



# Fornybar transport med hydrogen fra avfall

**Janne Buhaug**

Dr.ing kjemi

Prosjektleder HyNor Drammen

Transportkonferansen i Drammen

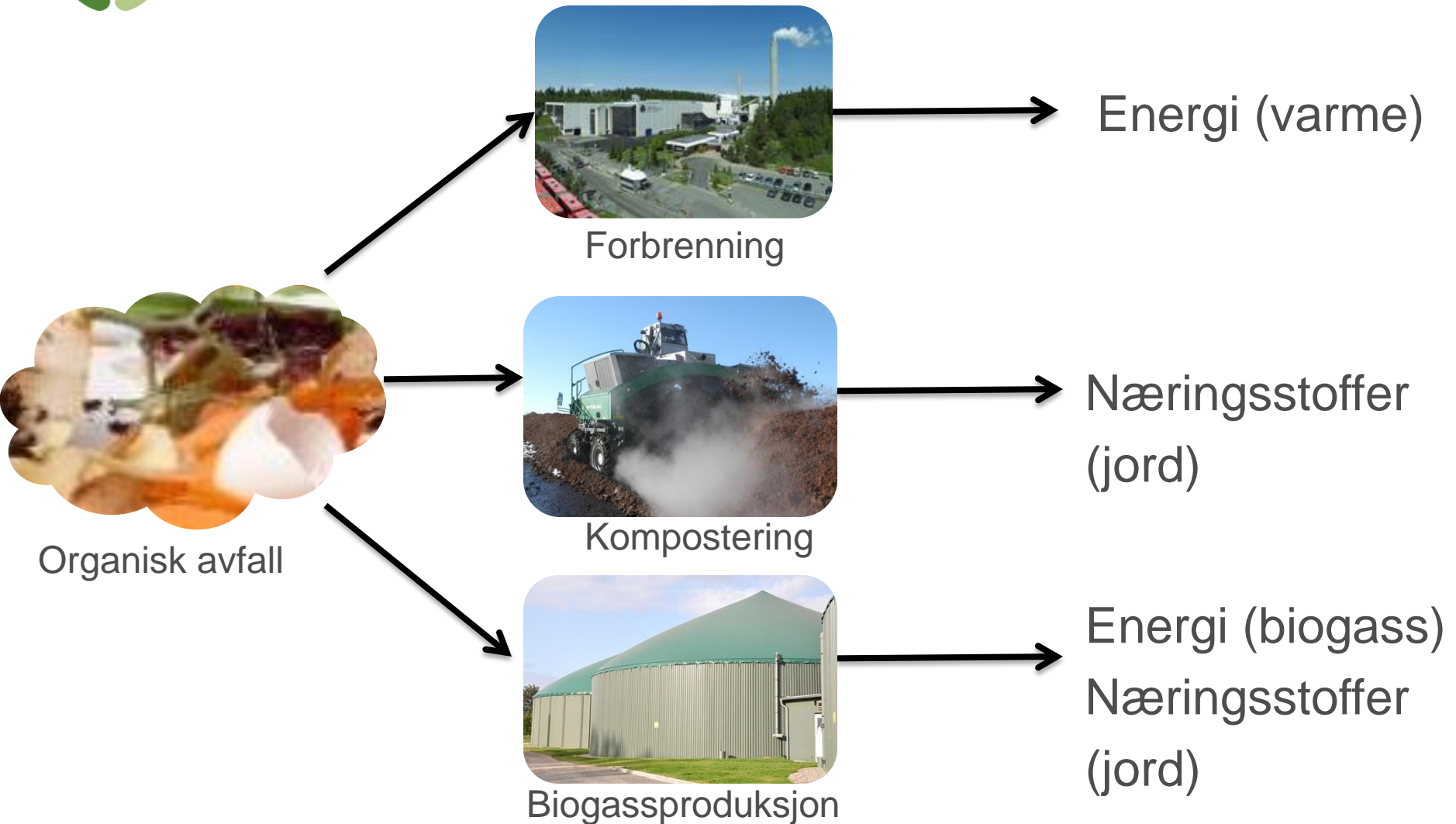
30. September 2010



Buskerud  
fylkeskommune

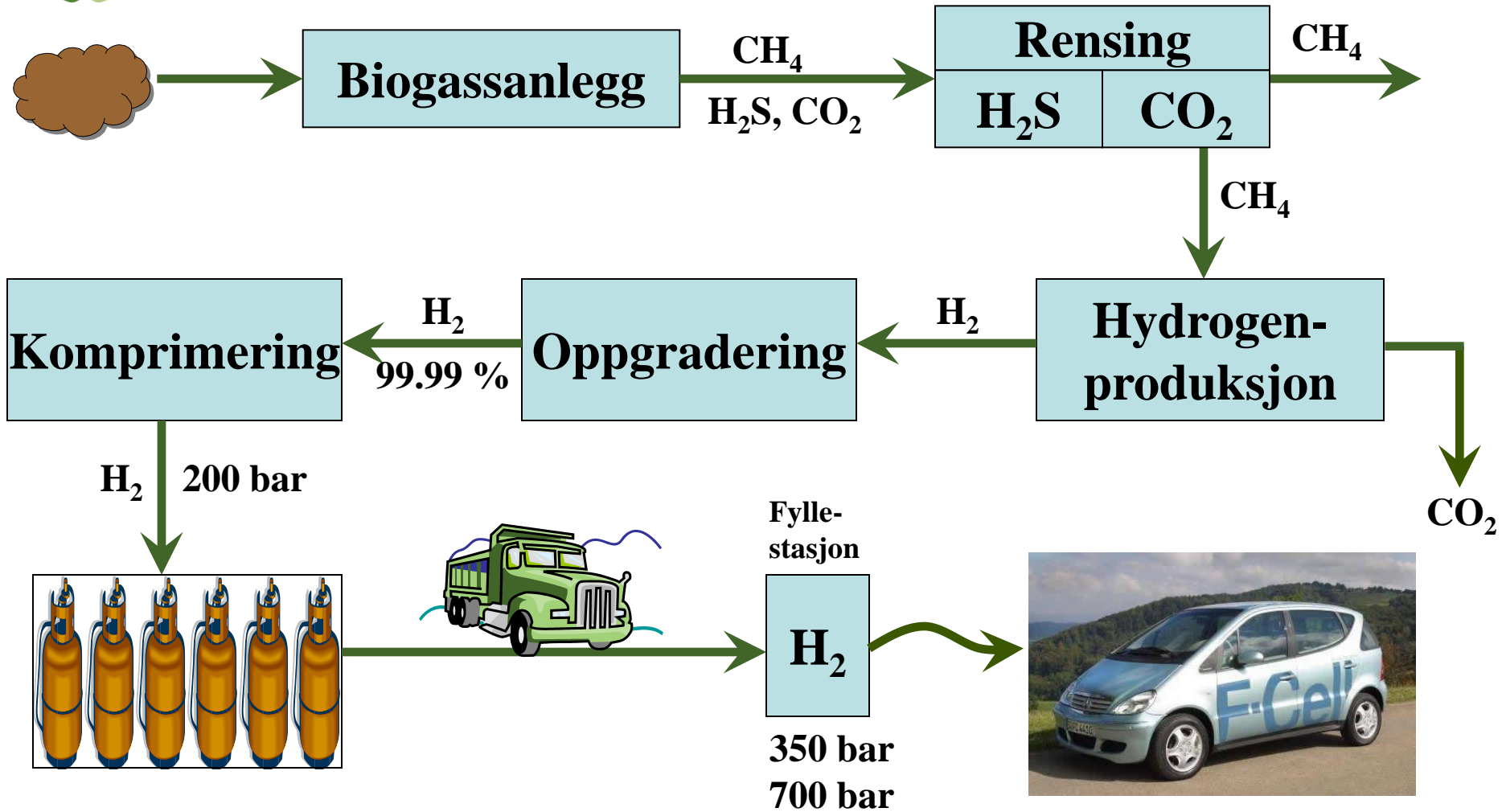


## Optimal biologisk avfallsbehandling?



## Hvorfor hydrogen fra biogassen?

Prosessområde	Energieffektivitet		
	Biogass	Hydrogen	Diesel
Reformering	-	78 %	-
Fischer-Tropsch (BTL)	-	-	58 %
Videre rensing av drivstoff	-	97 %	-
Komprimering	90 %	90 %	-
Brenselcelle	-	50 %	-
Forbrenningsmotor	22 %	-	22 %
Elmotor	-	97 %	-
<b>Totalt</b>	<b>20 %</b>	<b>33 %</b>	<b>13 %</b>



**En framtidrettet bærekraftig hydrogenproduksjon bør anvende fornybare energikilder**

**Elektrolyse av vann basert på en fornybar energikilde er en løsning, men teknologien er fortsatt dyr**

**Reformering av naturgass er en teknikk som har vært tilgjengelig i flere år, men prosessen må ha CO<sub>2</sub>-rensing**

