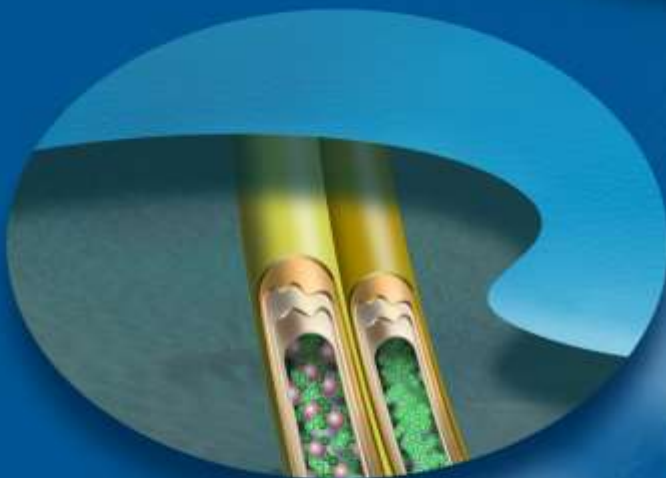


"Hydrogen for klima, miljø og verdiskaping"



Steffen Møller-Holst
Markedsdirektør



Norsk hydrogenforum
Styreleder
hydrogen.no

Chairman for Transport
EU-programmet FCHJU



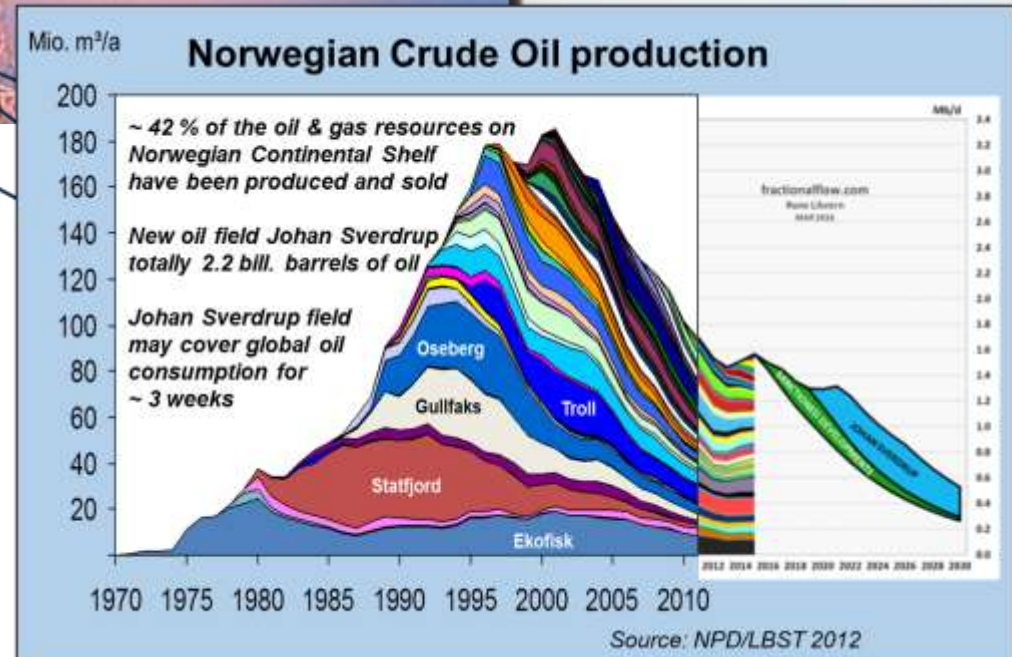
Energiseminar LNL/BI,
Mot fornybar kraft og "det grønne skiftet":
Norges energipolitiske muligheter.
Refleksjoner omkring regjeringens energimelding
Handelshøyskolen BI, Nydalen,
Oslo, 24.mai 2016

Norway - an energy nation *still* in 2050 ?



Energy
Production

- Bioenergy
- Hydro- and windpower
- Natural gas
- Oil
- Other use
- Use of el.
- Transportation



