

Publikasjonen kan bestilles på
www.forskningsradet.no/publikasjoner

Norges forskningsråd

Stensberggata 26
Postboks 2700 St. Hanshaugen
NO-011 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00
Telefaks: +47 22 03 70 01
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Utgiver:

Norges forskningsråd
Økt verdiskaping i naturgasskjeden
– GASSMAKS
www.forskningsradet.no/gassmaks

Mai 2009

ISBN 978-82-12-02673-5 (trykksak)
ISBN 978-82-12-02674-2 (pdf)

Opplag: 1000

Trykk: 07 Gruppen

Design: Faktotum Informasjon AS



Nye muligheter for gassbasert industri i Norge

Program
Økt verdiskaping i naturgasskjeden – GASSMAKS

Om programmet

GASSMAKS-programmet skal bidra til at mer av norsk naturgass foredles og utnyttes i Norge. Programmets overordnede mål er: **Økt verdiskaping i naturgasskjeden.**

Norge er en av verdens største eksportører av naturgass, og bare en svært liten del av gassen nyttiggjøres i Norge. Mulighetene er gode for en økt verdiskaping for samfunnet basert på industriell foredling av en større del av naturgassen. GASSMAKS vil bidra til dette gjennom styrket kunnskaps- og næringsutvikling som gir internasjonal konkurransekraft.

Prosjektene som gjennomføres skal bygge opp kompetanse både i forskningsmiljøene og i industrien. Det vil bidra til å vise det økonomiske potensialet ved å investere i industriell foredling av naturgass i Norge.

GASSMAKS retter seg både mot grunnleggende kompetansebyggende forskning og industrielt rettet FoU.

GASSMAKS skal bidra til at Norge blir en ledende nasjon innenfor de områder programmet prioriterer, og bidra til å utløse industriell foredling av naturgass i Norge med muligheter for betydelig økt verdiskaping.

For GASSMAKS er det en forutsetning at utnyttelsen av norske gassressurser foregår på en miljømessig forsvarlig måte.

I denne brosjyren kan du lese mer om industrielle muligheter for norsk gass, og prioriteringene i GASSMAKS-programmet.

Programstyret

Spesialrådgiver Hogne Hongset,
Forbundet Industri og energi
(programstyreleder)

Forskningsleder Siv Aasland,
StatoilHydro

Professor Klaus-J. Jens,
Høgskolen i Telemark

Forretningsutviklingsansvarlig Johan Arnold Johansen,
Elkem AS Carbon

Forskningssjef Steinar Kvisle,
Ineos

Adm. direktør Marit Larsen,
Telemark teknisk-industrielle utviklingssenter

Adm. direktør Wenche Olsen,
SIC Processing AS Glomfjord

Førsteamanuensis Hilde Johnsen Venvik,
Institutt for kjemisk prosess teknologi, NTNU

Innhold

1 %	3
10 %	5
– Norsk gassindustri mer aktuelt	6
Fire industrikjeder	8
Globale gasspriser styrker Norges muligheter	10
Mange veier til markedet	12
Om å søke midler	14

1%

Under 1 % av naturgassen som Norge produserer blir videreforedlet innenlands



Foto: StatoilHydro



Foto: Gassco



10

Ved å bruke 10 % av naturgassen innenlands kan verdiskapingen øke med 10 milliarder kroner årlig
(Henriksen-utvalget, 2001)

mrd

– Norsk gassindustri mer aktuelt

» – Det har lenge vært en politisk målsetting å øke den innenlandske verdiskapingen gjennom økt foredling av norsk naturgass. Dette er blitt mer aktuelt med utviklingen vi ser i prisene i det globale gassmarkedet, sier Hogne Hongset.

Programstyrelederen for GASSMAKS understreker at rammebetingelser, infrastruktur og forskning er sentrale forutsetninger for å lykkes.

GASSMAKS-programmet ble besluttet etablert i 2006, og fikk sin første bevilgning i 2007. Samtidig som programmet er blitt operativt, har også rammebetingelsene for gassbasert foredlingsindustri i Norge gått i positiv retning.

