

Hydrogen og brenselcelle i kollektivtrafikken

Pernille Aga, Prosjektleder, Ruter

Ruter#



309 millioner påstigninger
på T-bane, buss, trikk, tog og båt i hele
Ruters trafikkområde i 2013

Ruter#



**10 millioner flere påstigninger i
2013 enn i 2012**
3 % vekst i trafikken

Ruter#

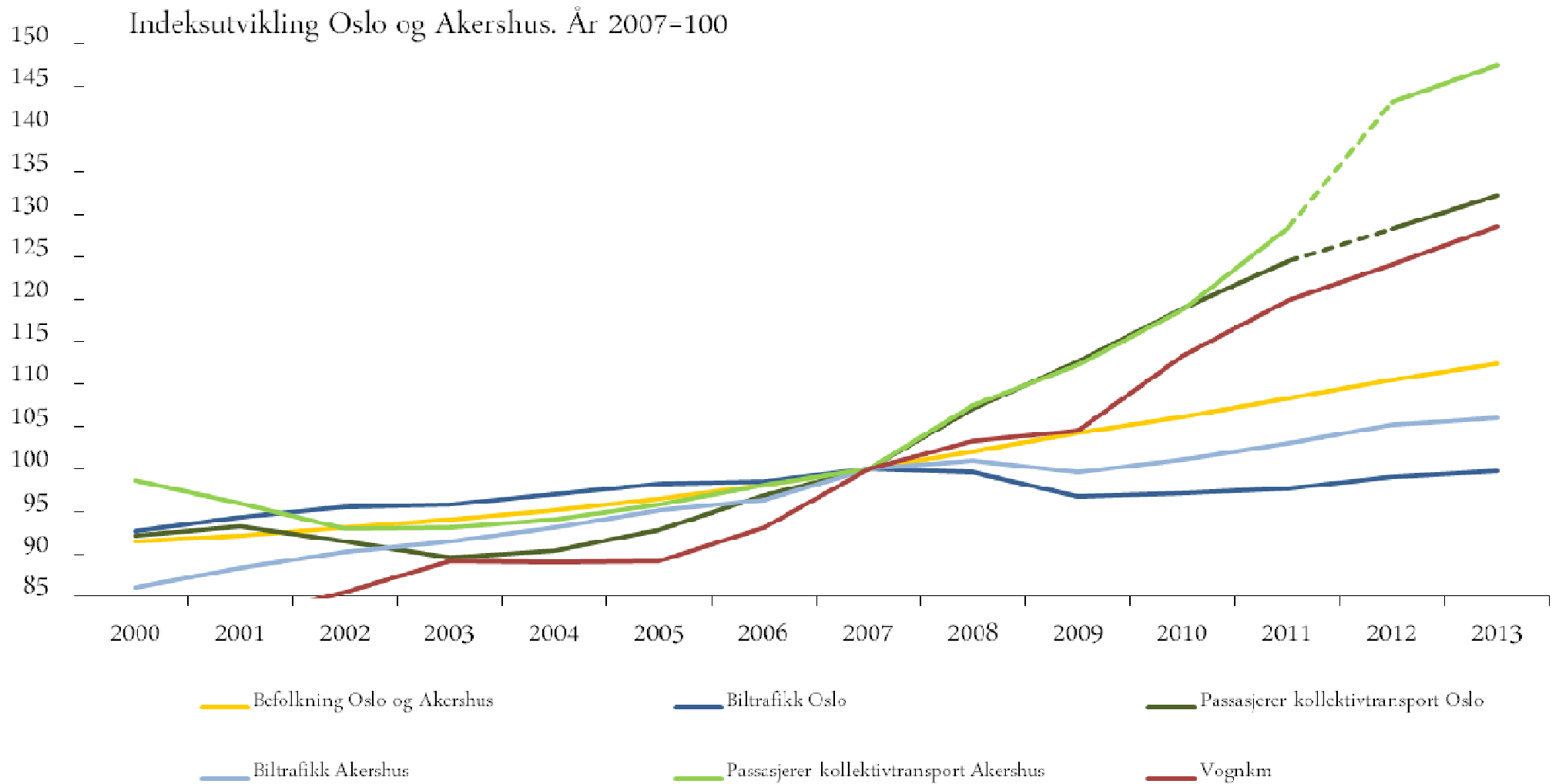
1

Veksten i motorisert trafikk skal tas med kollektivtrafikk, sykkel og gange.