Energy
use

Fornybar energi i Norge

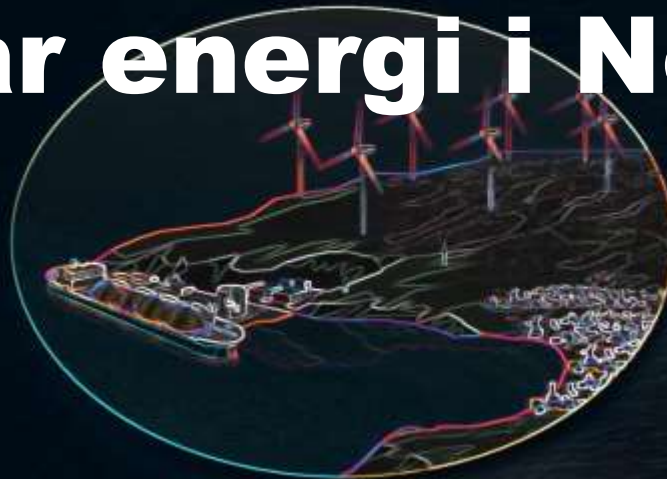
Store vindressurser
(teoretisk potensiale):

- Offshore: ~ 14 000 TWh/år
- På land: ~ 1 000 TWh/år

Årlig produksjon av vannkraft:
~ 130 TWh/år

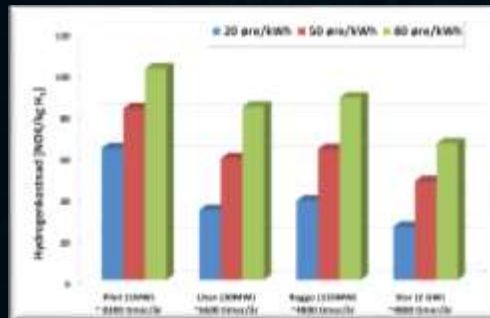
Teknisk utnyttbar vind (2020):
Midt-Norge (landbasert):
3 950 MW = 12 TWh/år
55 % av Norges potensial !

Fornybar energi i Norge



Raggovidda vindpark, 45MW (Berlevåg):

- Turbiner gir ~ 4300 fullast-timer per år
- Stor avstand til markedet → H₂ ?
- Interessante forretningsmuligheter for H₂ produksjon & eksport (Europa/Japan)
- Samproduksjon fra naturgass kan redusere kostnadene



Teknologi for et bedre samfunn



"Innestengt" vindkraft:

Finnmark (på land):

2000 MW = 8 TWh/år

Nettforsterkning tidligst i 2025

Kan omdannes til hydrogen, drivstoff til >1 million personbiler!

Hydrogenproduksjon

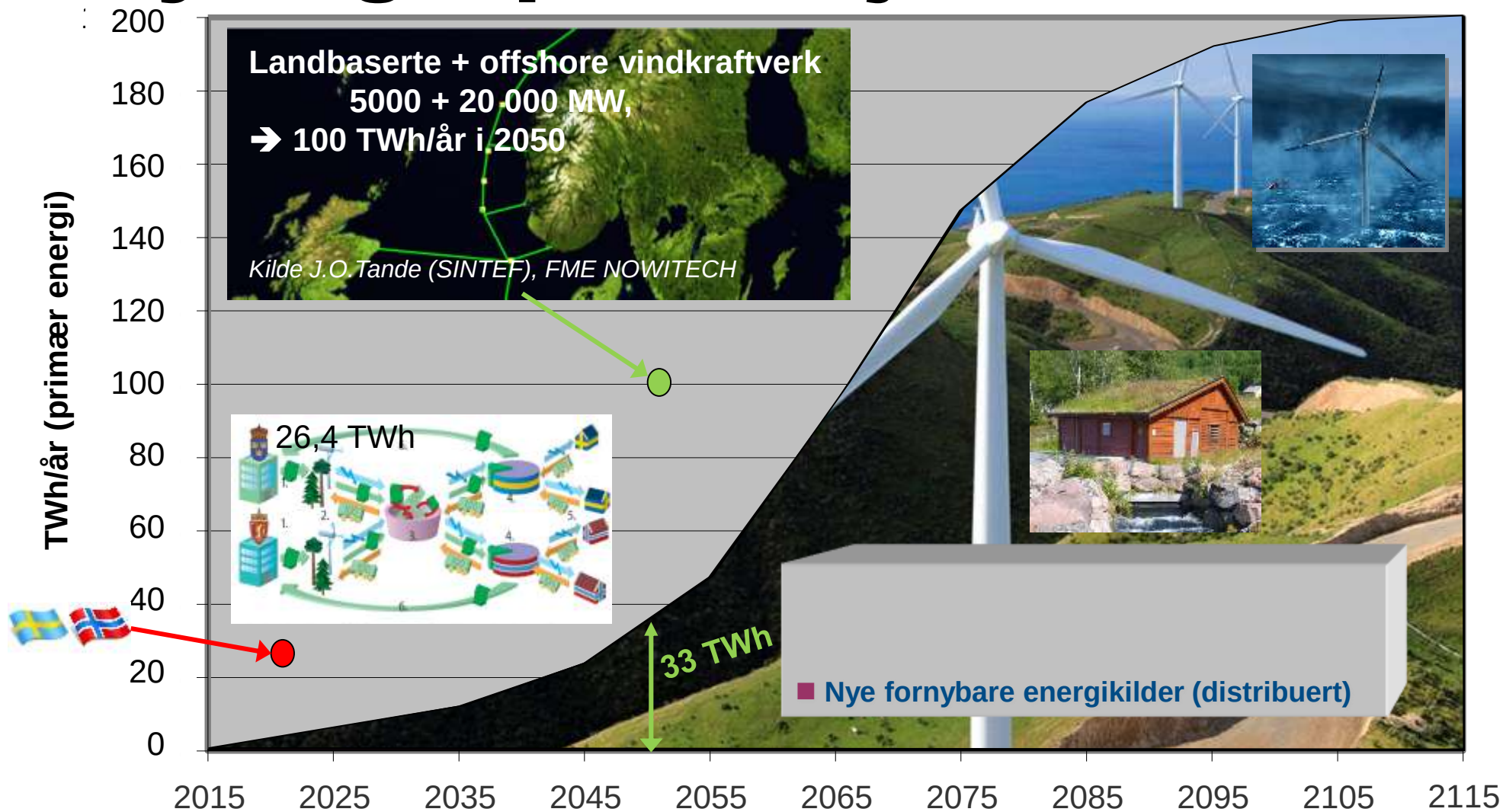
NEL ASA: Announces reestablishment of large-scale hydrogen production in Glomfjord

