



RF – Rogalandforskning. <http://www.rf.no>

Jan Erik Karlsen (red.)
Martin Gjelsvik, Jon Moxnes Steineke, Sigmund Stokka

Olje- og gassklyngens relaterte virksomheter

Rapport RF – 2002/001

Prosjektnummer: 720.1894
Prosjektets tittel: Delutredning til 'Oljemeldingen 2002'
Kvalitetssikrer: Arild Bøe, Epsis
Oppdragsgiver: Olje- og energidepartementet
ISBN: 82-490-0172-9

Gradering: Åpen

Forord

Olje- og energidepartementet har bedt RF-Rogalandsforskning om et prosjekt som skal kartlegge og analysere den norske olje- og gassklyngens relaterte næringer og aktivitetssystemer.

Resymé

Prosjektet dekker i særdeleshet de kunnskaps- og kapasitetskrevene virksomheter som er nærmest knyttet til O&G-klyngen, herunder informasjons- og kommunikasjonsteknologisk sektor, forskning og teknologiutvikling, utdanningssektor, finans- og forsikring, samt maritime næringer.

Rapporten anlegger et 'klyngeperspektiv' på olje- og gassnæringen, og betrakter derved de tilgrensende aktiviteter og sektorer som grensebetingelser for O&G-klyngen.

Takk til bidragsytere

RF-Rogalandsforskning vil takke alle som har bidratt til at prosjektet har latt seg gjennomføre, særlig de intervjupersoner som har stilt sin erfaring og innsikt til rådighet for våre prosjektmedarbeidere.

Stavanger 11.02.2002

Jan Erik Karlsen, prosjektleder

Innhold

Sammendrag	iv
1 PROBLEMBAKGRUNN.....	1
2 TEORI.....	2
2.1 Klynger og innovasjon	2
2.2 Analysemodell	4
3 OLJE- OG GASSKLYNGENS RELASJON TIL UTVALGTE NÆRINGER	7
3.1 Finans- og forsikringsnæringen.....	7
3.2 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi	17
3.5 Maritime tjenester.....	22
4 RELASJONER TIL INSTITUSJONELLE AKTØRER	25
4.1 Forskning og teknologiutvikling	25
4.2 Kunnskap og kompetanse	33
5 DISKUSJON.....	41
5.1 Om næringsklynger	41
5.2 Fellestrekk hos O&G-klyngens relaterte næringer	41
5.3 Spesifikke observasjoner	42
5.4 Kan funnene generaliseres?	43
6 KONKLUSJON.....	44
REFERANSER	47
VEDLEGG:	49

Sammendrag

Olje- og energidepartementet har bedt RF-Rogalandsforskning å kartlegge og analysere den norske olje- og gassklyngens relaterte næringer og aktivitetssystemer.

Rapporten anlegger et 'klyngeperspektiv' på olje- og gassnæringen, og betrakter derved de tilgrensende aktiviteter og sektorer som grensebetingelser for O&G-klyngen.

Prosjektet dekker i særdeleshet de kunnskaps- og kapasitetskrevene virksomheter som er nærmest knyttet til O&G-klyngen, herunder informasjons- og kommunikasjonsteknologisk sektor, forskning og teknologiutvikling, utdanningssektor, finans- og forsikring, samt maritime næringer.

Rapporten fremmer følgende observasjoner om de studerte relaterte næringer og aktivitetssystemer:

1. O&G-klyngen er kritisk avhengig av rutiniserte finans- og forsikringstjenester fra norske leverandører både til norske og utenlandske selskapers operasjoner, men er lite avhengig av norske aktørers leveranser av spesialiserte tjenester for finansiering av internasjonale investeringer og operasjoner.
2. O&G-klyngen er kritisk avhengig av norsk IKT-nærings leveranser av teknologi og tjenester til norsk sokkel. Mer utstrakt bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) gjør seg sterkt gjeldende innenfor offshoreindustrien. Dette viser seg blant annet ved en stadig mer omfattende bruk av administrative datasystemer, mer avanserte beregnings- og simuleringsprogrammer og utstrakt bruk av nettverkløsninger.
3. O&G-klyngen er kritisk avhengig av norsk maritim sektors leveranser av nøkkeltjenester på norsk sokkel og til baser langs kysten selv om enkelte substitutter kan leveres av utenlandske leverandører.
4. O&G-klyngens FoU-atferd viser ingen avgjørende kortsiktig avhengighet av norsk FoU-sektor (FoU-institutter og U&H) når det gjelder kunnskapsutvikling, men er mer avhengig på lengre sikt. Klyngen skaffer muligens substitutter enten gjennom egne FoU-avdelinger, kjøper kapasitet fra utenlandske institusjoner, eller trenger mindre FoU enn tidligere til sine kortsiktige operasjoner. Derimot er klyngen mer kritisk avhengig av norskbasert leverandørindustri når det gjelder selve teknologiutviklingen innen nøkkelområder for økt verdiskaping.
5. O&G-klyngen er kritisk avhengig av norske utdannings- og kompetansegivende aktørers tilbud av tjenester. Utdanningsavhengigheten overfor utenlandske institusjoner er nær opphørt selv om relasjonene med fremragende utenlandske læresteder er åpne og aktive.

I konklusjonen peker studien både på forspilte muligheter og fremtidige potensialer som de relaterte næringer og aktiviteter kan nyttiggjøre seg.

1 Problembakgrunn

I "Et verdiskapende Norge" (Reve & Jakobsen 2001) omtales det totale verdisystemet i olje- og gassklyngen som den dominerende næringen i landet. Utdannings- og forskningsinstitusjoner, interesseorganisasjoner og offentlige kompetansemiljøer, er eksempler på næringer og aktivitetssystemer som antydes som interessante "oppgraderingsmekanismer" for olje- og gassklyngen. Men bare i skisseform og rent summarisk avbildes næringens virkninger på, avhengighet av og samhandling med andre aktivitetssystemer. Studien gjør ingen forsøk på å utdype hvordan relasjonene skal analyseres og forstås i dag.

Det kan derfor være nødvendig å gå dypere inn i forholdet mellom olje- og gassklyngen og relaterte virksomheter. Et formål med en slik beskrivelse og analyse kan være å se på betingelsene for å utvikle en energiklynge, dvs. hvor olje og gass sammenholdes med annen energiproduksjon, f.eks. vann-, vind – og solkraft, samt fremtidige relasjoner til hydrogen som energibærer. Likeens vil relasjonen til nærgrensede næringer som shipping og maritime tjenester være viktig å beskrive. De sammenhenger som nå avtegnes i forhold til kjemikalieproduksjon, materialproduksjon og ikke minst det utviklingsarbeid som gjøres for å utnytte naturgass som innsatsfaktor i fremstilling av fiskefôr gir antydning av olje- og gassnæringens industrielle spredningsmønstre.

Olje- og gassnæringen hevdes å være verdens største bruker av og pådriver i utvikling og anvendelse av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT). Brukerbehovene i denne næringen er bestemmende for den retning teknologiutviklingen tar innen IKT-sektoren. Ikke minst vil behovet for smartere produksjon og feltoperasjoner påvirke hvilke innovasjoner som blir markedsført til bruk for olje- og gassproduksjon. I et internasjonalt perspektiv på kunnskapsbasert teknologiutvikling vil norske kompetansemiljøers posisjonering være verdt å beskrive.

Pådriver- og katalysatorfunksjonen som olje- og gassnæringen har i kraft av å være en kunnskapsintensiv bruker er vesentlig også når det gjelder utviklingen av nye;

- forsikrings- og finanstjenester
- kompetansebaserte tjenester/-produkter
- kunnskapsområder

Dette prosjektet vil derfor velge ut noen relaterte næringer og aktivitetssystemer som synes særlig vitale i forhold til olje- og gassklyngens operasjoner til nærmere analyse.

2 Teori

2.1 Klynger og innovasjon

I mange sammenhenger omtales petroleumsrettet virksomhet som ”Olje- og gassklyngen”. Den samlede klyngen utgjøres av vevet av relaterte virksomheter, leverandører, kunder, kunnskapsprodusenter etc. Perspektivet er ikke knyttet til den enkelte virksomhet, men til klyngen som helhet. Verdiskaping, innovasjon, læring, kompetanseoverføring osv henføres til klyngen.

I ”Et verdiskapende Norge” definerer Reve og Jakobsen en *næringsklynge* som (2001:7);

en samling av bedrifter og organisasjoner som er koblet sammen gjennom handel, samarbeid, felles innsatsfaktorer og infrastruktur, og gjennom sosiale forbindelser. I næringsklynger strømmer kunnskap, folk og produkter raskere rundt enn i næringer uten klyngeegenskaper. Det fører til at innovasjonstakten blir høyere og transaksjonskostnadene synker. Kort sagt fører klyngeegenskaper til at næringen føres inn i kontinuerlige oppgraderinger.

En næringsklynge konstitueres av fire ulike forhold; en *konkurransarena* som beskriver hvor dynamisk klyngen er, *faktorforhold* som fokuserer på tilgang, pris og kvalitet av klyngens innsatsfaktorer, *etterspørselsforhold* som analyserer om lokale kunder er krevende og ledende, og til sist hvor kritisk nettet av *relatert industri mv.* er for kjernebedriftenes konkurranseevne.

En klynge kan sies å være komplett om alle virksomheter har tilgang på alle relevante innsatsfaktorer (kompetanse, kapital, innsatsvarer, tjenester). Det innebærer også at leverandørnett må være tilstrekkelig, samtidig som de relaterte aktører kan levere de riktige komplementære innsatsfaktorer(f.eks. høyere grads kandidater eller FoU).

Forfatterne peker på tre oppgraderingsmekanismer for en næringsklynge;

- Innovasjonspress
- Komplementaritet
- Kunnskapsspredning

Innovasjonspress oppstår som rivalisering om kunder, og gir motsvarende virkninger på leverandørsiden, som sprer seg videre til faktormarkedene. Innovasjon vil i denne sammenheng være et felles uttrykk for den nyskaping som skjer i O&G-klyngen, både på produkt og prosessiden. *Komplementaritet* betyr at én aktørs eksistens forutsetter én annens når det gjelder utnyttelse eller tilbud av en felles ressurs. Flere aktører fyller altså ut en samlet utnyttelse av ressursen slik at kostnadene reduseres ved økende bruk. *Kunnskapsspredning* er en positiv ekstern effekt (som biprodukt av markedssvikt) som forutsetter at aktører med komplementær kompetanse har møteplasser og koblinger for utveksling av kompetansen.

En klyngemodell gir oss mulighet til å analysere nærmere de koblinger O&G-klyngen har til andre næringer, institusjoner, organisasjoner, initiativ eller aktivitetssystemer. Relaterte aktører har komplementær kapasitet og kompetanse som på ulike måter (konkurransen, samarbeid, nettverk ol.) påvirker (forsterker, svekker o.l.) tilpasningen i selve klyngen. I denne sammenheng vil det altså være selve grensene for klyngen som utfordres. Fokus er på relasjonene til de nærliggende aktører utenfor klyngens primære virkefelt.

2.1.1 O&G-klyngens avgrensning

Det fins ulike studier av hvor omfattende den norske O&G-klyngen er, og anslagene varierer avhengig av hvilke kriterier som brukes. I flere studier av klyngens internasjonalisering og lønnsomhet på 1990-tallet brukes andel av omsetningen levert til olje- og gass som kriterium (Kristiansen 2001). Det gir ca. 650 foretak som mulige undersøkelsesobjekter i hele klyngen. Aetat (tidl. Arbeidsdirektoratet) har gjort årlige kartlegginger av sysselsettingen i petroleumsrettet virksomhet siden 1973 basert på registreringer gjort i hvert enkelt fylke. I denne kartleggingen er det ca. 800 selskaper i 2001.

I august 2001 var det ca. 74.000 sysselsatte innen 12 bedriftstyper fordelt på fire hovedgrupper virksomhet (Aetat 2001) som vist under.

Sysselsettingen i petroleumsrettet virksomhet etter bedriftstype	August 2001
Oljeselskaper	15724
Boreselskaper	5711
Transport og rederivirksomhet	6339
Industri, bygg og anlegg	20878
Serviceselskaper	7614
Ingeniørselskaper	8429
Baser	631
Forpleining	1842
Drift av ilandførings- og foredlingsanlegg	2647
Offentlig administrasjon	600
Forskning og opplæring	1278
Diverse varer og tjenester	2211
Sum	73904

Kilde: Aetat 2001

Flest sysselsatte er det innen industri-, bygge- og anleggsvirksomhet med 20.900 personer. Oljeselskapene sysselsetter 15.700, ingeniørselskapene 8.400, og serviceselskapene 7.600 personer.

Slik O&G-klyngen er avgrenset her gjelder det bedrifter som er registrert i Norge og som utfører petroleumsrettede aktiviteter enten på den norske, danske eller britiske kontinentalsokkelen, eller på norsk landområde. Bedrifter som driver både innen petroleumsrettet sektor og annen virksomhet fordeler sysselsettingen på sine aktivitetsområder. Det fins ikke fullstendige (nasjonale) oversikter over hvilke og hvor mange bedrifter som på ulike tidspunkt har oppdrag mot O&G-klyngen. Dataene er

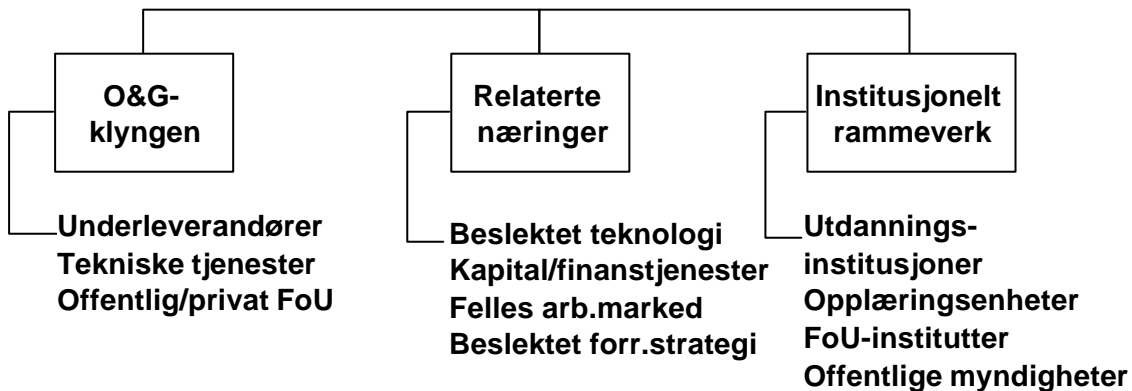
derfor basert på den kjennskap Aetat har innen hvert fylke til de virksomheter som er aktuelle som registreringsobjekt.

De registrerte virksomhetene hører hjemme både i den såkalte primærgruppen, dvs. bedrifter som driver kjerneaktivitetene innen leting, utbygging, vedlikehold, produksjon og ilandføring og olje og gass, og i sekundærgruppen, dvs. de som har leveranser til primærgruppen eller som utfører bygging og drift av ilandførings- og foredlingsanlegg. Kjerneaktivitetene omfatter produksjon av spesialvarer/-tjenester som er skreddersydd for petroleumsvirksomheten, herunder delleveranser av større ferdigproduserte enheter som monteres på plattformer og skip, og anlegg på land. Derimot tas ikke produksjon og leveranse av generelle markedsvarer/-tjenester med.

I disse undersøkelsene tas vanligvis ikke avdelinger av utenlandske selskaper, enkeltpersonforetak, stiftelser og lignende med. Det samlede tallet på aktører som er med i O&G-klyngen kan derfor være høyere enn 650-800, selv om det i dag ikke fins enighet om hvilken avgrensning som er den mest interessante og dekkende.

2.2 Analysemodell

Olje- og gassklyngen kan som konkurransearena bestå av tre elementer, næringsvirksomhet, et institusjonelt rammeverk og et sett av beslektede økonomiske sektorer som deler olje- og gassnæringen teknologiske og kompetansemessige grunnlag:



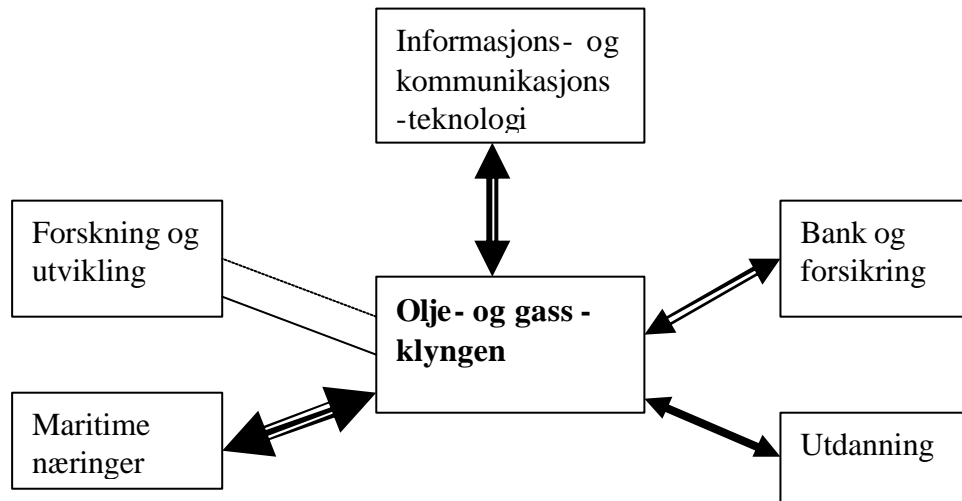
Virksomhetene i O&G-klyngen er knyttet til virksomheter i relaterte næringer på ulike måter. Virksomhetene kan dele beslektet teknologi, etterspørre de samme kapital- og finanstjenester, etterspørre den samme type fagkompetanse i arbeidsmarkedet eller ha beslektet forretningsstrategi. I beskrivelsen som følger vil vi anvende begrepet O&G-klyngens relasjoner til relaterte næringer, institusjoner og aktivitetssystemer som en samlebetegnelse for de mange tilknytningsformene.

Olje- og gassklyngen skal her analyseres i forhold til fem relaterte næringer og aktivitetssystemer; IKT, bank og forsikring, og maritime næringer, samt utdanning, forskning og teknologiutvikling. Mens IKT, maritim sektor og bank og forsikring er

relaterte næringer, er forsknings- og utdanningssystemet en del av det institusjonelle rammeverket.

Avgrensingen mellom O&G-klyngen, de relaterte næringene og det institusjonelle rammeverket er ikke åpenbar. Reve og Jakobsen (2001:143) anfører da også at interesseorganisasjoner og myndighetsorganer (OED/OD) gir viktige bidrag i form av ulike innsatsfaktorer til næringen. Med unntak av viktige segmenter i maritim sektor ligger disse relaterte næringene utenfor selve klyngens verdikjede.

I utgangspunktet kan det (hypotetisk) antas at relasjonene mellom OG-klyngen og de omliggende aktiviteter har ulik styrke og retning som illustrert i figuren under. Relasjonene mellom klyngen og maritime næringer, samt IKT-sektor antas å være gjensidig balanserte, men av ulik styrke. Relasjonen til den norske bank- og forsikringssektoren er også gjensidig balanserte, men svakere. Her fins det utenlandske leverandører som klyngen benytter. Derimot antas relasjonen mellom klyngen og FoU å være både ubalansert og svak, mens den er sterkere og balansert i forhold til utdanningssektoren.



For hver av de valgte næringer og aktivitetssystemer skal en se nærmere på de roller og prosesser som preger samhandlingen med O&G-klyngen. Den viktigste rollen som beskrives for O&G-klyngen er pådriver-rollen, dvs. hvordan klyngen stimulerer til eller påvirker profilen i de tilbud tilgrensende næringer og aktivitetssystemer gir. For relaterte næringer vil både rollen som kapasitetstilbyder, oppgraderingsmekanisme og som symbiotisk (gjensidig nyttige) aktivitetssystem bli omtalt.

