



Bedriftsmessige konsekvenser

Johan Thoresen

Stiftelsen Østfoldforskning
OR.31.03
November 2003

www.sto.no

RAPPORTFORSIDE

Rapportnr: OR 31.03	ISBN nr: 82-7520-501-8 ISSN nr: 0803-6659	Rapporttype: Oppdragsrapport
Rapporttittel: Bedriftsmessige konsekvenser		Forfatter(e): Johan Thoresen
Prosjektnummer: 233560	Prosjekttittel: Gass i Østfolds fremtidige energiforsyning	
Oppdragsgiver(e): Østfold Gassforum, ENOVA		
Oppdragsgivers referanse:		
Sammendrag <p>De bedriftsmessige konsekvensene av tilgang på gass for Østfoldindustrien innebærer at gass både kan utnyttes som energibærer og som råvare for industrien.</p> <p>Bruksområdene kan omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Energibærer for varme-/kraftproduksjon i industrien• Energibærer for distribuert varme-/kraftproduksjon for mindre anlegg• Som industriell råvare for produksjon av hydrogen <p>En skal merke seg at Regjeringen ser på hydrogen som en viktig energibærer på 10-20 års sikt. I en overgangsperiode på 2-3 tiår anser en at denne hydrogenen vil bli produsert fra gass som råvare.</p> <p>Hydrogen basert på gass som råvare (eller basert på andre råvarekilder) kan også ha flere aktuelle bruksområder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Etablerte markeder som er konkurranseutsatt og omfatter små til middels store volumer• Drivstoff til transportsektoren, med muligheter for betydelig etterspørsel på 15-20 års sikt• Energiproduksjon i industrien og for mindre anlegg, med muligheter for betydelig etterspørsel på 10-20 års sikt. <p>Hydrogenproduksjon fra naturgass gir klimautslipp og krever derfor en kommersiell teknologi for CO₂-håndtering. Alternative prosesser og bruksområder bedømmes å kreve massiv FoU før kommersialisering.</p>		
Emneord: <ul style="list-style-type: none">• Naturgass• Hydrogen• CO₂• Regional utvikling	Tilgjengelighet: Åpen Denne side: Åpen Denne rapport: Åpen	Antall sider inkl. bilag: 8
Godkjent Dato: 20. november 2003		
 		

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	4
2.	Nasjonale føringer.....	4
3.	Generelle anvendelsesområder for gass i produkter og prosesser.....	4
4.	Mulige anvendelsesområder for gass i Østfold-regionen	5
5.	Utfordringer for regionalt FoU system og industri/næringsliv	8

1. Innledning

Dette er en delrapport fra prosjektet "Gass som drivkraft i regional utvikling". Prosjektet er gjennomført på oppdrag av Østfold Gassforum og delfinansiert av Enova.

For mer utfyllende informasjon om prosjektet, se www.sto-projects.com/prosjektresultat/gass.

2. Nasjonale føringer

Gjennom Gassmeldingen¹ fremgår det at Regjeringen anser det viktig å legge til rette for at naturgass i større grad tas i bruk til innenlands verdiskaping og at det satses på hydrogen som en fremtidig energibærer. Utnyttelse av naturgass som råvare i produksjonsprosesser, direkte bruk av naturgass til energiproduksjon og utvikling av miljøvennlig teknologi, produkter og tjenester er viktige satsingsområder i denne forbindelse.

I Norge representerer naturgassen en naturlig kilde for storskala hydrogenproduksjon. Regjeringen ønsker å øke satsingen på hydrogen gjennom et nytt hydrogenprogram. Dette vil bli utformet av det nylig opprettede Hydrogenutvalget frem mot sommeren 2004.

For å sikre en raskest mulig og samtidig bedriftsmessig lønnsom utbredelse av gass til industri- og næringsformål, vil Staten gjennom ENOVA gi støtte til utbygging av infrastruktur for gass. Støttemidlene vil bli prioritert ut fra en effektivitetsbetraktning mot omlegging av energibruk og -produksjon.