– Myndighetene er opptatt av at dette er et felt hvor det kan skapes store verdier og mange nye arbeidsplasser i Norge. Vi må se på naturgasskjeden i et større perspektiv enn det som har vært vanlig. Hittil har «alle», ikke minst gassprodusentene på norsk sokkel, vært svært oppstrømsfokuset. Dette er også helt naturlig fordi det har vært god forretning å eksportere gassen som energikilde til Europa. Samtidig har gassforedlende industri hatt god tilgang på billig gass i andre deler av verden. Men

når gassmarkedene nå endrer seg, er det viktig at vi ser mulighetene som kan oppstå for økt videreføring av naturgass i Norge. Både Olje- og energidepartementet og Nærings- og handelsdepartementet er nå opptatt av å se nærmere på slike muligheter, sier Hongset.

Må ha gass til land

– Olje- og energidepartementet har gått gjennom tilgangen på naturgass ved ilandføringsstedene med tanke på industriell virksomhet. Uten at gassen føres til land vil det selvfølgelig heller ikke være grunnlag for noen industri. Derfor må det kartlegges hvilke aktører, både nasjonale og internasjonale bedrifter, som kan være aktuelle gassbrukere ved ilandføringsstedene før ny infrastruktur for gasseksport blir fastlagt og dimensjonert, understreker Hongset.

En kombinasjon av eksport og industriell bruk av gass på et ilandføringssted vil etter Hongsets mening også kunne være økonomisk interessant for gassprodusentene.

– Kostnadene ved å eksportere gass til energimarkedene øker med avstanden, og industriell foredling av naturgass i Norge vil bli mer aktuelt desto større avstanden er til energimarkedene som den norske gassen alternativt skal eksporteres til. Avtaler om industriell bruk av gass på ilandføringssteder vil både kunne redusere kostnadene til gasseksport og øke mulighetene for gassforedlende industri, sier Hongset.

Han poengterer at det bare er aktører som kan avta store mengder gass til industriell foredling ved ilandføringsstedet som er aktuelle dersom avtaket skal påvirke dimensjonering av framtidig infrastruktur for eksport til energimarkedene. Bruk av gass som energi i

» Det må sikres at framtidige utbygginger også baseres på utredninger av mulige industrielle gassavtak som del av utbyggingsløsningen.

Programstyreleder Hogne Hongset, GASSMAKS



Foto: Håvard Simonsen, Faktotum

Norge vil gi alt for små volumer til å få slik effekt.

Forutsetningene

– Hva må til for å nå programmets mål?

– En viktig forutsetning er at gassmarkedet utvikler seg i retning av en prismessig globalisering slik internasjonal ekspertise hevder. Utvikling av ny og stor gassbasert industri i Norge er nok bare aktuelt dersom vi får en utjevning i gassprisene globalt, ellers vil vi ikke kunne konkurrere.

– I tillegg må myndighetene legge forholdene til rette for en slik utvikling, og her er det tre forhold som er sentrale. Rammebetingelsene for gassbasert industri i Norge må være på linje med andre land det er naturlig å sammenligne med, blant annet med hensyn til utslippskrav og utslippskostnader. Det skal selvfølgelig stilles miljøkrav, noe som også gjenspeiles i GASS-

MAKS sitt eget miljømanifest, men virkemidlene må være i tråd med internasjonale kjøperegler og utformet slik at man får mest mulig miljø igjen for pengene. Videre må det sikres at framtidige utbygginger baseres på utredninger av mulige industrielle gassavtak som del av utbyggingsløsningen.

– Til sist, men ikke minst, handler det om forskning. Her er etableringen av GASSMAKS-programmet et uttrykk for at myndighetene ønsker bedre å utnytte mulighetene som ligger i forskning og utvikling. Det er viktig at forskningsinnsatsen har et langsiktig perspektiv, for at den skal utvikle teknologi og produkter som kan gi norske industrielle aktører konkurransefortrinn. Selv om gassprisene jevnes ut, vil vi ikke kunne konkurrere bare på pris med områder som Qatar og andre. Våre konkurransefortrinn må også skapes gjennom kompetanse og teknologi, sier Hongset.

