

Tunneldagene 2015
Stavanger 15. april 2015

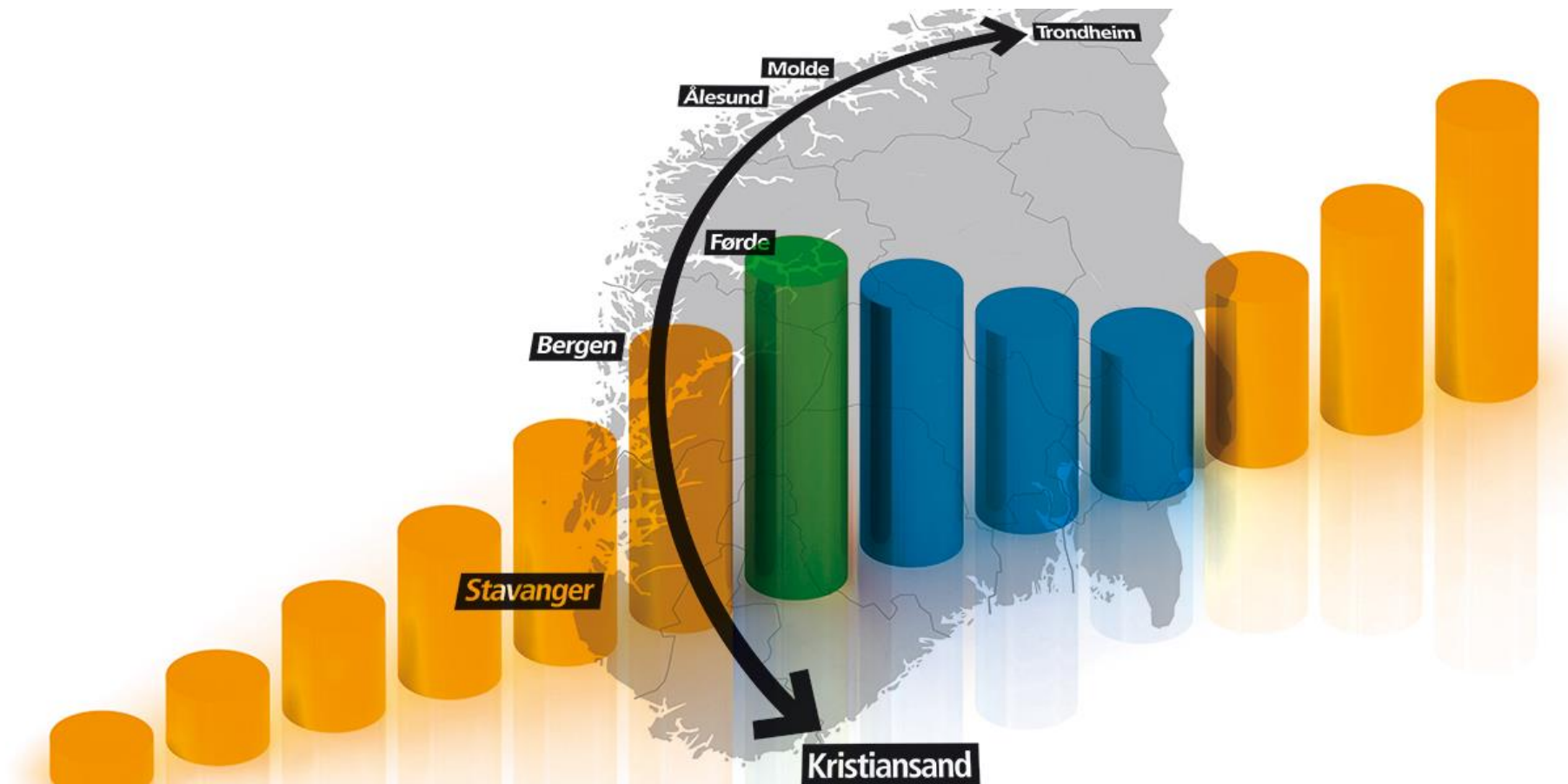


Statens vegvesen
Norwegian Public Roads
Administration

E39 – utfordringer og muligheter i et teknologisk landskap

30.04.2015

Prosjektleder Ferjefri E39 Kjersti Kvalheim Dunham, Vegdirektoratet



312 Mrd til E39 i Riksvegutredningen 2015 (2015–2050)

Ferjefri E39 – fra Mulighetsstudie til planlegging og bygging

- Bakgrunn
- Vedtaket (juni 2013)
- Ferdige planlagte strekninger (KVUer)
- Mulighetsstudiet og videre til planlegging og bygging
 - Strategi og kontraktsformer
 - Energi
 - Samfunn
 - Fjordkrysninger
 - Videre utredninger fjordkrysning
- 31 PhD pågår (NTNU, Chalmers, UiS)



Statens vegvesen

E39

E39 Kristiansand-Trondheim
bortimot 1100 km

E39 ferjeforbindelse
Kristiansand-Hirtshals i
Danmark

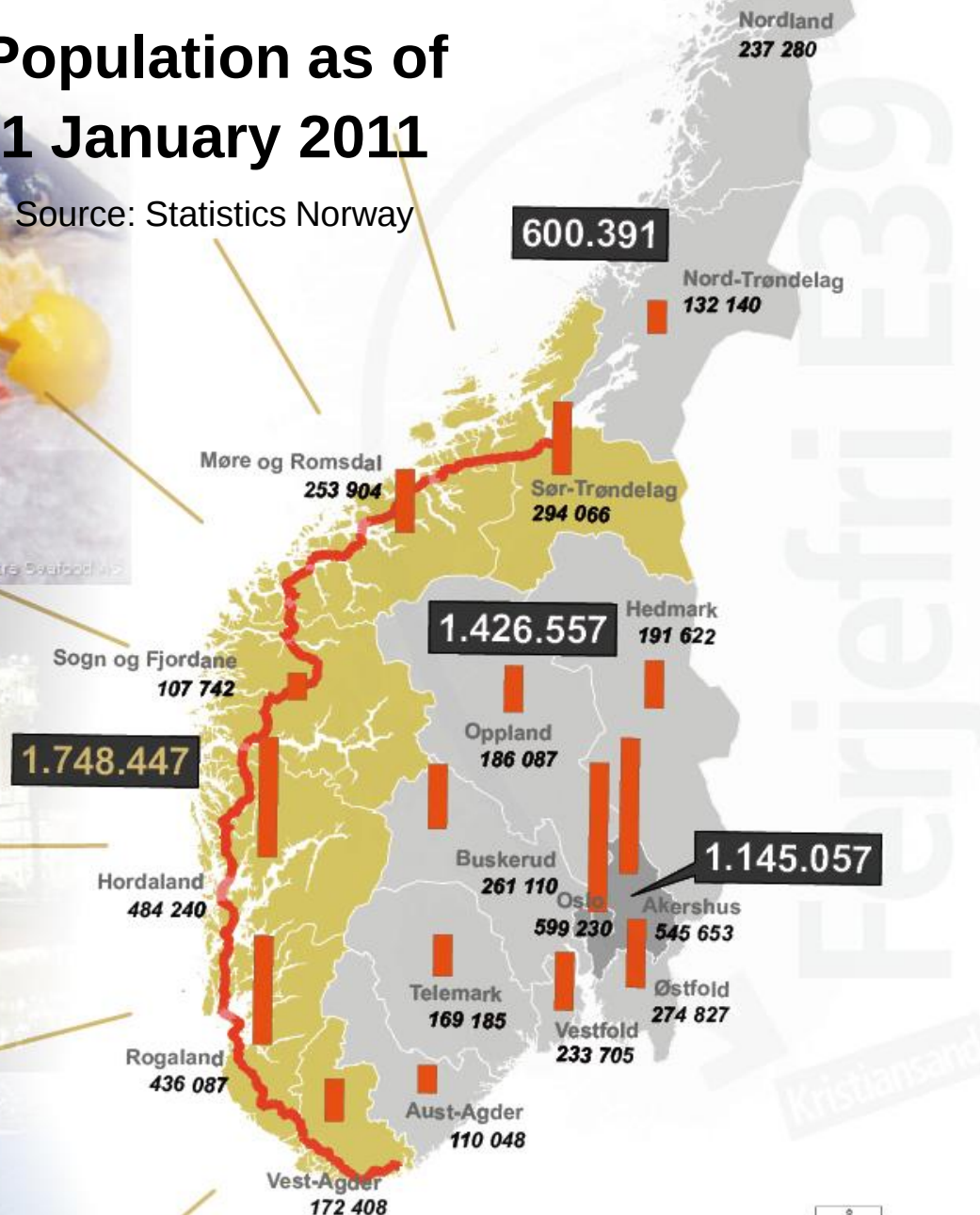
E39 knytter seg til E45 i
Aalborg i Danmark