I tillegg til at relasjonene kan preges av ulik styrke, kan de også vise seg i hvorvidt O&G-klyngen er kritisk avhengig eller uavhengig av de relaterte næringene m.v. Den ulike graden av avhengighet kan være både ensidig eller gjensidig, og kan variere over tid. Et serviceselskap kan være kritisk avhengig av sine leveranser til et oljeselskap, mens det sistnevnte kan ha flere substitutter eller leverandører å velge mellom. De viktigste områdene å vurdere avhengigheten ut fra er faktorforhold, markedsposisjon og

konkurransforhold. Faktorforholdene omfatter tilgang, pris og kvalitet av aktuelle innsatsvarer, f.eks. både teknologisk utstyr eller FoU-resultater. Markedsposisjon gjelder først og fremst om hjemmekundene også er med blant de mest krevende på den internasjonale arena. Konkurransforholdene omhandler hvor dynamisk selve klyngen fungerer i forhold til struktur og strategier på både kjøper- og leverandørsiden.

På alle disse tre analyseområdene vurderes avhengigheten som kritisk dersom aktivitetene er viktige for at virksomheten kan konkurrere godt eller ikke. Tilgang og kvalitet må være riktig tilpasset både på leverandør- og kundesiden. Avhengigheten kan variere mellom å være god og kritisk eller dårlig og kritisk. I det første tilfellet vil det representere en situasjon hvorfra virksomheten henter sin konkurransestyrke, og følgelig blir det viktig å sikre at denne situasjonen vedvarer. I det andre tilfellet har virksomheten en konkurranseulempe på et viktig (kritisk) område som det er påkrevet å endre. Relasjonen kan også være karakterisert ved liten kritisk avhengighet, dvs. at relasjonen betyr lite for hvorvidt virksomheten kan konkurrere godt eller ikke. Dermed får relasjonen liten oppmerksomhet i selskapets strategi og markedsatferd, men kan følges opp om situasjonen endres.

3 Olje- og gassklyngens relasjon til utvalgte næringer

3.1 Finans- og forsikringsnæringen

3.1.1 Innledning

Denne seksjonen gir først en oversikt over omfanget av oljerelatert finansnæring målt ved offentlig statistikk. Så følger en kort omtale av hvordan forvaltningen av Petroleumsfondet stimulerer til utvikling av forvaltningskompetanse i Norge. Dernest gir vi et nyansert bilde av norsk finansnærings tjenester til de ulike aktørene i verdikjeden, fra norske og utenlandske operatørselskaper til underskogen av store og små leverandørbedrifter. Spesielt gjør vi rede for hvordan de norske finansieringsinstitusjonene skaffer seg og sprer kompetanse, og hvilke oppgraderingsmekanismer som kan identifiseres. Til slutt omtales kort olje- og gassnæringens forsikringsbehov og hvilken rolle norske forsikringsselskaper innehar. Seksjonen avsluttes med en kort oppsummering.

3.1.2 Omfang

Det er vanskelig å ha noen fast formening om det totale omfanget av norsk finans- og forsikringsnærings tjenester til olje- og gassnæringen. Dette skyldes flere forhold. Riktignok har offentlig statistikk en fordeling av finansforetakenes fordeling av utlån og innskudd på industrisektoren "Utvinning av råolje og naturgass". Denne kategorien fanger bare delvis opp underskogen av olje- og gassrelaterte leverandørbedrifter, og overgangen til kategorien "Utenriks sjøfart og rørtransport" er glidende. Dernest avleires ikke all aktivitet rettet mot olje- og gassektoren i bankenes regnskaper, idet mange tjenester er såkalte "off balance" aktiviteter.

Tabell 3.1.1 Utlån og innskudd til sektoren "Utvinning av olje og naturgass" (MNOK):

	30.09.01	31.12.00	31.12.99	31.12.98	31.12.97
Utlån	5775	7212	13027	11249	9054
Innskudd	6181	5824	8284	4290	3621

Kilde: Norges Bank: Sum finansforetak: Disponerte utlån etter låntakersektor og Innskudd etter innskytelsektor

Oversikten viser en relativt beskjeden deltakelse fra norske banker i finansiering av lånebehov til operatørselskapene sett i relasjon til den samlede årlige investering på

norsk sokkel. Dette inntrykket forsterkes gjennom oversikten over sektorens fordringer og gjeld overfor utlandet (MNOK):

Tabell 3.1.2 Operatørselskapenes fordringer og gjeld

	1999	1998	1997
Fordringer	79344	69108	74653
Gjeld	147249	123250	93831

Kilde: Statistisk Sentralbyrå: Fordringer og gjeld overfor utlandet til markedsverdi, etter sektor og næring, sektoren "Utvinning av råolje og naturgass"

Vi ser at gjelden til utlandet er mange ganger større enn sektorens lån i norske banker. Den alt vesentligste finansieringen av investeringene knyttet til norsk sokkel gjøres i utlandet. Det er først og fremst leverandørene til operatørselskapene som henter sin finansiering i norske banker.

En nærmere studie av bankenes regnskap og årsberetninger avdekker at DnB og Nordea (tidligere K-bank) står i en særstilling i forhold til operatørselskapene. Begge disse bankene har bygd opp spesialiserte tjenester for å betjene de mest avanserte kundene i olje- og gassnæringens verdikjede: operatørselskapene. Nedenfor vises DnB's og Nordea Norges lån til olje- og gassnæringen og næringens andel av bankenes totale lån til næringslivet¹.

Tabell 3.1.3 Lån til olje- og gassnæringen

	2000		1999		1998		1997	
	MNOK	%	MNOK	%	MNOK	%	MNOK	%
DnB	3757	2,8	7417	5,9	10463	8,8	8047	7,5
Nordea Norge	7094	5,4	10558	9,3	6704	6,0	4898	4,4

Kilde: Årsberetninger fra DnB og Nordea/K-bank

De regionale sparebankene spiller en relativt sett langt større rolle i finansiering av og rådgivning til leverandørselskapene og supply- og beredskapsbåtrederiene langs kysten. Sparebanken1 SR-Bank med hovedkontor i Stavanger rapporterer at lån til "Oljerelatert industri" utgjorde omtrent 10% av samlede næringslivslån ved utgangen av 2000.

¹ Tallene er antakelig ikke sammenlignbare, idet DnB bruker betegnelsen "Olje og gass", mens Nordeas betegnelse er "Oljeutvinning og boring. Gruvedrift"

3.1.3 Petroleumsfondet

Norges Bank Kapitalforvaltning forvalter Statens Petroleumsfond på oppdrag fra Finansdepartementet, og Statens Petroleumsforsikringsfond. på oppdrag fra Olje- og Energidepartementet. Dessuten forvaltes den del av Norges Banks valutareserver som ikke er øremerket for kortsiktige likviditetsbehov.

Norges Bank opprettet 1. januar 1998 en egen enhet for kapitalforvaltning. Norges Bank Kapitalforvaltning har tre avdelinger som utøver den løpende forvaltningen. Det er avdeling for aksjeinvesteringer, renteinvesteringer og taktisk aktivaallokering, det vil si fordeling av porteføljene på aktivaklasser og hovedmarkeder. Avdelingene driver i ulik grad egen forvaltning, samtidig som de har tilsyn med eksterne forvaltere som investerer delporteføljer på deres vegne.

Banken kan benytte andre forvaltere og har valgt ut fire renteforvaltere og 24 aksjeforvaltere. Ifølge retningslinjene må slike forvaltere ha betryggende interne etiske retningslinjer for sin egen virksomhet. Bare en norsk aksjeforvalter har til nå passert dette nåløyet, Storebrand Kapitalforvaltning. På rentesiden brukes Gjensidige NOR Kapitalforvaltning og Pareto Partners.

Norges Bank skal søke å oppnå en høyest mulig avkastning på plasseringene i utenlandsk valuta innenfor de begrensninger som følger av forskrifter og retningslinjer. Ingen midler skal investeres i Norge. Som vi ser av den marginale deltakelsen fra norske finansmiljøer, er det ifølge nåværende retningslinjer heller ikke Fondets oppgave å bygge opp forvaltningskompetanse i Norge.

3.1.4 Oljeselskapenes behov for finanstjenester

De utenlandske oljeselskapene med virksomhet i Norge har få finansfunksjoner her. Når det gjelder store og langsiktige finansieringsbehov til oppstrømsaktiviteter skaffer de seg finansiering enten gjennom morselskapet eller gjennom morselskapets bankforbindelser (kan være både nasjonal og internasjonale banker). Norske banker brukes til betalingsformidling og veksling (spesielt dollar/kroner). Spesielt innen veksling er DnB og Nordea meget konkurransedyktige, men møter hard konkurranse fra internasjonale banker i Oslo og London. Det er primært banker med stor flyt som kan tilby konkurransedyktige priser, de er kompetente til å tilby priser ut fra sin kunnskap om penge- og valutafløyten. Norske banker tilbyr i tillegg administrative tjenester så som lønnsutbetalinger og lån til ansatte.

I nedstrømsaktiviteter brukes norske banker til betalingshåndtering. Norske banker er spesielt konkurransedyktige på direkte debitering og administrasjon av betalings- og kredittkort. Norske sparebanker var først i verden med å tilby betaling av bensin med kort ute ved pumpene. De siste tjue år har norsk bankvesen ligget i tétskittet når det gjelder elektronisk betalingsformidling. Generelt kan vi si at oljeselskapene etterspør standardiserte tjenester på områder hvor norske banker har betydelige transaksjonsmengder. På disse områdene spiller oljeselskapene en krevende og oppdragende rolle ved å forlange kvalitet i leveransene og konkurransedyktige priser.

Det er stor konkurranse i det internasjonale kapitalmarkedet. Strukturering av store internasjonale transaksjoner krever dyp og bred kompetanse samt finansielle muskler og

tilstedeværelse. Kravene til plasseringsevne (av et lån til internasjonale investorer) samt evne til å garantere og omsette et lån i annenhåndsmarkedet (som krever løfteevne, dvs evne og kapasitet til å ta risiko) er meget stor. Bare store banker kan delta i dette markedet. Relativt i forhold til utenlandske, globale finansinstitusjoner, blir det stadig mer krevende for DnB og Nordea å følge med. Strukturendringene i finansmarkedet har medført at de norske bankene relativt sett har blitt mindre og mindre. Deltakelse i det internasjonale kapitalmarkedet krever både størrelse og tilstedeværelse. De norske bankenes konkurranseposisjon har i så måte blitt svekket gjennom hele 1990-tallet. Det er delte meninger i bransjen om forholdet hadde vært annerledes om DnB og K-bank hadde fusjonert. Størrelse i seg selv gir ikke tilstrekkelig gjennomslag i markedet. Å opprettholde en tilstrekkelig kompetanse på dette området krever et antall transaksjoner med operatørselskapene hvor kunnskapen kan bli brukt og oppgradert. Verken DnB eller Nordea har et slikt volum, og det er ikke uten videre åpenbart at de ville hatt et slikt volum om de hadde vært fusjonert. Likevel kan norske banker skape seg konkurransefortrinn gjennom større nærhet til kundene og opptre raskere og mer fleksibelt. Dette er generelle trekk innen internasjonal finansvirksomhet og ikke typisk for Norge og nordiske banker.

Spesielt DnB er verdensledende i finanstjenester til internasjonal shipping med egne kontorer i utlandet. Kravene fra henholdsvis shipping og olje- og gassindustrien er såpass ulike, at shippingkompetansen i bankene ikke uten videre lar seg overføre til oljeselskapenes behov. Dette skyldes to forhold. Forskjellen ligger dels i at rederiene i større grad bruker banklån som finansieringskilde, mens operatørselskapene går til kapitalmarkedene for obligasjonslån. Rederiene, som også er langt mindre enn operatørselskapene, får dermed tettere relasjoner til sine bankforbindelser. Ettersom norske rederier og norske shippingfolk er dominerende aktører globalt (nordmenn leder ofte også utenlandske rederier), har norske banker nære relasjoner til store deler av shippingbransjen. De tette relasjonene medfører at bankene får brede og dype kunnskaper både om selskapene og bransjen. Manglende kompetanseoverføring fra shipping til olje og gass kan dermed forklares dels ved ulikheter i produktkompetanse, dels ved ulike behov for relasjonskompetanse.

Overfor operatørselskapene og de globale serviceselskapene kan norske banker utvikle nisjestrategier for å styrke kompetansen på utvalgte områder. Disse vil kunne være shipping, offshore verftsindustri og annen leverandørindustri, det norske kapitalmarkedet (renter og valuta), norsk lokal skreddersøm², betalingsformidling og korthåndtering, administrative rutiner (lønn, cash management, reiseoppgjør etc) og lån til selskapenes medarbeidere.

Opptre så norske oljeselskaper annerledes enn sine utenlandske medsøstre? Statoil opererer i dag som de andre internasjonale oljeselskapene tilsvarende gjør i sine hjemmemarkeder. Finansiering skjer enten gjennom et bredt sammensatt internasjonalt banksyndikat eller direkte i obligasjonsmarkedet med internasjonale banker som

2 Her tenkes eksempelvis på særnorske miljø- eller sikkerhetskrav

tilretteleggere. DnB og Nordea deltar i dette banksyndikatet på lik linje med andre banker. I alt består syndikatet av 17 internasjonale eller globale finansinstitusjoner. Dette syndikatet kan oppfattes som Statoils kjernebankgruppe som stiller kapital og kompetanse tilgjengelig. Deltakerne har "first right of refusal" på en del øvrige transaksjoner. Statoils langsiktige lånebehov dekkes primært direkte i obligasjonsmarkedet med en eller to av de 17 som tilretteleggere, og banker spiller en begrenset rolle i det å stille kapital tilgjengelig (primært tilretteleggere). Gjennom bruk av en stabil gruppe av banker oppnår deltakerne inngående kunnskap om Statoils behov og kan gi mer treffsikre råd i forhold til selskapets langsiktige finansieringsstrategier.

Gjennom syndikatet oppnås tilgang til verdens beste kompetanse både i bredde og dybde. Enkelte av de deltakende banker er globale og universelle i den forstand at de er i stand til å tilby hele tjenestespekteret over hele verden. Breddekompetanse er et konkurransefortrinn fordi det kan redusere transaksjonskostnadene hos oljeselskapet. De norske bankene muligheter ligger i spesialisering innen utvalgte nisjer.

Boks 3.1 Mekanismer for kompetansespredning

Gjennom deltakelse i de internasjonale lånesyndikatene får norske banker erfaring i gjennomføring av store transaksjoner. De får innsikt og forståelse for internasjonale standarder og krav som kan virke kompetansehevende i de norske bankene. Oljeselskapene stiller klare kvalitetskrav up-front i forbindelse med anbud og kontraktsinngåelser. Tilfredsstillelse av slike forventninger stiller krav til bankenes individuelle og organisatoriske kompetanse. I den grad slike krav virkelig er kompetansefremmende i bankene, må det antas at bankene derigjennom styrker sin konkurransekraft i forhold til andre næringer. Spørsmålet er om bankene har interne systemer for slik kompetanseoverføring. Er det slik at innovative løsninger som bankene lærer seg gjennom deltakelse i syndikatene, kan spres til annet norsk næringsliv?

Bankene besvarer spørsmålet positivt. Deltakelse i oljeselskapenes internasjonale banksyndikater gir kunnskaper som gjør det mulig å være ledende tilrettelegger i syndikater på vegne av norskbasert offshoreindustri. DnB's kontor i Stavangerregionen kan tjene som eksempel på hvordan kompetanse kan hentes og spres internt i banken. I oljesammenheng setter DnB sammen team med representanter for kontoret i New York, oljeavdelingen ved hovedkontoret og medarbeidere ved regionkontoret for å betjene internasjonale kunder. Dermed kan banken følge opp både morselskapets internasjonale virksomhet og de norske aktivitetene. Denne "trekantmodellen" brukes også for shipping og fiskeri, hvor banken har tilsvarende internasjonale ambisjoner. På den måten kan banken oppnå konkurransefortrinn overfor norske leverandørbedrifter som ønsker å gå internasjonalt.

Oppgradering av kompetansen skjer også via internasjonale kunder som har med seg forventninger og krav til sine norske bankforbindelser fra sin internasjonale virksomhet og sine relasjoner til utenlandske banker. Gjennom sin eksponering mot de globale shipping- og olje- og gassmarkeder tilføres norske banker kompetanse og finansielle løsninger som kan overføres annen industri.

En slik kompetansespredning skjer også via arbeidsmarkedet hvor utveksling av personell mellom oljeselskapene og finansnæringen finner sted. Eksempelvis har Statoil egne forvaltnings- og forsikringsselskaper som rekrutter ekstemt og vice versa.

Statoil bruker i dag Nordea som kontobank i Norge. I tillegg brukes en skandinavisk bank og en internasjonal bank. Behovet for remburs³ dekkes i stor grad av utenlandske banker, dels på grunn av manglende risikoevne/kapasitet hos de norske, dels fordi de har lite kunnskaper om ”vanskelige” land. Norske banker er meget konkurransedyktige på *valutaveksling og plasseringer i NOK* (f.eks i forbindelse med skattebetalinger), men når i begrenset grad opp når det gjelder *opplåning og rådgivning*.

Alt i alt kan vi si at norske banker er betydelige leverandører til oljeselskapenes løpende virksomhet, så som

- Lønnsforvaltning
- Reiseregninger
- Kontanthåndtering (cash management)
- Effektive (elektroniske) banksystemer og kortløsninger i relasjon til bensinstasjonene
- Valutavekslinger og NOK plasseringer

Disse funksjonene krever avanserte IT løsninger, hvor norske banker er i verdensklasse. Her framstår oljeselskapene som store og krevende kunder, og bidrar dermed både til ny produktutvikling i bankene, og betydelige forretningsvolumer. På en rekke områder er norske banker således viktige for oljeindustrien, men ved tilrettelegging av store finansieringsbehov, risikotaking samt strategisk rådgivning er de mindre viktige. På midten av 1980-tallet var DnB og den gang K-bank tilretteleggere og ledende banker i lånesyndikater. Som i andre virksomheter skrumper kompetansen inn når den ikke blir brukt.

I Statoil arbeider 80 ansatte med finans og tilstøtende områder, bl. a har selskapet et eget forsikringsselskap og et eget kapitalforvaltningsselskap. Oljeselskapet har altså en betydelig kompetanse i egen organisasjon, innenfor treasury-virksomhet (cash management, opplåning, styring av rente & valutarisiko); finansiell rådgivning, strukturering og oppkjøp; motpartsanalyse og kredittvurdering; forsikring samt administrativ oppfølging, overvåking og regnskapsføring av finansielle transaksjoner og eksponering. Selskapet velger å utføre disse tjenestene selv fordi dette er kostnadseffektivt og fordi denne kompetansen og disse tjenestene er en integrert del av Statoils strategi. De som skal utføre disse tjenestene må således ha inngående kunnskap om Statoil for å kunne levere de rette løsninger og gode råd. Slik kunnskap lar seg ikke så lett overføre i et marked. Etter børsintroduksjonen er denne kompetansen blitt desto viktigere og enda tettere knyttet til Statoils overordnede strategier og taktiske overlegninger for å kunne innfri markedets forventninger til et børsnotert selskap. Erfaringene fra senere år viser hvor galt det kan gå dersom de overordnede strategiske

³ Betalingsmåte ved vareinnkjøp fra utlandet der kjøperen treffer avtale med en bank på selgerens bosted om å utbetale beløpet.

valgene ikke er godt nok finansielt fundert. Storebrand, Kværner, og kollapsen til det amerikanske energiselskapet Enron⁴ kan tjene som eksempler.

I tillegg til sin låneportefølje og egen overskuddslikviditet har Statoil betydelige midler (NOK 20 mrd) under egen forvaltning (bl.a. en egen pensjonskasse og et eget forsikringsselskap). Disse midlene forvaltes av et forvaltningsselskap (100% eiet) som for investeringer i Norge (aksjer og obligasjoner) benytter seg av norske banker og aksjemeglere.