Toneangivende land i teknologiutviklingen (spesielt gjelder dette for hydrogen) er USA, Canada, Japan og Tyskland, der myndighetene særlig støtter opp under forskning, utvikling og kommersialisering av hydrogen- og brenselcelleteknologi. Det foregår i øyeblikket en posisjonering internasjonalt på dette området der norske aktører bør ha et godt utgangspunkt ut fra følgende begrunnelse:

- norsk industri har solid kunnskap og erfaring fra produksjon av hydrogen basert på fornybar energi og fossile råvarer
- Norge har en etablert industri innenfor ulike hydrogenområder
- norske FoU-miljøer har høy forskningskompetanse innenfor viktige nisjeområder

3. Generelle anvendelsesområder for gass i produkter og prosesser

I de tilfeller hvor naturgass benyttes som råstoff i industriproduksjon vil gassen ofte utgjøre en stor andel av de totale kostnadene. For storskala produksjon av industrielle halvfabrikata rettet mot eksport til internasjonale markeder, vil det normalt være mest gunstig med lokalisering nær ilandføringsstedet for gassen. Alternativet er at en større del av infrastrukturkostnadene for transport til bruker (via rør eller skip) nyter godt av statlig støtte.

Gassmeldingen fokuserer på produksjon av følgende produkter som viktige anvendelsesområder for naturgass:

- Hydrogen
- Ammoniakk og avledete produkter fra denne
- Metanol og avledete produkter fra denne
- Bioproteiner
- Utvikling av næringer som produserer og markedsfører gass- og hydrogenrelatert teknologi
- Avledete produkter og kunnskapsmiljøer som synergier av samlokalisering med prosessanlegg for naturgass

¹ Stortingsmelding nr. 9/2002-03 Om innenlands bruk av naturgass

4. Mulige anvendelsesområder for gass i Østfold-regionen

Med bakgrunn i avstandene til ilandføringsstedet for naturgass og påfølgende prisforhold for denne gassen, samt den betydelige industrielle kunnskap og erfaring fra petroleumsrelatert produksjon som er opparbeidet i andre regioner i Norge (eksempelvis Grenland, Tjeldbergodden osv.), tror vi at satsingsområdet for Østfold-regionen bør rettes mot tilførsel av gass som energibærer, utvikling av FoU miljøer og næringer som utvikler og markedsfører gass- og hydrogenrelatert teknologi, samt produksjon, anvendelse og kunnskapsoppbygging av hydrogen basert på tilført gass.

Mulig regional produksjon og kunnskapsoppbygging med basis i naturgass vil kunne dreie seg om fire ulike områder:

- Mulige anvendelsesområder for naturgass inn i prosesser og produkter (kfr. fig. 4.1)
- Mulige anvendelsesområder for hydrogen i prosesser og produkter (kfr. fig. 4.2)
- Utvikling av produksjonsteknologier for hydrogenproduksjon (kfr. fig. 4.3)
- Anvendelse av CO2 som biprodukt fra gassbaserte prosesser (kfr. fig. 4.4)

Som fig. 4.1 viser bør hovedområdene for gassanvendelse rettes mot stasjonær energiproduksjon, mobil energiproduksjon innen transportnæringen og som råvare for produkter. På kort sikt kan gassen erstatte fossilt brensel (vesentlig olje) som energibærer i fyrhus, som supplementsbrensel, i prosesser og til infrarøde varmepanener i industrien. Gass vil også være interessant for nye oppvarmingsteknikker der gassen forbrennes direkte i varmemediet, slik at energioverføringen skjer med tilnærmet 100% virkningsgrad. Av fig. 4.1 fremgår også kommentarer til konkurransesituasjonen Østfold vil bli stilt overfor, samt hvor raskt realiserbart et nytt anvendelsesområde kan bli aktuelt (K = kort sikt, M = middels sikt og L = lang sikt).

Bruk av naturgass inn i storskala, regional varme/kraftproduksjon vil kunne være aktuelt når nødvendig håndteringsteknologi for CO2 foreligger.

Bruk av gass til oppvarming i husholdninger bør begrenses til varmeproduksjon for fjernvarmeanlegg, siden en infrastruktur rettet mot husholdninger vil være kostnadskrevenende, ikke miljømessig optimal (se dokumentasjon for *Miljømessige konsekvenser*) og binde utviklingen mot andre energibærere (biomateriale, hydrogen) i mange år fremover.

Utlitking av teknologi for distribuert kjøle-/varme-/kraftproduksjon (CCHP) og forsyning av slike anlegg med gass, vil være et interessant satsingsområde. Det samme gjelder anvendelse for drift av mikroturbiner og varmepumper.

