



Konklusjoner – naturgass til Østfold

Johan Thoresen
Ingunn Saur Modahl
Anne Rønning

Stiftelsen Østfoldforskning
OR 33.03
November 2003

www.sto.no

RAPPORTFORSIDE

Rapportnr: OR 33.03	ISBN nr: 82-7520-503-4 ISSN nr: 0803-6659	Rapporttype: Oppdragsrapport
Rapporttittel: Konklusjoner – naturgass til Østfold		Forfatter(e): Johan Thoresen, Ingunn Saur Modahl og Anne Rønning
Prosjektnummer: 233560	Prosjekttittel: Gass i Østfolds fremtidige energiforsyning - forstudie	
Oppdragsgiver(e): Østfold Gassforum og ENOVA		
Oppdragsgivers referanse:		
<p>Sammendrag</p> <p>Det er kartlagt et mulig startmarked for naturgass i industrien tilsvarende 1.680 GWh/år. På bakgrunn av dette anbefales det at tilførsel av naturgass til Østfold bør skje i form av LNG (Liquified Natural Gas) på skip. Det understrekes samtidig at tilførsel av naturgass vil gi et godt grunnlag for ny forretningsutvikling og oppbygging av spisskompetanse gjennom opprettelse av en regional FoU-arena bestående av Høyskolen i Østfold (HiØ), Stiftelsen Østfoldforskning (STØ), Institutt for Energiteknikk(IFE), Norges Landbrukshøyskole (NLH) og Chalmers Tekniska Högskole-Göteborg.</p> <p>Mulige nisjer for den regionale FoU- satsingen kan omfatte forskning og utvikling av teknologier basert på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gass, hydrogen og biomasse for distribuert varme-/kraftproduksjon, samt drivstoffproduksjon • Sikkerhetskonsepter for komplekse energisystemer • Metoder og teknologi for forenkling av operatør/system grensesnitt for komplekse prosesser. • Miljøoptimalisering av komplekse energisystemer <p>Fire utviklingsscenarier er utformet i forstudien: ett bio-scenario, ett gass-scenario, ett hydrogen-scenario og et miljøoptimalt drømme-scenario. Beregninger av miljøkonsekvenser for de fire scenariene viser at energiforsyningen i Østfold til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oppvarming i husholdninger og privat/offentlig tjenesteyting <u>primært</u> bør baseres på biomasse • varme/kraftproduksjon i industrien <u>primært</u> bør tilrettelegges for biomasse, avfall og naturgass som erstatning for fossilt brensel • drivstoff for transportsektoren bør baseres på en betydelig andel hydrogen. <p>Alle scenariene peker mot en mulig økning av sysselsettingen og omsetningen i Østfolds industri og næringsliv. Naturgass kan ha flere aktuelle bruksområder. Disse omfatter bruk i industriens varme-/kraftproduksjon, bruk til distribuert varme-/kraftproduksjon i mindre anlegg og som industriell råvare for produksjon av hydrogen. Hydrogen er viktig i denne sammenheng, siden Regjeringen anser hydrogen som en viktig energibærer i Norge på 10-20 års sikt. Hydrogen i sin tur kan ha flere aktuelle bruksområder, f. eks. som råvare til etablerte markeder, drivstoff til transportsektoren eller som energibærer i industri og mindre anlegg.</p>		
Emneord:	Tilgjengelighet:	Antall sider inkl. bilag:
<ul style="list-style-type: none"> • Naturgass • Hydrogen • Miljøkonsekvenser • Regional utvikling 	<p>Denne siden: Åpen</p> <p>Denne rapporten: Åpen</p>	7
Godkjent		
Dato: 20. november 2003		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  forfatter </div> <div style="text-align: center;">  Instituttleder </div> </div>		

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	side 4
2.	Startmarkedet	side 4
3.	Miljømessige konsekvenser	side 4
4.	Samfunnmessige konsekvenser	side 5
5.	Bedriftsmessige konsekvenser	side 6
6.	Regionale utviklingsmuligheter	side 6

1. Innledning

For oversiktens skyld har vi valgt å gi konklusjoner på hvert av de følgende punktene:

- Startmarked
- Miljømessige konsekvenser
- Samfunnmessige konsekvenser
- Bedriftsmessige konsekvenser
- Regionale utviklingsmuligheter

2. Startmarked

Det kartlagte Startmarkedet på 1.680 GWh/år - tilsvarende 162 mill. Sm³ - er betydelig og bør være stort nok til å satse på tilførsel av naturgass til Østfold. Gassvolumet i det angitte Startmarkedet vil hovedsakelig erstatte bedriftenes bruk av annet fossilt brensel.

En skal merke seg at vi i kartleggingsfasen ikke har gjort noe forsøk på å vurdere den fremtidige lønnsomhet og eksistens for de 21 kartlagte (store, middels store og små) virksomhetene.