Han viser til at det er de land og regioner som har lagt til rette for gode rammebetingelser, infrastruktur og forskning som har lyktes med å etablere gassbasert industri.

Industrien

– Hvilken rolle kan industrien spille?

– Industrien driver på kommersielt grunnlag, men den må evne å ta i bruk mulighetene som utvikler seg. Vi har noen få store aktører innenfor gassbasert industri i Norge, først og fremst Ineos og Yara. Men mulighetene i Norge må markedsføres også overfor andre, og det er ikke umulig at andre store internasjonale selskaper kan bli representert her i landet. Olje- og energidepartementet er opptatt av hvordan vi skal håndtere dette, og en mulighet er at det statlige Gassco blir en mer sentral samtalepartner for internasjonal petrokjemisk industri, sier Hongset.

Fire industrikjeder

» Norge kan utvikle en betydelig industri basert på foredling av vår egen naturgass. Det handler om å bruke gassen som råstoff til ulike produkter, eller som en aktiv faktor i prosess-industri og metallurgisk industri.

GASSMAKS konsentrerer seg om fire aktuelle næringskjeder som grunnlag for industriell foredling av naturgass i Norge:

- » Drivstoff
- » Petrokjemiske produkter
- » Materialer og metallurgi
- » Mikrobiologi

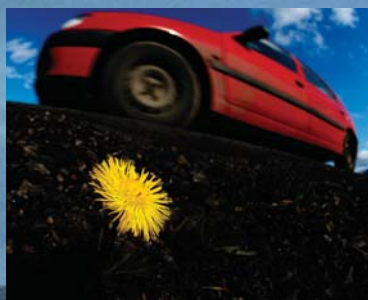


Foto: Samfoto

Drivstoff

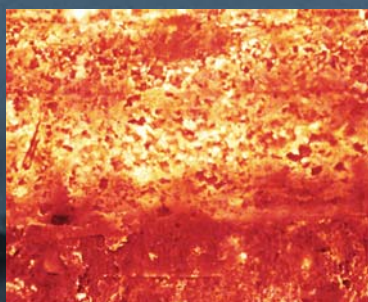
Syntetisk drivstoff laget av naturgass kan være et miljøvennlig alternativ til oljebasert drivstoff. Syntetiske drivstoffer er ekstremt rene produkter, blant annet med svært lavt innhold av svovel. De mest aktuelle alternativene er metanol, syntetisk diesel (gas to liquid, GTL) og dimetyleter (DME). Metan fra naturgass er råstoff for produksjon av alle disse.



Foto: Samfoto

Plastråstoff og plastprodukter

Naturgass er et viktig utgangspunkt for plastproduksjon. Etan og propan fra naturgassen er råstoff for lette olefiner (eten og propen) som er en hovedkilde i produksjon av plastmaterialer. En annen aktuell prosess er først å produsere metanol fra metan, for så å produsere olefiner fra metanolen (MTO-prosessen). For Norge er det interessant å produsere plastråstoffer, både standard- og spesialkvaliteter, og så foredle råstoffet til plastprodukter. Vi har allerede flere hundre produsenter av plastartikler spredt over hele landet.



Materialer og metallurgi

Norge har en høyt utviklet metallurgisk industri, og gass kan brukes som innsatsfaktor i denne industrien på hovedsaklig to måter: Som reduksjonsmiddel for å gjøre produksjonen av metaller mer effektiv og spare energi, eller som energikilde for reaktorer og produksjonsprosesser. Naturgass er også en svært attraktiv kilde for produksjon av ekstremt rent karbon, som blant annet kan inngå i fremtidens konstruksjonsmaterialer.



Mikrobiologiske prosesser

Fra naturgass kan det lages proteiner, fett og andre næringsstoffer. Et eksempel er bioproteiner med spesielle egenskaper som kan ha lønnsom anvendelse i husdyrfôr, fiskefôr og næringsmidler for øvrig. På lang sikt kan dette gi grunnlag for betydelig industriell aktivitet og få stor betydning for matvaresituasjonen i verden.

- » Utviklingen av et globalt gassmarked med utjevning av gasspriser styrker norsk petrokjemisk og annen gassbasert industris relative konkurransekraft.