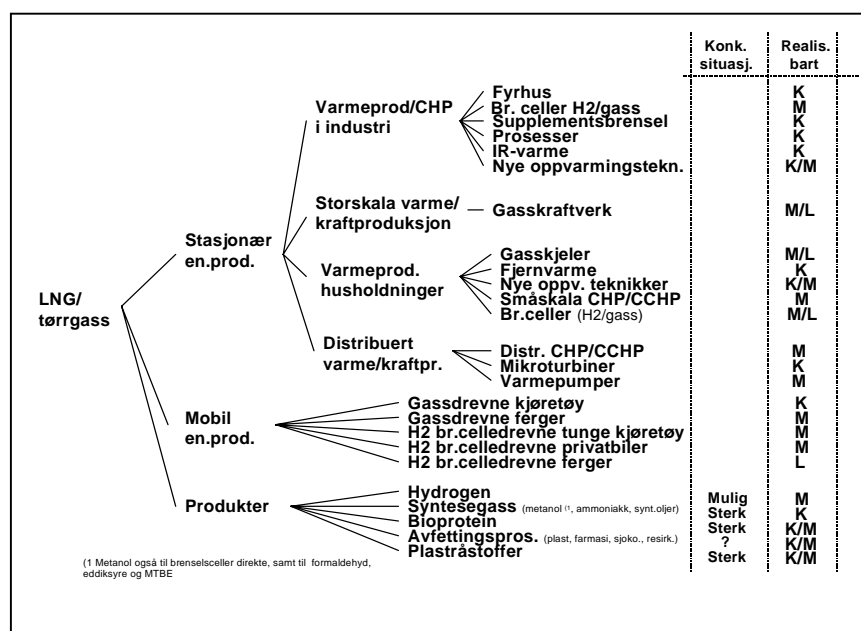


Fig. 4.1 Mulige anvendelsesområder for bruk av gass i Østfold-regionen

Naturgass vil ha et stort potensial for drift av regionale fergetilbud (eks. Moss-Horten) når investeringene for gassdrift kommer ned på et akseptabelt nivå. Motorteknologien for tunge, dieseldrevne kjøretøy forventes å bli konkurransemessig på høyde med gassdrevne kjøretøy, hva gjelder lokale miljøbelastninger forårsaket av NOx-, SOx-, VOC- og partikkelutslipp. Anvendelse av gass til drift av denne typen kjøretøy blir derfor trolig mindre aktuell, særlig fordi gassbasert motorteknologi forventes å bli en overgangsteknologi før hydrogendrift overtar for alvor i løpet av et par 10-år.

På produksiden vil andre regioner har større konkurransefortrinn enn Østfold til å utnytte gass til produksjon av syntesegass og avledete produkter, bioproteiner, produkter til avfettingsprosesser og til produksjon av plastråstoffer. Produksjon av hydrogen til det nasjonale og regionale markedet bør imidlertid kunne bli et satsingsområde, sammen med kunnskapsoppbygging rettet mot bioproteiner til for.

Hydrogen har allerede i dag mange anvendelsesområder, se fig. 4.2.