DnB deltok i tilretteleggelsen av Statoils børsintroduksjon. Den norske banken hadde et spesielt ansvar for å tilrettelegge for norske, private investorer. Ved en eventuell ny runde vil det sannsynligvis ikke være så viktig å fokusere på norske småinvestorer som å gjøre seg fristende for internasjonale institusjonelle investorer. I så fall vil de globale bankene ha konkurransefortrinn. Innen rådgivning vil Statoil ha behov for institusjoner med transaksjonserfaring som også er diskusjonspartner med alle de store oljeselskapene. Det er vanskelig for norske banker, inklusive DnB og Nordea, å opprettholde den type fagekspertise.

3.1.5 Bore- og serviceselskapene

De internasjonale oljeserviceselskapene som betjener norsk sokkel og med utenlandske hovedkontor opptrer omtrent som oljeselskapene vis a vis norske finansinstitusjoner. De betjenes også av morselskapene eller deres bankforbindelser. Kontohold, valuta, cash management og administrative tjenester tilbys imidlertid av norske banker. Norske banker deltar i internasjonale lånesyndikater og har ambisjoner om å delta i finansiering av selskapenes norske aktiviteter. Deltakelse i syndikater bygger relasjoner til låntaker og muligheter for innsalg av andre tjenester med utgangspunkt i selskapenes virksomhet på norsk sokkel. Som for operatørselskapene er norske banker langt framme på betalingsformidling, bl.a. gjennom tjenesten "cash pooling" som gjør det mulig å samordne foretakets kontanthåndtering over landegrensene. Norske riggselskaper bruker til dels norske forretningsbanker som ledere av lånesyndikater.

3.1.6 Leverandørindustrien

Den store underskogen av leverandørbedrifter betjenes i det store og hele av norske banker. Norske banker har store konkurransefortrinn gjennom nærhet, bransjekunnskap og fleksibilitet. Leverandørindustrien har en kapitalintensitet som norske banker kan håndtere med nåværende størrelse og struktur.

Norske banker finansierer leverandørindustriens behov for driftsfinansiering gjennom kassekreditter, trekkrettigheter og betalingsformidling. Bankene har utviklet sikringsinstrumenter for selskapenes utenlandske virksomhet, dvs de sikrer betaling og leveranser gjennom remburser og terminforretninger. Gjennom leasing er bankene med på finansiering av utstyr og teknologi.

4 Ved konkursen var Enron USAs 7.største selskap

Når det gjelder de store leverandørselskapene (hovedkontraktører som Kværner og Aker) kan norske banker være ledende tilretteleggere i syndikater og deltaker i sertifikat- og obligasjonslån. Tilgang til kompetanse skjer gjennom deltakelse i oljeselskapenes syndikater.

Bankene opplever sterk konkurranse i olje- og leverandørindustrien både på betingelser og i kravene til produkter. Denne konkurransen spres også til annen industri fordi overgangen mellom den oljerelevante leverandørindustrien og annen industri er flytende. Konkurransen bidrar til at bankene må strekke seg langt etter attraktive kunder gjennom kreative løsninger, gjerne i kombinasjon med såkalte misligholdsklausuler, dvs finansiering og betingelser gjøres betinget av at visse forhåndsavtalte finansielle mål eller forhold oppnås. Det kan dreie seg om krav til egenkapital eller at låntaker oppnår salgskontrakter. Slike ordninger brukes ofte i forbindelse med utvikling og salg av nye produkter. Det var internasjonal shipping og oljeindustri som brakte slike bankprodukter til norske banker.

Leverandørbedriftene har gitt betydelige bidrag til innovative løsninger og produkter i oljeindustrien. Bankene deltar ikke som finansieringskilde for den mest risikoutsatte, tidligste fasen i innovasjons- og produktutviklingsprosessen. Finansinstitusjonene kan delta indirekte gjennom deltakelse i investeringsselskaper. Bankene vil imidlertid påta seg rollen som kompetansekordinator, og koble sine kunder til SND, potensielle investorer, kommersialiseringsselskaper og relevante styrerepresentanter. Bankene deltar som regel først med finansiering av fordringer og oppbygging av varelager når leveringskontrakter er inngått.

Bankene oppfatter seg som rådgivere og diskusjonspartnere for leverandørindustrien. Flere banker har utstrakt bransjekunnskap selv eller sørger for at leverandørbedriftene får tilgang til kompetanse gjennom Eksportrådet, INTSOK osv. Banker med kontorer i utlandet bidrar aktivt i leverandørbedrifters bestrebelser for å etablere seg ute eller eksportere sine produkter til utenlandske kunder.

Norske bankers konkurransefortrinn er deres nærhet til og kunnskap om kundene, lett tilgjengelig kompetanse, fleksibilitet og korte og raske beslutningsveier. Kundene får større oppmerksomhet, bl.a. gjennom kontakt med bankenes øverste ledelse, og langsiktige, tillitsfulle relasjoner bygges. Dette innebærer at norske banker kan opptre mer fleksibelt i forhold til misligholdsklausulene, hvor de utenlandske storbankene gjennomfører endringer i vilkårene automatisk. Dette forholdet, sammen med stor konkurranse med mange tilbydere, fører til at leverandørbedriftene gjerne oppnår vel så gode vilkår som de større selskapene makter i de internasjonale bankmarkedene.

Sparebankene er jevnt over for små for å dekke operatørselskapenes og de store, internasjonale aktørenes behov. De er imidlertid aktive medspillere for leverandørindustrien der nærhet og tilgjengelighet gir fordeler. Sparebanken SR-Bank med hovedkontor i Stavanger kan tjene som eksempel med sitt geografiske nedslagsfelt blant en stor del av leverandørindustrien. Banken deltar i en viss utstrekning i internasjonale lånesyndikater, og henter hjem kunnskaper om løsninger, avtalevilkår og prising.

3.1.7 Maritime tjenester

Supplybåter, beredskapsskip og shuttletankere krever betydelig kapitalinnsats. Norske banker er her konkurransedyktige gjennom tette relasjoner til aktørene og betydelige transaksjonsvolum. Terskelen for nyetableringer er relativt lav, relativt til oljeselskapene. Sparebankene langs kysten har betydelige markedsandeler og bransjekunnskap og betjener næringen med finansiering, plasseringer, betalingsformidling og valuta.

3.1.8 Forsikring

Forsikringsmarkedet viser den samme strukturelle utvikling som finansnæringen. Markedet er meget internasjonalt med store globale aktører. Det har skjedd en betydelig omstrukturering og konsolidering av bransjen hvor foretakene blir større og færre, mens norske aktører relativt blir mindre og færre. Mens et titalls norske forsikringsselskaper spilte en betydelig rolle da oljealderen startet i Norge, er deltakelsen nå langt mindre. De norske selskapene har blitt for små eller er oppkjøpt av internasjonale aktører.

Olje- og gassnæringens forsikringsbehov er svært risiko- og kapitalintensivt, og kjennetegnes av høyt spesialisert kompetanse knyttet til jus, risikostyring, finansiering og teknisk kompetanse. I tillegg må de ha stor innsikt i olje- og gassnæringen. Det har skjedd en kompetanseoverføring fra shipping, hvor norske forsikringsselskaper tradisjonelt har vært dyktige, til olje- gassnæringen.

Grovt sett kan operatørselskapenes forsikringsbehov dekkes på tre måter:

- Gjennom egne, interne forsikringsselskap
- Gjennom oljeselskapenes gjensidige forsikringsselskap (Oil Insurance Limited) De norske oljeselskapene er medlemmer i dette selskapet som oljeindustrien selv har etablert. Selskapet eies av 35 internasjonale oljeselskap, dvs de aller fleste oljeselskapene er medlemmer.
- Gjennom de internasjonale kommersielle aktørene (Lloyds mv).

Etter terrorangrepet i New York 11.09.01 er ratene doblet og tredoblet og kapasiteten redusert ved at flere forsikringsselskaper har trukket seg ut av markedet. I tillegg har kravet til egenandeler økt. Oljeselskapenes forsikringsbehov er meget betydelige, både oppstrøms og nedstrøms. I tilknytning til oppstrømsaktivitetene er behovene

- Fysisk skade på faste installasjoner, flytende enheter, rør, og landbaserte terminaler
- Vrakfjerning
- Ansvarsforsikring
- Forurensning og utblåsninger
- Avbruddsforsikring
- Krigs- og terroristangrep

Gard Services er den eneste norske aktør som tilbyr hele produktbredden. Skuld er større på sitt spesialområde: ansvarsforsikring. Gjensidige tilbyr tjenester til riggselskaper og supplybåtrederer. Anslagsvis 100 forsikringsspesialister jobber i olje- og gassrelatert forsikringsvirksomhet i forsikringsselskap, hos forsikringsmeglere eller i operatørselskapene.

Gard Services oppstod i 2000 som resultatet av en sammenslåing av de tidligere fusjonerte Vesta Sjø og Energi og Storebrand Sjø og Energi, og Assuranseforeningen Gard i Arendal. Selskapet dekker alle de behovene som er beskrevet ovenfor både for norske og internasjonale operatør- og riggselskaper. Selskapet har 20 medarbeidere i Norge som er relatert til olje- og energisektoren. I tillegg har selskapet kontorer i London, New York, og Houston. Som regel genereres oppdrag via forsikringsmeglere. Verdens største forsikringsmeglere er på plass i Norge, Marsh og AON Grieg (som har kjøpt det norske Grieg Insurance), begge er amerikanske, globale selskap. De har kontorer i Oslo, Bergen og Stavanger. Forsikringsmeglerne i Norge er altså som regel datterselskaper av internasjonale meglingsselskaper. De megler inn til Gard Services eller til utenlandske forsikringsselskaper. Forsikringstakerne henvender seg til to-tre meglere for å få konkurrerende tilbud på rater og vilkår.

Det aktuelle forsikringsbehovet dekkes av en gruppe forsikringsselskaper med visse prosentandeler hver. Forsikringsmeglere selv eller et ledende forsikringsselskap påtar seg koordineringen av de deltakende forsikringsselskapene. Gard påtar seg slike internasjonale lederroller.

3.1.9 Oppsummering

Omstruktureringen i internasjonal oljeindustri har ført til færre, større og mer sentraliserte selskaper. Finansfunksjonen er sterkt sentralisert i oljeselskapene for å oppnå stordriftsfordeler, optimalisering av kontantstrømmene og strategisk kontroll. Samtidig har vi sett en konsolidering på finans- og forsikringssiden med tilsvarende færre og større enheter som resultat. I forhold til oljeselskapenes behov vil størrelse og internasjonal tilstedeværelse ofte være en nødvendig betingelse. Slik sett har norske banker relativt sett tapt konkurransestyrke de seneste årene.

Dette var annerledes i 1980-årene da DnC/DnB spilte en ledende rolle. Dette skyldes bl.a. institusjonelle forhold, nemlig at norsk oljeindustri var underlagt andre spilleregler enn internasjonal oljeindustri. Da var det selvsagt en fordel å ha spesialisert kompetanse på det norske regelverket og hvordan det politiske miljøet skulle håndteres. I dag er imidlertid norske operatørselskaper underlagt internasjonale konkurranseregler. I motsetning til tidligere gir det i dag ikke noen spesielle fordeler politisk å ha med seg en norsk bank. Politisk har det heller ikke vært et utbredt ønske å etablere en stor norsk bank som kunne ha betjent norsk og internasjonal olje- og gassindustri. De globale finansforetakene dominerer i de største og mest kompliserte transaksjonene, og norske banker har blitt marginalisert. De norske bankene som deltar i lånesyndikatene spiller likevel en betydelig rolle som importør av kunnskaper. Gjennom sine tydelige definerte krav bidrar operatørselskapene til en oppgradering av norske finansforetaks kunnskapsbase.

Overfor den oljerelaterte leverandørindustrien er forholdet annerledes. Norske bankers konkurransefortrinn er deres nærhet til og kunnskap om kundene, lett tilgjengelig kompetanse, fleksibilitet og korte og raske beslutningsveier. Kundene får større oppmerksomhet, bl.a. gjennom kontakt med bankenes øverste ledelse, og langsiktige, tillitsfulle relasjoner bygges. I tillegg til finansieringskilde opptrer bankene i rollen som

koordinator av nødvendig kompetanse og relasjoner for leverandørselskapene. Slik sett er norske banker en integrert del av olje- og gassklyngen.

Forsikringsmarkedet har gjennomgått de samme strukturelle prosesser som finansmarkedet med stadig færre og større, internasjonale aktører. Med få unntak etterlater disse prosessene seg færre og mindre betydelige norske aktører. Videre har vi sett at forvaltningen av Petroleumsfondet i liten grad bygger opp om norsk forvaltningskompetanse. Alt i alt kan vi si at verken den norske stat som eier og potensiell institusjonsarkitekt eller de private, kommersielle aktører har foretatt strategiske grep som kunne sikre norskeide, internasjonale foretak i de globale finans- og forsikringsmarkeder.

3.2 Informasjons- og kommunikasjonsteknologi

3.2.1 Relasjonen mellom IKT-næringen og O&G-klyngen

Kryssløpsanalyser har vist at olje- og gassindustrien i Norge har en sterk kobling til informasjonsintensiv tjenesteyting gjennom kjøp av varer og tjenester fra databehandlingsvirksomheter, produsenter av kontor- og datautstyr samt produsenter av optisk utstyr og elektroniske instrumenter (se vedlegg A). Den teknologiske utviklingen tilsier at disse relasjonene vil bli stadig sterkere og mer sammensatte.

En kartlegging av norske informasjonsteknologiske kompetansemiljøer i 1996 avslørte at den formelle IT-kompetansen var samlet i større bedrifter og i offentlig virksomhet som i all hovedsak var lokalisert i storbyene (Braadland m.fl. 1999). De internasjonale operatørselskapene i norsk olje- og gassvirksomhet har etablert sine nasjonale hovedkontorer de samme stedene. Dette gjør at det er enkelt å få tilgang til nødvendig IT-kompetanse for de kunnskapsintensive bedriftene som er lokalisert i disse byene.

Omtrent 2/3 av alle IT-utdannede med mer enn tre års fagutdanning arbeider i virksomheter som defineres som brukervirksomheter. Brukervirksomheter er ikke en del av IKT-næringen, men anvender IT i egen vare- og tjenesteproduksjon. Sykehus, finansieringsforetak og utdanningssektoren er eksempler på slike brukervirksomheter. De brukervirksomhetene som var mest IT-intensive i Norge i 1996 var petroleumsvirksomheten og forsvaret. O&G-brukermiljøet preger i særlig stor grad Stavanger, hvor Statoil var den virksomheten som hadde ansatt flest personer med formell IT-kompetanse. Andre sentrale brukerbedrifter⁵ i Stavangerområdet i 1996 var også petroleumsrelaterte: Kværner Installasjon, Aker Offshore, Hitec AS og Geco AS.

Oljenæringen kjennetegnes av relativt stor stabilitet i arbeidsstokken. Dette gjelder også for ansatte med formell IT-kompetanse. I 1999 hadde omlag 3 av 100 ansatte i oljenæringen slik utdanning. Dette plasserte næringen godt over gjennomsnittet i industrien som da var på 1.7 per 100 ansatte (Braadland og Ekeland 2001). Selv med et

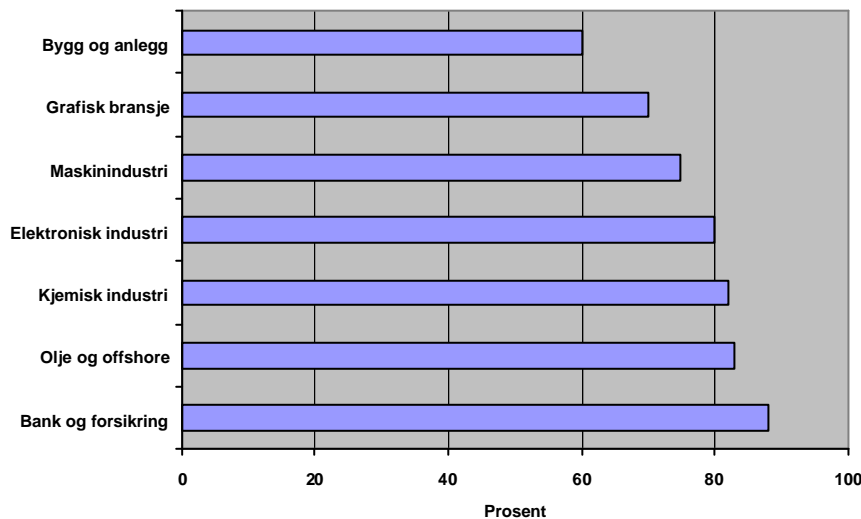
⁵ Sentrale brukerbedrifter defineres som virksomheter med mer enn en håndfull ansatte med formell IT-kompetanse på undersøkelsestidspunktet 1996.

så høyt IT-kompetansenivå anslår Braadland og Ekeland at det er et vedvarende kompetansegap i virksomhetene i den norske oljenæringen, med stadig mangel på IT-kompetanse. Dette gapet øker i takt med størrelsen på selskapene.

Nyere undersøkelser (Pilskog m.fl. 2001, Braadland og Ekeland 2001) tyder på at mangel på arbeidstakere med IT-kompetanse er den viktigste barrieren mot innføring av IT. IT blir i stigende grad et kompetanseområde som går fra å være muligjørende til å bli strategisk integrert i bedriftenes alminnelige prosesser (Gjelsvik m.fl. 1999). Når bedrifter utplasserer (outsourcer) IT-oppgaver kan dette innebære en risiko for at IT-kompetanse forvitrer eller blir omfordelt til aktører som leverer egne løsninger til oljeselskapene.

Olje- og gassnæringen er en kunnskapsnæring hvor arbeidstakerne gjennomsnittlig har et svært høyt utdanningsnivå. Utplasseringen av administrative driftsoppgaver, som en rekke oljeselskaper har gjennomført fra slutten av 1990-tallet, synes ikke å gå på bekostning av utviklingen av anvendt IT-kompetanse i olje- og gassnæringen. Tvert i mot, mer utstrakt bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) gjør seg sterkt gjeldende innenfor offshoreindustrien. Dette viser seg blant annet ved en stadig mer omfattende bruk av administrative datasystemer, mer avanserte beregnings- og simuleringprogrammer og utstrakt bruk av nettverkløsninger.

Bedriftene i den norske olje- og gassklyngen er sammen med bank- og forsikring de bransjene i Norge som bruker IKT i den bedriftsinterne opplæringen mest:



Figur 3.4.1: IKT-bruk i bedriftsintern opplæring fordelt etter bransje

Kilde: Kristiansen m.fl. 2000

Det er de samme to bransjene – bank og forsikring samt olje og offshorevirksomhet som samtidig har strategier eller planer for teknologistøttet opplæring i fremtiden. Oljenæringen har dermed også lagt til rette for utstrakt IKT-bruk i tiden fremover.

3.4.1 Regionale ulikheter i relasjonsmønsteret

Den norske IKT-næringen er sterkt konsentrert til de største byene. Dette skyldes først og fremst næringens behov for høyt utdannet arbeidskraft. Høyt utdannet arbeidskraft hoper seg i Norge først og fremst opp i universitets- og høyskolebyene.

Det er bare i Oslo- og Stavangerområdet at IKT-næringen utgjør et næringsmiljø som sprer seg over mer enn et par kommuner. Tyngdepunktet i Osloområdet befinner seg langs akse fra Asker-Bærum-Oslo til Skedsmo, mens IKT-næringen i Rogaland i all hovedsak er å finne i kommunene Stavanger, Sandnes og Sola (Farsund m.fl. 1999). I midt-Norge og Hordaland er Trondheim og Bergen kjerneområder for den lokale IKT-næringen.