Econ Pöyry, rapport 2008-001



Foto: Gassco



Globale gasspriser styrker Norges muligheter

» Prisen på naturgass har steget kraftig de senere årene, noe som har gjort det økonomisk mer interessant å produsere flytende naturgass (LNG). Transportert på skip som LNG, kan naturgass styres til de markedene som betaler best. Konsekvensen er at markedet for naturgass er i ferd med å bli et mer globalt marked, av samme type som råoljemarkedet.

» Utjevning av prisene på naturgass globalt gjør at Norge blir mer attraktivt for etablering av gassbasert industri.

Norge er **en av verdens største gass-eksportører og Europas største produsent og eksportør av naturgass.**

Vår samlede eksport av rørtransportert tørrgass var i 2008 på 94,57 milliarder standard kubikkmeter (Sm³).



Foto: StatoilHydro



Foto: Dag Jensen, Samfoto

Tradisjonelt har verden hatt flere store regionale gassmarkeder med ulike pris-mekanismer. I de senere årene har gass-prisene økt betydelig. Dette har gjort at produksjonen av flytende naturgass (LNG) er blitt mer lønnsom. Produksjonen av LNG øker kraftig. LNG selges nå globalt, også til markeder som tidligere bare hadde tilførsel av naturgass gjennom rørledninger.

Gassprisene utjevnes som følge av dette, og gassmarkedet blir gradvis mer og mer likt oljemarkedet – altså et globalt marked. Ekspertene er nokså samstemte om at denne utviklingen vil fortsette.

Når gassprisene utjevnes, vil også kostnader knyttet til produksjon av varer med naturgass som råstoff utjevnes. Eksempelvis vil dagens kostnadsforskjell mellom produksjon i Midt-Østen og Norge bli mindre. Denne utjevningen vil gi **relativt bedre lønnsomhet for produksjon i Norge.**

Endringene i gassmarkedet skaper på denne måten nye og bedre forutsetninger for at **Norge kan utvikle en betydelig gassforedlingsindustri.** Når gassprisene jevnes ut og ikke lenger er like avgjørende for hvor det er mest lønnsomt å etablere gassbasert industri, vil andre konkurransefaktorer veie tyngre. For flere av disse vil Norge ha klare fortrinn:

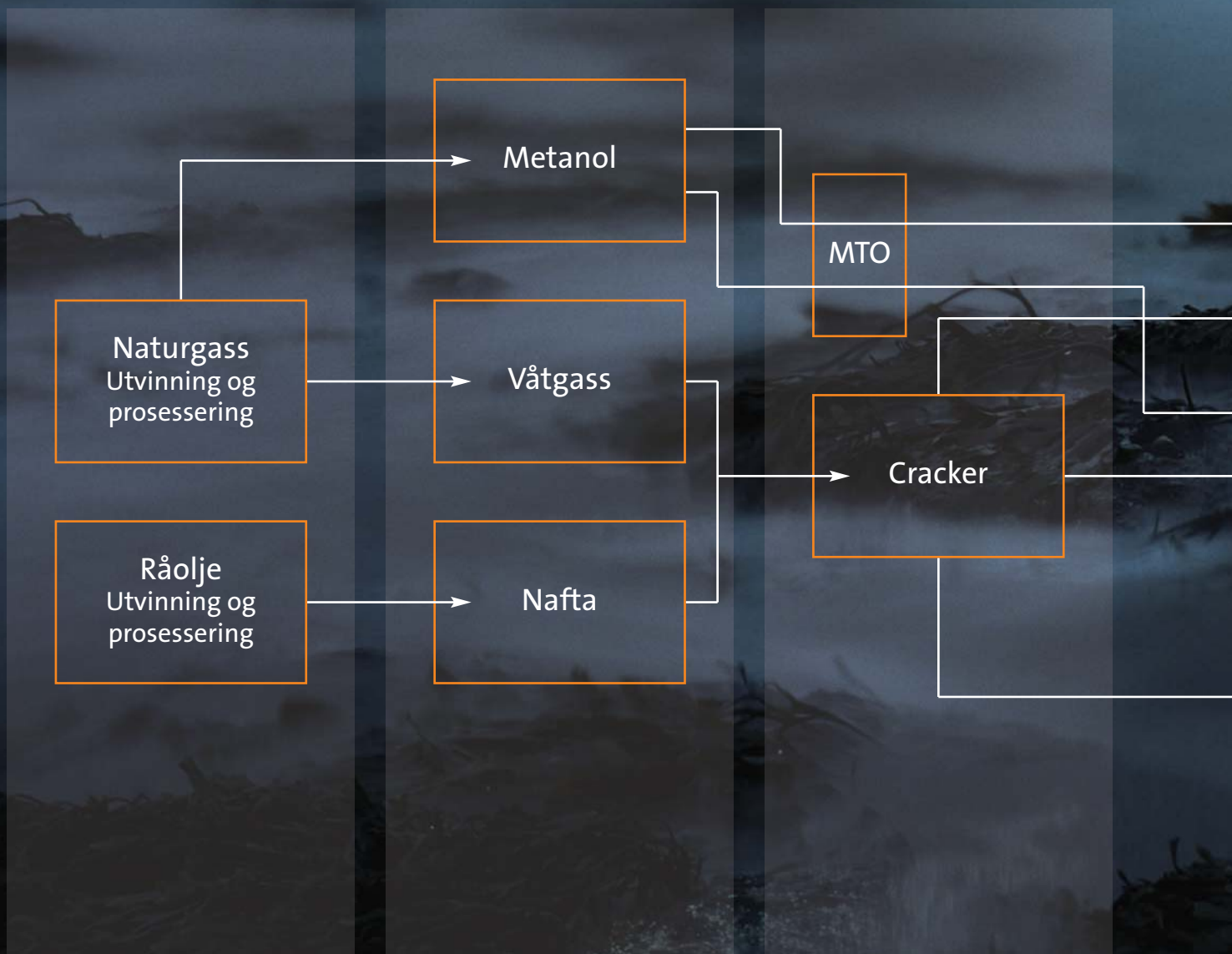
- » God tilgang på gass, spesielt rikgass
- » Høyt teknologisk kompetansenivå
- » God tilgang på fagkompetanse og arbeidskraft i prosessindustri
- » Gode forskningsmiljøer
- » Nærhet til store markeder
- » Politisk og økonomisk stabilitet

Internasjonal gassforedlende industri kan bli mer interessert i å lokalisere ny produksjonskapasitet til Norge. Det **kan skapes et stort antall nye arbeidsplasser** – enten ved nye etableringer i tilknytning til ilandføringsstedene, ved utvidelser i etablert petrokjemisk industri, eller i metallurgisk industri. Lenger ut i verdikjeden vil det også kunne etableres nye bedrifter og arbeidsplasser i plastindustrien over hele landet.

Industriforedling og miljø

Industriell foredling av naturgass vil ikke ha negative miljømessige konsekvenser sammenlignet med å anvende tilsvarende mengder naturgass i energiproduksjon. Snarere tvert i mot. En studie som SINTEF Energiforskning har gjort for GASSMAKS, indikerer at utslippene av CO₂ er tre ganger så høye ved å eksportere gassen inn i energimarkedet sammenlignet med å bruke den i industriell produksjon av plastråstoffer i Norge. En viktig årsak til dette er at betydelige deler av karbonet i naturgassen bindes i plastmaterialet. Karbonet kan sies å være deponert i produktets levetid.

Det må foretas ytterligere studier av hvordan gjenvinning og håndtering av plastprodukter påvirker CO₂-regnskapet før det kan trekkes endelige konklusjoner for et samlet miljøregnskap.



Mange veier til markedet

» Naturgass er utgangspunkt for et stort antall produkter. Flytskjemaet over viser noen av de mest anvendte og aktuelle foredlingskjedene innen petrokjemisk industri.