Ruter#

Kollektivtrafikken har tatt mye av veksten



Dobling av reiser innen 2030



Fra 285 mill reiser i 2011

...til ~550 mill reiser i 2030

Ruter#

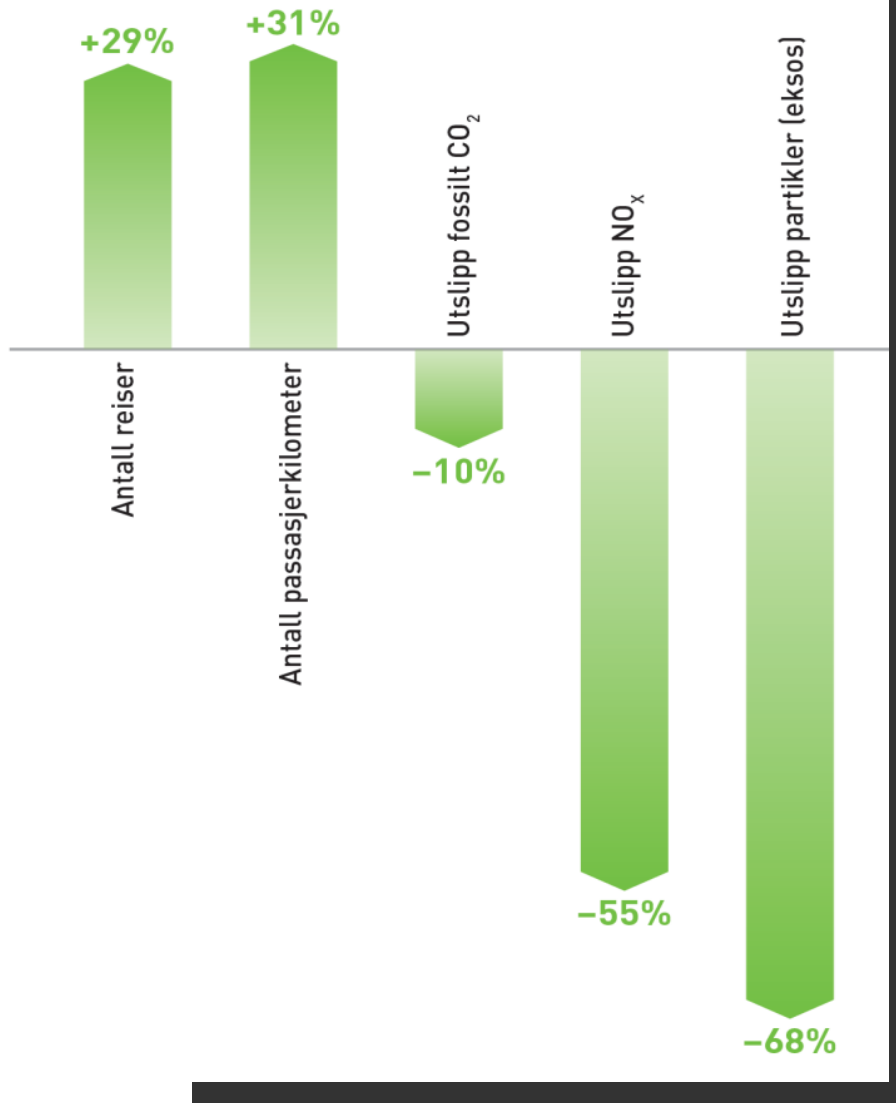
2

Alle Ruters transportmidler skal kjøre på fornybar energi i 2020