**Lindums hydrogenprosjekt er en kombinasjon:**

**En modifisert og forbedret teknologi for produksjon av hydrogen fra naturgass**

**En fornybar energikilde: Biologisk avfall!**



## Hydrogentransport i Norge

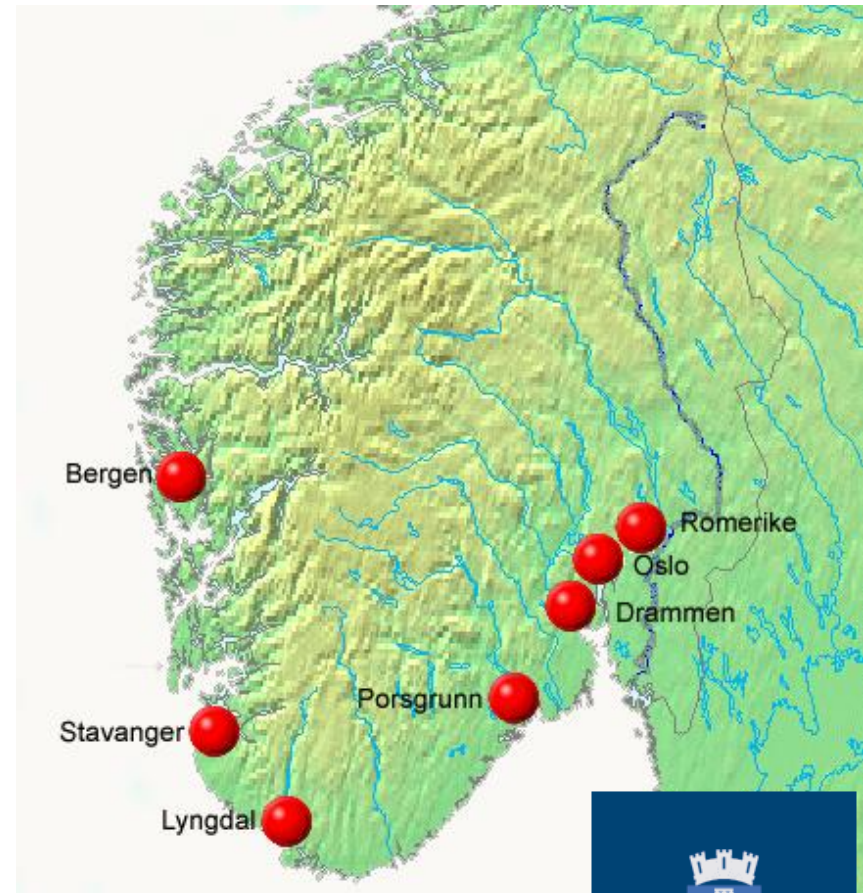
### HyNor – Hydrogen Norge

**2007-2009:** Hydrogenvei mellom Stavanger og Oslo

**2009-2012:** Utvikler Oslo-cluster

**2012-2015:** Mot kommersialisering

**Drammen:** Fyllestasjon med hydrogen basert på biogass  
3 førstegenerasjonsbiler  
3 andregenerasjonsbiler



## Første generasjons hydrogenbiler

### Ombygde forbrenningsmotorer

- Ombygd enkeltvis
- Høy kostnad
- Lite energieffektivt
- Lav rekkevidde

**MEN**  
**fikk oss i gang!**





## Brenselcelle og elmotor

- Serieprodusert
- Lavere kostnad
- Høy energieffektivitet
- God rekkevidde  
(250-400 km)

Til salgs!



## Andre generasjons hydrogenbiler



– for miljøets skyld • for the environment



Bilprodusentene er på banen!

Honda Clarity FCV



Daimler, Hyundai, Toyota, GM/Opel,  
Kia, Ford, Honda, Nissan/Renault

## 09.09.09: Letter of Understanding

Innen 2015 vil bilprodusentene vil starte masseproduksjon av brenselcellekjøretøy.

Forskningscenterne deres bidrar nå til en enorm utvikling for

- Størrelse
- Vekt
- Pris
- Ytelse

Myndighetene må konsentrere seg om infrastruktur!



## Synergi med elbiler

### Fortid:

“Krig” mellom elbilentusiaster og hydrogenentusiaster  
Stor fokus på den ”ene, rette” løsningen  
Menighetstankegang

### Framtid:

Samarbeid, utfylle hverandre teknologisk  
Rom for flere løsninger i sameksistens

**Verden er kompleks**  
**– det er også løsningene!**



Fremtiden i transportsektoren

## Minst tre fornybare løsninger:

Biogass – for tung og lang transport

Hydrogen – for personbiler som skal langt pr. dag, ”familiebiler”

Elbiler – for personbiler i hyppig, regelmessig bruk og bykjøring, ”konebil”

**La Buskerud bli et  
foregangsfylke for smarte  
kombinasjoner av løsninger!**