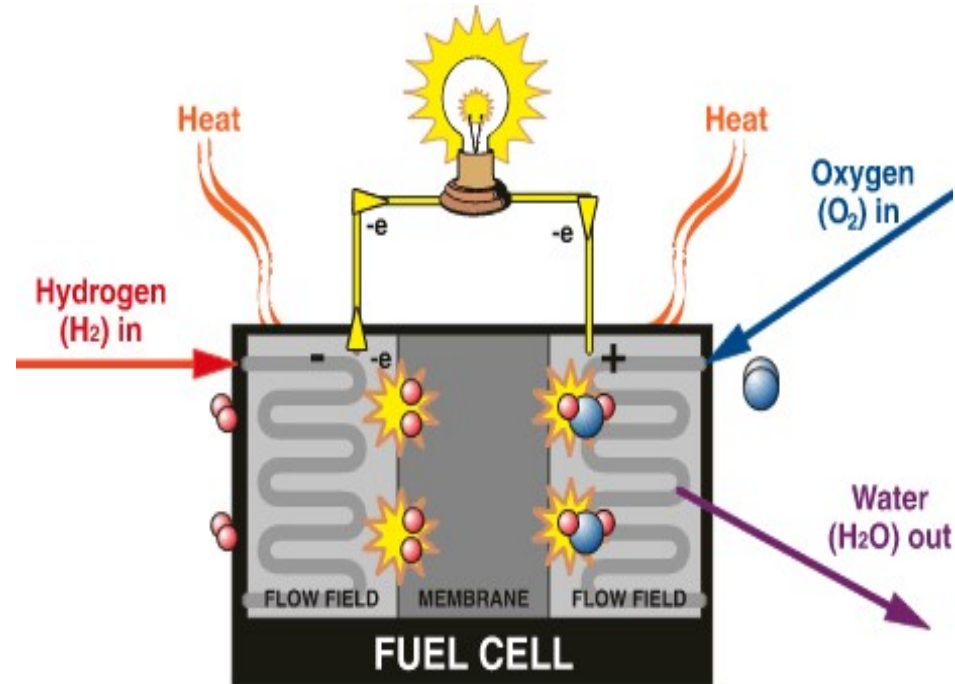
Prinsipp elektrolyse – hydrogen fra vann

- Lydløse
- Miljøvennlige
- Effektive
- Modulære
- Rask respons



Brenselcelleprinsipp – fra hydrogen til strøm

- Lydløse
- Miljøvennlige
- Effektive
- Modulære
- Rask respons

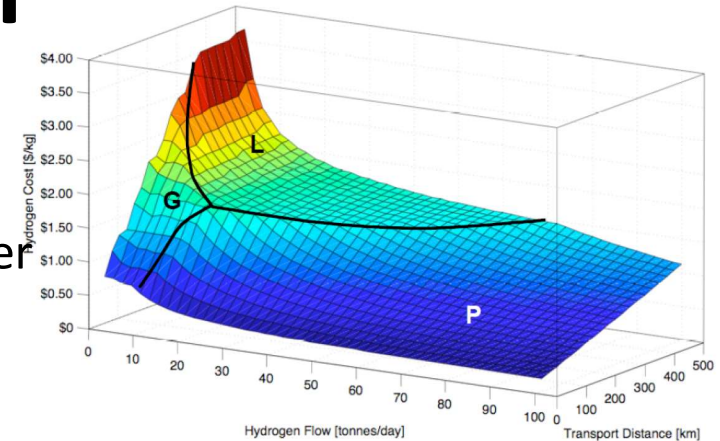


Source: Zhu



Distribusjon av hydrogen

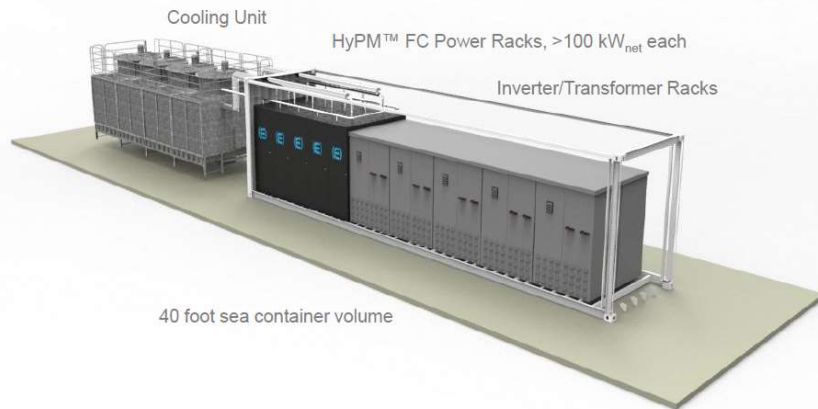
- Lastebil, gass (G), opptil tusen km
- Båt, flytende (L), inter-kontinentale avstander
- Rør (P=pipeline), gass, lokalt og regionalt



Teknologi – MW-klassen

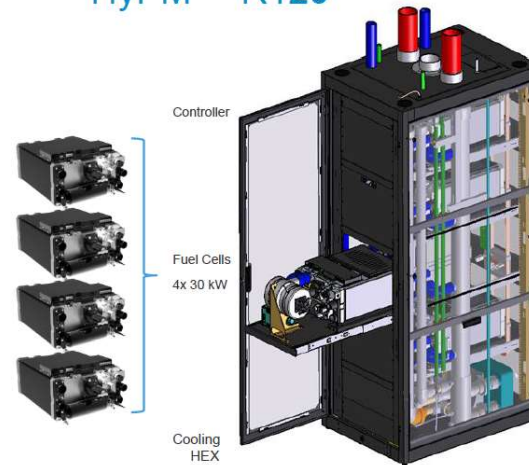
HYDROGENICS
SHIFT POWER | ENERGIZE YOUR WORLD

HyPM™-R1000



 **SINTEF**

HyPM™-R120



(2) HyPM™-R120 installed within sea container (240 kW_{gross})



FISKERSTRAND™

Takk for oppmerksomheten!