Ruter#

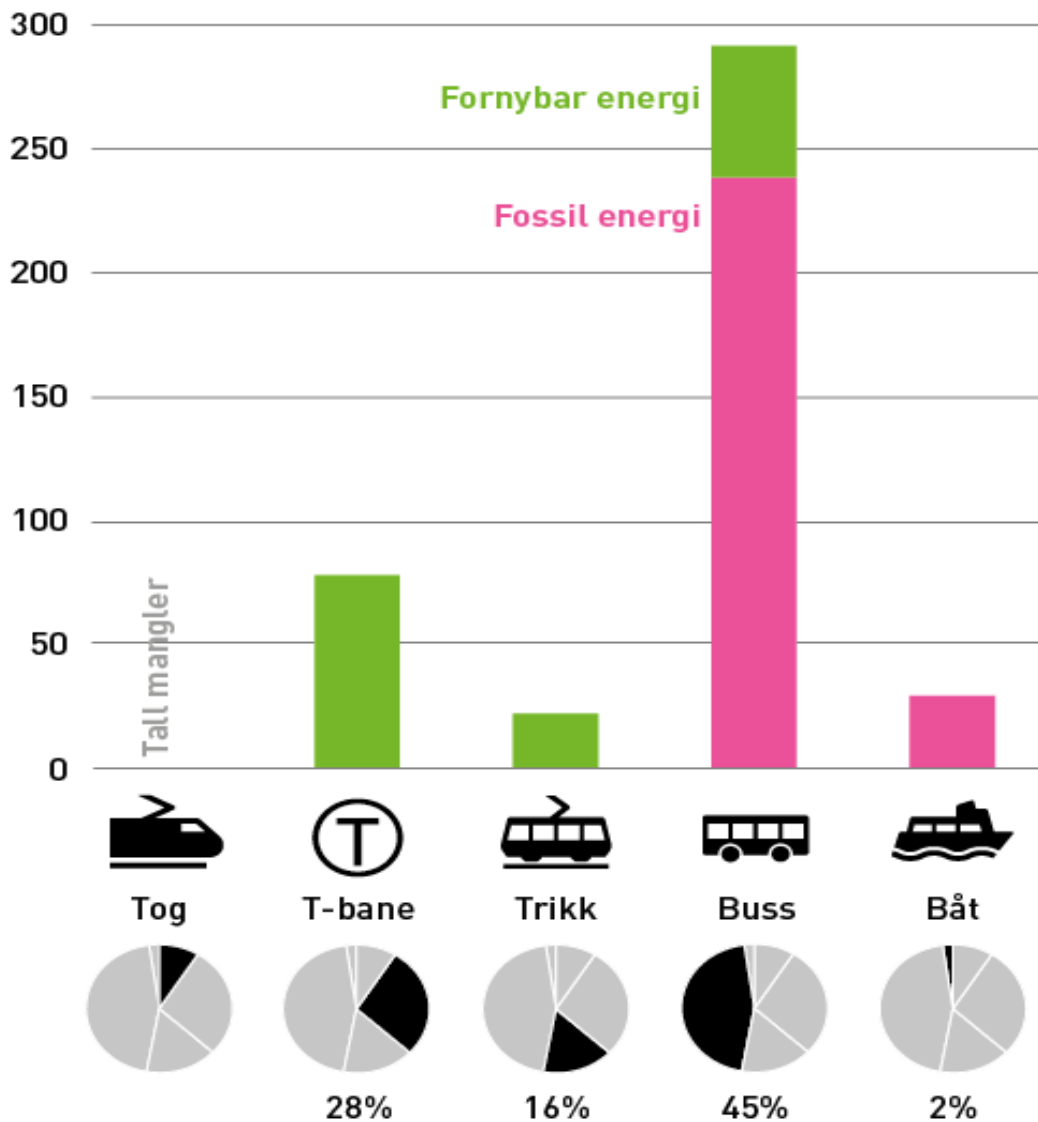
Endringer 2007–2012



**2007- 2012:
Mer kollektivtrafikk
med mindre utslipp**

Ruter#

Energibruk millioner kWh i 2012



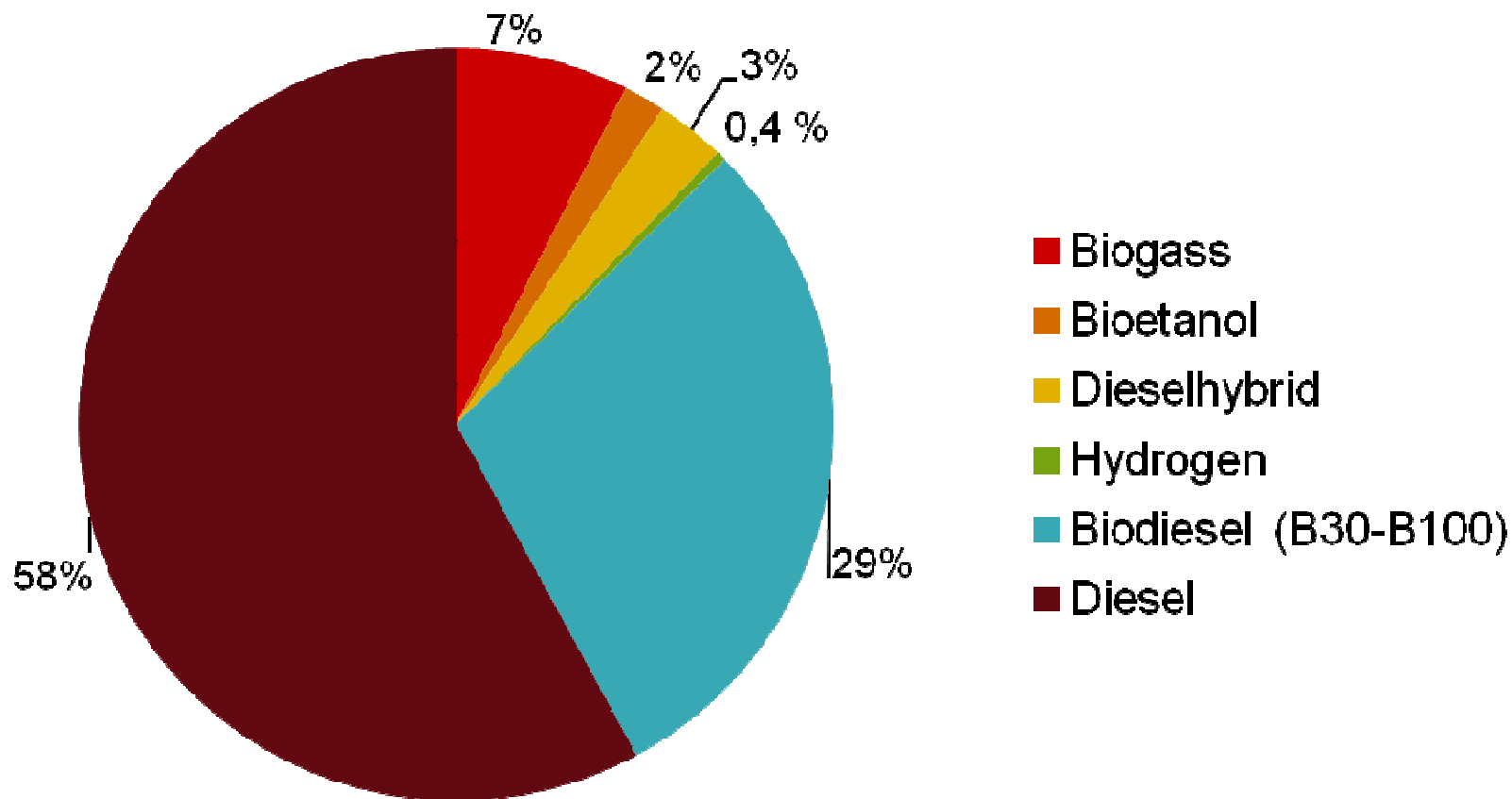