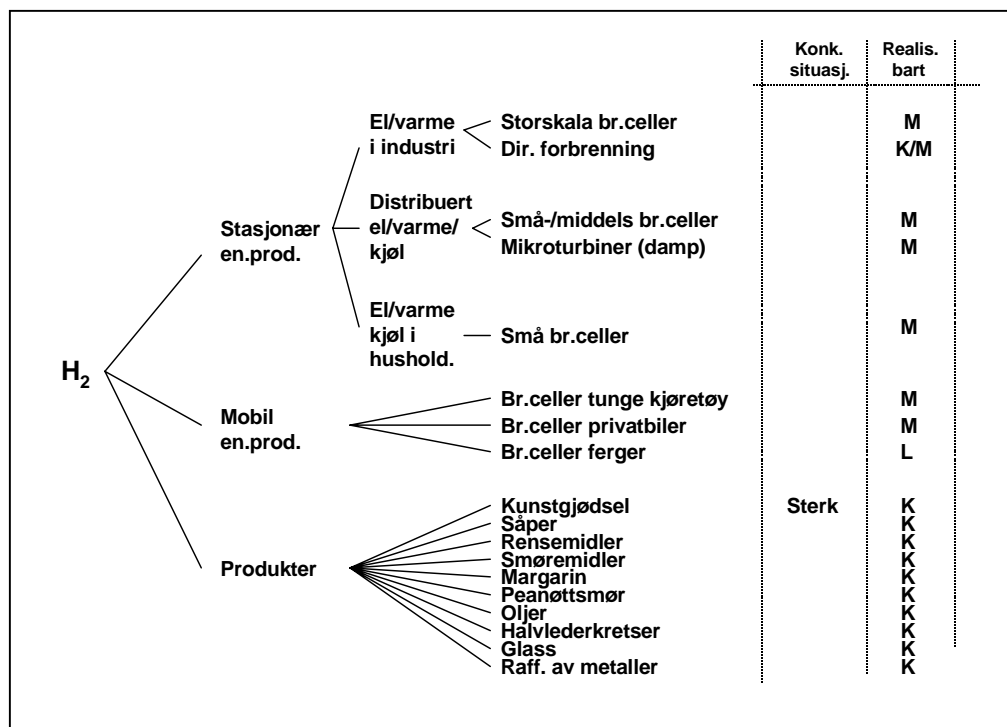


Fig. 4.2 Mulige produkter basert på hydrogen

Som fig. 4.2 viser, vil teknologiutvikling og anvendelse av hydrogen til stasjonær energiproduksjon kunne være aktuelle for Østfold-regionen, særlig rettet mot teknologi og systemer for distribuert kjøøl-/varme-/kraft produksjon.

Teknologiutvikling rettet mot transportsektoren (dvs. primært mot brenselceller) er et tungt, internasjonalt satsingsområde og vil av denne grunn være mindre interessant for vår region. Fremtidige leveranser av hydrogen til transportsektoren vil imidlertid kunne være aktuelt.

Det eksisterer allerede etablerte produkter og markeder for hydrogen som strekker seg fra produksjon av kunstgjødssel til raffinering av metaller, se fig. 4.2. Konkurransen er sterk og produksjonsteknologiene er kjente, både for de produktrettete anvendelsesområdene og for de mest benyttete produksjonsteknologiene for hydrogen (dampreforming av gass, elektrolyse av vann), se fig. 4.3

Det fremgår av fig. 4.3 at det eksistere tre typer teknologi, nemlig termiske teknologier, elektrolyse og fotolytiske teknologier. Videre er det vist hvordan drivstoff til transportsektoren basert på de ulike teknologiene i dag er konkurransedyktige med bensin som drivstoff, samt hvilke CO2 konsekvenser de ulike produksjonsteknologiene har. Dampreforming uten CO2 håndtering gir - som vist - klimabelastninger på miljøet, mens elektrolyse av vann er CO2 nøytral dersom eltilførselen er basert på ren vannkraft.

Hydrogenfremstilling gjennom gassifisering av biomasse kan være et regionalt satsingsområde basert på virke eller avfall fra jord- og skogbruksnæringene. Denne teknologien er CO₂ nøytral.

		Konk. dykt. H ₂ syst. vs. bensin syst	CO ₂ konsek.
Termiske teknologier	Dampreforming av gass	+	JA
	Forgassing av kull	?	JA
	Partiell oksidasjon	? til +	JA
	— syntesegass (H ₂ og CO _x)		
	Gassifisering/pyrolyse av biomasse	+	NØYTRAL
	Termisk dissosiasjon (Carbon Black)	?	NEI, men C
Elektrolyse	Elektrolyse av vann/øvr.elekt.	+	NØYTRAL
	Reversible br. celler		NØYTRAL
	Termisk spalting av vann		NØYTRAL
Photolytiske teknologier	Photobiologiske prosesser (via alger/bakterier)	?	NØYTRAL
	Photoelektrolyse	?	NØYTRAL

Fig. 4.3 Mulige teknologier for hydrogenfremstilling

CO₂ vil være et biprodukt fra flere av prosestetnologiene for hydrogenfremstilling. Dette innebærer at mulighetene for avsetning av store mengder CO₂ blir en viktig beslutningsfaktor for valg av teknologi, se fig. 4.4.