(Oslo, 21 April 2016) NEL ASA (NEL), through a subsidiary, announced today that it has entered into a Letter of Intent with Meløy Energi AS and Meløy Næringsutvikling AS to establish Glomfjord Hydrogen AS (Glomfjord Hydrogen), for the potential development of a large-scale, low-cost hydrogen production facility in Glomfjord Industrial Park in Meløy, Norway.

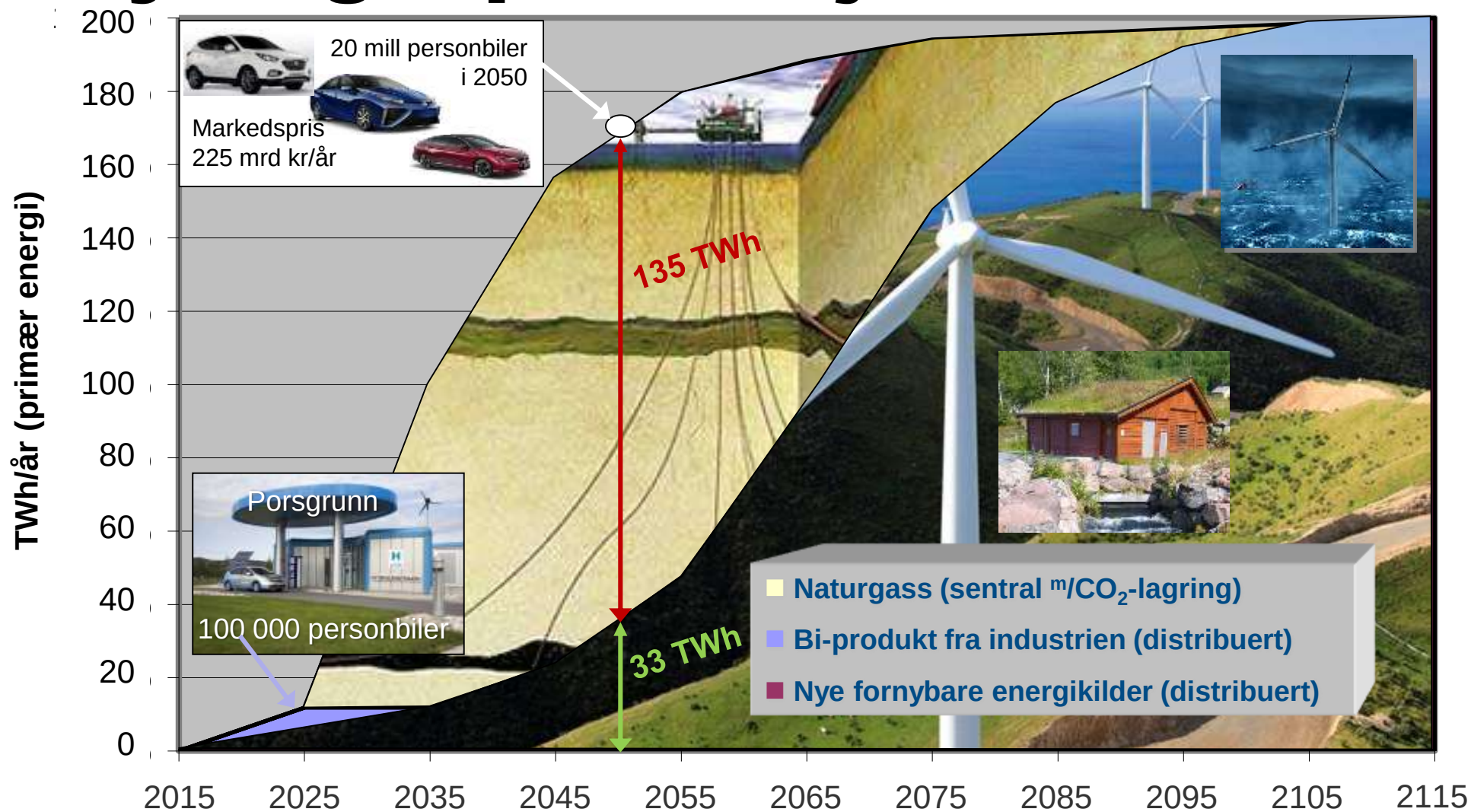
"We are very excited to start working with our partners in Meløy in an area that historically has played such an important role in Norwegian hydrogen production. The project allows us to tap into extremely good energy access in the form of clean hydropower and take advantage of existing infrastructure in the Glomfjord Industrial Park," says Jon André Løkke, CEO of NEL ASA.