Population as of 1 January 2011

Source: Statistics Norway

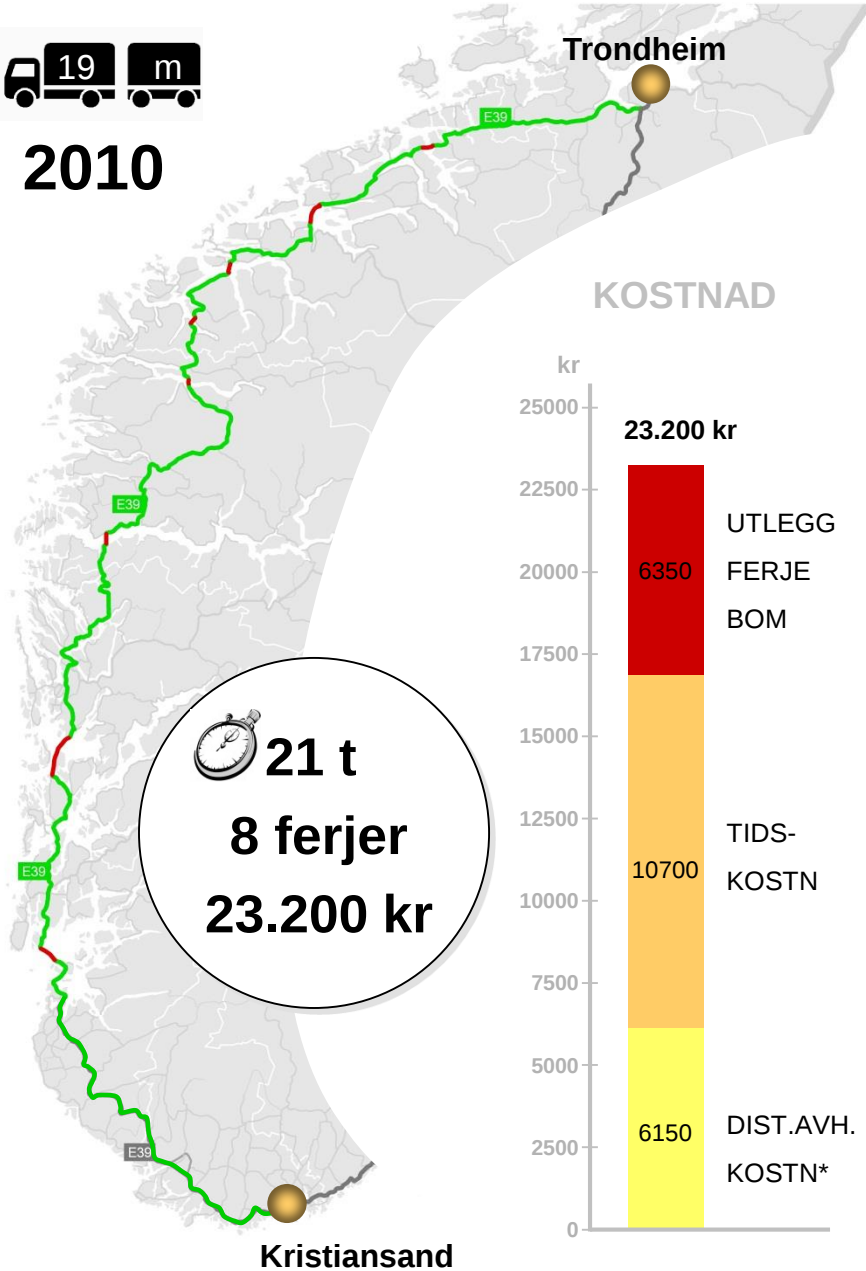
50% of Norwegian
Traditional Export
Value from this area
(2010)



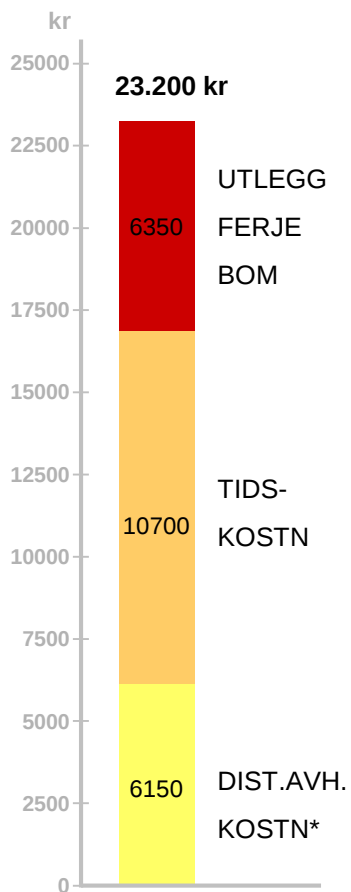
Statens vegvesen



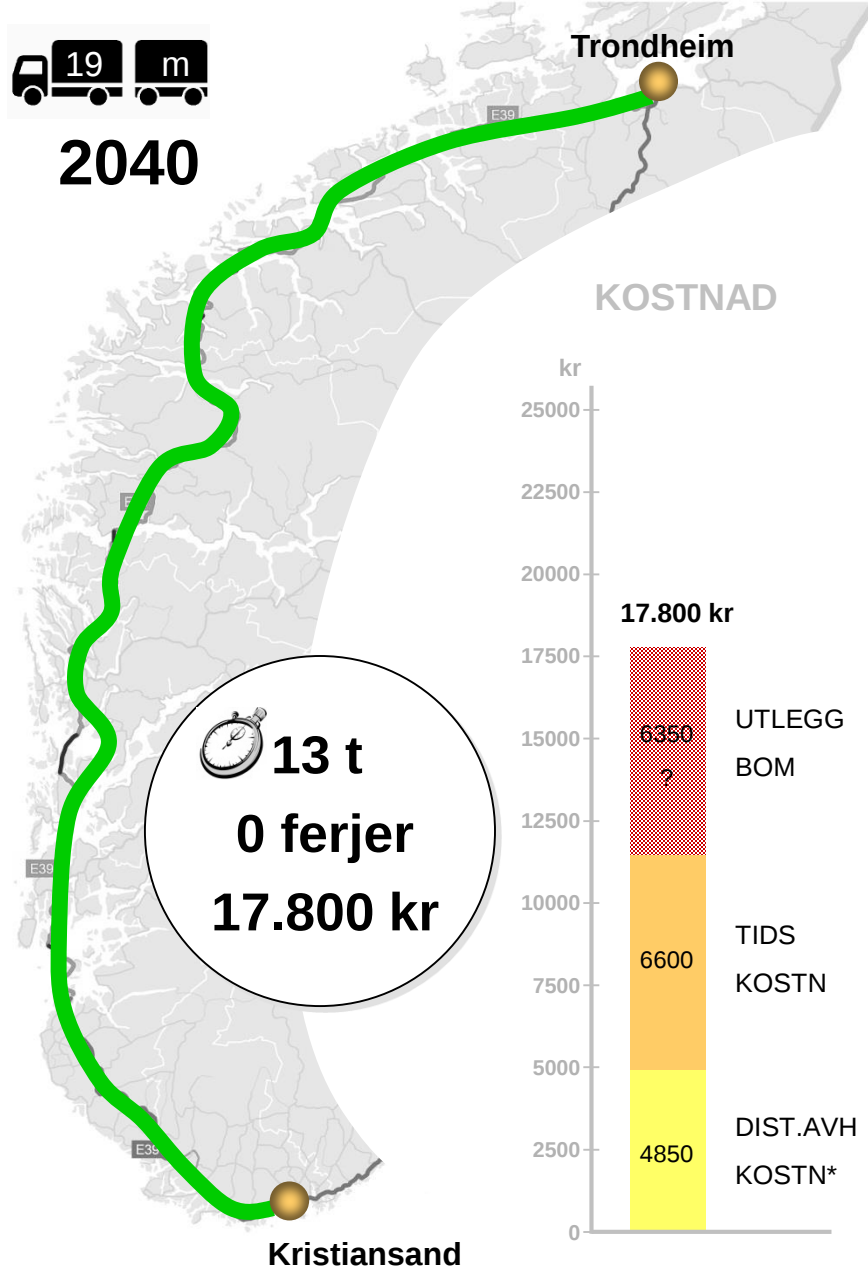
2010



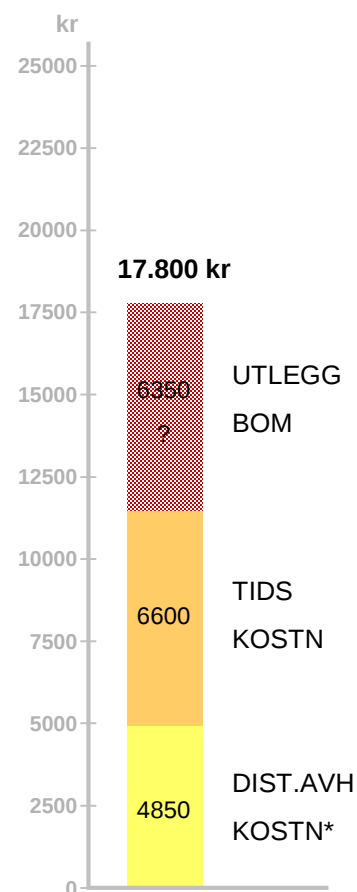
KOSTNAD



2040



KOSTNAD



Tall fra 2010



Ferjene

Ferjesambanda i Norge

- 8 ferjesamband igjen på europavegnettet i Norge
- 7 av de på E39



Nasjonal transportplan 2014–23

Stortingets behandling 18. juni 2013

- Regjeringens Meld. St. 26 (2012–2013) sier bl.a.:
 - ambisjon om en opprustet og ferjefri E39
 - 20 år dersom utbyggingen gjøres samlet
 - 150 mrd. kroner vil redusere reisetiden med sju-åtte timer
- Et samlet Storting sa seg enig i dette
- Dvs 20 år fra 2014



- 30.04.2015



An orange triangle pointing downwards, located to the left of the section header.