Buss og båt er utfordringen

I

antall reiser i 2012

Ruter#

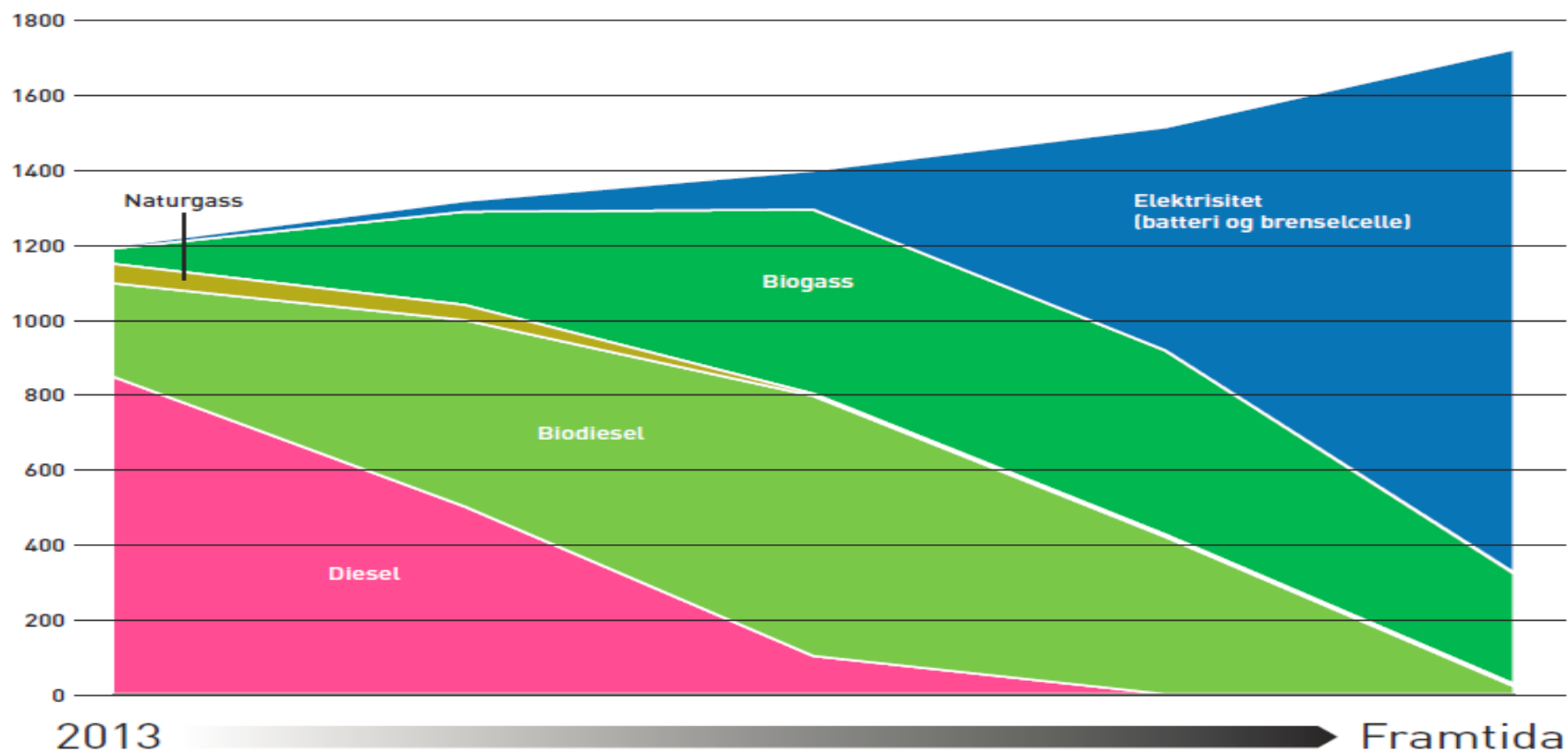
Drivstoffordeling bussflåten 2014



Fossilfri 2020: Paradigmeskifte

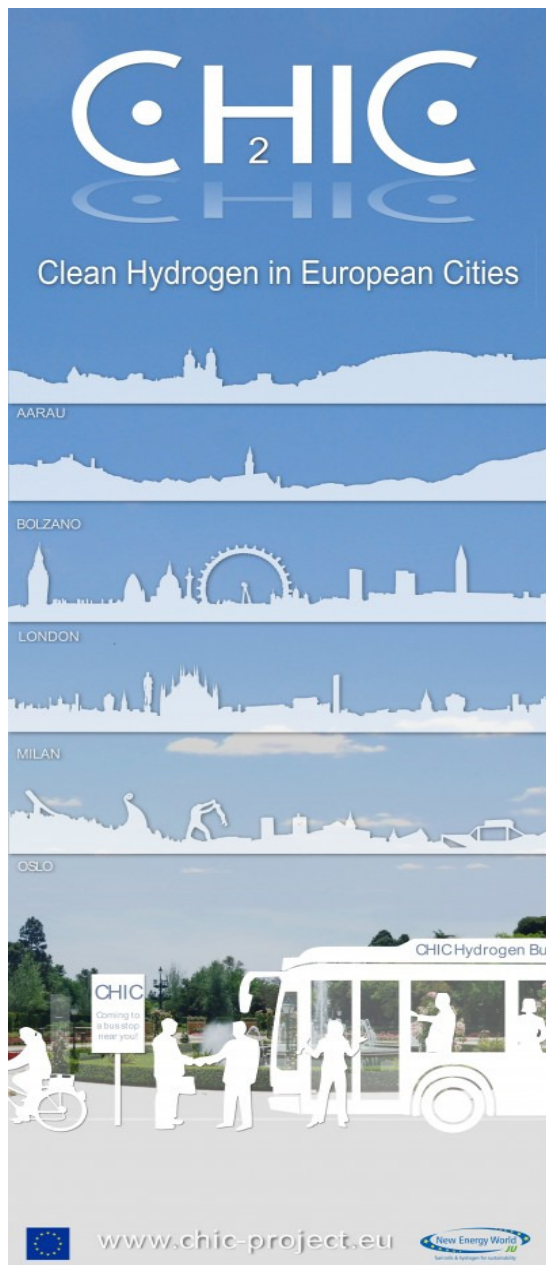


Antall busser



Bruk av drivstoff: Vi står overfor et paradigmeskifte.

ter#

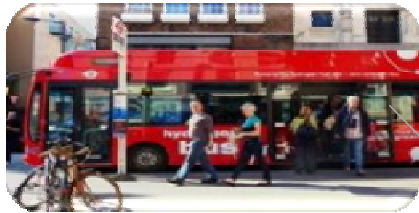


Tester ut hydrogen (vätgas)

- EU-finansiert teknologiutviklingsprosjekt
- 8 byer i Europa
- 34 busser i rutetrafikk