Hydrogenproduksjon



Hydrogenproduksjon



Hydrogenproduksjon



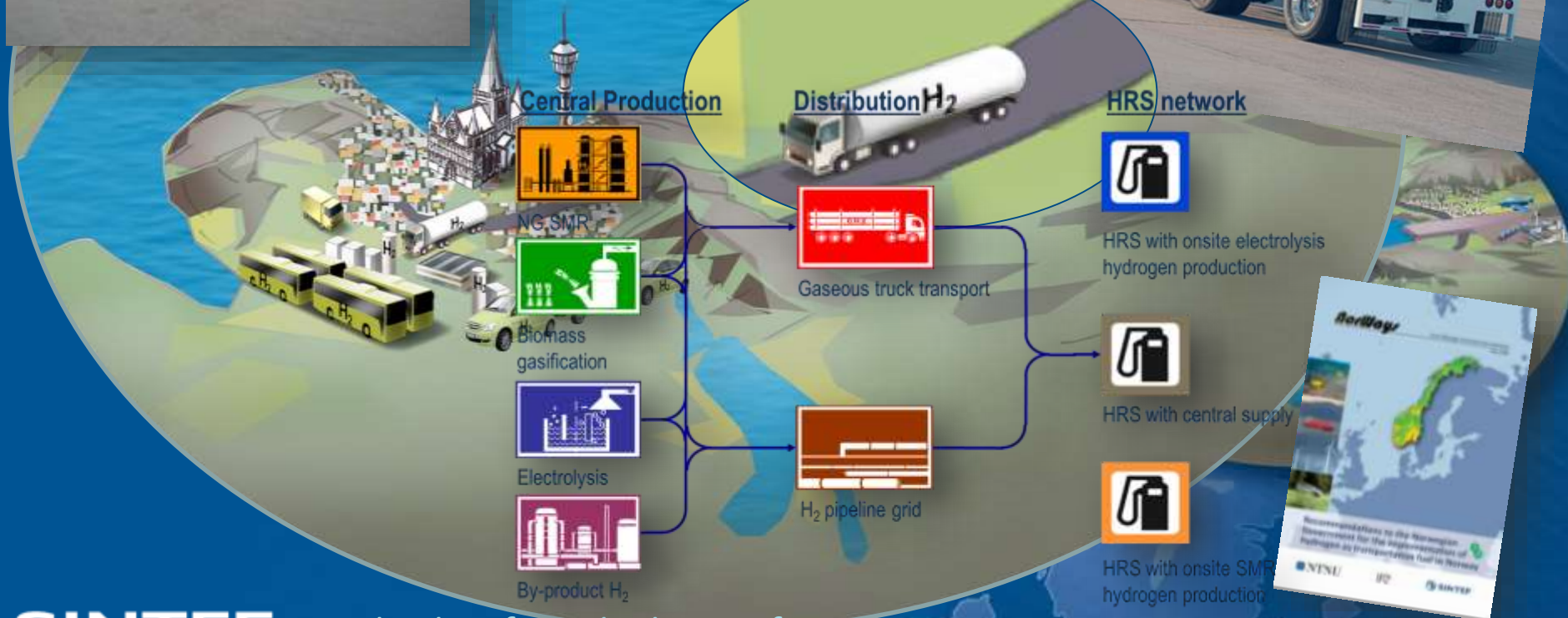
Hydrogen til transport



Hydrogen til tra



HEXAGON
COMPOSITES



NTP om ladeinfrastruktur



**Totalt 1100
Hydrogen-
stasjoner
12 mrd. kroner**

Hva koster...
Dersom hele utbyggingen av ladeinfrastruktur (inntil 5,5 mrd. kr) og opp mot 7
lag 156 000 normale ladepunkter (inntil 5,9 mrd. kr), **totalt inntil 11,4 mrd. kroner.** Til 250 000 el-
mange ladepunkter (med dagens batterikapasitet) til **totalt 5 mrd.**