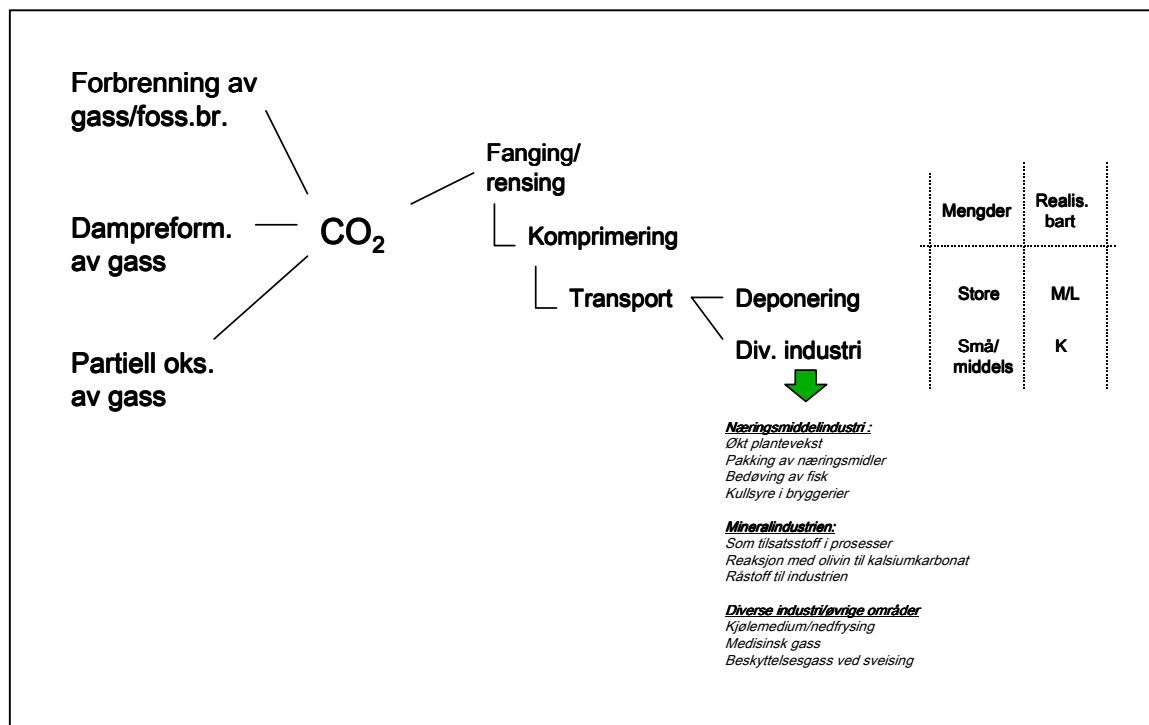


Fig. 4.4 CO₂ kilder og anvendelsesområder

Teknologi og metoder for lønnsom innhenting og deponering av store mengder CO₂ off-shore er allerede et prioritert satsingsområde for norske myndigheter og oljeindustri, med et tidsperspektiv på 10-15 år for å utvikle lønnsomme løsninger.

Det finnes imidlertid allerede etablerte markeder for CO₂, f. eks. innen næringsmiddelindustrien, mineralindustrien og diverse industribedrifter, slik det fremgår av tabell 4.1 nedenfor.

Tabell 4.1 Mulige markedsområder for CO₂

Industri sektor	Bruksområder for CO ₂
Næringsmiddelindustri	Pakking av næringsmidler Bedøving av fisk Kullsyre i øl og mineralvann
Gartnerivirksomhet	Økt plantevekst i drivhus
Mineralindustri	Tilsatsstoff i prosesser Reaksjonsstoff for olivin til kalsiumkarbonat Råstoff til industrien
Div. industri/øvrige områder	Kjølemedium/nedfrysing Gass til medisinsk bruk Beskyttelsesgass ved sveising

5. utfordringer for regionalt FoU system og industri/næringsliv

Den kortsiktige utfordringen blir å sikre tilførsel av gass til Østfold, i første rekke som energibærer til erstatning av fossilt brensel hos industrielle brukere i et Startmarked.

Samtidig bør vi sette i gang arbeidet med å bygge opp en bred, regional arena for FoU-miljøer og industri/næringsliv, med innebygde mekanismer for kunnskapsbasert forretningsutvikling. Hensikten er å bygge opp gass- og hydrogenrelatert kunnskap og kommersialisere denne gjennom forretningsutvikling og nyetableringer.

Hydrogenproduksjon med basis i biomaterialer er CO₂-nøytral. Det betyr at vi så snart hydrogenmarkedet når et kritisk nivå, bør sette i gang hydrogenproduksjon basert på primærvirke og avfall fra jord- og skogbruk.

Derneft bør vi på lengre sikt - når deponeringsteknologien for CO₂ nærmer seg lønnsomhet - sette i gang hydrogenproduksjon basert på naturgass.