Fuel cell buses manufactured by 5 different bus OEMs



8 Wrightbus



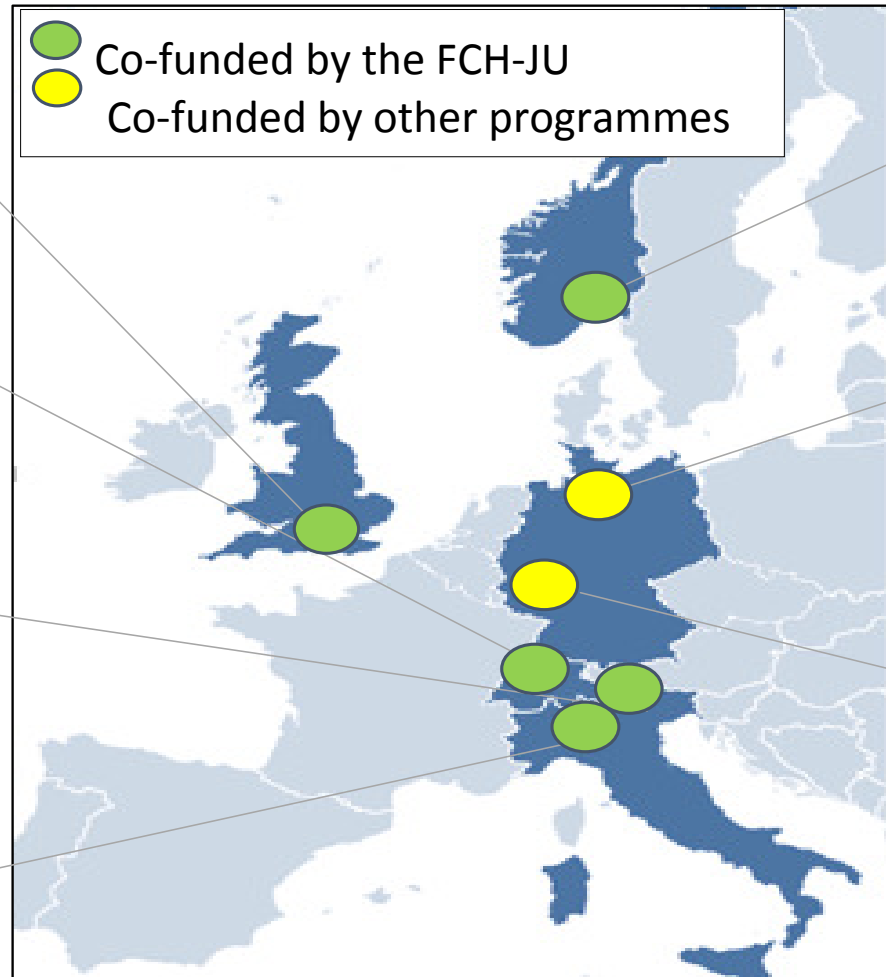
5 EvoBus



5 EvoBus



3 EvoBus



5 Van Hool



4 EvoBus
+ 2 Solaris

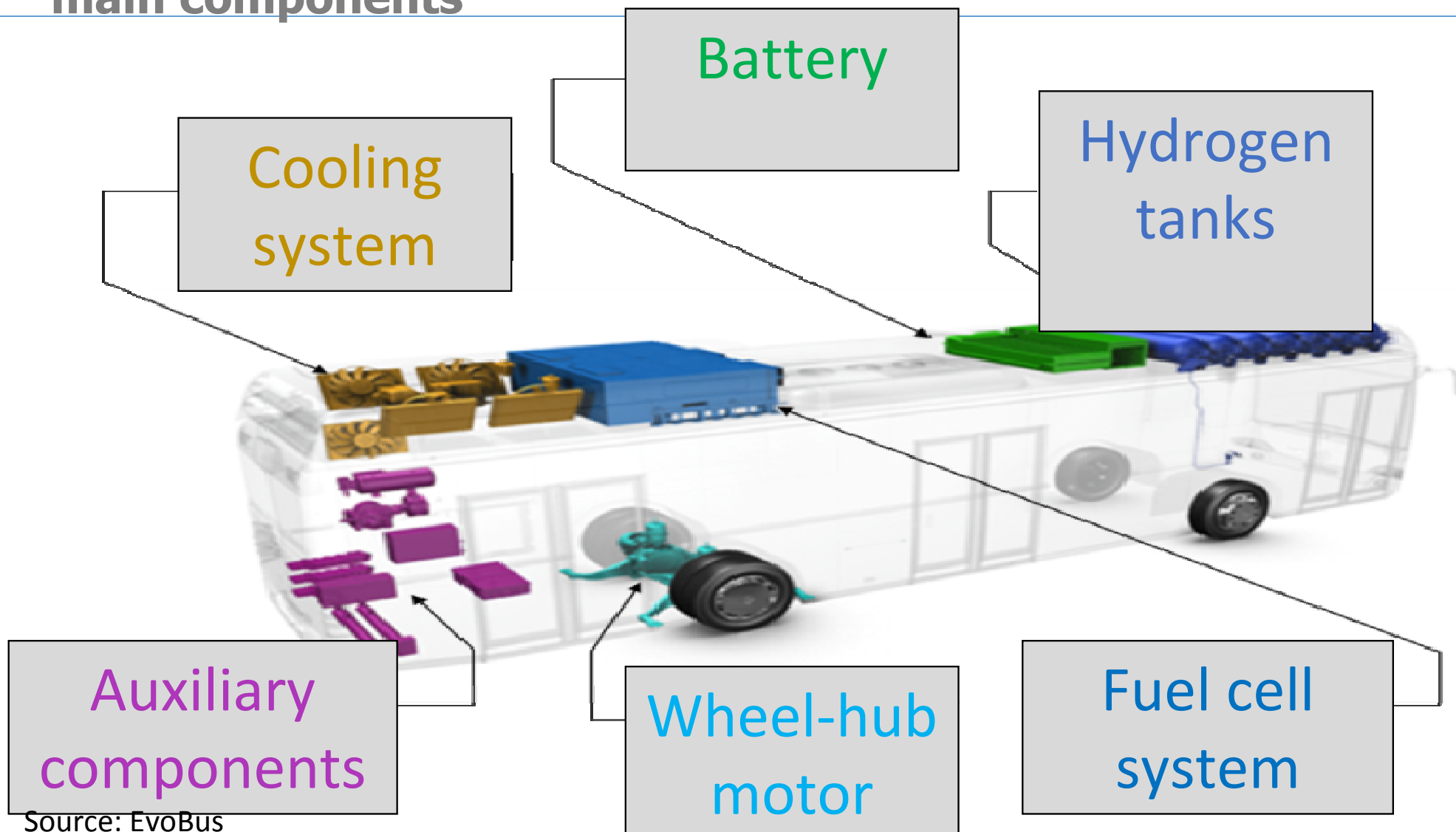


2 APTS/
Phileas



2 Van Hool

What is a fuel cell bus? example of the main components



Source: EvoBus

5 Van Hool busser

- Hybrid buss – elektrisk motor
- Brenselcelle
- 7 hydrogentanker på taket
- Lithium-ion batteri
- Utslippsfri