måtte dekkes av det offentlige. ENOVA er i den gjeldende lade-
mulighetene for lading i de viktigste vegkorridorene.

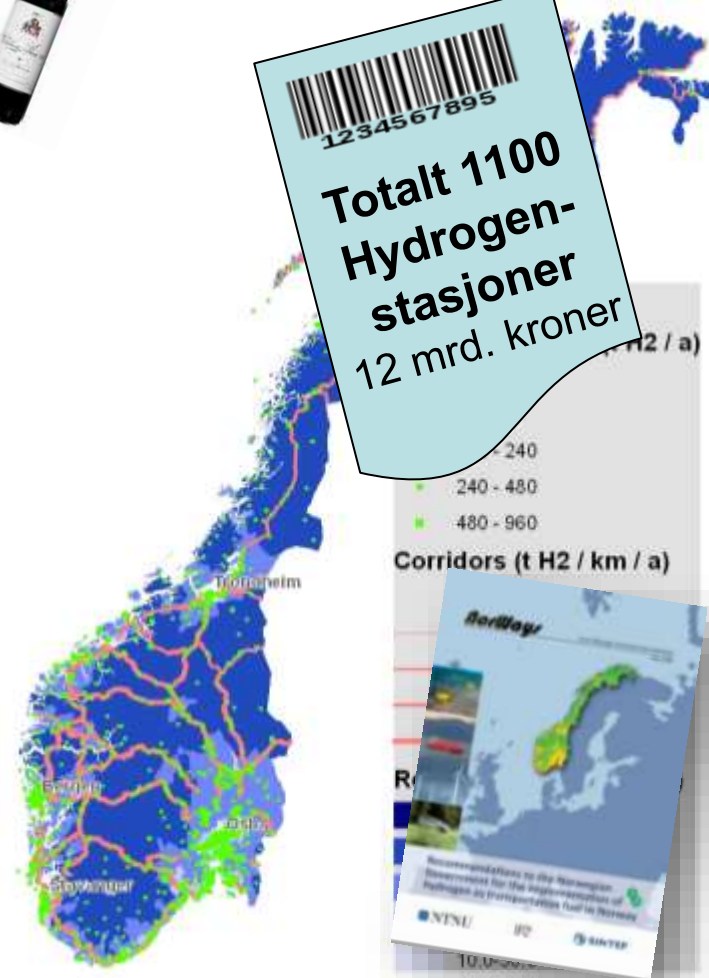
→ 80 mrd.

Tilstrekkelig

Ytterligere 200 mrd.

Kommersielt lønnsomt

→ Σ1-2 mrd kr fra det offentlige



Hydrogen til transport



Hydrogen til transport

BC som rekkeviddeforlenger,
Kommersielt tilgjengelig



3,5 tonns varebil
Under testing 2015



Walmart

Rundt 10 000
H₂-drevne
gaffeltrucker i
Nord-Amerika



12-19 tonns
distribusjonsbil
tilgjengelig i 2017?