Et globalt orientert næringsliv har tydeligvis lettere for å ta i bruk ny IKT enn næringsliv med en lokal markedsorientering. Virksomheter i eksporttrettet virksomhet tar lettere i bruk IKT for å kommunisere med kunder og leverandører. Moxnes Steineke (2001) har kartlagt domenetettheten i norske byer og tettsteder for å undersøke om det er noen sammenheng mellom det lokale næringslivets internasjonale orientering og antall foretak med egne hjemmesider på internett. Oslo har en helt dominerende posisjon, med en svært høy andel foretak med egne hjemmesider. På et lavere nivå finner vi kystbyene i sør og sørvest - Arendal, Kristiansand og Stavanger. Kristiansand og Arendal er utdanningsentra, mens både Stavanger og Arendal har relativt høy lokal tetthet av små informasjonsintensive høyteknologibedrifter innenfor bransjer som elektronisk virksomhet, grafisk virksomhet samt petroleumsrelatert forretningsmessig tjenesteyting. Både i Stavangerområdet og i særlig grad Oslo finnes en stor forlagsbransje og et stort grafisk miljø. Det er verdt å merke seg at andel foretak som registrerer egne hjemmesider er på et lavere nivå i universitetsbyene Bergen, Trondheim og Tromsø enn i de sørligste kystbyene. Moxnes Steineke (2001) hevder at sammenfallet av høy tetthet av registrerte internettdomener og tilstedeværelsen av lokale regionale næringsklynger bekrefter foretakenes internasjonale orientering. Klyngebedrifter anvender internett for å etablere og holde kontakt med nåværende og nye kunder i større grad enn det alminnelige næringslivet.

For brukervirksomhetene i olje- og gassklyngen indikerer dette at de er storforbrukere av IKT-tjenester, og at denne lokale etterspørselen langt på vei forklarer den sterke opphopningen av IT-bedrifter på Nord-Jæren og til dels i Bergen (Farsund m.fl. 1999).

3.4.2 Teknologiske utviklingstrekk

I de nærmeste årene vil et økende antall utbygginger skje på stadig større havdyp. På verdensbasis regnes det med at nærmere 95% av dagens ikke utforskede olje- og gassfelt ligger på mer enn 1000 meters havdyp. På norsk sokkel betyr dette at leting og produksjon flyttes stadig lengre nordover og ut mot større havdyp. Dette vil føre til et større antall undervannsinstallasjoner, og dessuten flere flytende innretninger.

Ny informasjonsteknologi åpner for muligheter for å drifte offshoreinstallasjoner på nye måter. Utviklingstrekkene i Nordsjøen vil sannsynligvis gå mot en videre konsentrasjon av prosessstyring til feltsentre, og en utvikling mot fullstendig fjernstyring av olje- og gassplattformer fra et sentralt driftsenter kan bli mulig.

En forutsetning for en slik utvikling er innføring av ny teknologi, en økt grad av instrumentering og automatisering, samt ferdigstillelse av fiberbasert bredbåndsnett som binder sammen installasjonene i de sørlige og nordlige delene av Nordsjøen. For utbygginger av nye felt vil fjernstyring få følger for prosessdesignet.

Fjernstyring av driftsprosesser stiller nye teknologiske krav til (offshore)arbeidets utforming. Nærheten til driftsarbeidet blir borte, og dette tapet må kompenseres med å øke kvaliteten på den informasjonen om prosessen som gjøres tilgjengelig i kontrollrommet på land og for andre beslutningstakere.

På IKT-området fordrer dette forbedringer på flere applikasjonsområder; håndtering av sanntidsdata fra en lang rekke sensorer samtidig, visualisering av data, styring av utstyr samt pålitelighet, regularitet og vern knyttet til overføringen av informasjon (Bang og Roth 2001).

Fjerndrift av offshoreinstallasjoner kan skje på flere måter. Det er hensiktsmessig å skille mellom

- *fjernovervåking* (tekniske støttetjenester på land uten mulighet til å intervensere direkte i produksjonsprosessen)
- *fjerndrift* (fjernovervåking, men med mulighet til å intervensere og styre utvalgte deler av produksjonsprosessen)
- *fjernoperasjon* (kontrollrom på land som styrer hele produksjonsprosessen. Full intervensering mulig)

Arbeidsstyrken i virksomhetene i den norske olje- og gassklyngen får stadig høyere gjennomsnittsalder. Plassering av kontrollrom på land kan gi arbeid til erfarne operatører som mister eller står i fare for å miste helsesertifikatet.

IFE/Halden har for perioden 2000-2003 fått midler via NFR til å utvikle og realisere eksperimentelle driftssentraler. Dette arbeidet vil gi muligheter til å kombinere kunnskaper om videoteknologi, virtuell virkelighet og 3D presentasjon av data.

Fjerndrift av offshoreinstallasjoner fordrer et utbygd høyhastighetsnett både til og fra nye driftsenheter på land og ikke minst mellom installasjonene i Nordsjøen. 1998-99 la Enitel AS en 900 kilometer lang fiberforbindelse fra Stavanger til Sør-England via Sleipner, Draupner, Valhall og Ekofisk. Det er også lagt en egen fiberforbindelse fra Kollsnes til Troll, som er forlenget til Veslefrikk, Huldra, Kvitebjørn, Gullfaks, Snorre og Oseberg. I 2000 ble det lagt ut en egen fiberoptisk forbindelse fra Aberdeen for britisk sektor i Nordsjøen som har fått et eget tilknytningspunkt på Ula-plattformen.

BP, Statoil og Norsk Hydro har et par år vurdert å legge en fiberoptisk kabel fra Sleipner til Oseberg via Grane, med forlengelse til Brent, Magnus og Snorre (se vedlegg 2). Tid for denne kabelleggingen er pr. januar 2002 ikke bestemt. Utenfor Midt-Norge har Statoil lagt ut høyhastighetskabler til Åsgard og Heidrun, men på disse feltene mangler man den ringstrukturen som er nødvendig for eventuell fjerndrift.

Ved årsskiftet 2001-2002 kommuniserer installasjonene som mangler fiberoptisk tilknytning med bredbåndstilknyttede installasjoner ved hjelp av radiolinjer. Disse linjene har en kapasitet på 15 MB pr. sekund, og dette dekker dagens behov. Bredbåndsteknologien bedrer imidlertid muligheten for å fjernstyre bestående og nye

produksjonsenheter på norsk sokkel fra land (NOU 2001:13). Dette krever at det på en sikker måte er mulig å overføre svært store datamengder fra produksjonsenhetene på sokkelen til kontrollenheter på land. Nye fiberkabler som knytter innretningen sammen til landorganisasjonen gjør at stadig flere oppgaver som tidligere ble gjort på plattformene, nå kan utføres på land. Dette kan føre til at også de rent operative oppgavene utføres fra land. Totalt sett pekes det på at den norske olje- og gassnæringen blir stadig mer IKT-sårbar (NOU 2000:24; kap. 6.4.4).

Boks 3.4 Petrodata AS: felles databasedrift for oljenæringen

Petrodata AS ble etablert i 1994 som et joint venture mellom Petroleum Geo-Services ASA, IBM og TTS. Målsettingen med etableringen var å utnytte selskapenes kunnskap om lagring av store datamengder for å lette oljeselskapenes forvaltning av egne data. Selskapets hovedoppgave var fra starten av å være operatør for en nasjonal database for geofysiske, geologiske og petroleumsteknologiske data.

Petrodata fungerer som et felles datalager for selskaper som opererer på norsk sokkel. På denne måten unngår man duplisering av data i hvert enkelt selskap, noe som reduserer forvaltningskostnadene vesentlig.

Alle data blir lagret i et fullautomatisert system som er direkte tilgjengelig for sluttbrukere i oljenæringen gjennom et eget fibernett. Data som skal analyseres kan dermed lastes ned til brukere direkte over nettet. I perioden 1998-2000 økte selskapet sine driftsinntekter fra NOK 49 ½ millioner til nærmere NOK 93 millioner kroner. I 2001 solgte PGS ASA sin 2/3 andel i Petrodata AS til Halliburton-selskapet Landmark Graphics for USD 175 millioner.

Petrodata har sammen med ABB Flexible Automation, Song Networks, Statoil og flere offentlige interesser etablert selskapet KIDRA AS, som skal søke å kommersialisere prosjektør- og visualiseringsteknologi. Denne etableringen er et eksempel på at offshorerelatert 3D-kompetanse søker ny anvendelse på områder som vareproduksjon, konstruksjon, design, arkitektur og medisin.

3.4.4 Oppsummering

Det er sterke koblinger mellom olje- og gassklyngen og den informasjonsintensive forretningsmessige tjenesteytingen. De sammensatte arbeidsmarkedene for slike kunnskapsarbeidere i Oslo, Stavanger og Bergensregionen vil sikre en god tilgang på IT-kompetanse.

I Stavanger er de to næringsmiljøene komplementære, og IKT-virksomheter som tilbyr spesialiserte tjenester til olje- og gassklyngen er pådrivere i den lokale IKT-næringen. I tiden framover vil behovet for å etablere og å utvikle ny kunnskap om fjerndrift av produksjonsenheter være en drivkraft for den videre oppgraderingen av koblingene mellom spesialiserte IKT-miljøer, FoU-institusjoner og kommersielle såvel som institusjonelle aktører i den norske olje- og gassklyngen. Den økte fokuseringen på fjerndrift av offshoreaktiviteter gjør at tjenestetilbudet i IKT-næringen og offshorenæringen etter hvert vil ligne mer og mer på hverandre.

Pådriverne for den stadig mer integrerte teknologiutviklingen som foregår mellom virksomhetene i den norske olje- og gassklyngen og IKT-næringen er først og fremst de teknologiske utfordringene som er knyttet til olje- og gassutvinning på store havdyp (se vedlegg C).

3.5 Maritime tjenester

3.5.1 Relasjonen mellom maritime tjenester og O&G-klyngen

Hauknes (1998) har brukt kryssløpsdata fra 1993 for å avgrense den norske metaklyngen for produksjon av råolje og naturgass. Dette er til dags dato den mest systematiske gjennomgangen av koblingene i verdikjeden til den norske olje- og gassklyngen. Den harde kjernen i dette produksjonssystemet består av virksomheter som spenner over 12 ulike produksjonssektorer. Kjernevirksomheten, utvinning av råolje og naturgass, er en aktivitet som anvender innsatsfaktorer fra virksomheter i en rekke tilknyttede næringer, blant annet offentlig FoU-arbeid, tekniske rådgivningstjenester og bygging og vedlikehold av oljeinstallasjoner.

Kryssløpsanalysen viser samtidig at olje- og gassindustrien har en sterk kobling til maritime tjenester gjennom kjøp av maritime transporttjenester. Denne vertikale koblingen til olje- og gassklyngen var i 1993 sterkere for maritime tjenester enn for olje- og gassrelaterte virksomheter i IKT-næringen, finansiell tjenesteyting og institusjoner i FoU-sektoren. Grunnlaget for denne sterke koblingen skyldes det store omfanget av nasjonale og internasjonal transport av raffinerte petroleumsprodukter innenfor og fra Norge (se vedlegg A)⁶.

I tillegg til kjøp av transporttjenester har andre deler av det petro-maritime miljøet sterke koblinger til operatørselskapene på norsk sokkel gjennom omfattende samarbeid om underleveranser, rådgivningstjenester og kunnskapsformidling. Dette gjelder i særlig grad leverandørene til verftsindustrien, tekniske tjenesteytingsvirksomheter (ingeniørtjenester m.v.), og i noen mindre grad rederiene (Leknes og Steineke 2001).

3.5.2 Regionale ulikheter i relasjonsmønsteret

I forskningsprosjektet "Et verdiskapende Norge" (Reve og Jakobsen 2001) har det kommet fram at det er store regionale variasjoner i den norske maritime næringen. Det er i all hovedsak de maritime næringene i Rogaland, Hordaland (og til en viss grad Agderfylkene) som har spesialisert seg på leveranser til den norske olje- og gassnæringen, i særlig grad etter midten av 1990-tallet. Olje'boomen' på slutten av forrige tiår har forplantet seg til rederier og utstyrsleverandører på Sørvestlandet (Hervik og Jakobsen 2001). Den økte integrasjonen med oljenæringen har fått store følger for innovasjonspresset og kunnskapsspredningen i de regionale maritime næringene langs Vestlandskysten. Et stort lokalt innovasjonspress har ført til sterk vekst i verdiskapingen i lokal skipsfart og skipsindustri. I Vestlandsregionen, hvor den lokale konkurransen om leveranser til offshorenæringen er størst, samarbeider bedriftene i de

⁶ I vedlegget angir pilens retning netto kjøp eller salg av varer og tjenester mellom de ulike produksjonsområdene. Pil inn angir netto kjøp, mens pil ut angir netto salg. Pilenes linjetype angir totalt omfang av omsetning mellom produksjonsområdene. Stiplet linje indikerer lavere absolutt omsetning enn sammenhengende linje. Varierende farge i figuren angir produksjonsområdenes tilhørighet til ulike metaklynger: matvareproduksjon (blå), olje- og gassutvinning (hvit) og transport (gul).

maritime næringene mer med hverandre enn de gjør i regioner hvor konkurransen er liten. Men også her er det viktige lokale variasjoner:

I Sør-Rogaland er den maritime næringen så integrert med den lokale olje- og gassklyngen at man taler om en egen lokal petro-maritim næringsklynge (Leknes og Steineke 2001). Her er 2/3 av all maritim aktivitet knyttet til offshorenæringen. Den maritime leverandørindustrien har sterkere kobling mot olje og gass enn mot maritime næringer forøvrig. Den lokale skipsbyggingsindustrien er i all hovedsak knyttet til offshoreverft i Egersund og Stavanger.

De maritime næringene på Haugalandet og i Sunnhordland er også sterkt offshorerelatert. I 1999 var 60% av sysselsettingen og 67% av omsetningen i verfts- og leverandørindustrien her rettet mot leveranser til olje- og gassklyngen. Næringsstrukturen er sterkt polarisert, og domineres av to store offshoreverft og en stor offshoreleverandør. Offshoreleverandøren Aker Elektro leverer alene for omlag 1 milliard kroner årlig, og leverer ingenting til verft utenom offshore. I Hordaland og Sogn og Fjordane var omlag 1/6 av den maritime industrisysselsettingen hovedsakelig offshorerelatert i 1999. Verftene og utstyrsprodusentene i fylkene har sterke koblinger til olje- og gassnæringen.

3.5.3 Oppgraderingen av regionale petro-maritime næringer

At maritime tjenester har varierende regionale relasjoner med olje- og gassklyngen har også systematiske følger for hvordan de maritime næringenes egne oppgraderingsmekanismer utvikles. Rogaland og Sunnhordland blir stadig mer orientert mot offshore. Der maritime tjenester er sterkt integrert i oljenæringen er drivkreftene for nyskaping og kunnskapsoverføring mer lokalisert enn i de delene av landet hvor havfiske, kystfiske og tradisjonell skipsfart er mer dominerende premissleverandører for maritim næringsvirksomhet som illustrert i Boks 3.5:

Boks 3.5 Smedvig: entreprenørkultur og teknologitviler

Arbeidet med å utvikle ny produksjonsteknologi for den norske oljenæringen innebærer både kommersielle muligheter og store teknologiske utfordringer. Smedvig ASA har opplevd begge sider av dette løpet, og har gjennom årene skiftet fokus flere ganger. Selskapet var tidlig ute med å engasjere seg i offshoreaktivitetene da oljevirkosomheten kom til Norge, med å tilrettelegge eiendommer i Dusavikområdet og utvikle en virksomhet som boreentreprenør. Selskapet hadde da en veletablert virksomhet innen shipping, og det ble en bevisst politikk å satse på tre bein: shipping, offshore og eiendom.

Smedvig er et eksempel på et innovativt entreprenørselskap, som har bidratt sterkt til å utvikle aktivitetene på sokkelen og i tillegg har maktet å internasjonalisere seg. På 1990-tallet ble det satset på et mangfold av offshorerelaterte tjenester, som var med på å legge grunnlaget for å satse på flytende produksjon. Etter at offshoreselskapet var blitt børsnotert, ble produksjonsskipet SPU 380 bygget på spekulasjon, men det viste seg at det midt på 1990-tallet var vanskelig å finne en leietaker. Løsningen ble å selge enheten til Esso for produksjon av Balderfeltet. Smedvig skulle delta med personell innen drift av produksjonsskipet, og ville da være i gang med et nytt forretningsområde innen offshore. Dessverre ble det etter hvert brudd mellom Smedvig og Esso, og Smedvig så seg nødt til å legge ned forretningsområdet flytende produksjon.

I stedet ble det satset på å fornye riggflåten, og Smedvig Offshore fremstår nå som et selskap med moderne rigger for boring på dypt vann i krevende farvann, som i hovedsak satser på å eie og drive borerigger. Et parallelt boreselskap er etablert i det fjerne Østen, og opererer i hovedsak en riggflåte for tenderassistert boring.

På 1980-tallet dannet Smedvig ingeniørselskapet Smedvig IPR. Dette selskapet ble utgangspunktet for etablering av nye selskaper for ingeniørtjenester og teknologileveranser til olje- og gassindustrien. Etter flere runder med oppkjøp og restrukturering er virksomheten samlet i Roxar, som bl.a. leverer software og ingeniørtjenester innen reservoarkarakterisering og måle- og kontrollsystemer for produksjonsstyring.

Shippingselskapet ble også børsnotert tidlig på 1990-tallet, men ble kjøpt opp av en konkurrent. Siden har Smedvig vært ute av shipping

Smedvig kjøpte også stålverket på Jørpeland på slutten av 1980-tallet, og siden ble oppkjøp av andre stålverk gjort i Sverige og Kina. Flere mindre selskaper i Smedvig-paraplyen ble fusjonert inn og danner i dag konsernet Scana Industrier.

De tre Vestlandsregionene Sør-Rogaland, Haugaland/Sunnhordland og Hordaland/Sogn og Fjordane utgjør kjerneområdet for den norske olje- og gassproduksjonen (Hervik og Jakobsen 2001). Samtidig er det virksomhetene i de maritime næringene i det samme området, vestlandsfylkene Rogaland og Hordaland, som opplever det høyeste regionale innovasjonspresset og som selv oppgir å ha mange krevende kunder lokalt. De maritime virksomhetene i disse fylkene opplever et relativt lavt internasjonalt innovasjonspress i forhold til de maritime næringene andre steder i Norge. Dette reduserer sannsynligheten for å utplassere maritim tjenesteyting på Vestlandet utenfor regionen eller å internasjonalisere den stedlige maritime virksomheten.

På den annen side er de maritime næringene i de offshore-nære vestlandsfylkene i en mellomstilling med hensyn til andel total omsetning som genereres fra produkter og tjenester som er utviklet de siste tre årene. Denne nyskapingen er større i maritim virksomhet i andre deler av landet. Nærheten til olje- og gassnæringen synes ikke å påvirke nyskapingsevnen i maritim tjenestevirksomhet i påvisbar grad.

3.5.4 Oppsummering

Den regionale spesialiseringen i det petro-maritime næringsmiljøet er entydig. I Rogaland Sør er det en sterk spesialisering rundt petroleumsklyngen. Agder har i noen grad fortsatt rederinæringen, men her har man også i stor grad fått utvikling av petroleumsklyngen med tilsvarende utviklingstrekk som i Rogaland Sør. Haugalandet og Sunnhordland er preget av noen store leverandører til petroleumsvirksomheten, men har også betydelige innslag av annen maritim virksomhet. De sterke relasjonene til O&G-klyngen har ført til et vedvarende regionalt innovasjonspress i den petro-maritime næringen. Dette har også hatt en positiv innvirkning på verdiskapingen gjennom tilstedeværelsen av krevende kunder i offshore-industrien.

4 Relasjoner til institusjonelle aktører

4.1 Forskning og teknologiutvikling

4.1.1 Forskningsomfanget

Den petroleumsrelaterte forskningen i EU har falt dramatisk siden 1970-tallet og utgjør nå ca. 40 mill. euro pr. år. Likevel har petroleumsforskningen en viss synlighet i EUs femte rammeprogram, men ligger an til å få en langt svakere rolle i det sjette, som overtar fra 2002. Klimaforskning samt gassutnyttelse ser der ut til å bli godt ivaretatt, mens forskning for økt utvinning av olje og gass vil ha vanskeligere for å vinne frem.

I følge anslag fra Teknologibedriftenes Landsforbund var forskningsvolumet internt i oljeselskapene og leverandørselskapene i Norge i 2001 henholdsvis ca. kr. 1300 mill. og kr. 1000 mill.