Den statlige utredningen om mulig fremføring av naturgass til Grenland vil være ferdig sommeren 2004. En rørledning til Grenland vil kunne åpne mulighetene for videreføring av tørrgass (via rør) til Østfold. Et slik alternativ vil imidlertid kreve betydelig større gassvolumer for å bli bedriftsmessig lønnsomt, f. eks. leveranser til et gasskraftverk. Tørrgassleveranser via rør fra Grenland er mao. beheftet med betydelig markedsmessig- og teknologisk usikkerhet.

Østfold bør derfor satse på sjøveis tilførsel av LNG til en mottaksterminal på Øra i Fredrikstad i en første fase fra 2006. Havneforholdene rundt de store byene i Østfold er gode. Bedriftsmessig lønnsomhet vil derfor avgjøre om gassen skal leveres til en eller flere mottaksterminaler.

3. Miljømessige konsekvenser

De viktige energiforbrukerne i Østfold er industri, husholdninger og tjenesteytende sektorer, samt transport med privatbiler og tyngre, kommersielle kjøretøy.

Fire scenarier er utformet ut fra gitte forutsetninger for hvert av dem, nemlig "Gass-scenariet", "Bio-scenariet", "Hydrogen-scenariet" og "Drømme-scenariet". De beregnede miljøkonsekvensene (med hensyn til CO₂) for disse scenariene gir klare føringer på hvordan Østfold i fremtiden primært bør legge opp energiforsyningen til energiproduksjon/oppvarming og drivstoff, for å sikre en miljømessig optimal energimiks for de energiforbrukende sektorene:

Energiforbrukende sektor	Miljøoptimal energiforsyning
Oppvarming: <ul style="list-style-type: none">• i husholdninger• innen privat/offentlig tjenesteyting	<i>Basert på biomasse</i>
Varme-/kraftproduksjon: <ul style="list-style-type: none">• i industri	<i>Biomasse, avfall og naturgass til erstatning av fossilt brensel</i>
Drivstoff for transportsektoren: <ul style="list-style-type: none">• tyngre kjøretøy• privatbiler	<i>Betydelig andel kjøretøy med hydrogen i brenselcelle</i>

Fig. 1 Anbefalt miks av energibærere til energiforbrukende sektorer i Østfold

Drømmescenariet med hensyn til CO₂, reduserer CO₂-utslippet med 38 % i forhold til dagens situasjon.

Energiproduksjon basert på naturgass gir utslipp av CO₂, men mindre enn ved bruk av annen type fossilt brensel. Naturgass bør derfor fortrinnsvis benyttes i de tilfellene den kan erstatte andre typer fossilt brensel (brenselolje, kull etc.). For ikke å hindre forskning, utvikling og introduksjon av fornybare energikilder i fremtiden, bør økt bruk av naturgass gjennomføres med minst mulig oppbygging av permanent infrastruktur.

En skal merke seg at de kommersielle anleggene som er i drift eller under planlegging for forbrenning av biomasse og avfall, er avhengig av tilførsel av billig avfall fra husholdninger eller næringsavfall for å være bedriftsmessig lønnsomme. Det forventes et stort behov for tilførsel av denne type avfall - opptil 1150 GWh/år tilført energi - for de eksisterende og planlagte anleggene i Østfold. Etterspørselen etter dette avfallet forventes å vil bli betydelig større enn hva en kan hente inn fra Østfoldregionen.

Andre kilder for tilførsel av biomasse kan være tømmer eller skogs-/jordbruksavfall. Leveringsprisen på denne typen avfall vil imidlertid være altfor høy til at kommersielle anlegg for energiproduksjon vil være interesserte i leveranser av denne typen biomasse. Akseptabelt prisnivå for leveranser av varmeenergi til husholdninger er imidlertid mye høyere enn for leveranse til store, kommersielle anlegg. Flis, briketter eller pellets produsert fra tømmer eller skogbruks-/jordbruksavfall vil derfor trolig bare være interessant for husholdnings- og fjernvarmemarkedet, samt for mindre anlegg for distribuert energiproduksjon.

4. Samfunnsmessige konsekvenser

De viktigste samfunnsmessige konsekvensene som har inngått i analysen er av miljøøkonomisk og sysselsettingsmessig karakter, der konsekvensene for de fire utviklingsscenariene er sett opp mot dagens situasjon.

CO₂ utslipp fra forbrenning av fossilt brensel står for de største miljøøkonomiske konsekvensene. Alle scenariene bortsett fra gass-scenariet, gir betydelige reduksjoner av samfunnskostnader for Østfold i forhold til dagens situasjon, se tabell 1.

Tabell 1 Miljøkostnader - konsekvenser av miljøbelastninger i de ulike utviklings-scenariene (MNOK/år)

Konsekvenser*	Bio-scenariet	Gass-scenariet	Hydrogen-scenariet	Drømme-Scenariet
Kostnader knyttet til forventete miljø- og helsebelastninger knyttet til scenariene	-33	+15	-25	-50

+ økte miljøkostnader sammenlignet med referansescenariet

- reduserte miljøkostnader sammenlignet med referansescenariet

* Kostnadene er basert på scenariene og ikke på energimengdene i startmarkedet

Sysselsettingskonsekvensene av gass-scenariet er usikre, siden nye arbeidsplasser må komme som et resultat av at naturgass blir tilgjengelig i fylket for bruk som industriell råvare. Til sammenligning regner en på Tjeldbergodden med en økning av 100-150 arbeidsplasser som et lavt anslag for ny sysselsetting i tilknytning til anlegget for ilandføring av naturgass.