Forskningsprosjekt

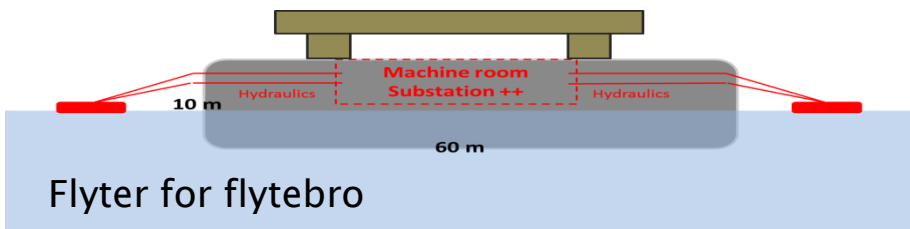
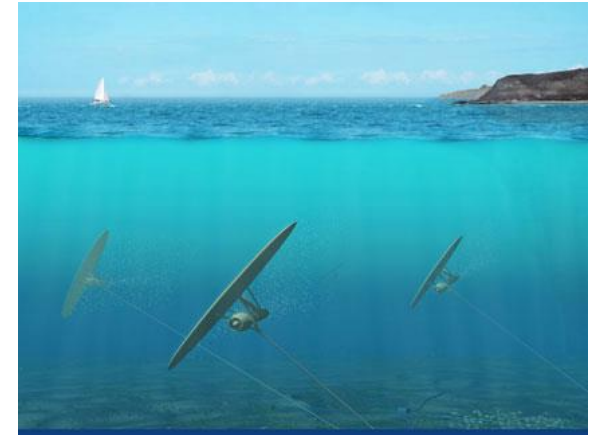
- Energi
- Samfunn
- Strategier og kontraktsformer
- Fjordkrysninger
- Material og vegteknologi generelt
 - Samarbeid med etatsprogrammene i Statens vegvesen, universiteter og høyskoler, internasjonalt samarbeid

Samarbeid om forskning i Ferjefri E39

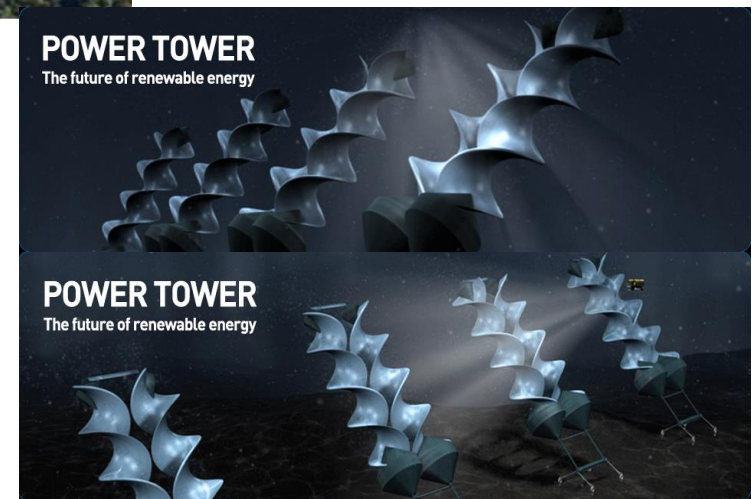
- NTNU, Trondheim (flyte- og rørbruer, modellering av dynamikk, instrumentering av bruer, feltmålinger Hardangerbrua/vindlaster)
 - 20 PhD avtalt + 2 finansierte av NTNU
- Chalmers, Göteborg(Graphene, energiproduksjon, biologisk nedbrytning av konstruksjoner)
 - 8 PhD avtalt + 2 delfinansiert av Trafikverket/FORMAS og 1 PostDoc finansierte av Chalmers
- UiS, Stavanger (Vindbelastning på bruer)
 - 3 PhD avtalt
- Sør Korea – intensjonsavtale om utvikling av teknologi for lange henge- og skråstagbruer (Korea Expressway Corporation, 4-årig samarbeidsavtale fra 2012)
- Utredninger med forskningspreg i investeringsprosjektene
- Prosjekter finansierte av NFR som er knyttet inn mot E39 (eksempel Reinertsen – kunstig sjøbunn)

Delprosjekt Energi

Bidrag til å nå klimamålene?



Potensialene ser større ut enn
det vi har sett for oss !





Ferjefri E39

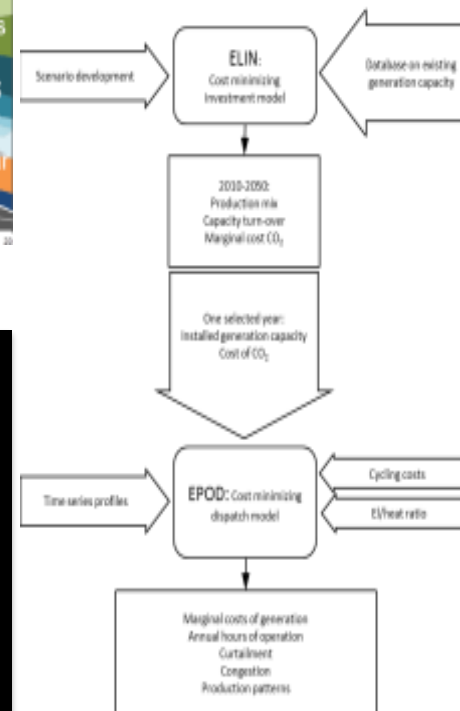
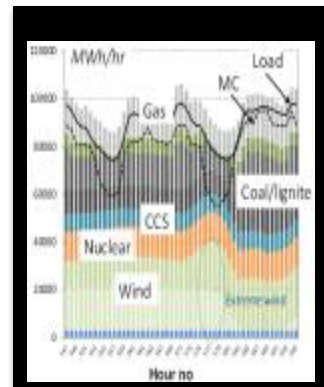
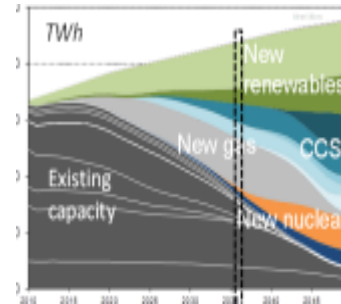
«Karbonfri E39 ?»

- Vi har allerede eksempler på Plusshus
- Kan vi også begynne å snakke om Plussveger?
- FOU-programmene vil ta oss i den retning

Project 11 The E39 as a renewable European electricity hub



Statens vegvesen



Delprosjekt Strategier og kontraktsformer

I hvilken grad ivaretar dagens vegnormaler fremtidens behov:

- Hvor dypt inn i glasskulen skal vi se: 20 eller 40 år?
- For veger settes ÅDT i prognoseåret normalt til 20 år etter forventet åpningsår. Skal vi legge 40 års prognose til grunn?
- Hvilke fartsgrense skal vi legge til grunn for E39: 80–90–100–110–130 km/t
- ÅDT-innslag for midtdelere, avkjørselsfrie veger, separering av lokaltrafikk
- Evt. ytterligere skjerping av tunnelkrav
- Varierende ÅDT langs strekningen kan gi store variasjoner i vegstandard – bør være så lik som mulig? Trafikksikkerhet ved endring av standarden?

**2015: Riksvegutredninga 2015(mars) går til 2050,
Ny brunnormal N400 vedtatt,
Ny tunnelnormal N500 klar til godkjenning**

Døme på bruk av fullmaktene (II)

Det er en målsetting at standarden langs en strekning er lesbar og ensartet, og ikke skifter for ofte.

Dette tilsier at valget av dimensjoneringsklasse må avklares på overordnet nivå gjennom rutevise planer eller nettvurderinger.

Variasjoner i ÅDT trenger derfor nødvendigvis ikke å føre til skifte i dimensjoneringsklasse.





Delprosjekt Samfunn

Effekter av Ferjefri E39: «Game changer»!

- Få fram hvilket potensiale en ferjefri E39 har for næringsliv og for tilhørende bo- og arbeidsregioner
- effektberekninger og metodar som kan vise hvilket potensiale som ligg i endringar av reisemønster. Her vil det vere aktuelt å få fram langsiktige effekter og gjerne få fram internasjonale studiar som det er relevant og samanlikne seg med.
- hvilke effekter, på kort og lang sikt, en ferjefri E39 vil ha på nasjonal, regional og lokal utvikling, verdiskaping, næringslivsstruktur, arbeidsmarked og bosettingsmønster
- Statusrapport pr. mai 2014 på nettsidene



Delprosjekt Samfunn

Langsiktig økning i produktivitet og verdiskapning av større bo- og arbeidsregioner

- **SNF/NHH**
 - Ca 10 mrd kroner pr år mellom Bergen og Stavanger (Rogfast + Hordfast) (ca 380 000 ss)
 - Ca 1,3 mrd kroner pr år for trekanten Molde–Ørsta/Volda–Ålesund (Møreaksen+Hafast/Fefast)
- **Handelshøyskolen BI**
 - 30–100 mrd kroner pr år mellom Bergen og Stavanger (Rogfast + Hordfast) (ca 300 000 ss)
 - Ca 0,8 mrd kroner pr år mellom Molde og Ålesund (Møreaksen) (ca 45 000 ss)