Hydrogen til transport



SINTEF

teknologi for et bedre samfunn

Hydrogen til transport

Fire H₂-lastebiler i 2018 →

50 H₂-tog bestilt i Tyskland



> 200 natural gas power



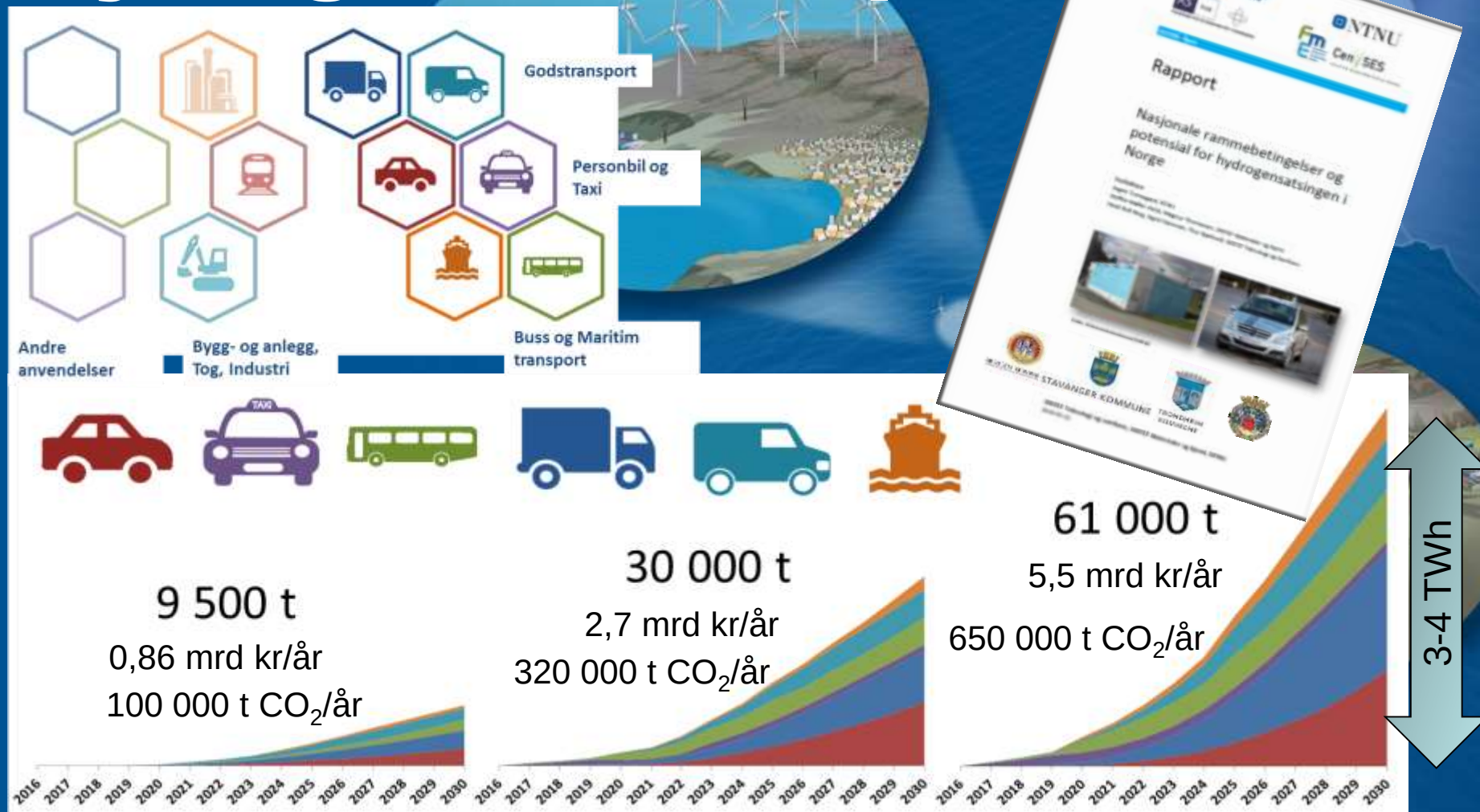
Vil bygge den første hydrogenferja

- Vårt mål langt der fremme er å skape den første hydrogenferja. Da er det rent, sier Fiskerstrand. Han tror ikke teknologien er der - ennå.

- Joda den finnes, sier Marius Holm, leder for miljøstiftelsen Zero. Han mener det heller ikke er urealistisk at Fiskerstrand Verft produserer den første hydrogenferja allerede om fem år.

Holm snakker blant annet om at en trenger hydrogentank - slike produserer Hexagon allerede i dag - og brenselceller. Det siste produserer ikke i Norge.