Den petroleumsrelaterte forskningen finansiert gjennom Forskningsrådet har hatt en nedadgående utvikling de siste årene. Det er særlig bevilgningene til brukerstyrt forskning og demonstrasjon som har blitt redusert, mens strategisk forskning er noe økt, som angitt i Tabell 4.1.1

Tabell 4.1.1. Petroleumsrelaterte forskningsmidler fra Norges forskningsråd de siste år (i løpende mill. kroner).

År	Strategisk FoU	Brukerstyrt FoU	Demonstrasjon*
1995	63,7	88,2	
1996	71,0	71,3	
1997	64,7	67,0	
1998	69,5	62,0	
1999	67,7	49,2	100
2000	76,5	47,6	80
2001	75,2	43,1	20
2002 (anslag)	86,1	34,6	20

Kilde: NFR, IE, jan. 2002.

* gjelder DEMO2000

Også forsknings- og utviklingsmidler som avsettes gjennom lisensene, har hatt en viss reduksjon de siste årene, som vist i neste tabell. Dessuten har andelen som brukes eksternt tilsvarende.

Tabell 4.1.2. Forsknings- og utviklingsmidler via lisens (i løpende mill. kroner).

År	Totalt	Herav ekstern bruk
1997	1295	580
1998	1297	552
1999	1194	456
2000	1138	517

Kilde: NFR, IE, jan. 2002.

Ekstern bruk betyr kjøp av FoU hos leverandører, institutter, universiteter og høyskoler, nasjonalt og internasjonalt. Fordelingen er ikke kjent.

4.1.2 FoU-instituttene reduserer sin kapasitet

Instituttsektoren har merket nedgangen i forskningsbevilgningene innen petroleum sterkest. Antall forskere som har kompetanse innen petroleum har minket med 25-30 % i perioden fra 1995 til 2001. De utgjorde i 2001 i de fire nasjonale instituttene i RF-Rogalandsforskning, IFE, CMR og Sintef 437 personer. Samtidig har noe av virksomheten blitt mer konsulentpreget, og det er blitt færre store bærende prosjekter. En må også regne med at oppdragsvolumet har blitt redusert mer (kanskje 30-50%), da belegget har vært svakt for en del av forskerne. Tabell 4.1.3 gir en oversikt over antall forskere i år 2000.

Tabell 4.1.3. Antall forskere ved petroleumsinstituttene i år 2000.

Institutt	Antall forskere
RF – Rogalandsforskning	85
Christian Michelsen Research	26
Institutt for energiteknikk	75
Sintef Petroleum	60
Sintef, øvrige innen olje og gass	191
Sum	437

Kilde: L. Lunde, NTVA-foredrag 31/10-01.

Det reduserte forskningsvolumet ved petroleumsinstituttene kan skyldes at det totale forskningsvolumet har blitt redusert, at forskningen gjøres internt i selskapene eller at utenlandske miljøer benyttes. Trolig er årsaken en kombinasjon av alle disse faktorene, og utviklingen henger sammen med de reduserte bevilgningene til brukerstyrt forskning og utvikling (se tabell 4.1.1). Delvis har oljeselskapene fått dekket sitt FoU-behov gjennom teknologiavtaler med leverandørene og kjøp fra utenlandske universiteter og institutter, det globale FoU-volumet har falt som følge av fusjoner mellom oljeselskapene, bestillingskompetansen i industrien er blitt redusert, goodwillavtalene er avvirket, og de offentlige bevilgningene til olje- og gass har blitt redusert. Prosjekter

med stor forskningsandel og lang vei til kommersielle produkter vil ikke starte uten offentlig støtte. En dypere studie er nødvendig om en vil avklare betydningen av de ulike årsaksfaktorene.

Det er imidlertid lærdom å hente fra noen av de norske forskningsprogrammene fra de siste årene.

Boks 4.1 Betydningen av offentlig finansierte O&G forskningsprogram

RUTH-programmet for økt oljeutvinning gikk første del av 1990-tallet. Det hadde sterk drahjelp fra det offentlige, bl.a. gjennom finansiering fra Forskningsrådet og faglig engasjement fra Oljedirektoratet. Det var mulig å definere målrettede delprogrammer, og gode forskningsresultater ble oppnådd, og kunne presenteres ved internasjonale konferanser. Dette la bl.a. grunnlaget for en rekke vanninjeksjonsprogram på norsk sokkel og for FAWAG-prosjektet på Snorre (skumassistert vann-alternerende-gass-injeksjon). Og det ble avklart at kjemisk såpevasking av reservoarene var for dyrt med dagens kjemikalier og dagens oljepris. I tillegg klarte en gjennom RUTH-programmet å sette fokus på økt utvinning i bredere sammenheng, slik at petroleums-klyngen iverksatte tilleggsaktiviteter utenfor rammene til RUTH-programmet, som også har bidratt til den sterke økningen i utvinningen på norsk sokkel på 1990-tallet.

Etter RUTH-programmet samlet Oljedirektoratet og sentrale oljeselskap seg i **FORCE-programmet** for økt utvinning. Dette programmet hadde ingen offentlig finansiering, men satset på å sette opp samarbeidsprosjekter finansiert av oljeselskapene. Resultatet har blitt lavt forskningsvolum og få resultater, men fokus på erfaringsutveksling gjennom seminar og møter. Vi ser da også at utvinningsgraden på norsk sokkel har flatet ut på slutten av 1990-tallet, og det er grunn til å frykte en fallende tendens om ikke forskningen trappes opp.

OFFSHORE 2010 skulle være hovedsatsing for den norske offshoreindustrien fra midten av 1990-tallet. Men på grunn av lave bevilgninger valgte en å satse smalt. I hovedsak ble det satset på å forbedre teknologien for produksjonsstyring i brønnene og flerfasetransport i brønn og på havbunnen. En rekke fremtidsrettede prosjekter ble startet i samarbeid med industrien og gode resultater ble oppnådd, men en stadig reduksjon i de offentlige midlene (se tabell 3.2.1 for brukerstyrt forskning) førte til at programmet ble stadig mer marginalisert, og hadde de siste årene liten mulighet til å ta inn nye ideer.

DEMO 2000 startet i 1999 med en bevilgning på kr. 100 mill. med sikte på å demonstrere og kvalifisere teknologi som var i siste utviklingsfase. Dette skapte stort engasjement i petroleums-klyngen, og internasjonal oppmerksomhet. Men kraftig reduserte bevilgninger i 2001 og 2002 (se tabell 3.2.1) har ført til at programmet står i fare for å bli faset ut.

Eksemplene illustrerer behovet for langsiktig delfinansiering fra det offentlige innen områder der det er samfunnsmessig nyttig å fremskaffe nye kunnskaper og ny teknologi. Den store interessen DEMO 2000 programmet har fått i petroleums-klyngen viser at det er stort behov for midler og samarbeid mellom aktørene for å kvalifisere ny teknologi før den kan introduseres kommersielt.

Den grunnleggende forskningen innen geofagene ivaretas i dag av forskningsprogrammet Petroforsk, men de økonomiske rammene er lave.

Flere initiativ er tatt de siste årene for å øke fokuset på petroleumsrelatert forskning og utvikling og snu den negative trenden. Kreftene har det siste året i stor grad samlet seg i OG₂₁, der hele petroleums-klyngen har gått sammen for å sette fokus og koordinere innsatsen. Det argumenteres i OG₂₁ for en sterk opptrapping av de offentlige bevilgningene til forskning innen denne sektoren til kr. 600 mill. i 2005, og forventes at økte offentlige midler også vil bevirke økte private midler.

4.1.3 FoU-drivere

Utvikling av den norske olje- og gassnæringen og offshoreindustrien var mulig siden vi hadde god grunnlagskompetanse å bygge på fra utdanning og forskning innen bl.a. matematikk, statistikk, fysikk, kjemi, materialteknologi, elektronikk, marine operasjoner og geofagene.

Flere store innovasjoner er kommet som svar på konkrete behov. Det var i sin tid en bragd å krysse Norskerenna med gassrørledning. Dette ble realisert siden gevinsten var så stor at vi la betydelig innsats i oppgaven uten at det på forhånd var klart at det ville lykkes. Det samme gjelder i stor grad byggingen av Troll-plattformen, gassinjeksjonsløsningen på Oseberg med gass fra Troll-feltet (TOGI) og utnyttelsen av den tynne oljesonen på Osebergfeltet.

Olje- og gassindustrien er nå inne i en fase med omstilling og modernisering, delvis på grunn av tilgang på ny teknologi og delvis på grunn av at nye ressurser finnes på dypere vann. Dette fører til globale endringer i de teknologiske valg, som i stor grad går i takt med utviklingen på norsk sokkel.

Statfjordfeltet har vært en pådriver for utviklingen av 3D seismikk. Feltet var ressursrikt nok til å kunne bære store deler av utviklingskostnadene, og gevinstene med bedret kartlegging av reservene var gode nok til at kostnadene kunne forsvares. Det matematiske miljøet i Norge var sterkt nok til at vi kunne ta en ledende rolle i utviklingen. Samtidig gjorde utviklingen av kraftige regnemaskiner det mulig å foreta den nødvendige dataprosesseringen. Senere har teknologien bevirket kostnadsreduksjoner som har gjort det mulig å forsvare gjentatt bruk av 3D seismikk for oljefelt i produksjon, også kalt 4D seismikk. Det eksisterer nå også teknologi for å nyttiggjøre seg skjærbølgen (4C seismikk). Innen dette feltet er det mye å hente på videre teknologiutvikling for å øke presisjonen og å redusere kostnadene. Aktuelle innsatsområder er bl.a. sensorutvikling, dataprosessering og nedihullsseismikk.

De seismiske undersøkelsene er viktige både for å finne petroleumsforekomstene og for å karakterisere reservoaret før produksjon og under produksjon. Men disse målingene må settes inn i en geologisk modell, og reservoaret må karakteriseres med hensyn til volum og produksjonsrater. Kunnskaper innen dette feltet er svært sentrale for å sikre optimal utbygging av forekomstene og sikre høy utvinningsgrad. Kompetansen sitter i dag i hovedsak hos oljeselskapene, universitetene/høgskolene og instituttene.

Gjennom å sette fokus og satse systematisk har Norge blitt verdensledende innen økt utvinning. Utvinningsgraden av olje har fra 1990 til 2000 økt fra 34% til 44%, og vi ser muligheten til å nærme oss 50% utvinning av olje og 75% av gass. Her har de offentlige programmene SPOR, RUTH og Reserve vært sentrale, sammen med satsing hos oljeselskapene og deler av leverandørindustrien. Like viktig som 3D og 4D seismikk og annen reservoarkarakterisering har bore- og brønnteknologi vært, ved boring av langtrekkende brønner, horisontale brønner og designerbrønner plassert riktig gjennom flere produserende lag. I den videre utviklingen forventes flergrensbrønner å bli tatt stadig mer i bruk. Samtidig har borekostnadene gått ned, slik at det er blitt mulig å legge flere meter brønn inn i reservoaret.

Samspeilet mellom oljeselskapene, leverandørindustrien og de akademiske miljøene har vært viktig. Det er store datamengder som skal håndteres og analyseres for å karakterisere et reservoar, velge den optimale utbyggingsløsningen og styre produksjonen. Dette har bidratt til å gjøre olje- og gassindustrien til den største brukeren av IKT, og har stimulert IKT-utviklingen. De siste årene er visjonarier tatt i bruk for å arbeide i integrerte team ved planlegging av feltutviklingen og brønnplasseringen.

Utvikling av olje og gass på dypt vann gir oss nye utfordringer. Både letebrønner og produksjonsbrønner må bores fra en flyter. Gjennom utvikling av pålitelige systemer for dynamisk posisjonering har kompliserte ankeroperasjoner blitt eliminert. Det er potensial for å redusere kostnadene ved å bore slankere brønner, slik at riggens krav til løfteevne kan reduseres. Det er også mulig å bygge flyterne og utrustningen i lettere materiale. Enklere og billigere borerigger kan dermed utvikles også for dypt vann. De marine aspektene står sentralt. En viktig teknologi for å slanke brønnene er ekspanderbare føringsrør.

Utvikling av feltene på dypt vann trekker med seg behov for prosessering av olje, gass og vann på havbunnen eller i brønnen, og flerfasetransport over store avstander. Her er Norge langt fremme etter systematisk satsing på forskning og utvikling i en årrekke, sist i Offshore 2010, og mye utstyr kvalifiseres gjennom demonstrasjonsprogrammet DEMO 2000. Det er på dette feltet DEMO 2000 har sett det største potensialet for eksport av offshoreprodukter fra norskbasert industri. De teknologiske behovene bl.a. på Ormen Lange samsvarer i stor grad med behovene i Mexicogulven, Vest for Afrika og Øst for Brasil. God norsk kompetanse innen undervannsteknologi var hovedårsaken til at Shell nylig la sitt forskningssenter med fokus på feltutvikling på dypt vann til Norge (Shell Technology Norway).

Ved feltutbygging med undervannsløsninger blir tilgangen til brønnene langt mindre enn for plattformutbygginger. Dette setter store utfordringer til teknologien for å oppnå akseptabel utvinning. Teknologier som er under utvikling, er bl.a. (1) undervanns- og nedihullsseparasjon av vann og gass fra oljen, og reinjeksjon, og (2) smarte brønner, der en kan overvåke produksjonen i brønnene og styre denne. Det er da mulig å optimalisere produksjonen fra ulike deler av brønnen og stenge av uønsket produksjon av vann eller gass. Her kreves sterk innsats fra hele klyngen for å få frem de riktige komponentene og pålitelige integrerte systemer. Det er også nødvendig å utvikle teknologi for lett brønnintervensjon, f.eks. ved bruk av kveilerør. Videre har ROV-teknologien bidratt sterkt i forbindelse med installasjon og inspeksjon.

Høy vannproduksjon fra de store oljefeltene på norsk sokkel er et økende problem, som må håndteres ved mer effektiv rensing av produsert vann, reinjeksjon av vannet, rekomplettering av brønnen, separasjon på sjøbunnen eller i brønnen eller kjemisk basert vannavstengning.

Brønnekostnadene utgjør normalt en stor andel av feltutviklingskostnadene, i noen tilfeller 50-70 %. Det er derfor sentralt å stadig utvikle mer kostnadseffektiv bore- og brønnteologi. Den ikke-produktive tiden for en boreinnretning er ofte ca. 20%, slik at gevinstpotensialet er stort om en klarer å kontrollere og styre operasjonen bedre. Gjennom økt effektivitet kan også funnkostnadene reduseres betydelig. Eksport av

norskbasert teknologi kan videreutvikles innen nisjer, mens de integrerte tjenestene domineres av store globale aktører med teknologibase i USA.

For flere av våre olje- og gassfelt er tettere oppfølging fra land og fjernstyring av deler av kontrollfunksjonene blitt muliggjort av IKT-utviklingen. Formålet er både å øke kvaliteten på beslutningene og å redusere kostnadene. Denne utviklingen forventes å fortsette, og olje- og gassnæringen vil være en pådriver for å få frem sikre og effektive løsninger. Eksempler er fjernstyring av produksjonen på en plattform og oppfølging av en boreoperasjon fra en ekspertgruppe på land. Særlig ved bruk av smarte brønnkompletteringer vil det være mulig å optimalisere produksjonen fra et gitt reservoar fra land.

Fjerning av offshoreinstallasjoner på norsk sokkel har startet, og det forventes at dette arbeidet vil intensiveres de nærmeste årene, bl.a. på Ekofiskfeltet, ettersom eldre installasjoner blir nedstengt. Innovasjonsprosessen har startet, men det er behov for målrettet innsats fremover, da milliardbeløp kan spares gjennom utvikling av kostnadseffektive løsninger. Her møter vi også miljøutfordringer ved eventuell fjerning av borkaks på havbunnen og kjemikalier ombord.

Gassen som produseres fra sokkelen, er ikke bare en kilde til inntekt ved gjennom salgsavtalene med Europa. Den tjener også som trykkstøtte og drivgass for å få økt oljeutvinningen fra reservoarene. Ved gass ilandføringsterminalene ved Kårstø, Kolsnes og Tjeldbergodden er det også økende bruk av gassen til oppvarming av industribygg, industriell aktivitet, og drift av ferjer, busser og biler, og planer foreligger for å bygge gasskraftverk. En av teknologiene det fokuseres på er brenselceller for produksjon av elektrisk kraft fra gass. Her kan olje- og gassindustrien være en pådriver, da denne teknologien har potensial til å bli leverandøren av kraft på plattformene. Videre kan nye teknologier innen LNG (nedkjølt gass) og GTL (gass til væske) øke gassavsetningen og ha en positiv effekt på leting etter og utbygging av små oljefunn med assosiert gass.

Norge har lagt et godt grunnlag for forskning innen gassutnyttelse gjennom programmene SPUNG og Naturgass, og en rekke prosjekter pågår i dag med finansiering fra Norges forskningsråd eller EU. Basert på god tilgang på gass har Norge gode muligheter til å bli med på den innovative prosessen som pågår i Europa med sikte på konvertering til et samfunn med hydrogen som energibærer. Gassen kan også utnyttes i samspill med vann-, vind-, og solkraft.

Det er i Norge en sterk politisk vilje til å arbeide for å redusere utslipp til luft, særlig fokuseres det på gassene CO₂ og NO_x. Mye av forskningsarbeidet er samlet i KLIMATEK-programmet hvor målet er å ta en ledende rolle innen utvikling av gasskraftverk der CO₂-gassen som blir produsert, kan isoleres. Det kan da være mulig å bruke CO₂-gassen som drivgass i oljereservoarene for å øke utvinningen. Flere ideer til teknisk løsning er lansert, og noen forskningsprosjekter har startet. Denne satsingen kan gi fruktbart samspill mellom olje- og gassproduksjonen og bruken av gassen.

Det har vært et økende fokus på å sikre at petroleumsaktivitetene ikke skader det marine miljøet. En streng overvåking pågår, og det arbeides med metoder for riktig fokusert overvåking. Metodene må utvikles videre for å håndtere nordområdene, der en

aktivitetsøkning forventes. Norge kan få en ledende rolle internasjonalt, og eksporten av kunnskap og metoder har startet.

4.1.4 Aktuelle FoU-områder

Gjennom strategiske forskningsprogrammer støttet av Forskningsrådet har universitetene og instituttene bygget opp kompetanse innen flere av de mest aktuelle forskningsområdene, eksempelvis innen geofag, reservoarstyring og smarte brønner.

OG₂₁ poengterer at økt utvinning, spesielt på de modne, store feltene, i dag har det største verdiskapningspotensialet på norsk sokkel.

Vi vil her oppsummere forsknings- og utviklingsbehovene ved å sitere de prioriterte områdene fra OG₂₁, slik de ble definert i 2001, se figuren nedenfor. Forskningsinnholdet øker mot høyre i figuren.

	<u>Demonstrasjon</u>	<u>Brukerstyrt F&U</u>	<u>Strategisk kompetanse /Utdanning</u>
K O M M E R S I A L I S E R I N G	Teknologi-områder innen Demo 2000 kategoriene: <ul style="list-style-type: none"> • Reservoar • Brønn og boring • Prosessering • Dypt vann • Gassutnyttelse 	4C seismikk Brønnseismikk Integrert res. styring Utvinningsteknologi Nye borekonsept Smarte brønner Fjernstyrt drift Nedihulls prosessering Havbunnsprosessering Flerfase transport Nye flyterkonsept CO₂- fri gasskraft Gass til væske	Seismikk Petroleumsgeologi Reservoarteknikk IT-teknologi Boretknologi Materialteknologi Marinteknologi Flerfase strømning Prosess & systemteknikk

Figur 4.1.1 – OG₂₁ Teknologiområder

VERTEKS-studien konkluderte med at det området en vil høste mest fra gjennom bruk av offentlige forskningsmidler, er økt utvinning av olje og gass. Det anbefales særlig å videreutvikle kompetansen innen geofagene og reservoarteknologi. Videre poengteres det også et stort potensial for eksport fra norskbasert industri. Gevinstene fra målrettet forskning og utvikling for henholdsvis økt utvinning og økt eksport har hver for seg et potensial på ca. kr. 1000 milliarder. Studien påpeker også et betydelig potensial for å redusere lete-, utbyggings- og driftskostnadene (Karlsen m.fl. 2000).