Air Liquide hydrogenstasjon

- H₂ fra elektrolyse på Rosenholm
- Produksjon: 250 kg H₂/dag
- Lagerkapasitet: 340 kg H₂
- Fyller på under 10 minutter
- Opprinnelsessertifisert el



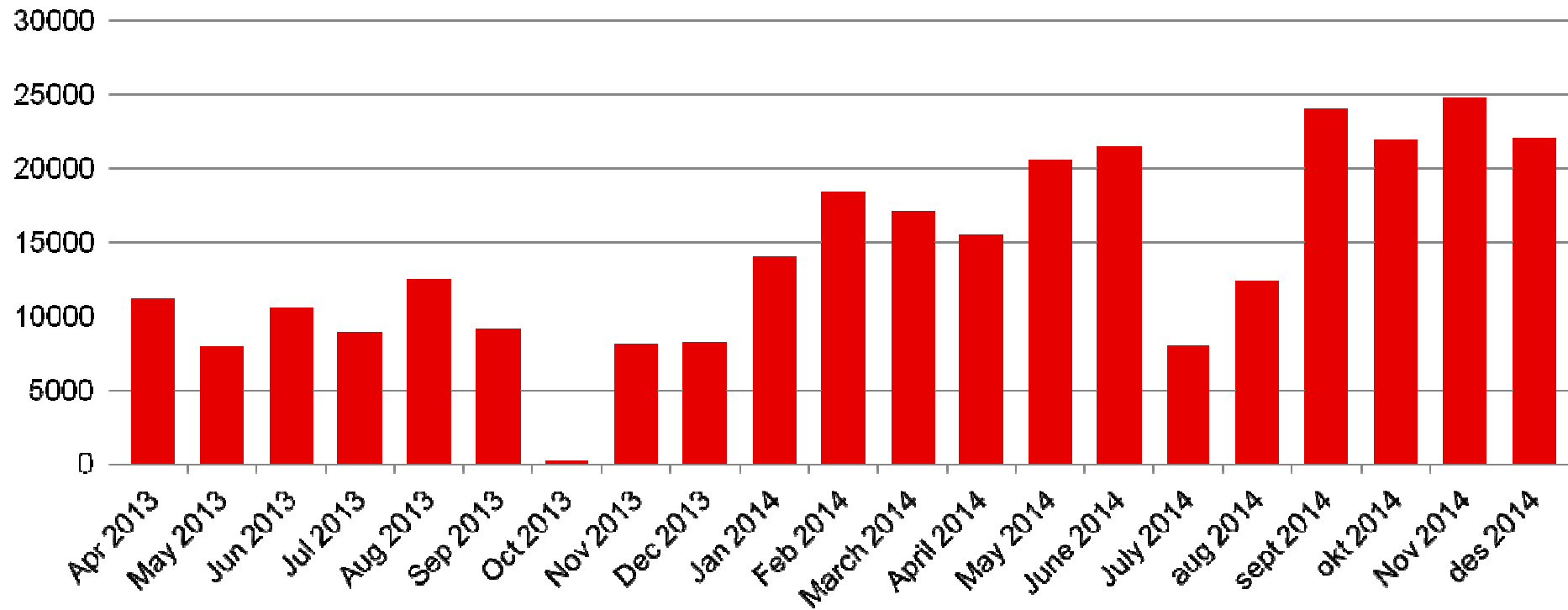
Status Hydrogenbussprosjektet



- › Forbedre teknisk tilgjengelighet
- › Forbedre drift
- › Kjøre mer
- › Innhente og analysere data
- › Informasjon og kommunikasjon