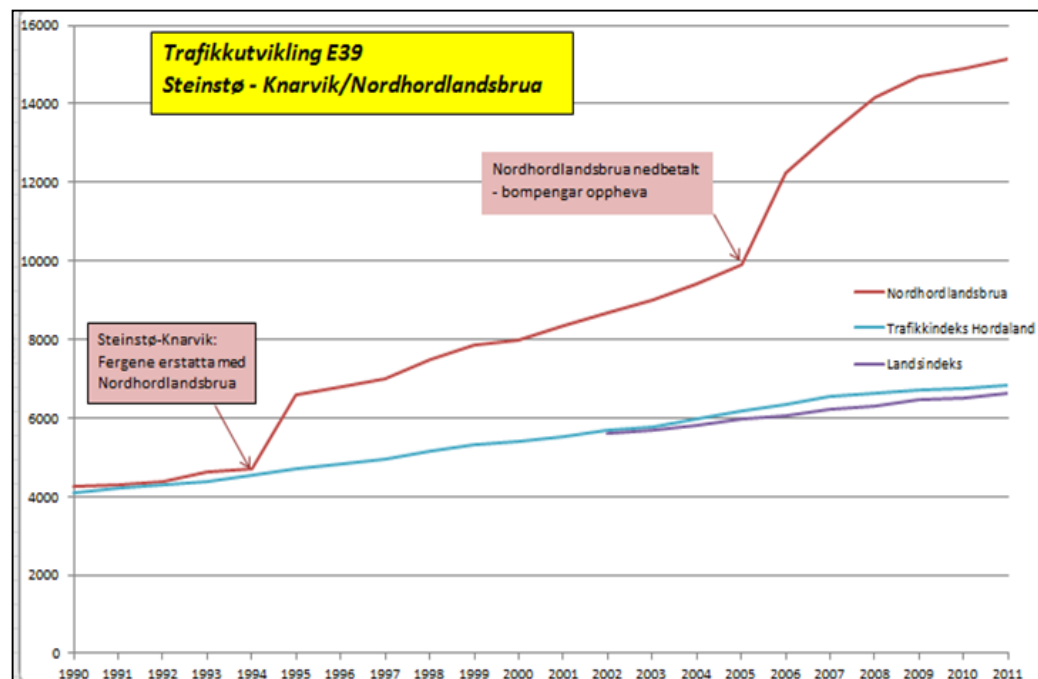
Nordhordlandsbrua (bynært prosjekt)

Engangsvekst på 40 %
første år etter åpning
(med bompenger).

Årlig vekst på 4,2 %
fram til bompengene
ble fjernet i 2006.

Engangsvekst på ca.
25 % når bompengene
ble fjernet i 2006.

Årlig vekst på 4,3 %
fra 2006 til 2011.





Videre arbeid

Delprosjekt Samfunn

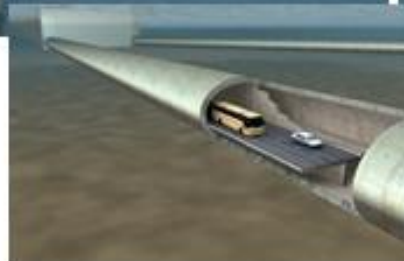
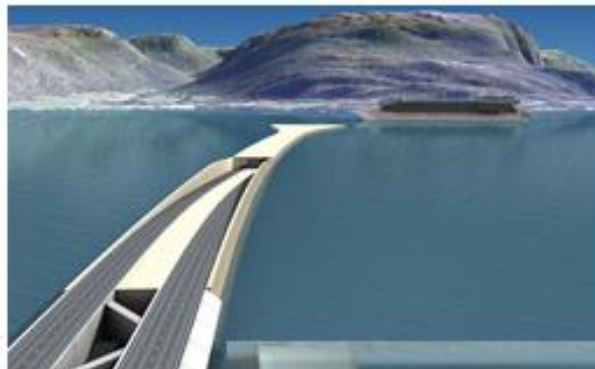
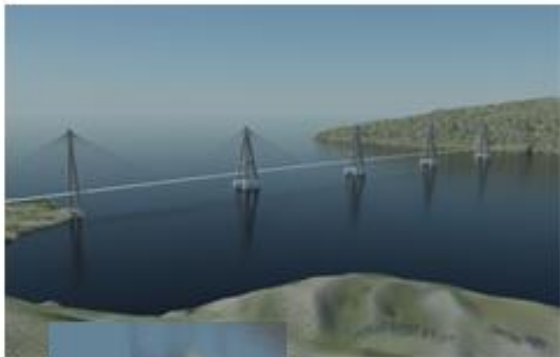
- Pågående 4 PhD
 - 1 i avslutning 2015: ser på effekten for hele landet, ikke bare langs vegstrekningen; ser at effekten er størst i Hordaland og Rogaland, men også stor i Oslo og Akershus
 - 3 i oppstart 2015 som definerer oppgavene nå
- Resultater viser at resten av landet, og spesielt Oslo og Akershus også får økonomisk nytte av Ferjefri E39 på Vestlandet!

Delprosjekt Fjordkrysninger



Statens vegvesen

Fra mulighetsstudie til planlegging og gjennomføring





Statens vegvesen

Ferjefri E39

Fjordkryssninger under planlegging 2015





Statens vegvesen

Ferjefri E39

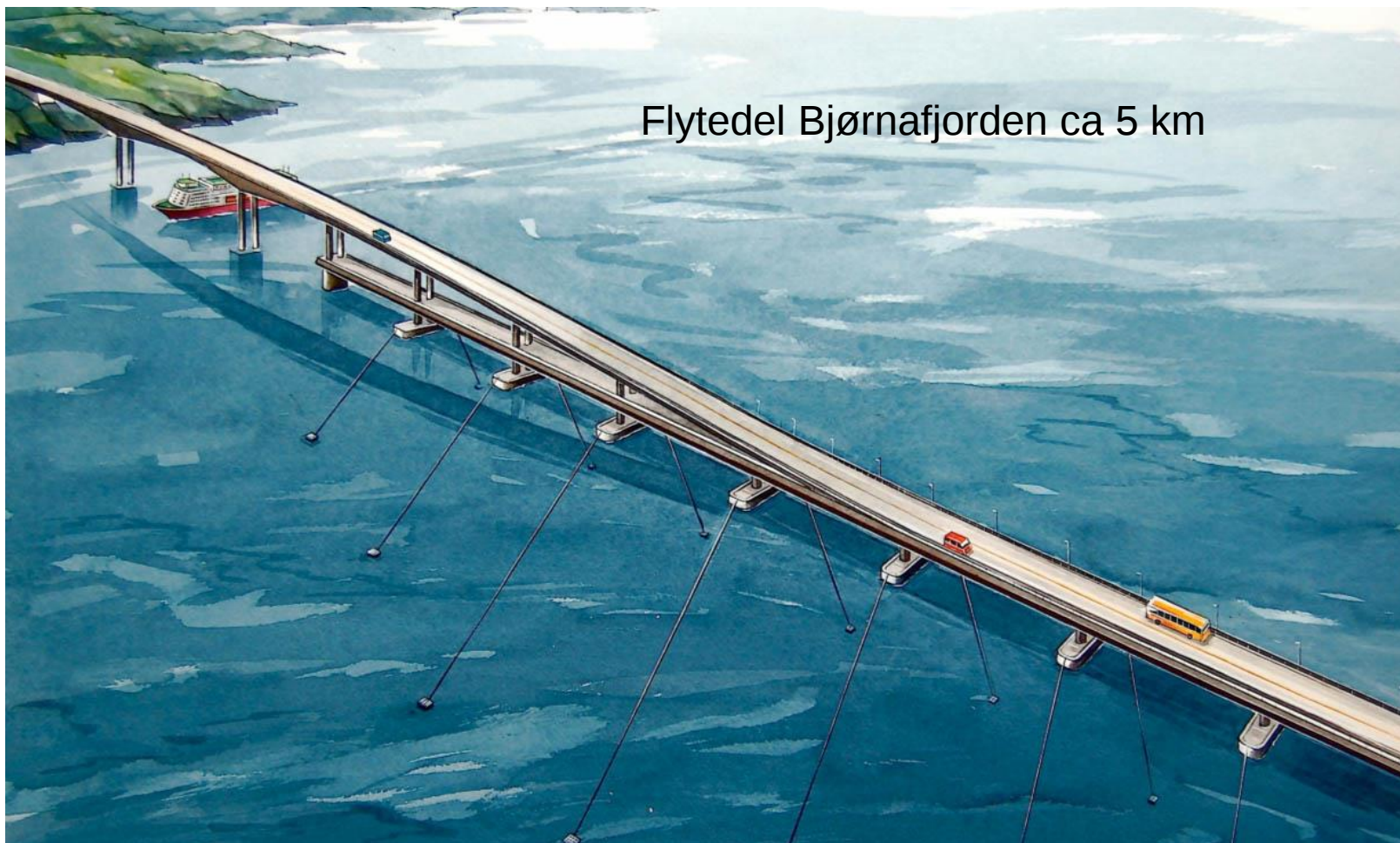
Fjordkryssninger
under planlegging
2015

To undersjøiske tunneler
Boknafjorden
(Rogfast)
Romsdalsfjorden



Sideforankra flytebru over Bjørnefjorden

(5–600m dybde)



Flytedel Bjørnefjorden ca 5 km



Statens vegvesen

Kjeda flytebru over Bjørnafjorden

Aquator/Link Arkitektur, Stord



Akvator's forslag Bjørnafjorden



LMG Marin's forslag Bjørnafjorden



Mulighetsstudien: Hengebru over Sognefjorden Midtspenn 3700 m



Mulighetsstudien: Hengebru over Sognefjorden



Mulighetsstudien: Flytebru over Sognefjorden (seilløp midtfjords)