For de øvrige scenariene er sysselsettings- og omsetningseffektene beregnet med bakgrunn i data fra analysen. For en utvikling som skissert gjennom bio-, hydrogen- og drømmescenariene, kan sysselsettings- og omsetningseffektene av ny aktivitet bli betydelige i forhold til dagens situasjon, se tabell 2, mens effekten fra gass-scenariet er mer usikker.

Tabell 2 Mulige effekter på sysselsetting og omsetningsøkning i de ulike scenariene

Konsekvenser	Bio-scenariet	Gass-scenariet	Hydrogen-scenariet	Drømme-scenariet
Økt sysselsetting i forhold til referanse (i antall personer)	+360	+	+375	+735
Økt omsetning for industri, næringsliv og primærnæringer (i MNOK/år)	+146	+	+1200	+1346

- + økning sammenlignet med referansescenariet
- reduksjon sammenlignet med referansescenariet
- * Tallene for sysselsetting og omsetning er basert på energimengdene i scenariene og ikke på startmarkedet

5. Bedriftsmessige konsekvenser

De bedriftsmessige konsekvensene av tilgang på naturgass for Østfoldindustrien innebærer at naturgass både kan utnyttes som energibærer og som råvare for industrien.

Bruksområdene kan omfatte:

- Energibærer for varme-/kraftproduksjon i industrien
- Energibærer for distribuert varme-/kraftproduksjon for mindre anlegg
- Som industriell råvare for produksjon av hydrogen

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 hydrogen vil bli produsert fra naturgass som råvare.

Hydrogen basert på naturgass som råvare (eller basert på andre råvarekilder) kan også ha flere aktuelle bruksområder:

- 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
- Energikilde i industrien og for mindre anlegg, med muligheter for betydelig etterspørsel på 10-20 års sikt.

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

6. Regionale utviklingsmuligheter

Tilgang på naturgass i Østfold vil bety at industrielle og distribuerte anlegg for industriproduksjon kan få en ny, energibærer med lavere CO₂-utslipp og dessuten kunne være utgangspunktet for nye, naturgassbaserte produkter (herunder hydrogen).

For å utvikle lønnsom prosess teknologi, lønnsomme produkter og tilhørende behov for systemutvikling, vil en massiv forskningsinnsats være nødvendig. Særlig gjelder dette for hydrogen. En systematisk utnyttelse av disse mulighetene gjennom å bygge opp en bred og tverrfaglig FoU-arena med forskningsprogrammer og -prosjekter på internasjonalt nivå, vil derfor kunne gi store regionale effekter.

Tre hovedsatsingsområder for regional FoU-, kunnskaps- og næringsrettet utvikling vil kunne være aktuelle:

- Naturgass som råvare, spesielt som råvare for hydrogenproduksjon i en overgangsperiode på 2-3 tiår.
- Hydrogenteknologi for bred utnyttelse i samfunnet på kort til middels sikt.

Når en regional FoU-arena først er dannet, vil også behovet for å utvikle klimanøytrale produkter kunne dekkes inn. Dette vil i tillegg kunne innebære FoU-, kunnskaps- og næringsrettet utvikling av:

- Ressurser, teknologi og systemer for utnyttelse av bioenergi og andre typer alternativ energi.

Vi har allerede tunge forsknings- og utdanningsmiljøer i en utvidet Østfold-region. Videre er det en nær tilknytning mellom NLH og jord-/skogbruksnæringene, med rik tilgang på primær- og avfallsressurser som vil egne seg godt for videre produkt- og teknologiutvikling. Vi ser derfor for oss følgende utviklingsnisjer, der FoU-miljøene i en utvidet Østfold-region vil kunne ha konkurransemessig fordeler overfor andre nasjonale FoU-miljøer:

- Teknologier basert på naturgass, hydrogen og biomasse for distribuert varme-/kraftproduksjon, samt produksjonsteknologier for biobasert drivstoff.
- Sikkerhetskonsepter for komplekse energisystemer
- Metoder og teknologi for forenkling av operatør/system-grensesnitt for komplekse prosesser.
- Miljøoptimalisering av komplekse energisystemer

Det anbefales at vi oppretter og drifter en bred og tett FoU-arena for anvendte forskningsprogrammer og -prosjekter for en utvidet Østfold-region. Deltakerne kan omfatte Institutt for Energiteknikk (IFE), Norges Landbrukshøgskole (NLH), Høgskolen i Østfold (HiØ), Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) og Chalmers i Göteborg.

Denne FoU-arenaen skal være rettet mot både nasjonale og internasjonale forskningsprogrammer og utføre anvendt forskning i et tett samarbeid mellom forskningsinstitusjonene og brukere fra industri, næringsliv og primærnæringer. Det anvendte forskningssamarbeidet mellom FoU-arenaen og brukerne skal tilrettelegges for aktiv støtte til kunnskapsbaserte nyetableringer.