Bussene kjører stadig mer

Km per måned

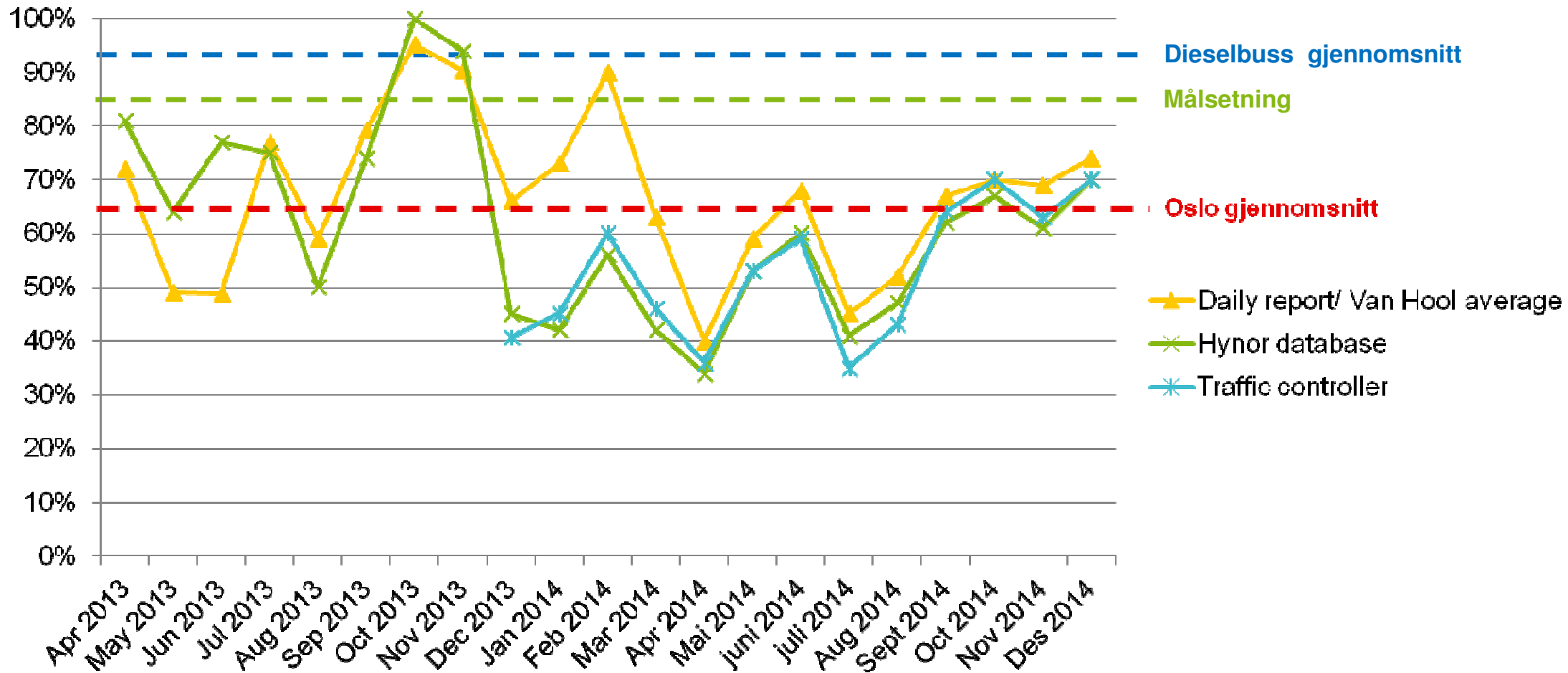


Ruter#

Hva undersøker vi?

Målsetninger drift og teknisk	Status i dag
Hydrogenforbruk: < 11-13kg H ₂ /100 km	✓
Rekkevidde: ca 300 km/fylling	✓
Brenselcellens levetid: > 12000 timer	?
Tilgjengelighet busser: > 85%	✗
Tilgjengelighet fyllestasjon: 98% (som for diesel)	✗
Fyllekapasitet på min 200 kg H ₂ /dag	✓
Renere H ₂	✓
Raskere og ubemannet fylling	✓
Pris under 10€/kg fallende til under 5€/kg	✗

Teknisk tilgjengelighet, ulike kilder



Erfaringer så langt

Fremdeles umoden teknologi

- Ikke full fleksibilitet ennå
- Merkostnader drift
- Busspris går ned
- Godt arbeidsmiljø for sjåfører
- Betydelige miljøbesparelser
- Gode læringseffekter om innfasing av ny teknologi



CHIC project main achievements



- **7 million** km travelled (status August 2014)
- **Operating range can meet the demand of bus operators**
- **More than 700,000 litres of diesel fuel replaced**
- **Practical experience being shared with interested cities**

City	Range ¹	Daily duty ²
Aarau	180 - 250 km	18 h
Bolzano	220-250 km	12 h
Cologne	250 km	Up to 10 h
Hamburg	400 km	8 – 16 h
London	250 - 300 km	18 h
Milan	122 km	4 – 16 h
Oslo	200 - 290 km (seasonal)	Up to 15 h
Whistler	366 – 467 km (seasonal)	4 – 22 h

CHIC cities range and daily duty

¹ Average figures, also based on tank size and average consumption 21

² Daily duty figure subject to route type

- **Costs:** High purchasing and maintenance costs
- **Legislation:** Lengthy permitting procedures for hydrogen fuelling infrastructure, complex procurement process
- **Technical readiness level/buses availability lower than expected** due to immature supply chain

“ [..] this is a very good project. You have to think about the future. Somebody has to act. It costs a lot of money but this shouldn't be the issue [..]”

CHIC bus driver