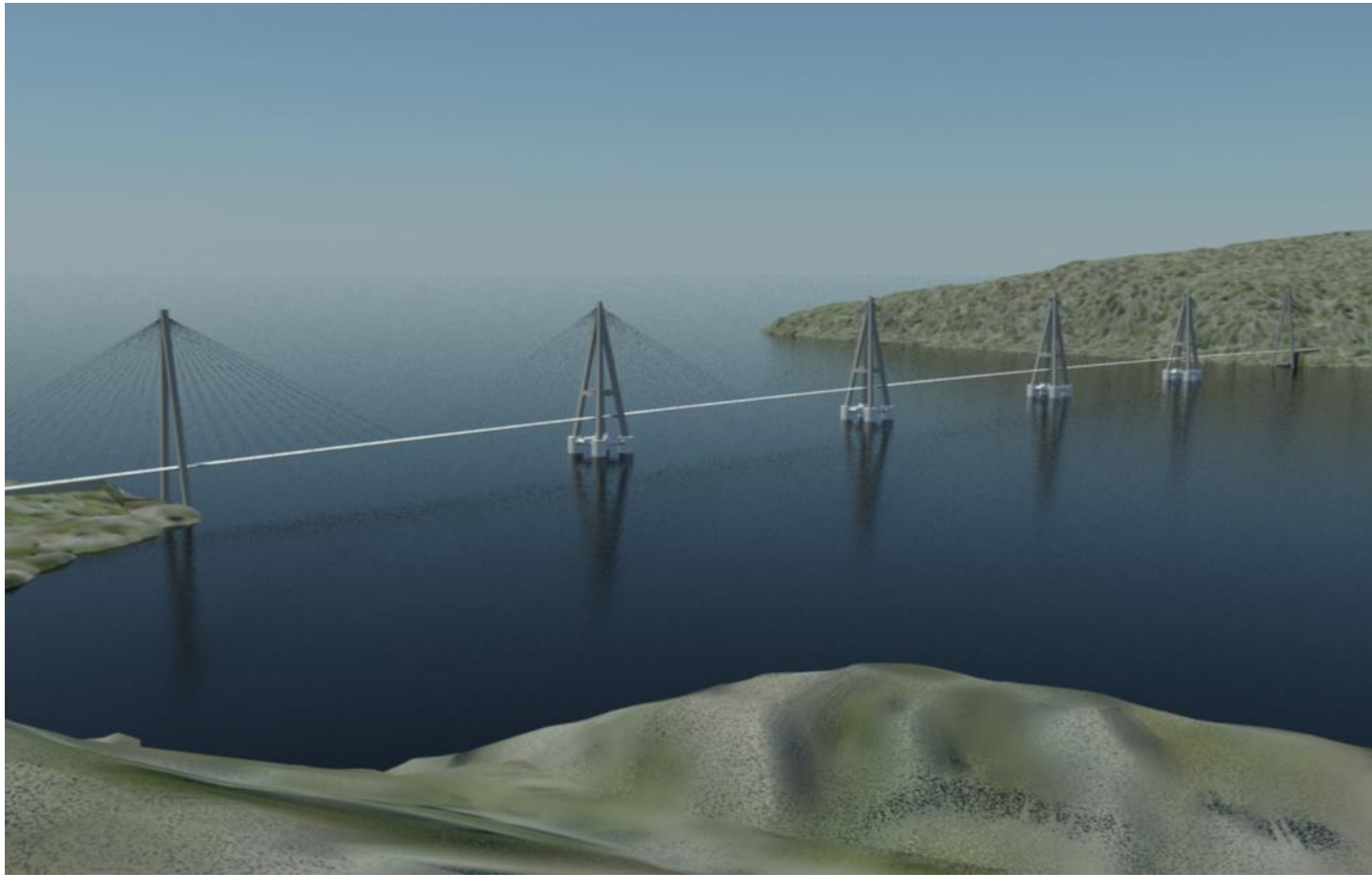
Mulighetsstudien: Flytebru over Sognefjorden (seilløp midtfjords)



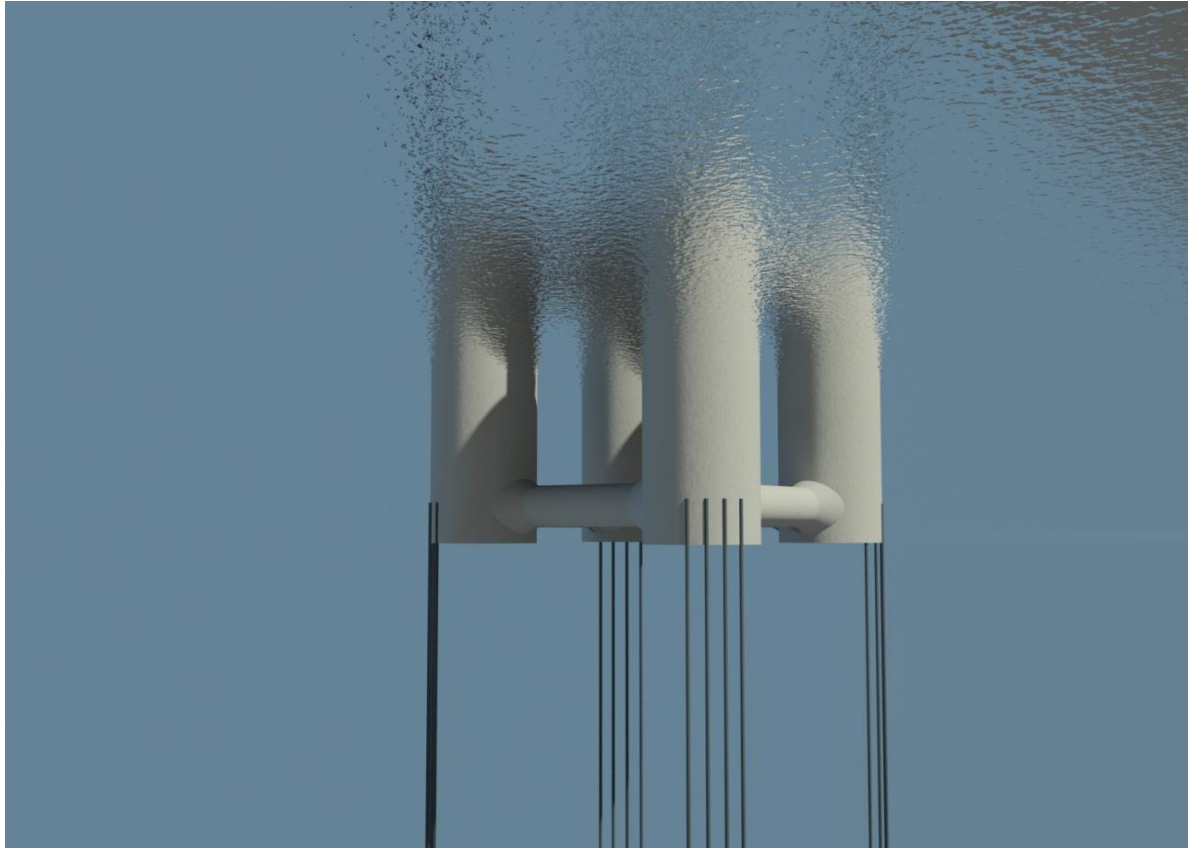
Mulighetsstudien: Flytebru over Sognefjorden (seilløp mot land)



Mulighetsstudien: Skråstagbru på flytende fundamenter



Mulighetsstudien: Skråstagbru på flytende fundamenter – forankring til bunnen



Mulighetsstudien: Flytebru kombinert med rørbru under seilløp mot land



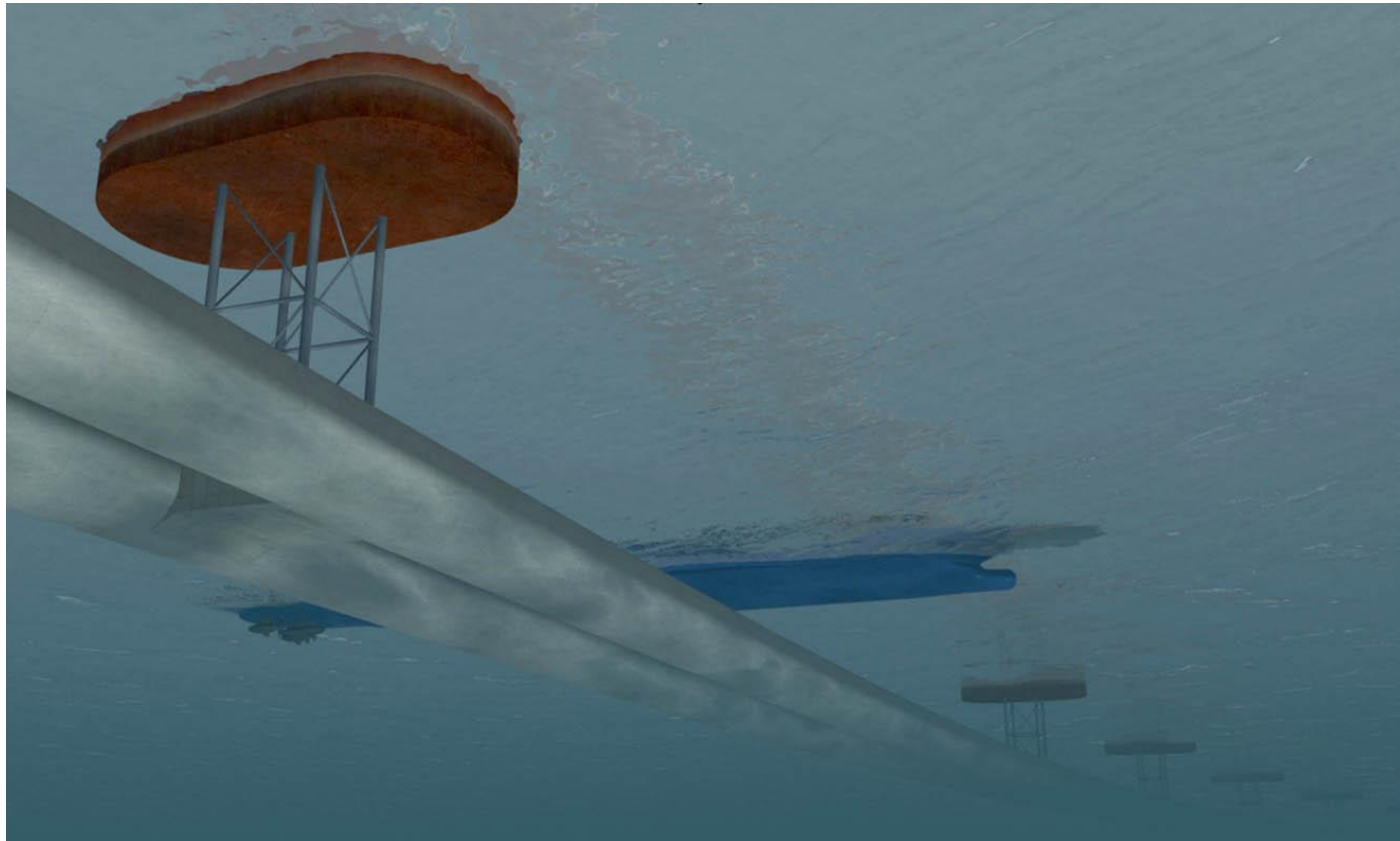
Mulighetsstudien: Flytebru kombinert med rørbru under seilløp mot land