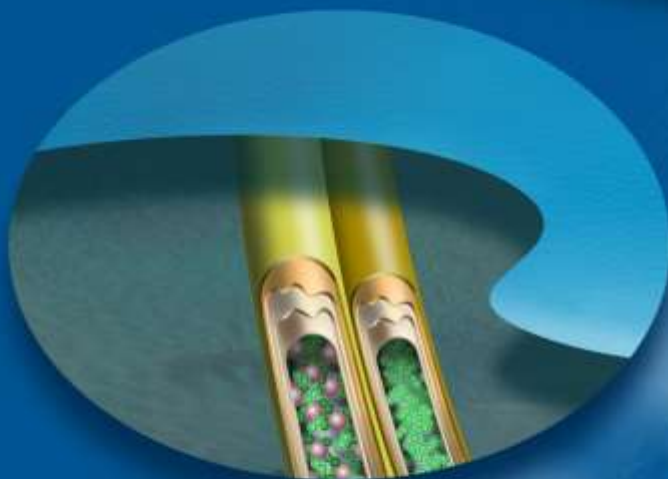
Hydrogen til transport



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn

Hydrogeneksport

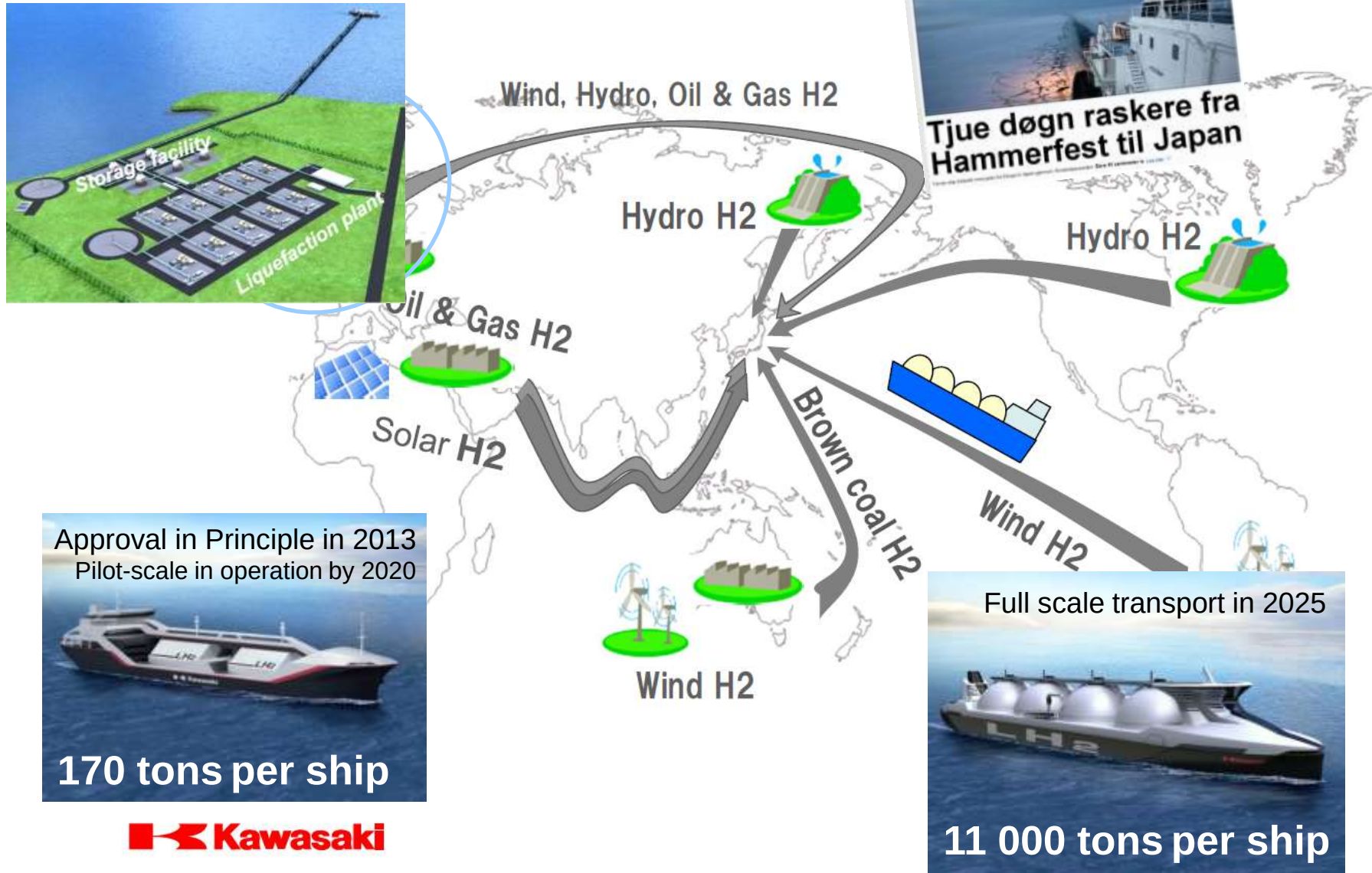


Hydrogeneksport til Europa

Innblanding
av hydrogen
i eksisterende
NG-rørledninger
40 TWh/år fra
NG^m/CCS
eller RES