I regi av DEMO 2000 ble det utredet behovet for fokuset forskning og utvikling innen utvalgte områder (Center of Excellence). Disse områdene ble prioritert:

- Geologi/geofysikk
- Reservoarteknologi
- Bore- og brønnteknologi
- Marin teknologi
- Materialteknologi

- Kjemi/prosessering
- Elektro/instrumentering
- Ytre miljø

O&G-klyngen er en stor næring i Norge som påvirker næringsstruktur og samfunnsforhold, særlig i Rogaland og deler av Vestlandet. I forskningsprogrammet Petropol studeres og analyseres disse forholdene nærmere.

4.1.5 Personellutveksling

Et betydelig bidrag til petroleums-klyngen fra petroleumsinstituttene er tilførsel av kompetanse gjennom avgang av personell med høy kompetanse til oljeselskapene og leverandørindustrien. Avgangen har gått i bølger som følger etterspørselen i industrien, og reflekterer samtidig også oppdragssituasjonen ved instituttene. Dette kan leses av Tabell 4.1.4 for RF og Sintef Petroleum/IKU. Skal denne tilførselen fortsette må instituttene ha kraft til å rekruttere.

Tabell 4.1.4. Personellavgang fra RF og SP/IKU til industrien.

År	Avgang fra RF til industrien	Avgang fra SP/IKU til industrien
1997	17	23
1998	23	8
1999	10	2
2000	6	4

Kilde: NFR, årsrapporter

4.1.6 Klyngens test- og utprøvningsfasiliteter

Det er viktig for industrien å ha tilgang på gode laboratorier og testfasiliteter. RF og Sintef Petroleum har fullskala anlegg innen bore- og brønnteologi og flerfasetransport. Disse inngår i et samarbeid med Statoils testfasiliteter på Kårstø og Hydros anlegg ved Porsgrunn. Gjennom disse anleggene kan mange av testbehovene til industrien tilfredsstilles. I tillegg har RF, Sintef, IFE og CMR gode laboratorier rettet mot olje- og gassindustriens behov.

4.1.7 Oppsummering og vurderinger

Globaliseringen av leverandørindustrien viser at det i økende grad er uvesentlig for et oljeselskap som opererer på norsk sokkel om produktene og tjenestene kjøpes fra et norskbasert selskap eller hentes fra utlandet. Samtidig er potensialet for de norskbaserte leverandørene vel så stort internasjonalt. Myndighetene stimulerer til utvikling av norskbasert industri gjennom forsknings- og utviklingsprogrammer og støtte- og finansieringsordninger. SND har en sentral rolle her. DEMO 2000 har vært en viktig pådriver for kvalifisering av utstyr og metoder for bruk på norsk sokkel og eksport.

FUNN-ordningen var i 2001 en stimulans til forskning og utvikling i bedriftene og til samarbeid mellom bedriftene og universiteter/høgskoler og forskningsinstitutter.

Innen områder oljeselskapene definerer som konkurranseområder, eksempelvis bassengmodellering og reservoarkarakterisering, har de vært opptatt av å ha sterk egenkompetanse og å skjerme kunnskapene. Men på grunnleggende eller spisse områder trekkes universitetene og instituttene med, og oppdrag settes ut internasjonalt til de best kvalifiserte miljøene. For å sikre at det finnes nasjonal kompetanse utenom selskapene må de norske miljøene sikres offentlig støtte på linje med det utenlandske konkurrenter får.

FoU-basert teknologiutvikling vil i hovedsak foregå i leverandørindustrien. Oljeselskapene samarbeider med utvalgte leverandører innen prioriterte områder. I en næring med sunn inntjening og teknologi som konkurransefaktor vil teknologiutviklingen i stor grad ivaretas av industrien selv. Gode rammebetingelser og støtteordninger kan stimulere utviklingen. For små teknologiselskap, som kan ha stor innovativ kraft, vil offentlige støtteordninger ofte være nødvendige for å utvikle og kommersialisere den nye teknologien. Integratoren er ofte mest opptatt av å levere integrerte tjenester basert på den teknologien som er kommersiell, og kommer ikke med nye løsninger før konkurransen krever det.

Forskning og kompetanseutvikling, som skal legge grunnlaget for innovasjon og teknologiutvikling, vil ikke ivaretas av industrien selv. Bare de største selskapene vil kunne opprettholde forskning på grunnleggende problemstillinger, og vil ofte prioritere det kortsiktige. En må være oppmerksom på at det kan være forskjell på bedriftenes og samfunnets behov. Et eksempel her er utvinningsgraden av en petroleumsforekomst. Et oljeselskap kan ønske å flytte kompetansen og kapitalen til et nytt olje-/gassfelt før utvinningsmålet det offentlige har satt er oppnådd, selv om produksjonen kan fortsette med forsvarlig økonomi. For å sikre samfunnets interesser må det offentlige legge føringene og bidra med startfinansiering.

4.2 Kunnskap og kompetanse

4.2.1 Skreddersydd profil

O&G-klyngen har helt fra starten av sine operasjoner på norsk sokkel etterspurt kompetanse og utdanning innenfor en lang rekke fagområder. Dette startet først med den spesialiserte grunnutdanningen innen tekniske og maritime fag, fulgt opp av utdanning innen oljeboring og av kurs innen sikkerhet m.v. Universitetene i Oslo og Bergen var tidlig ute med tilbud om petroleumsrelaterte geofag. Sammen med organiseringen av sivilingeniøruddanningene ved NTH og HSR på 1980-tallet, samt nye tilbud innen økonomisk/administrative fag, ble den høyere utdanningen i petroleumsrelaterte disipliner satt i system for hele klyngen.

På 1970-tallet steg sysselsettingen i oljesektoren til nær 40.000, på 1980-tallet videre til 60.000 og på 1990-tallet fortsatte veksten ytterligere til over 90.000 arbeidstakere. I 2001 er arbeidsstyrken redusert til 74.000. Av disse er 16.000 ansatt i oljeselskapene og

de øvrige i leverandørindustri og relaterte næringer (Arbeidsdirektoratet 2001). Denne kunnskapsbasen er regionalt skjevfordelt; det bor 15 oljearbeidere i Hedmark og Oppland og 35.000 i Rogaland.

En vanskelig side ved arbeidsmarkedet i petroleumssektoren er dens veksling mellom å gi full gass, deretter bråstopp og så full gass igjen. Slike relativt kortsiktige bevegelser gjør det vanskelig å planlegge utdanning og karriere. Det gir svært uheldige, misvisende og vanskelig tolkbare signaler både til utdanningssystemet, og til utdanningssøkende ungdom. Det er så store tidsforskyvninger når det gjelder reaksjoner på slike signaler at man kan risikere å få helt motsatte sykliske svingninger i forhold til behovet: Topproduksjon av kandidater når det er minst behov, og ingen kandidater når behovet er på topp. I en fase hvor oppdatert kompetanse blir stadig viktigere, er dette hemmende for oljesektorens evne til å opprettholde sin attraktivitet og sin evne til teknologisk fornyelse. En illustrasjon av hvor følsom denne vekslingen er for utdanningssøkende illustreres for utvalgte petroleumsstudier i Tabell 4.2.1:

Tabell 4.2.1 Primærøskere til høyere petroleumsutdanning

Utdanningstype	Utdanningssted	1998	1999	2000	2001
Høgskoleingeniør petroleumsfag	HiS	270	74	45	108
Sivilingeniør petroleumsfag	HiS	-	18	18	48
Sivilingeniør offshoreteknologi	HiS	-	22	11	19
Siv.ing geo- og petroleumsfag	NTNU	150	68	65	138

Kilde: Samordna opptak <http://www.so.uio.no> (august 2001)

I 1998 var utsiktene svært gode for nye kandidater, noe som forverret seg dramatisk i 1999 og fulgte med i 2000. Ny etterspørsel fra klyngens side førte til økt søkning i 2001. Strukturendringene i oljebransjen peker nå i retning av færre og større oljeselskaper som henter tilførsel av kompetanse, teknologi og kapasitet fra leverandørindustri og systemhus. Det tidligere bildet av oljeselskap som engasjerte seg på mange næringsområder er i ferd med å bli erstattet av slike som driver "core business". Kjernevirksomheten for oljeselskapene er ikke lenger å finne og drive oljefelt, men å *eie* disse og overlate det meste annet til andre typer selskaper.

Kompetanseprofilen for fremtidens oljeselskap kan derfor komme til å bli annerledes enn vi er vant med, med mer vekt på finansielle enn på de teknologiske operasjoner. Men for oljesektoren under ett, blir den ingen vesentlig endring; den må etterspørre kompetanse og kapasitet god og stor nok til å besørge en jevn produksjon, foredling og distribusjon av olje og gass helt til anvendelsen av denne lagerressursen fases ut.

4.2.2 Kunnskapsleverandørene

I dag tilbyr alle norske universiteter aktuell utdanning til olje- og gassindustrien frem til cand.scient/sivilingeniørnivå. I tillegg har universitetene egne program eller aktiviteter

frem til dr. scient/dr.ing-nivået. Ved universitetene er det først og fremst de matematisk-naturvitenskapelige fakulteter som tar ansvaret for utdanningen, og som har de fleste kontakter med O&G-klyngen.

Bredden i utdanningstilbudet er nok størst ved NTNU, men som ved de øvrige universitetene er kjernetilbudet konsentrert om geofag og petroleumsteknologi. Innenfor geofag utdannes det ved NTNU petroleums-/ressurs- og ingeniørgeologer, geofysikere, miljøingeniører samt bergingeniører. Petroleumsteknologi rettes mot selve utvinningen av olje og gass og gir yrkesvalg som reservoaringeniør, boreingeniør eller produksjonsingeniør.

Ved de tre øvrige universitetene er tilbudene langt mer likeartede med et primært fokus på petroleumsgeologi, men det gis også interessante petroleumsrelevante tilbud innenfor andre grunnleggende natur- og realvitenskapelige disipliner.

Innen høgskolesektoren tilbys det målrettede profesjons- og kandidatstudier ved flere læresteder, herunder høgskolene i Haugesund (HSH), Borre (HIVE), Tromsø, Ålesund (HIALS) og Sogndal (HISF). Studiene gir inntil 3-årige utdanningen innen generelle disipliner som f.eks. HMS eller maritime disipliner. De fleste sikter generelt mot industrien, men er også svært relevante for olje- og gassnæringen.

En sammenfatning av tilbudene er gitt i Figur 4.2.1:

Figur 4.2.1 Norske kunnskapsleverandører til olje- og gassnæringen

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet - NTNU	Universitetet i Oslo - UiO	Universitetet i Bergen - UiB	Universitetet i Tromsø - UiTø
Fakultet for geofag og petroleumsteknologi tilbyr: - Siv.ing/cand.scient - Dr.ing/dr.scient	Det matematisk-naturvitenskapelig fakultet tilbyr: - Siv.ing/cand.scient - Dr. scient	Det matematisk-naturvitenskapelig fakultet tilbyr: - Siv.ing/cand.scient - Dr.scient	Det matematisk-naturvitenskapelig fakultet tilbyr: - Siv.ing/cand.scient - Dr. scient
Andre relevante studier: Produktutvikling og produksjon, teknisk design, bygg og miljøteknikk, industriell økologi, marinteknikk, materialteknologi, maskinteknikk, kjemi og biologi, datateknikk, energi og miljø, teknisk kybernetikk, elektronikk, kommunikasjonsteknologi, industriell økonomi og teknologiledelse	Aktuelle institutt: <ul style="list-style-type: none"> • Geofysikk • Geologi • Fysikk • Informatikk • Kjemi • Matematikk 	Aktuelle institutt: <ul style="list-style-type: none"> • Geofysikk • Geologi • Fast jordsfysikk • Fysikk • Informatikk • Kjemi • Matematikk 	Aktuelle institutt: <ul style="list-style-type: none"> • Geologi • Fysikk • Informatikk • Kjemi • Matematikk og statistikk

Kilde: OLF 2002

Både ved Handelshøyskolen BI og Handelshøgskolen i Bergen gis det relevant spesialisering for økonomer som ønsker å kvalifisere seg til posisjoner i O&G-klyngen. Det viktigste og mest målrettede tilbudet gis imidlertid av Høgskolen i Stavanger som i en årrekke har tilbudt utdanning både som høgskoleingeniør, sivilingeniør og dr. ingeniør. I særdeleshet er utdanningen innenfor petroleumsteknologi og offshoret teknologi skreddersydd for næringen, men også tilbudene innenfor informasjonsteknologi og industriell økonomi har klar petroleumsrelevans.

4.2.3 Tilgang på kjernekunnskap

Den pågående omstrukturering i oljebransjen fører til en omfordeling av kompetanse mellom bransjetyper, ikke til en reduksjon i det samlede behovet for kompetanse i hel O&G-klyngen. Men oljeselskapene blir å betrakte både som et finansieringssystem og som pådrivere for bredere kompetanseutvikling hos service- og leverandørselskapene. Og her kommer den nye generasjon av geologer, sivilingeniører, økonomer, datavitere osv. inn. Næringen fører nå en aktiv kamp om de beste hodene og selskapene har samtidig behov for oppdatering og videreutdanning av egne ansatte. Men vekslende profilering av næringens fremtidsutsikter har gitt talentene ulik tiltro til bransjen. Dette avspeiles også i tilgangen på kandidater innenfor kjerneområdene i O&G-klyngen. I tabellen under oppgis uteksaminerte kandidater innenfor geofag, petroleums- og offshoret teknologi ved de mest sentrale lærestedene i Norge.

Tabell 4.2.2 Høyere grads kandidater i petroleumsfag

Høyere grads kandidater uteksaminert innen petroleumsområdet	1997	1998	1999	2000	2001*
Univ i Oslo (cand.scient)**	10	10	10	10	10
Univ i Bergen (cand.scient)	12	18	11	6	13
NTNU (M.Sc)	20	23	18	27	10
NTNU (siv.ing)	78	95	80	68	35
Høgskolen i Stavanger (siv.ing)	106	83	85	133	71
Sum	226	229	204	244	129

Kilde: Intern statistikk fra lærestedene, januar2002

* Foreløpige tall ** Tallene er anslått angitt fra UiO/Institutt for geologi, 9.1.02

Kandidatproduksjonen innen petro-kjernefagene for disse institusjonene har ligget på vel 200 kandidater årlig. Den langt største gruppen utgjøres av 'teknologer', dvs. av sivilingeniører uteksaminert fra Høgskolen i Stavanger (HiS) og Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (NTNU). I tillegg kommer 'natur- og realvitere', dvs. cand. scient-kandidater utdannet innen grunnleggende og videregående geofag. Ved NTNU tilbys også utdanning (MSc) på mastergradsnivå til utenlandske kandidater. Disse får en fullverdig petroleumsrettet utdanning på sivilingeniørnivå før de vender tilbake til sine hjemland. Enkelte av utenlandskandidatene fortsetter også studier videre til dr.gradsnivået ved NTNU.

O&G-klyngen sysselsetter i dag flere kandidater med dr. grad enn tidligere. Tilgangen på slike kandidater fra norske læresteder er likevel forholdsvis beskjeden som Tabell 4.2.3 viser:

Tabell 4.2.3 Doktorgrader i petroleumsfag

Doktorgrader innen petroleumsområdet	1997	1998	1999	2000	2001
Univ i Oslo (dr. scient)	1	2	2	2	1
Univ i Bergen (dr. scient)	0	2	2	1	3
NTNU (dr. ing/dr.techn/dr.philos)	6	10	10	4	10
Høgskolen i Stavanger (dr. ing)*	2	5	1	2	2
Sum	9	19	15	9	16

Kilde: : Intern statistikk fra lærestedene, januar2002

*for 1997-99 i samarbeid med utenlandske læresteder

NTNU utdanner flest kandidater med dr.grad rettet mot O&G-klyngen. De fleste av disse avlegger dr.ing-grad, men også andre doktorgradsprofiler er aktuelle. Ved UiO og UiB er det vanligst å avlegge dr.scient-grad, men enkelte kandidater oppnår også dr.philosgrad innen petroleumsrelaterte disipliner. Disse kandidatene sprer seg på både FoU-institutter, U&H-sektoren og selskapene i O&G-klyngen.

Innen mange av de teknologiske utdanningsretningene tilbys det nå stadig høyere kunnskaps- og kompetansenivå. Dels skyldes det endring i studielengden, dels i kravet fra markedet og dels som følge av bedre studiemetoder (for eksempel problembasert læring). Selv om dybdekunnskapen bedres, går likevel mye av innsatsen med på å tilegne seg såkalt generisk kunnskap, dvs. at kompetansen som læres ikke bare kan brukes i en trang sektor, men er anvendelig innen flere områder og yrker.

4.2.4 Forsterkede relasjoner mellom kunnskapsleverandører og O&G-klyngen

I starten av oljevirkosomheten manglet Norge naturlig nok utdanningstilbud skreddersydde for bransjen. Derfor ble det i en lang periode hentet inn utenlandsk kompetanse og kapasitet til å dekke de mest kritiske behovene. Utenlandske læresteder foresto topputdanningen for næringen. Etterhvert dekket norske utdanningsinstitusjoner alle nødvendige deler av kunnskapskjeden og var i stand til å levere tilstrekkelig antall kandidater på de fleste områder. Utlendingsandelen er nå kraftig redusert og utgjør i 2001 vel 5% av samlet petroleumsrelatert arbeidsstyrke.

En illustrasjon av den offensiv som preger samspillet mellom oljeselskapene og utdanningsinstitusjonene kan samarbeidsavtalene mellom Statoil og de ledende norske universiteter og høgskoler representere, slik som vist i Boks 4.2:

Boks 4.2 Konkurransedyktig kunnskaps- og kompetanseutvikling

Statoil inngikk høsten 2000 treårige samarbeidsavtaler med U&H-sektoren (NTNU, UiO, UiB, UiT, HiS/RF, NHH/AFF/SNF og BI) med en ramme på ca. 30 millioner kroner årlig. Formålet er å styrke utdanning, læring og kompetanseutvikling innen fag som er spesielt relevante for O&G-klyngen gjennom fokuserte tiltak og prosjekter. Bakgrunnen er den økende konkurranse som både industri og kunnskapsleverandører møter.

Avtalen slår fast at en konkurransedyktig norsk O&G-klynge er avhengig av fremragende norske U&H/FoU-miljøer, og omvendt. Derfor ønsker man å sikre rekruttering til og utvikle internasjonalt konkurransedyktige utdanningstilbud, øke kvalitet og relevans innen utvalgte satsningsområder og styrke rotasjonen av faglig personell mellom U&H/FoU-miljøene og næringslivet. Innsatsområdene har en hovedvekt på geofag, men også økonomiske, administrative og pedagogiske fagdisipliner er med.

Man ønsker å dekke en lang rekke aktiviteter; herunder;

- talentrekruttering til petroleumsrettet utdanning
- nye læringsformer
- etter- og videreutdanning, nye utdanningstilbud, internopplæring
- utveksling av fagfolk
- teknologi og markedsovervåkning
- FoU
- lederutvikling

Flere konkrete utviklingsprosjekter er satt i gang, hvorav de tre største så langt omfatter både undervisningsprogram på Svalbard (Svalex), e-læring og problembasert læring (PBL). I Svalex samarbeider alle fire universiteter og HiS om utdanning og læring i geo- og reservoarlag. Prosjektet skal utstyres med avansert visualiseringsteknologi og tolkningsstasjoner og være åpent for både hovedfagsstudenter, Statoilansatte og faglærere. Derigjennom skal man modernisere dagens undervisningsopplegg ved blant annet å utvikle og anvende digitale modeller i visjonarier. E-læringsprosjektet fokuserer på utvikling og distribusjon av nye utdanningsmoduler for distanseundervisning, mens PBL-prosjektet tar utgangspunkt i reelle data og problemstillinger fra Gullfaksfeltet.

Nytteverdien av dette samarbeidet ligger først og fremst i å sikre kritisk kunnskap og kompetanse til Statoils fremtidige operasjoner, herunder å fremme læringsgevinster og samhandling innen O&G-klyngen.