Mulighetsstudien: Rørbru over Sognefjorden



Mulighetsstudien: Rørbru over Sognefjorden



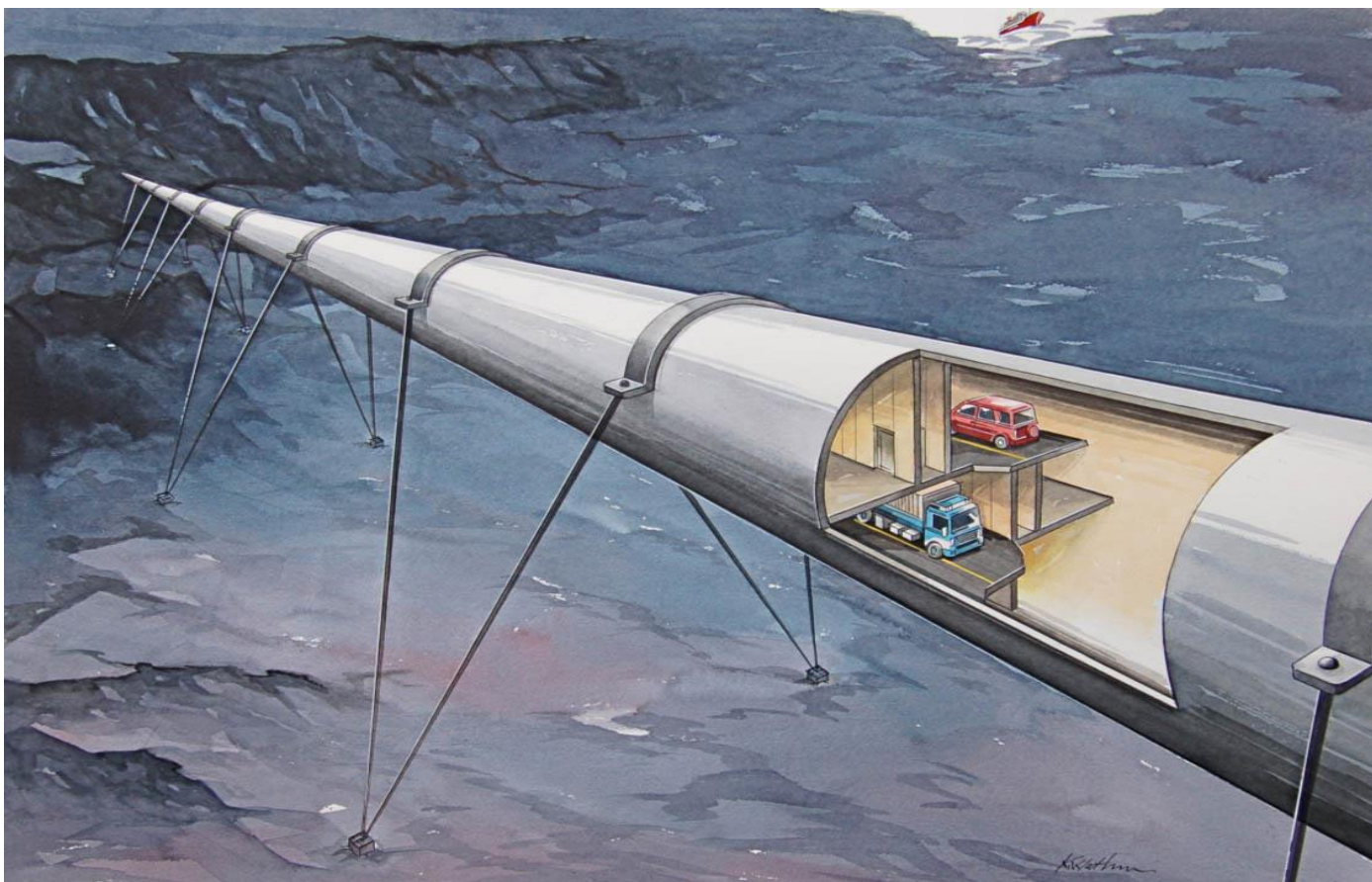
Endeforankra flytebru over Storfjorden

E39 Festøya–Solavågen (Fefast)



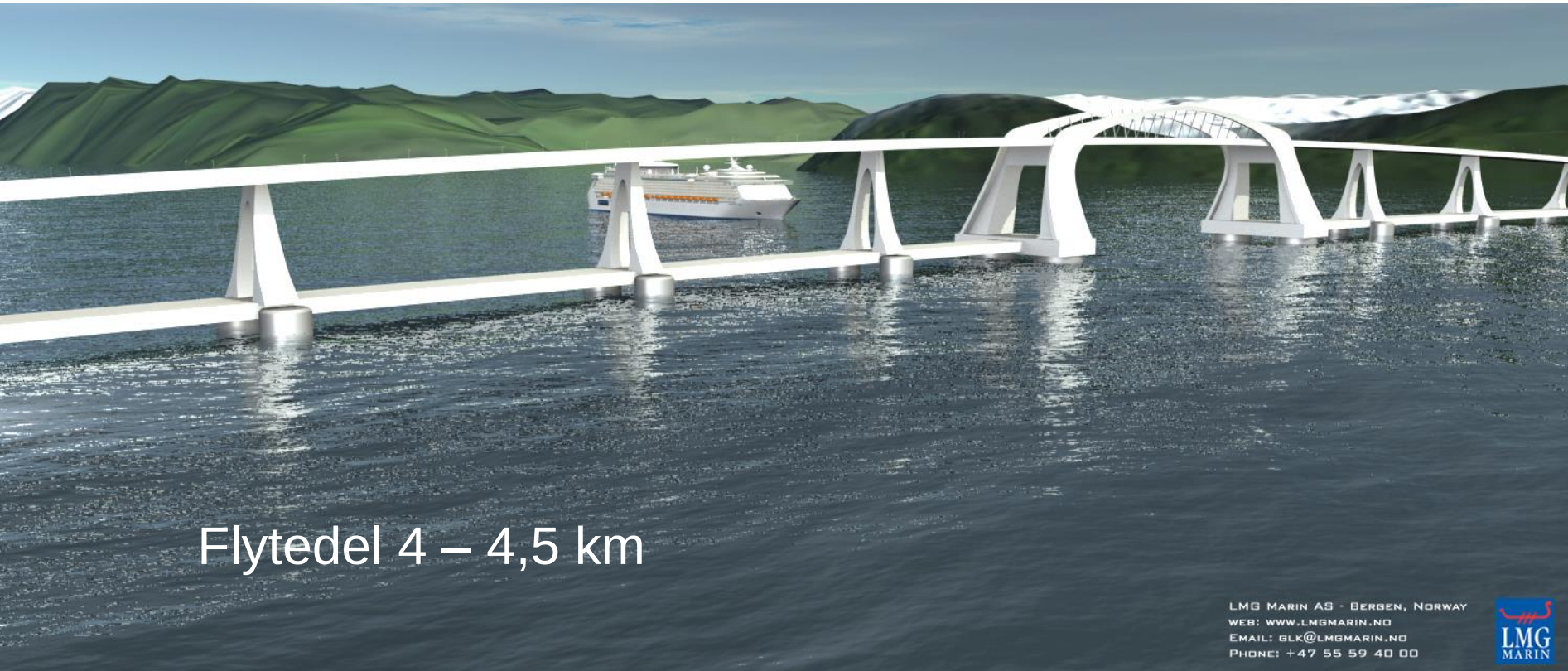
Flytedel 3,5 - 4 km
Ca 6,5 mrd kroner

Mulighetsstudien: Rørbru med forankring til bunnen Sulafjorden (Hafast)



Flytebru over Sulafjorden (Hafast)