Svært mange av de uttallige plastproduktene vi omgir oss med og bruker til daglig, er foredlet naturgass. Enkelt forklart består prosessen i at hydrokarbonene i gassen brytes ned til mindre molekyler under høy temperatur og trykk. Disse molekylene kalles monomerer, og er de minste byggesteinene i plast. Forskjellige sammensetninger av monomerene gir ulike egenskaper til plasten. Videre i prosessen blir monomerer satt sammen til lange kjeder som kalles polymerer. Polymerer finnes også naturlig, for eksempel i cellulose. Egenskapene til råstoffet kan så endres og forbedres ved å bruke ulike tilsetningsstoffer, og ut fra dette formes de ulike produktene.

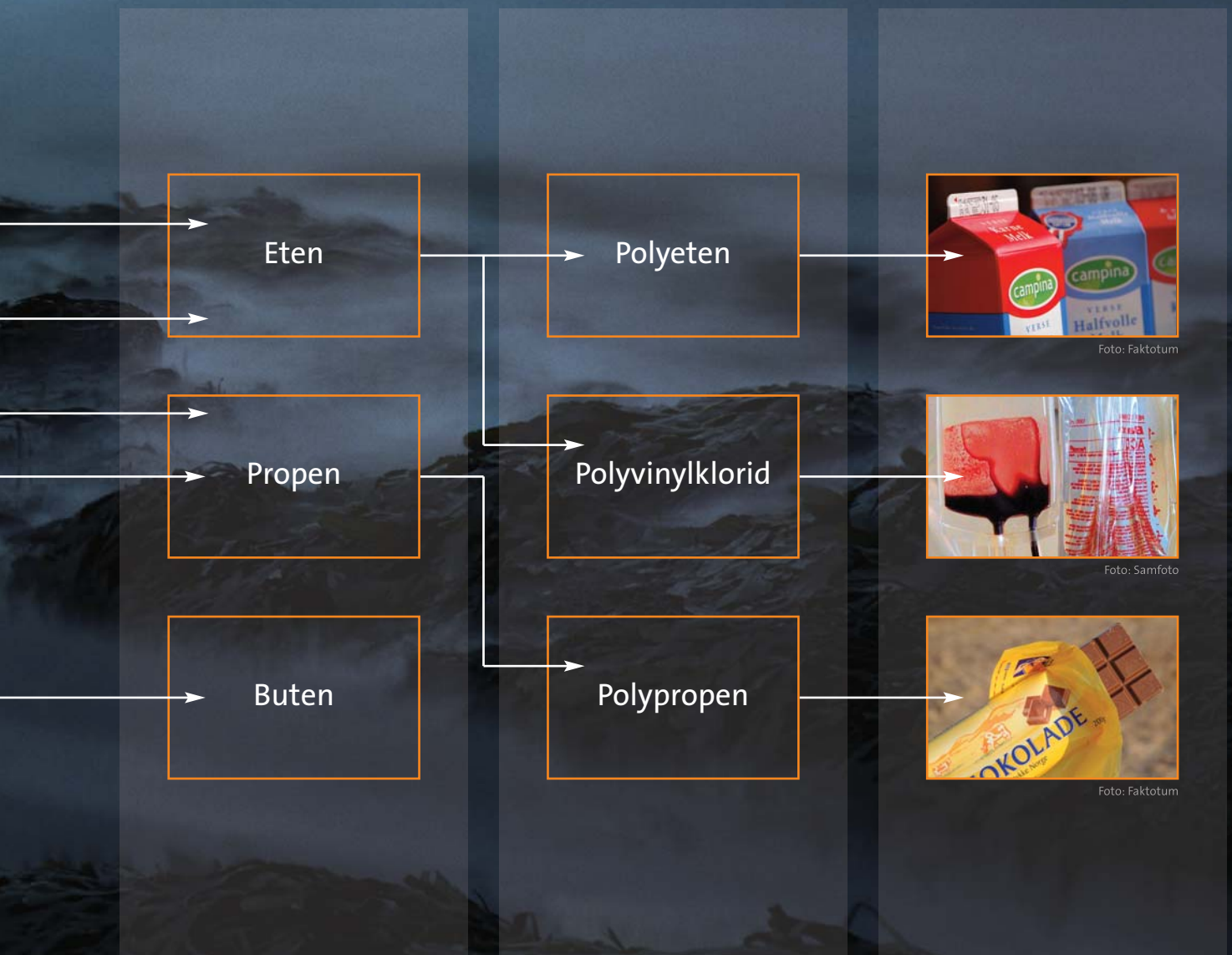


Foto: StatoilHydro

Fra «mellomproduktene» som er vist i skjemaet over, lages de mange plastproduktene vi omgir oss med. Her er noen eksempler:

- » Fra polyetylen lages velkjente produkter som plastposer og beskyttelsesbelegg på mellekartonger.
- » Polyetylen benyttes også til avanserte plastprodukter som kirurgiske implantater og reservedeler til kroppen, for eksempel hofteproteser.
- » Polyetylen lages også som en type kompositt, en slags glassforsterket plast med egenskaper som blant annet gjør den egnet til å beskytte følsomme elektroniske komponenter.
- » Polyvinylklorid er kanskje mest kjent som materiale i gulvbelegg, tapeter, vindusprofiler, rør og kabler, men også bilkarosserier som på norske Think.

- » Egenskapene til polyvinylklorid gjør at den også brukes til medisinsk utstyr som blodposer og overføringslanger.
- » Polyvinylklorid anvendes også som belegg på piller, og sikrer at de medisinske virkestoffene i pillene frigjøres gradvis i kroppen.
- » Polypropen/polypropylen er en polymer og termoplast, som brukes til alt fra innpakning av sjokolade til superundertøy og avansert laboratorieutsyr.
- » I tillegg er polypropylen materiale i for eksempel plastposer, engangsserivise, takteking, tauverk og armering i betong.

Smarte materialer

I fremtiden vil vi få polymerer med hittil ukjente egenskaper og anvendelser. Det er allerede laget plaster med spesielle egenskaper når de blir utsatt for elektrisk spenning. De kan endre form, forandre optiske egenskaper som farge og gjennomsiktighet, eller mekaniske egenskaper som viskositet og strekkstyrke.

Nye «smarte» materialer til lagring av informasjon, eller som er selvreparerende eller selvformende som nanomaterialer av for eksempel karbon, vil ganske sikkert få stor innvirkning på våre liv i fremtiden.

Gjennom GASSMAKS håper vi å bidra til at noen av dem også vil bli produsert i Norge.



Om å søke midler

» GASSMAKS-programmet retter seg mot prosessindustrien, FoU-miljøene og myndighetene. Det overordede målet er: «Gjennom styrket kunnskapsutvikling, næringsutvikling og internasjonal konkurransekraft å bidra til økt verdiskaping for samfunnet gjennom industriell foredling av naturgass».

Prosjektene skal bygge opp kompetanse både i forskningsmiljøene og i industrien, og slik bidra til at det kan bli mer økonomisk attraktivt å investere i industriell foredling av naturgass i Norge.

Typer prosjekter

- » Kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB)
- » Brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP)
- » Forskerprosjekter

Søknadsfrister

GASSMAKS har som tilsvarende programmer i Forskningsrådet, to søknadsfrister i året – april og oktober. Se programmets nettsider for eksakte datoer.



Foto: Roger Hardy, Samfoto

Industrielle aktører

Det er i dag noen store aktører i Norge som er aktive innen industriell foredling av naturgass i stor skala. Alle har et forskningsengasjement innenfor prioriterte tema i GASSMAKS. Vesentlige deler av denne aktiviteten skjer i samarbeid med universitets- og instituttsektoren.

Norge har også store aktører innen tradisjonell metallurgisk industri. På dette området er bruk av naturgass relevant for å oppnå både økt lønnsomhet og høyere produktkvalitet.

FoU-aktører

I norske universiteter, høyskoler og forskningsinstitutter er det flere fagmiljøer med omfattende aktivitet og høy kompetanse innen prioriterte områder for GASSMAKS.

Flere store industriaktører har egne forskningsentre, med omfattende aktivitet og kompetanse på høyt internasjonalt nivå, med relevans for GASSMAKS.

Ytterligere informasjon om GASSMAKS finner du på programmets nettsted:

www.forskningsradet.no/gassmaks

Her finner du sentrale dokumenter, oversikt over kontaktpersoner, programstyre og annet.