Globalisering og deregulering av markeder, strengere miljøkrav, teknologiutvikling, endrede rammevilkår og krav til avkastning har endret situasjonen for nøkkelatørene i O&G-klyngen. Ny kunnskap og kompetanse må utvikles og anvendes for å sikre konkurransedyktighet og bærekraftig ressursutnyttelse. Dette har fått enkelte aktører til å fokusere enda sterkere på utdanningsaspektet enn tidligere.

En slik satsning kan gjøre det enklere å unngå de store svingningene i utdanningskapasitet man til nå har observert i O&G-klyngen. Dessuten vil det kunne forbedre den nasjonale samordningen av petroleumsrelatert utdanning, samtidig som man moderniserer selve utdanningstilbudets form og innhold.

4.2.5 Kunnskaps- og kompetanseoverføring

Fra enkelte observatører hevdes det at viktige følger for klyngens kunnskaps- og kompetanseoverføring oppstår med 5-7 års syklener, og faller sammen med hver nedgangsperiode i næringen. En sirkulasjon av teknisk- og ingeniørpersonell i form av både utskiftninger og nyansettelser, synes å gi oljebransjen en ikke tilsiktet, men likevel uunngåelig overføring av kunnskap, både innen klyngen selv og til andre sektorer (McMillin 1999:28). En slik massiv kunnskapsflyt har pågått på slutten av 1990-tallet, som respons på de aktuelle omstillingsutfordringer.

Kunnskap har alltid blitt ansett viktig for konkurransekraften for bedrifter i olje- og gasssektoren. Evnen til effektivt å holde på teknologiske hemmeligheter har gitt konkurransefortrinn. Utprøvd kunnskap oppnådd gjennom driftserfaring har vært nøkkelen til å vedlikeholde dette konkurransefortrinnet. Mange selskaper har gått til ytterligheter for å beholde innvunnet kunnskap innenfor selskapets vegger, selv om dette nå synes å være en tilbaketrukket epoke (Skauge 2002). Uavhengige konsultantselskaper tilbyr nå tjenester hvor sentral informasjon kan flyte sikkert, hemmelig og mer effektivt mellom selger og kjøper. Slik øker også den felles nytte av kjernekunnskapen, men intelligent bruk av informasjonen krever at selskapene har fornøden intern kompetanse for å dra nytte av de nye kompetansetjenestene.

Etter hvert vil oljeselskapene ikke lenger bestille bestemte funksjoner, men hele utviklingsprogram for offshore felt. Forbedringer i teknologi, nye metoder for styring av ressurser og kompetanse, samt nye økonomiske realiteter støtter en slik faseomlegging. Feltspesifikke geovitenskapelige og reservoarmodeller og data har lenge vært ansett som det konfidensielle intellektuelle kjernepunkt hos selskaper som produserer olje og gass. Nå er dette i ferd med å bli tilgjengelig kunnskap også for andre virksomheter i klyngen. Serviceselskaper kan f.eks. bare designe utviklingsprogram og strategier for reservoaroptimalisering for hele levetiden til et felt ved å kjenne det samlede geologiske bildet og drar derfor nytte av denne stadig mer åpne kunnskapsalmenningen.

For serviceselskapene drives dagens oppkjøp og sammenslutninger fremover like mye av behovet for å kunne tilby felttjenester i bredden som av behovet for å være større. For olje- og gassprodusentene er det fremdeles forståelige legale, miljø- og sikkerhetsmessige hensyn til at de skal ha kontroll over feltdata og programmer. På den annen side kan den pågående outsourcing føre til at den faktiske kunnskapen vil befinne seg utenfor olje- og gasselskapene. Disse kan derved nøye seg med å ha tilstrekkelig kjøperkompetanse til å vurdere de tilbud serviceselskapene gir på utviklingen av et aktuelt felt (Le Blanc 1999:8). Skiftet vi ser hos olje- og gasselskapene, fra selv å utvikle feltene til å eie dem, støtter denne trenden. Utviklingskompetansen blir gradvis liggende utenfor disse selskapene, og det er kanskje her de mest spennende nye jobbene kommer.

4.2.6 Oppsummering

Utdanning er et offentlig gode i Norge, og O&G-klyngen har alltid betraktet tilgang til gode kandidater innenfor de riktige fag i passende mengder som en selvfølgelig rettighet. På den annen side har næringen selv sørget for oppgradering og utvikling av kompetansen hos arbeidsstyrken, dvs. operativ anvendelse av kunnskapen knyttet til næringens ulike utviklingsstadier og funksjoner. De største selskapene har også vært aktive med støtte til utdanningsinstitusjonene innenfor områder av særlig kritisk betydning. I lange tider har den 'frossede' kunnskap og kompetanse som ligger i selve teknologien vært styrende for etterspørsel og tilbud av jobber i næringen. Nå har etterhvert fokus på den levende kunnskap og kompetanse blitt mer fremtredende.

I dag har norske, høyere utdanningsinstitusjoner tilstrekkelig kapasitet til å levere relevante kandidater innenfor alle de områder O&G-klyngen etterspør. Næringsklyngen er dessuten avhengig av at de norske utdanningsinstitusjonene leverer toppkvalifiserte

kandidater, slik de nå har gjort i vel en generasjon. Til tider vil det være et overskuddstilbud, slik vi periodevis har observert for geologer og kjemiingeniører og til andre tider overskuddsetterspørsel slik vi nå ser for datavitere og sivilingeniører med oppdatert IKT-kunnskap. Gjennom hele petroleumsæraen har den norske U&H-sektoren søkt kontakt med fremragende, internasjonale læresteder innen petroleumsområdet. I dag er dette nettverket meget omfattende, både institusjonelt og individuelt. Lærestedene har formelle samarbeidsavtaler og forskere og lærere har løpende samarbeid om FoU og utdanning, selv om det synes å være klart at O&G-klyngens avhengighet av utenlandske læresteder og kandidater er opphørt.

I Oljeindustriens Landsforening (OLF) foregår det viktig arbeid med å formulere og formidle utdanningsbehov. OLF arrangerer årlige yrkesmesser, gjennomfører kartlegginger av ressursbehov for kjerneaktørene samt har løpende kontakt med lærestedene for å orientere om næringens behov og oppdatere informasjonen om utdanningstilbudene som gis til selskaper og utdanningssøkende.

Trass denne gode og tette relasjonen mellom U&H-sektoren og O&G-klyngen er det stort rom for forbedring, slik ambisjonen i Statoilavtalen (jf. Boks 4.2) illustrerer. Endringene i det globale petroleumsmarkedet skjer hurtig, det samme skjer med U&H-miljøene. Både selskaper og kunnskapsleverandører utsettes for tiltakende konkurranse. For norske selskaper dreier det seg om å kunne prestere ytelser i forkant av det de internasjonale konkurrentene leverer. For kunnskapsleverandørene dreier konkurransen seg om å tiltrekke seg de beste lærerkrefter og studenter. Dessuten øker den internasjonale konkurransen om utdanningens innhold, relevans og kvalitet.

Samarbeid og konkurranse (co-opetition) mellom de norske utdanningsinstitusjonene kan gjøres mer forpliktende og utfordrende, samtidig som relasjonen til O&G-klyngens verdikjede gjøres tettere. Økt transparens i jobbmarkedet vil også gjøre tilbud og etterspørsel etter kandidater mer samstemt, samtidig som det blir lettere å rekruttere både de beste talenter til petroleumsrelatert utdanning og til etterfølgende jobber.

Det er dessuten fullt mulig å oppgradere petroleumsrelatert høyere utdanning i Norge til verdens beste og mest ledende. Slik både bredde og dybde er utbygd i denne sektoren i dag er det godt mulig å sette ekspansive internasjonale ambisjoner for dette aktivitetsfeltet, snarere enn bare å være tilfreds med å kunne dekke kandidatetterspørselen for O&G-klyngens operasjoner på norsk sokkel.

5 Diskusjon

5.1 Om næringsklynger

Samspeilet mellom aktørene i en næringsklynge består av vare-, tjeneste- og kunnskapsstrømmer. Dette samspeilet binder aktørene sammen i et gjensidig avhengighetsforhold. Relasjoner til både konkurrenter, kunder, leverandører, produsenter av komplementære produkter og institusjoner som utvikler og foredler kunnskap om og for næringsklyngen, er viktige koplinger i dette verdiskapingsystemet.

Koplingene kan være vertikale eller horisontale. Med vertikale koplinger sikter vi til vare-, tjeneste- og kunnskapsstrømmene mellom virksomheter som inngår i samme verdikjede i et kunde-leverandørforhold. Med horisontale koplinger sikter vi til relasjoner mellom aktører og relaterte virksomheter som kompletterer hverandre teknologisk eller markedsmessig. Horisontale koplinger kan være sektorovergripende, som med relasjonene mellom oljeselskapene og utdanningsinstitusjonene, eller mellom enkeltbedrifter og bransjeforeninger.

Kunnskapsoverføringer er ikke avhengig av nærhet mellom beslektede virksomheter, men heller av allsidighet i næringslivet. Variasjon er viktigere enn spesialisering, siden det ofte er gjennom kombinasjon av atskilte og ubeslektede kunnskapsblokker at nyskaping oppstår. I områder hvor det er mange mennesker med ulik yrkeserfaring og bakgrunn fra arbeidslivet er det stor variasjon i ideutvekslingen mellom menneskene. Hvis vedvarende regional vekst begrunnes med at nyskaping adopteres fra en bransje og tilpasses til nye bransjer, vil for sterk spesialisering av det lokale næringslivet redusere endringstakten og den økonomiske veksten (Pouder og St. John 1996). Allsidighet i næringslivet stimulerer den økonomiske utviklingen.

I de mest systematiske studiene av norske næringsklynger så langt har man kartlagt hvilke deler av det norske næringslivet som er konkurransedyktige overfor utlandet og hvilke aktører som kommer inn under ulike næringsklyngestrukturer (Reve, Lensberg og Grønhaug 1992, Reve 2000, Reve og Jakobsen 2001). Utdanning, FoU og utvikling av nettverkssamarbeid er identifisert som de områdene som det er viktig å rette offentlig og frivillig innsats mot for å fremme Norges internasjonale konkurransedyktighet. En av de sentrale tilrådingene har vært å rette utdanning og forskning mot næringslivets behov, og på områder hvor det norske næringslivet allerede står sterkt internasjonalt. Tilgangen på risikokapital har også vist seg å spille en avgjørende rolle. Oppgradering av kunnskapskapitalen er altså et nøkkelpunkt for revitalisering og økt verdiskaping i O&G-klyngen.

5.2 Fellestrekk hos O&G-klyngens relaterte næringer

Både de norske og de utenlandske selskapene opptrer som krevende kunder overfor de relaterte næringer og aktivitetssystemer. Det stilles løpende krav om

konkurransedyktige leveranser, priser, tilgjengelig, kvalitet osv. Samtidig er internasjonal benchmarking blitt allmenn praksis, selskapene henter inn sine anbud internasjonalt enten det gjelder bank- og forsikringstjenester, utdanning, FoU, IKT-leveranser og maritime ytelser. Selv om denne praksisen gjelder for alle, er den imidlertid ikke like utstrakt for alle de relaterte næringene. Mest utpreget er maritime ytelser og utvalgte bank- og forsikringstjenester. Mest skjermet er utdanningssektoren, som i mindre grad utsettes for internasjonal sammenligning og anbudspraksis.

Både O&G-klyngen og de relaterte systemene har gjennomgått strukturendringer. Det tydeligste mønsteret er endring av skalafaktoren, alle viktige aktører er blitt større. På olje- og serviceselskapsiden har dette skjedd gjennom oppkjøp og sammenslutninger. På de relaterte systemenes side har det skjedd både gjennom nettverkssamarbeid (som i utdanning og FoU) og gjennom sammenslutninger (som i IKT-næringen). Etterhvert er det blitt færre særnorske regler og hensyn som må iakttas. Dermed svekkes konkurranseskjermingen i norsk disfavør, samtidig som norske aktører lærer å inngå i internasjonale relasjoner slik vi ser i bank og forsikring.

Mange ulike former for kompetansespredning tas i bruk. I bank-, maritim og IKT-næringene anvendes en form for permanent prosjektorganisering, ved at hovedkontor, regionkontor og utenlandsavdeling samarbeider tett om et kundesegment og tilpassede tjenester. Kunnskapsleverandørene bruker nettverk, og kjernebedriftene i O&G-klyngen bruker personellutveksling. Samlet viser det at begge parter anvender tilpassede modeller for effektiv spredning av kunnskap og kompetanse.

5.3 Spesifikke observasjoner

Noen mer spesifikt formulerte observasjoner om hvordan relasjonen mellom de utvalgte fokusområdene og O&G-klyngen ser ut, gir følgende bilde:

1. O&G-klyngen er kritisk avhengig av rutiniserte finans- og forsikringstjenester fra norske leverandører både til norske og utenlandske operasjoner, men er ikke like avhengig av norske aktørers leveranser av spesialiserte tjenester for finansiering av internasjonale investeringer og operasjoner.
2. O&G-klyngen er kritisk avhengig av norsk IKT-nærings leveranser av teknologi og tjenester til norsk sokkel. Mer utstrakt bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) gjør seg sterkt gjeldende innenfor offshoreindustrien. Dette viser seg blant annet ved en stadig mer omfattende bruk av administrative datasystemer, mer avanserte beregnings- og simuleringsprogrammer og utstrakt bruk av nettverkløsninger.
3. O&G-klyngen er kritisk avhengig av norsk maritim sektors leveranser av nøkkeltjenester på norsk sokkel og til baser langs kysten selv om enkelte substitutter kan leveres fra utenlandske leverandører.
4. O&G-klyngen viser ikke avgjørende kortsiktig avhengighet av norsk FoU-sektor (FoU-institutter og U&H) når det gjelder kunnskapsutvikling, men er mer avhengig på lengre sikt. Klyngen skaffer muligens substitutter enten gjennom egne FoU-avdelinger, kjøper kapasitet fra utenlandske institusjoner, eller trenger mindre FoU

enn tidligere til sine kortsiktige operasjoner. Derimot er klyngen mer kritisk avhengig av norskbasert leverandørindustri når det gjelder selve teknologiutviklingen innen nøkkelområder for økt verdiskaping.

5. O&G-klyngen er kritisk avhengig av norske utdannings- og kompetansegivende aktørers tilbud av tjenester. Utdanningsavhengigheten overfor utenlandske institusjoner er nær opphørt selv om relasjonene med fremragende utenlandske læresteder er åpne og aktive.

5.4 Kan funnene generaliseres?

De ulike empiriske funnene fra studien kan ikke uten videre generaliseres. Den viktigste grunnen til det er at selve vurderingen ikke er gjort ut fra en fullstendig gruppe relaterte næringer m.v. Dermed knytter det seg usikkerhet til samlet representativitet og til muligheten for slumpfeil. På den annen side krever ikke prosjektets mandat et representativt utvalg av alle mulige relaterte næringer og aktivitetssystemer i norsk petroleumsbransje. Målgruppen er begrenset til fem tydelige og større relaterte næringer mv. I studien har vi anvendt åpne kilder, samt intervjuer med høyt kvalifiserte eksperter satt sammen med en rimelig sjansje til å avspeile innsikten hos de viktigste gruppene i vår sammenheng; oljeselskapene, leverandørindustrien, ressursforvaltningen, utdanningsinstitusjonene og forskningsinstituttene. Det innsyn og den oversikt denne gruppen representerer, er koblet mot tilgjengelig dokumentert materiale. Det gjør at studien blir mer interessant enn nødvendigvis representativt og fullstendig dekkende.

Om den fremtidige utvikling for norsk petroleumsvirksomhet de neste 20-25 år er det ingen gitt å kunne uttale seg med sikkerhet. Det materialet studien har systematisert representerer likevel et interessant bilde av en mulig fremtidig utvikling. Mer enn det har ikke prosjektet hatt ambisjon om å kunne bidra med. Det er likevel en god mulighet for en utvidelse i retning av mer representative undersøkelser med basis i den metodikk tidligere klyngestudier har utviklet og validert. Det ville kunne gi en bredere basis for de vurderinger som er gjort, og kanskje også for de anbefalinger som er gitt på basis av ekspertenes innsyn.

Den empiriske basis knyttet til intervjuene og tilgjengelig dokumentasjon vil altså begrense representativiteten, men etter alt å dømme ikke sette opplysningsverdien og oversikten over relasjonspanoramaet i fare. Prosjektet har ikke gjort noe forsøk på å teste ut underliggende antakelser og hypoteser om klynger, siden materialet bevisst har vært designet slik det er beskrevet foran. Hensikten har ikke vært å sette våre modeller opp for en kritisk test, bare å anvende dem slik at informasjonsinnhenting ble fullstendig. Dermed kan vi si at vi bare er i starten av en slags "oppdagelseskontekst" i streng vitenskapelig forstand. Det tillater oss å la enkelte av de forskningsspørsmålene tidligere klyngestudier har formulert (jfr. Reve & Jakobsen 2001) stå åpne. På den annen side er det nettopp her all forskning starter, å stille spørsmål, prøve dem ut og stille dem på nytt i et reformulert språk.

6 Konklusjon

Petroleumsnæringen vil ha stor aktivitet i minst 50-100 år ennå, altså en betydelig langsiktighet. Det er imidlertid ikke gitt at den norske næringen vil ha positive klyngesynergier i hele denne perioden. En kritisk test er om næringen vil ha tilstrekkelig konkurransekraft, posisjon og synlighet overfor utlandet. Mye avhenger av hvordan mulighetene til å bedre konkurransekraften ivaretas gjennom relasjoner til de beste institusjoner, tilgrensende næringer og aktivitetssystemer.

Innenfor flere av de relaterte næringene vi har studert har mange muligheter gått tapt de siste årene. I finans- og forsikring kan det virke som om man ikke har maktet å sikre seg en tilstrekkelig posisjon og kompetanse til å kunne levere avanserte tjenester knyttet opp til større investeringer og driftsoperasjoner utenfor Norge. Norske banker er i ferd med å bli for små til å aksle framtrepende roller i et globalt finansmarked, dermed kan norske banker miste en enestående læringsmulighet. Forvaltningen av Petroleumsfondet skjer med få unntak av utenlandske forvaltere, og bidrar dermed lite til kompetansebygging i Norge. Norske banker har imidlertid konkurransefortrinn i forhold til leverandørselskapene.

I FoU-sektoren er også mulighetene til å bygge fremragende forskningsmiljøer gradvis svekket, dels gjennom et mer introvert og kortsiktig perspektiv på FoU-behovene hos operatørselskapene, og dels gjennom en avtakende offentlig finansiering av grunnleggende og anvendt petroleumsforskning. Samtidig har de fire viktigste miljøene innen petroleumsrettet FoU (RF, IFE, CMR og Sintef) måttet bygge ned sin spisskompetanse og kapasitet betydelig på flere områder hvor man tidligere har vært verdensledende (Lunde 2001).

I dagens situasjon synes det, paradoksalt nok, å være beskjedne ekstra konkurransefortrinn for oljeselskapene i å komme først i markedet med FoU-baserte teknologiske løsninger. Informasjonen om innovasjoner og nyskapinger tilflyter konkurrentene så hurtig at det komparative fortrinnet spises opp. Spørsmålet om konkurransefortrinn har dessuten etter alt å dømme kommet for mye i forgrunnen i forhold til FoU-prioriteringer. I stedet bør man nok fokusere på løsninger som gir økt lønnsomhet og langsiktig forbedring for næringen, snarere enn på enkeltsektors konkurransefortrinn. I dag satser ikke oljeselskapene uten videre midler til ekstern FoU om ikke myndighetene allerede har sørget for et finansieringsgrunnlag for et FoU- eller demonstrasjonsprogram. Derfor må en finne andre måter å stimulere til økt verdiskaping enn den rene konkurranseformen. Klarer man å få til en vinn-vinn situasjon for alle aktører, vil også nasjonen som helhet tjene på dette. Og erfaringen i dag viser at i slike satsninger tiltrekker en krone fra myndighetene seg tre-fire kroner fra industrien. Om det ikke stilles til rådighet offentlige midler, vil heller ikke industrien bidra eller delta (Karlsen & al. 2000).