LMG Marine, Bergen

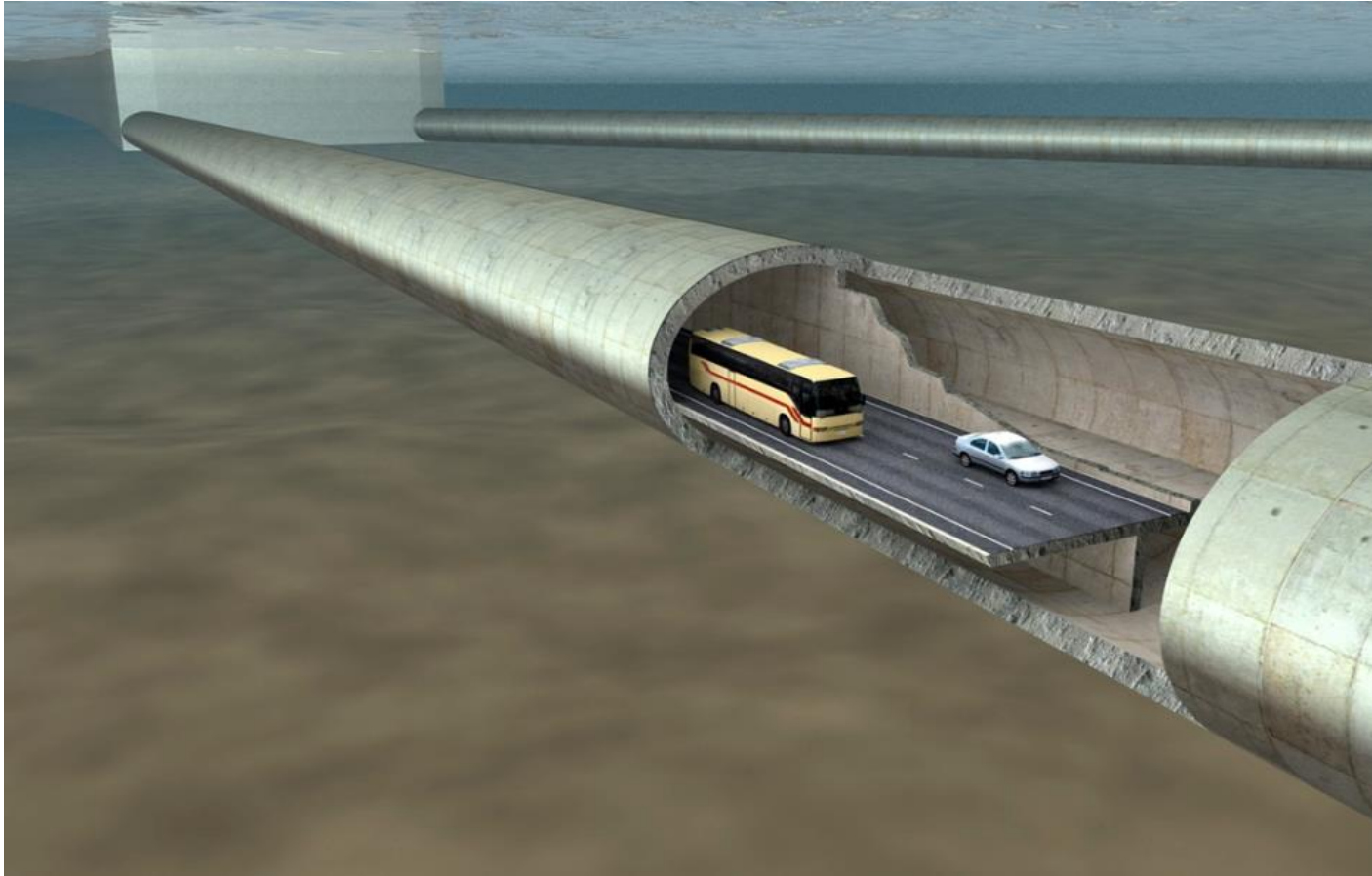


Flytedel 4 – 4,5 km

LMG MARIN AS - BERGEN, NORWAY
WEB: WWW.LMGMARIN.NO
EMAIL: GLK@LMGMARIN.NO
PHONE: +47 55 59 40 00



Mulighetsstudien: Flytebru kombinert med rørbru under seilløp mot land



- Ekofisktanken:
70 m djupne
(1973)
- Trollplatforma:
303 m djupne
(1995)
- Flytande platformer
(TLP) forankra på
over 1500 m
djupne



Et skritt nærmere bygging...

Vind, bølger, strøm og saltinnhold

- Dansk Hydrologisk Institutt (DHI)
 - 5 bøyer i Bjørnafjorden (vestlig og østlig trase)
 - 5 meter over vann og måler inntil 50 meter under,
 - 2,6 tonn pr bøye fra New Zealand
 - Skal måle i to år(2015–2016) – mulig forlengelse 3 år
- Kjeller Vindteknikk
 - Måler på land i Hordaland

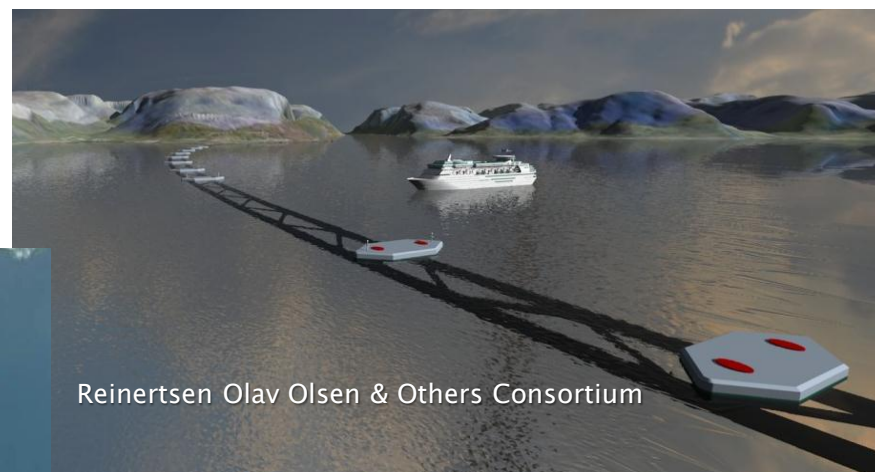




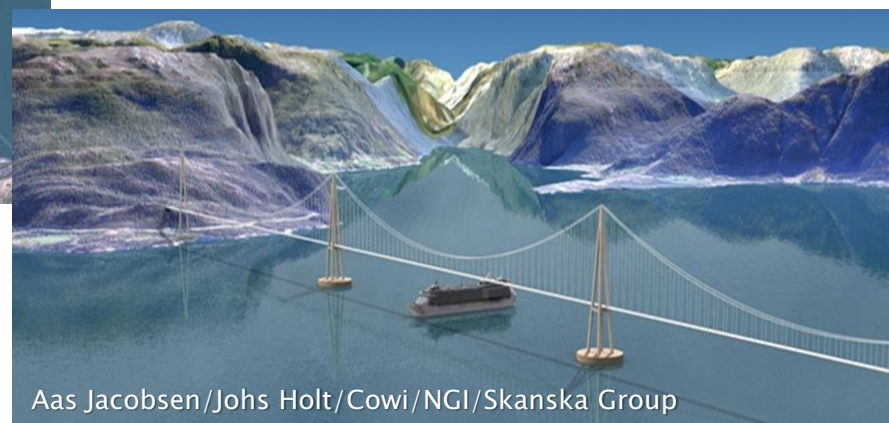
Statens vegvesen

Fjordkryssinger – ett skritt nærmere bygging

De tekniske hovedkonseptene



Reinertsen Olav Olsen & Others Consortium



Aas Jacobsen/Johs Holt/Cowi/NGI/Skanska Group



Bruseksjonen i Vegdirektoratet



Ferjefri E39

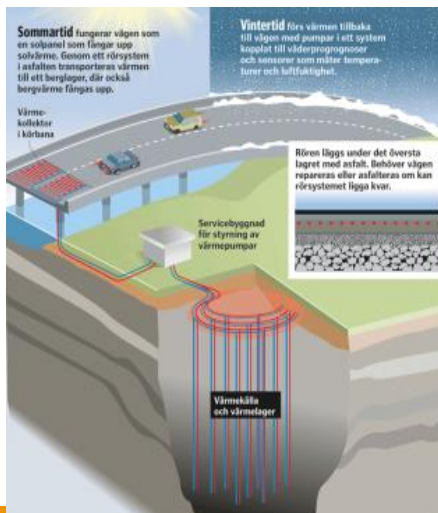
Pågående arbeid

- Rørbru Bjørnafjorden:
 - Reinertsen, Olav Olsen, Norconsult, Aker Solutions, Snøhetta, Veritas, Marintek, m/underleverandører
- Flytebru Bjørnafjorden:
 - Aas Jacobsen, Cowi, Johs Holt
 - Skipsstøt, danske SSPA
- Innsamling data Bjørnafjorden
 - bunnforhold, vind, strøm og bølger
- Vindtunneltesting av store hengebruer
 - Julsundet og Halsafjorden
- TLP-utvikling (Tension Leg Platforms), TDA A/S

Eksempler...