Egne rør-
ledninger
for H₂ når
volumet
blir stort

Hydrogen Potential from Overseas



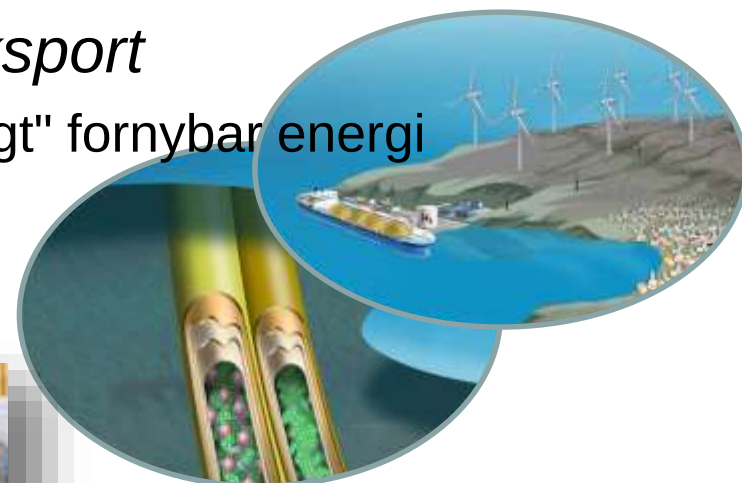
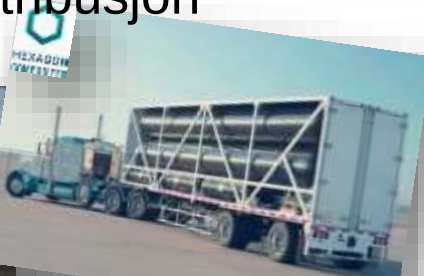
Næringsutvikling i Norge

- Hydrogenproduksjon → *Storskala H₂-eksport*
 - Betydelig potensial for uutnyttet / "innestengt" fornybar energi
 - Videreforedling av norsk naturgass m/CCS
- Leverandør av hydrogenteknologi:

- Elektrolyse (produksjon) & H₂-stasjonsteknologi



- Sluttbruk (miljø & klima)
 - Vei, sjø og jernbane



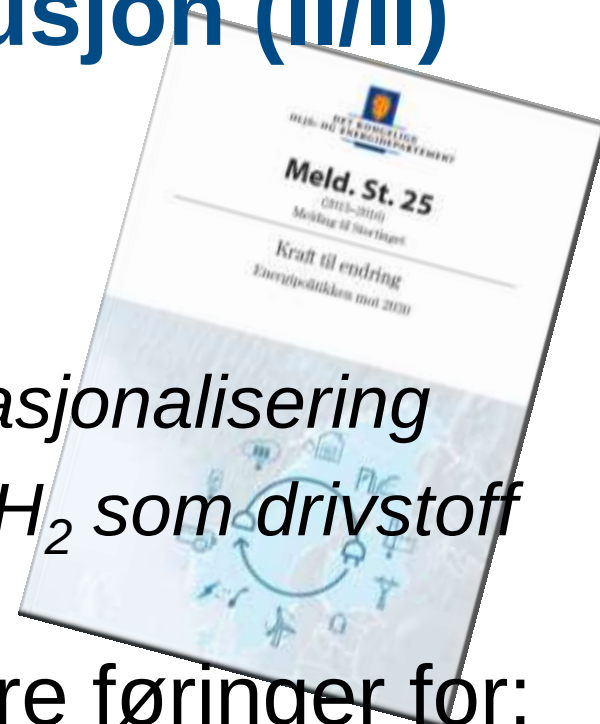
Energimeldingen, (r)evolusjon (I/II)

- Fokuset på
 - *vårt eksisterende energisystem,*
 - *forsyningssikkerhet, marginale endringer*
- Mangler perspektiver på
 - *behovet for omstilling (energirevolusjon)*
 - *fremtidig verdiskaping basert på energiresurser*
 - *energi- og miljøpolitiske trender utenfor Norge*
 - *Norges mulige "nye" rolle i en internasjonal kontekst*



Energimeldingen, (r)evolusjon (II/II)

- Hydrogenstrategien
 - *Vage konturer av mulighetene*
 - *Konkretisering, kvantifisering, operasjonalisering*
 - *Ambisjoner for å sikre innfasing av H_2 som drivstoff*
- Hydrogenstrategien må legge klare føringer for:
 - *Etablering av et tidligmarked for hydrogenkjøretøyer*
 - *Tilrettelegging for utvikling av en sterk norsk industri*
 - *Videreforedling norske energiresurser for H_2 -eksport*





Teknologi for et bedre samfunn

**TAKK FOR
OPPMERKSOMHETEN !**