Samfunnsansvaret ivaretas ikke uten videre av selskapene uten at myndighetene engasjerer seg med effektive insentiver. I dag fins det ikke særnorske grunner til at klyngen søker norske FoU-relasjoner, mange selskaper kjøper helst FoU hos de beste (og ofte subsidierte) utenlandske miljøene. For å bibeholde nasjonal kritisk kapasitet og kompetanse bør derfor norske myndigheter styrke FoU-omfanget.

Det er imidlertid viktig å understreke at FoU og teknologiutvikling ikke er identiske størrelser. Kunnskap etterspørres, utvikles og anvendes på ulik måte i en såpass komplett klynge som O&G. Oljeselskapene er de viktigste bestillere av både kunnskap og teknologi. U&H-/FoU-sektoren utvikler denne kunnskapen, men har ingen hovedrolle i å ta den i bruk i form av nye produkter og tjenester. Derimot har leverandørindustrien fått en stadig tydeligere forventning om å være fokuspunkt for kunnskapsanvendelser for O&G-klyngen. Leverandørindustrien kjøper både kunnskap og teknologier fra U&H/FoU-sektoren og fra innovatører og entreprenører. Dette videreutvikler og setter leverandørselskapene sammen slik at oljeselskapene får dekket sine behov. Det kan være tydelige fase- og tidsforskyvninger mellom utviklingen av selve kunnskapen og anvendelsen av denne i form av en konkret teknologi. Således vil ikke en nedgang i FoU-omfanget umiddelbart påvirke forbedringen av eksisterende teknologier, ei heller vil det nødvendigvis forstyrre oljeselskapenes etterspørsel etter samlede tjenester og produkter fra leverandørindustrien. Men over tid vil avtakende kunnskapsutvikling redusere teknologiutviklingen, og dermed true den samlede ressursutnyttelse og verdiskaping.

I lengre tid har norskbaserte leverandørbedrifter drevet en FoU-basert teknologiutvikling over sine interne driftsbudsjetter. Etter hvert har denne handlingsmuligheten blitt redusert for denne bransjen, og behovet for ekstern finansiering av teknologiutviklingen har blitt mer påkrevd. Etableringen av Demo2000 kan forstås i et slikt perspektiv. På den ene side er oljeselskapene kritisk avhengig av de beste leverandørbedriftenes pågående teknologiutvikling, mens de på den andre siden ikke hjelper til for at denne kunnskapsanvendelsen tar riktige spor eller har tilstrekkelige rammevilkår. VERTEKS-studien påpeker at mulige samspillseffekter som kan oppnås mellom oljeselskap, leverandørindustri og kunnskapsbedrifter ikke er tilstrekkelig klarlagt og trenger en oppgradering (Karlsen & al. 2000:65)

For både bank- og forsikring og FoU-sektoren synes de ideelle relasjonene å bestå i mer enn bilaterale koblinger. På banksiden har vi beskrevet en trekantmodell som i tillegg til å brukes overfor O&G-klyngen, også tas i bruk overfor shipping og fiskeri. Her fins det kompetanseoverføringsgevinster å høste for mange parter. På FoU-siden er relasjonen først og fremst avhengig av hvordan forskningsbehovene prioriteres av partene gjennom tildeling av FoU-midler. Fra klyngens side vil det naturlig nok være mer kortsiktige og lavrisikoprofilerte FoU-behov som prioriteres enn det tilsvarende vil være hos de FoU-utførende institusjoner. Hos myndighetene synes hensynet til langsiktig ressursforvaltning å være skjøvet i bakgrunnen fremfor ønsket om at næringen selv bærer alle FoU-kostnader. Dermed preges relasjonene av en 'Svartepetter-logikk', hvor alle venter på alle i et taktisk spill hvor poenget er å ikke sitte gjennom med taperkortet.

Generelt vil det være et behov for å skaffe økt innsikt i hvordan koblingene mellom klyngens primæraktører og de relaterte aktørene bygges opp og vedlikeholdes. Enkelte slike koblinger er tydeligvis etablert nettopp fordi alle parter kan tjene på et utvidet samvirke, og fordi konkurranseevnen øker på begge sider (kfr. Statoils utdanningsavtaler).

Det imidlertid også muligheter som kan utnyttes bedre hos de relaterte næringer. I Norge er det tradisjonelt svake ordninger for kommersialisering av FoU og nyskaping.

O&G-klyngen er svært avhengig av teknologiske nyvinninger. De kommer ofte fra små entreprenørvirksomheter, som når prototypene er testet ut enten samarbeider med eller kjøpes opp av de større leverandørbedriftene. Bankene møter ofte slike entreprenører som har ideer, men som mangler risikofinansiering for å komme i gang med videreutviklingen. Disse henvises som regel til SND eller tilsvarende institusjoner. Mellom bankenes finansieringstilbud for etablerte entreprenører og de statlige støtteprogrammene fins en gråsonerområde for innovativ prospektering som O&G-klyngen kan dra større nytte av.

Forvaltningen av humankapitalen kan bli avgjørende for den norske O&G-klyngens fortsatte konkurranseevne. Når det gjelder kunnskapsleverandørene innen petroleumsfeltet, er disse så godt bygd opp at de kan aksle større bærer enn bare å levere kandidater til norsk sokkel. Etter alt å dømme har Norge fremdeles de beste muligheter til å tilby den fremste petroleumsutdanningen i verden. Imidlertid må U&H-sektoren settes i stand til dette samtidig som man bygger opp en internasjonal merkevare for denne utdanningen, slik Australia har gjort for sine utdanningstilbud. Olje- og gassnæringen har imidlertid de siste par årene i økende grad vært bekymret for rekrutteringen av kompetent personell på høyt akademisk nivå. Det er da viktig at næringen kan tilby attraktive hovedfags- og doktorgradsoppgaver, og at den evner å stå fram som en høyteknologisk industri.

Norge mangler imidlertid dekkende studier av kompetanseprofil og fremtidige kunnskapsbehov for hele klyngen, både i forhold til operasjonene på norsk sokkel, men også relatert til de internasjonale utfordringer norske selskaper står overfor.

Norge bør sikte på å bli en ledende kunnskapsnasjon, noe som kan oppnås gjennom samspill med vår sterkeste næring i en rekke år fremover, olje- og gassnæringen. Det offentlige har et særlig ansvar for å prioritere den langsiktige, ikke produktrettede forskningen, som ikke prioriteres sterkt nok av industrien. Satsing på kompetanse- og teknologiutvikling i olje- og gassindustrien er en helt nødvendig bestanddel av en fremtidsrettet norsk næringspolitikk.

Ambisjonene må være å utvikle en energiklynge som får status som Europas kunnskapsmessige nav med sterke internasjonale koplinger. Synlige og betydelige investeringer i den retning vil bidra til at næringen fremstår som en attraktiv arbeidsplass både for norske og utenlandske talenter.

Sett under ett avdekker studien at antagelsen om at den norske olje- og gassnæringen (som klynge) har aktive, relaterte næringer og aktivitetssystemer som utfører kritiske oppgaver og funksjoner for klyngen, holder stikk. Dessuten viser den mange ulike kanaler for samvirke og gjensidig påvirkning, forspilte muligheter og fremtidige potensialer.

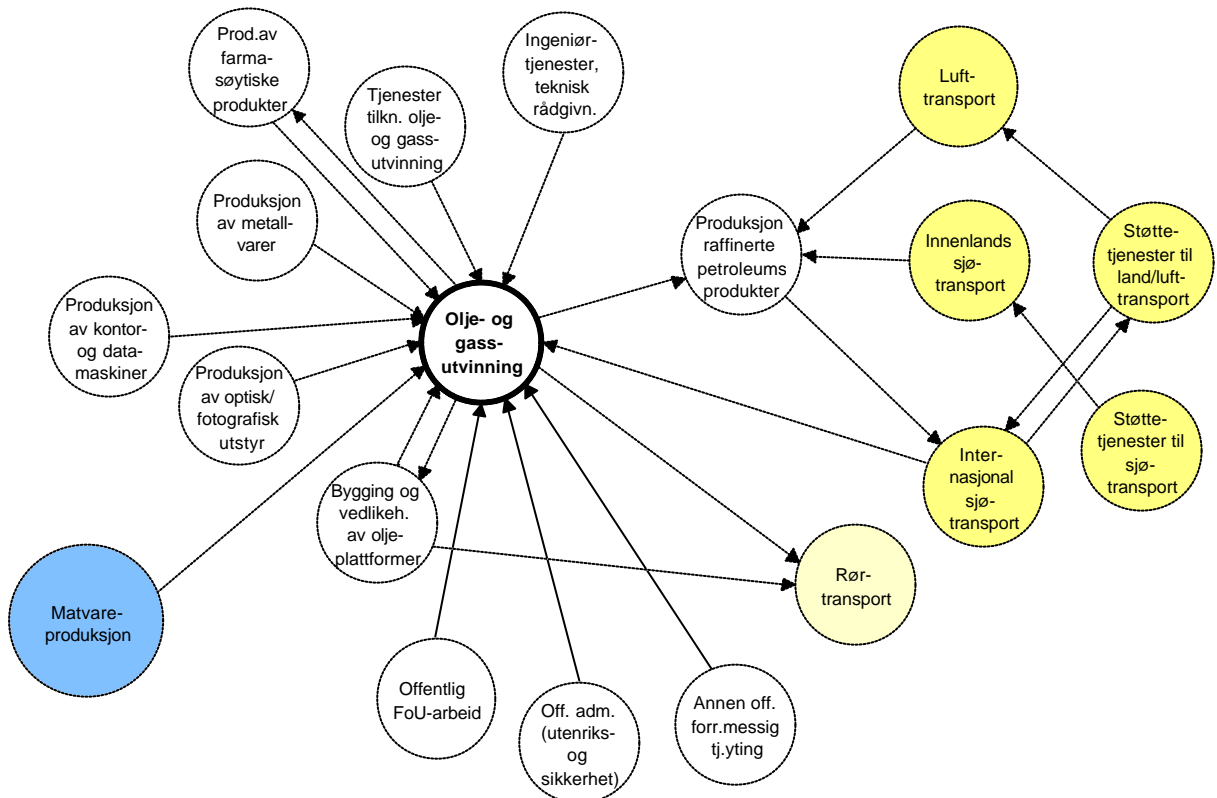
Referanser

- Bang, P. og Ø. Roth (2001) "Framtidens produksjonsfelt" *Arbeidsnotat N 13/2001* Telenor FoU, Stavanger.
- Braadland, T.E., A. Ekeland og A. Wulff (1999) "Norske IT-kompetansemiljøer" *STEP Arbeidsnotat nr. 6-99* STEP-gruppen, Oslo.
- Braadland, T.E. og A. Ekeland (2001) "Distribution and diffusion of Norwegian ICT competencies" *STEP-rapport nr. 6/2001* STEP-gruppen, Oslo.
- Farsund, A.A., G. Kern og J.M. Steineke (1999) "IT-næringen på Vestlandet: en kartlegging av virksomheter, sysselsetting og kompetansetilgang i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane" *Arbeidsnotat RF-99/297* Rogalandsforskning, Stavanger.
- Gjelsvik, M., E.O. Askevold og J.M. Steineke (1999) "Breaking up is hard to do: organisational learning and outsourcing in the Norwegian oil industry" *Rapport RF-1999/081* Rogalandsforskning, Stavanger.
- Gjelsvik, M. (2001) "Visjoner for norsk olje- og gassindustri framtid". RF-notat.
- Hauknes, J. (1998) "Norwegian input-output clusters and innovation patterns" *STEP-rapport nr. 15/98* STEP-gruppen, Oslo.
- Hervik, A. og E.W. Jakobsen (2001) "Det regionale maritime Norge" *Forskningsrapport nr. 8 2001* Sandvika: Bedriftsøkonomisk Institutt.
- Karlsen, J.E. & al (1997) "Cost efficiency in a New Era with New Technology". European Commission DG17. *Report RF- 97/002*.
- Karlsen, J.E. & al (2000) "VERTEKS Kontinentalsokkelen - verdiskaper i verdensklasse?" *Rapport RF-2000/216*
- Karlsen, J.E. (2000) "Karriere i oljen – en Saga blott?". *Rapport RF-2000/007*.
- Keogh, W., S.L. Jack, D.J. Bower og E. Crabtree (1996) "Small, technology-based firms in the UK oil and gas industry: innovation and internationalisation strategies" *International Small Business Journal* 17.1; 57-72.
- Kristiansen, F. (2001) "Internasjonalisering og lønnsomhet blant norske leverandører til olje- og gassutvinning". *SNF Arbeidsnotat nr. 49/01*.
- Kristiansen, T., W. Dørfler, M. Jacobsen, B. Yttri og F. Volden (2000) "IKT-basert læring i norske bedrifter" *FoU-Rapport 6/2000* Telenor FoU, Oslo.
- Le Blanc, L. (1999) "Deliver wells, not functions", *Offshore*, December 1999:8.
- Lunde, L (2001), "Forskningsinstituttene rolle: Hva kan norske forskningsmiljøer bidra med ?", Foredrag ved NTVAs møte vedrørende norsk petroleumsforskning, Oslo, 31. oktober 2001.

- McMillin, K. (1999) ”Knowledge management – more than ”word of mouth”.
Offshore, December 1999:28.
- NOU (2000: 24) *Et sårbart samfunn - utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet* Justisdepartementet, Oslo.
- NOU (2000: 21) *En strategi for sysselsetting og verdiskaping* Finansdepartementet, Oslo.
- NOU (2001:13) *Elektronisk handel og forretningsdrift i olje- og gassindustrien* Olje- og Energidepartementet, Oslo.
- Nygaard, A. (1996) *Outsourcing og foretaksstrategi: en eksplorativ studie av norsk oljeindustri* Sluttrapport Sandvika: Bedriftsøkonomisk institutt.
- OG₂₁ (2001) *Nasjonal teknologistrategi for verdiskaping og økt konkurransekraft i olje- og gassnæringen*. Rapport OED 20.2.2001
- Pilskog, G.M., L. Solheim og K. Ødegård (2001) ”Bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi i næringslivet 2000” *Rapport 2001/42* Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Pouder, R. og C.H. St. John (1996) ”Hot spots and blind spots: geographical clusters of firms and innovation” *Academy of Management Review* 21.4; 1192-1225.
- Reve, T. (2000) ”Verdiskaping og næringsklynger” Vedlegg 10 i NOU (2000:21).
- Reve, T. Og E. W. Jakobsen (2001) *Et verdiskapende Norge*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skauge, A. (2002) ”Kan tena milliarder på bedre utnytting av oljeressursane”. Intervju i UiB magasin, nr. 1-2002:17).
- Steineke, J.M. (2001) ”De norske storbyenes internasjonale orientering – en internetbasert indikator” *Arbeidsnotat RF-2001/196* Rogalandforskning; Stavanger.

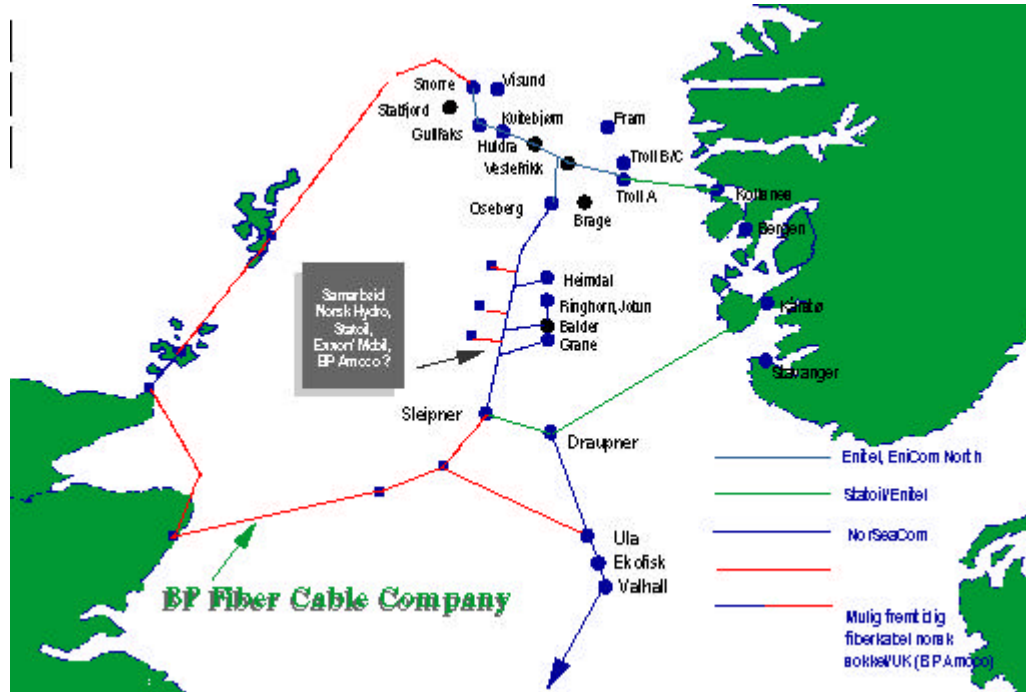
Vedlegg:

A: Den norske metaklyngen: produksjon av råolje og naturgass



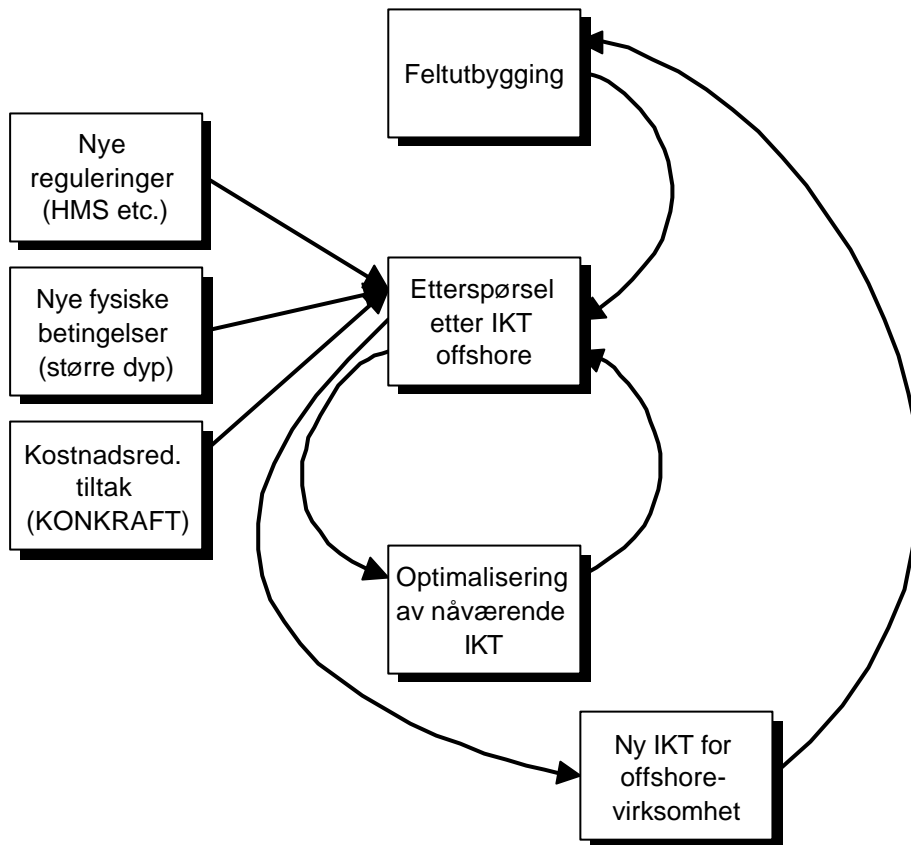
Kilde: Hauknes 1998

B: Installert og planlagt IKT-infrastruktur i den sørlige delen av Nordsjøen



Kilde: NOU 2001:13; figur 7.4

C: IKT-utvikling i olje- og gassklyngen



Kilde: modifisert etter Keogh m.fl. 1996