Utfordringer og løsninger

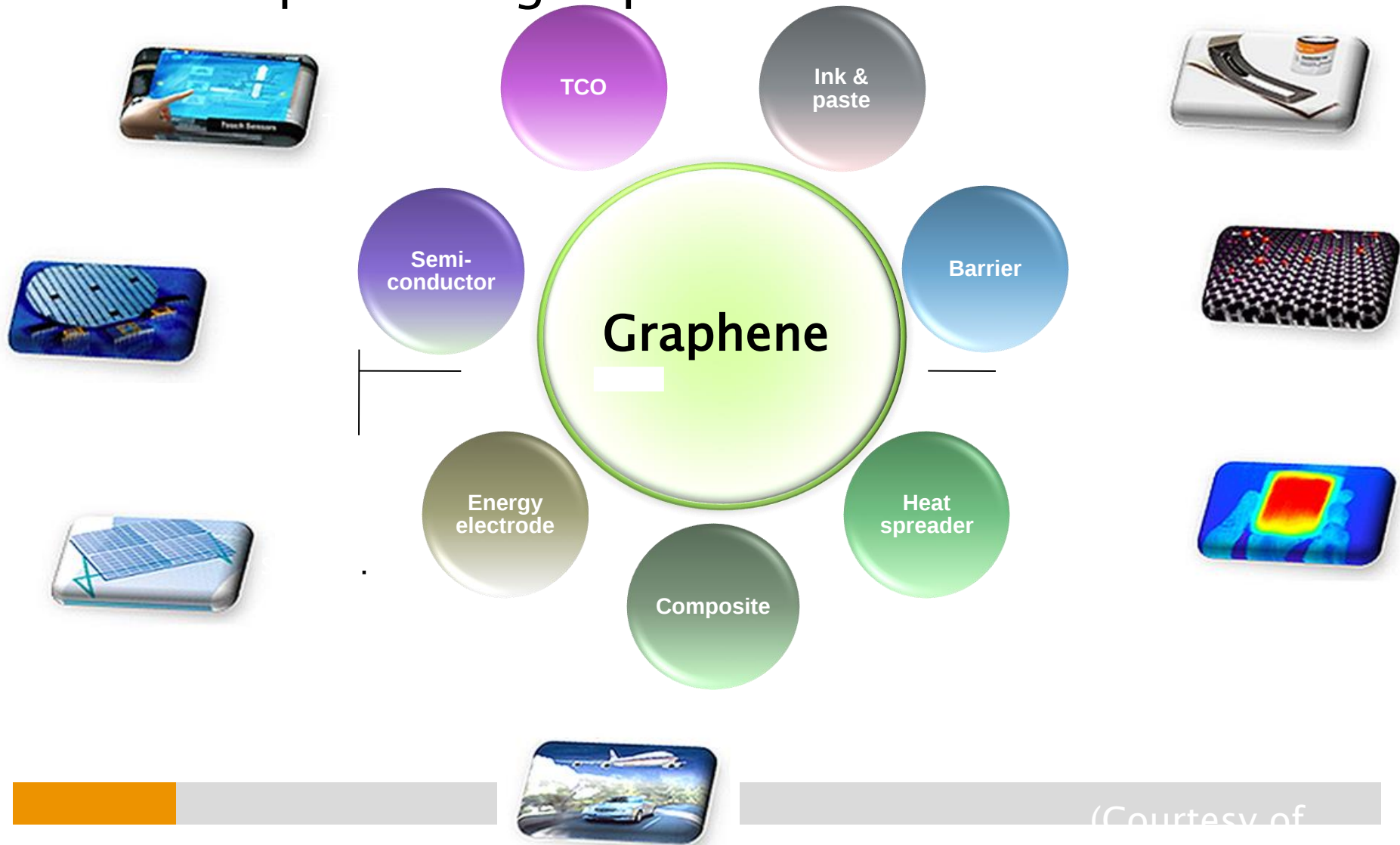
- Massebalanse i prosjektene
- Materialer og nedbrytningsmekanismer
 - Korrosjon, riss, biologisk nedbrytning
- Miljøaspektene
- Trafikksikkerhet
 - Isfrie brudekker, termisk energi





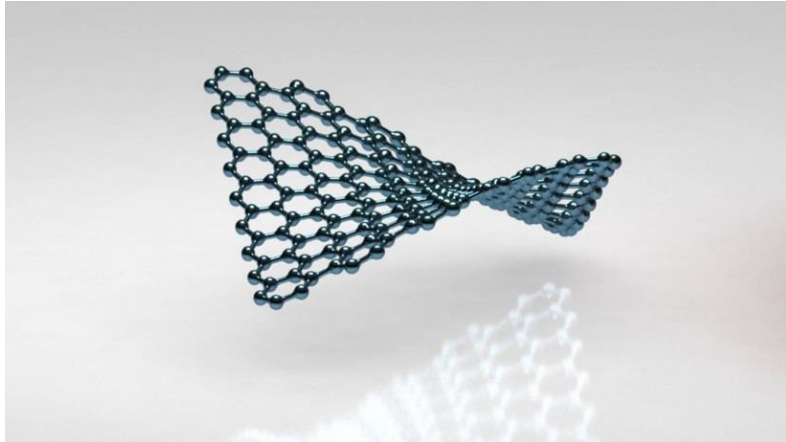
Statens vegvesen

Statens vegvesen samarbeid med Chalmers Graphene flagship



(Courtesy of

Grafén og kirsebærblomsten



«Det mest fantastiske materialet menneskeheten noen gang har fått tilgang til»

2–300 ganger sterkere enn vanlig stål



Project 13 Graphene feasibility and foresight study for road infrastructure



Statens vegvesen

Roadmap for how graphene can be utilized for Statens Vegvesen and the E39 Coastal Highway Route initiative
Graphene-based composites

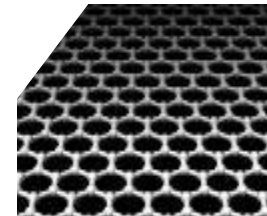
Reinforcement of concrete to increase tensile strength and ductility

New and revolutionary structural engineering paradigms

Super capacitor based systems for inductive charging of electric vehicles

Graphene-based solar panels for production of electricity

Roadmaps for ICT, and electronics exists, but for road infrastructure this will be the first



2020



2030



platform

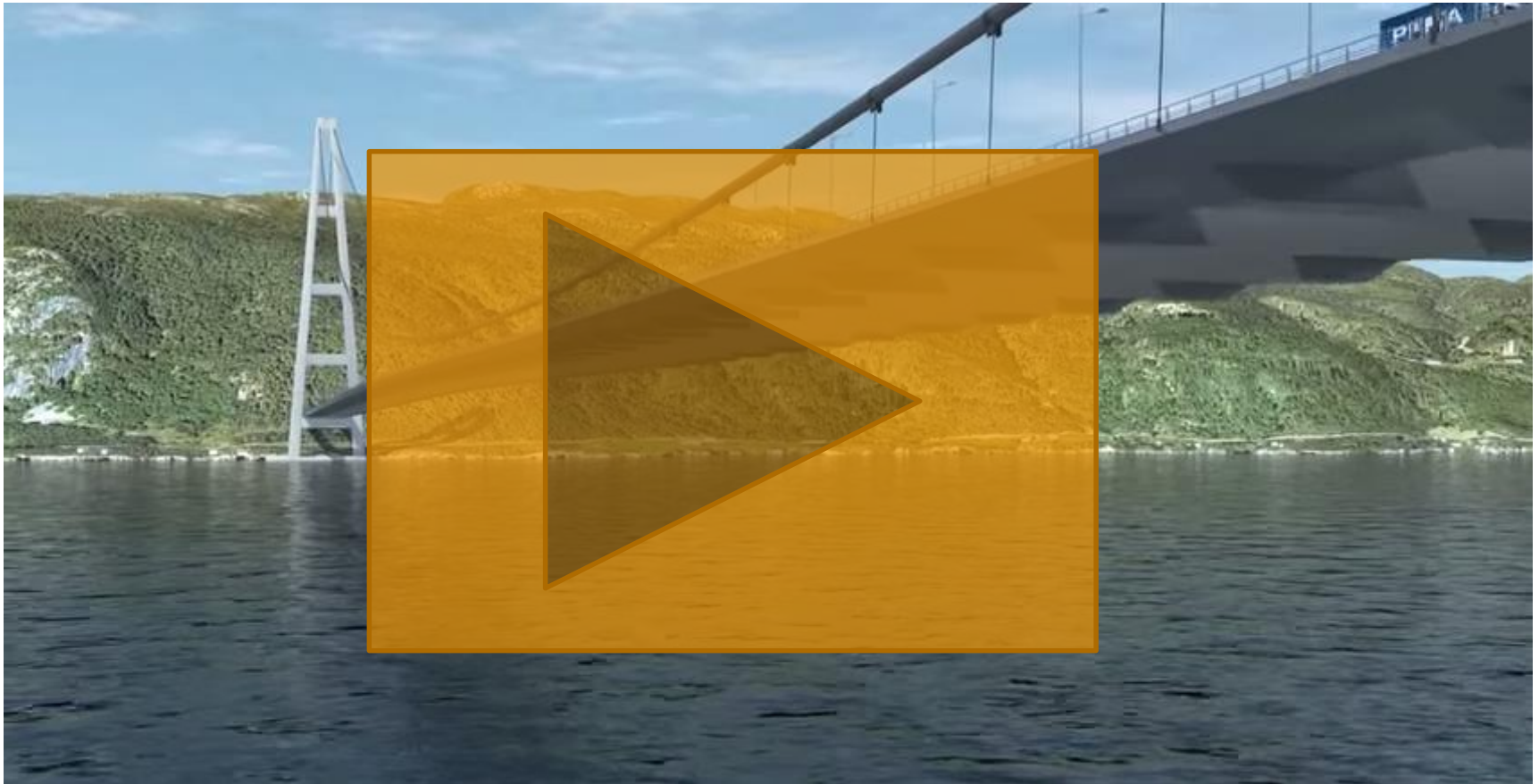
application



Statens vegvesen

3D Animation:

Coastal Highway Route E39





Ferjefri E39

Internasjonal interesse

- Mye forespørsler «utenfra»
- Vi presiserer regelverk og hms
- De ønsker samarbeid – kan gi muligheterr for norske bedrifter i andre markeder

Upcoming projects



Statens vegvesen

<http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter>



Photo: Håkon Aurlén



Atlanterhavsvegen

Takk for meg!

kjersti.kvalheim.dunham@vegvesen.no

www.vegvesen.no/ferjefrie39

Teknologidagene i Trondheim 24–27. september 2015