



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

VERTEKS
Sammendragsrapport
<http://www.rf.no/verteks/index.htm>

RF-2000/217



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

Vår referanse: 720/1830	Forfatter: Jan Erik Karlsen	Versjonsnr. / dato: Vers. 1/14.11.2000
Ant. sider: 13	Faglig kvalitetssikrer: Bjørnar Lund, Sigmund Stokka	Gradering: Åpen
ISBN: 82-490-0061-7	Oppdragsgiver(e): Norges Forskningsråd/Industri & Energi	Åpen fra (dato): 31.10.00
Forskningsprogram: Offshore 2010	Prosjekttittel: VERdiskaping ved forskningsbasert TEKnologiutvikling på kontinentalSokler (VERTEKS)	

Emne:

Rapporten gir et sammendrag av prosjektet VERTEKS hvor hovedsiktemålet er å utrede hvordan Norge kan motvirke den antatte nedgangen i petroleumssektorens verdiskaping gjennom økt vekt på FoU. Utredningen er gjort på oppdrag av Norges Forskningsråd ved Programstyret for Offshore 2010.

Utredningen er utført av RF- Rogalandforskning i samarbeid med Sintef Petroleum og Berrefjord & Thomassen AS.

Emne-ord: petroleumssektor, verdiskaping, FoU, spissteknologi

RF - Rogalandforskning er sertifisert etter et kvalitetssystem basert på NS - EN ISO 9001


Prosjektleder
Jan Erik Karlsen


for RF - Rogalandforskning
Kjetil Martin Stuland

Innhold

1	UTREDNINGENS BAKGRUNN.....	1
1.1	Målsetninger.....	1
1.2	Metoder og datakilder	2
2	PREMISSER OG ANBEFALINGER.....	3
2.1	Verdiskapingspotensialet.....	3
2.2	Topp-prioriterte teknologiområder.....	4
2.3	Hvordan bør Norges petroleums-FoU innrettes?	5
2.4	Anbefalinger overfor EUs 6. rammeprogram.....	7
3	HOVEDKONKLUSJON.....	8
4	EPILOG	9

1 Utredningens bakgrunn

Fra flere hold antas verdiskapingen fra olje- og gassproduksjon å avta, mens en ny vekstsektor, havbruksnæringen, vokser frem og gradvis vil ta over som vår største verdiskaper. I et tidsperspektiv på 30 år antas olje- og gassinntektene å kunne reduseres fra 126 til 53 milliarder kroner årlig, mens havbruksnæringen har en motsvarende vekst. Imidlertid knytter det seg stor usikkerhet til verdiskapingsanslagene for begge næringer.

Oljevirkosomheten i Norge representerer en moden næring, dvs. vi har høstet mange erfaringer i hvordan disse naturressursene kan utvinnes og gi grunnlag for økonomisk vekst og velstand. Imidlertid har vi bare rukket å utvinne 20% av disse ressursene. Og det er gjennom stadig kompetanseheving og teknologiutvikling vi har nådd dit vi er i dag, som en av de fremste produsenter av olje og gass i verden. Havbruksnæringen er på sin side kompetansemessig på et meget tidlig stadium, men har et interessant potensiale.

Begge næringer er avhengig av FoU og utvikling av høyverdig teknologi og kompetanse for å løse ut sine fremtidige verdiskapingspotensialer. Dessuten trenger begge investeringer i nye typer produksjonsanlegg og infrastruktur for å møte etterspørselsbehovet i et globalt marked. VERTEKS-prosjektet utreder på denne bakgrunn potensialet for økt verdiskaping fra en vedvarende satsning på nøkkelområder innen petroleumsnæringen.

1.1 Målsetninger

Den overordnede målsetting VERTEKS adresserer er om det er mulig å styrke petroleumssektorens verdiskaping fra kontinentalsokkelen gjennom å promotere bestemte teknologier gjennom bl.a. økt vekt på FoU. I denne forbindelse er *gassutnyttelse* holdt utenfor analysen og fokus rettes mot de bidrag *oppstrømsaktivitet* knyttet til olje og gass kan gi, herunder følgende temaer:

1. Hvilket *inventarium* beskriver dagens og morgendagens teknologiprofil for sokkelbasert oppstrøms petroleumsvirksomhet, herunder;
 - aktuelle teknologiområder?
 - sentrale enkeltteknologier tilhørende hvert område?
2. Hvilke oppstrøms teknologiske gjennombrudd er antatt i de neste 10-20 år, herunder de *kritiske teknologiers*;
 - avstand til markedet (i antall år før anvendelse)?
 - FoU-sensivitet (kommersialiseringstimulus)?
 - jobbskapingsevne (nyskaping, avvikling)?
3. På hvilke oppstrøms teknologiområder har Norge *størst kompetanse*, herunder;
 - kunnskapsutfordringer for petroleumsproduksjon til havs?

4. Hvilke oppstrøms teknologiområder har **størst potensiale for verdiskaping** ved å:
 - styrke norsk eksport
 - bidra til økt utvinningsgrad
 - gi kostnadsreduksjoner
 - gjøre uutnyttede ressurser økonomisk tilgjengelige
 - øke sikkerhet for personell
 - øke sikkerhet for miljø
5. Hvilke **FoU-prioriteter** innen oppstrømsaktivitet bør følges av norske myndigheter?
6. Hvilke innsatsområder for FoU bør norske myndigheter anbefale som del av **EUs 6. rammeprogram** for forskning?

Det er stor usikkerhet beheftet ved de overslag av olje- og gassreserver som gis av Oljedirektoratet, noe som utheves både i direktoratets primæranalyser og i statsbudsjettet for år 2000 (Oljedirektoratet 1999; Finansdepartementet 1999). I denne usikkerheten ligger imidlertid muligheten for at **teknologiske og kunnskapsmessige gjennombrudd** kan endre tilgjengelighet og lønnsomhet av produksjonen av disse ressursene. Dette er det strategiske hovedpunkt i VERTEKS-utredningen.

1.2 Metoder og datakilder

Den empiriske datainnsamlingen startet med en **statusoversikt** (engelskspråklig skrivebordstudie), basert på åpne kilder som også inkluderer eksempelstudier av utvalgte "norske" offshoreteknologier.

Den mest omfattende datakilden er skapt gjennom en **ekspertgruppevalidering** (med GroupSystems som elektronisk verktøy) med 12 eksperter fra de mest sentrale aktørene i oljesektoren. Ekspertene har gjennomført en teknologivurdering/-rangering innen bestemte grupper av nøkkelteknologier for følgende forretningsområder:

1. **Leting, herunder;**
 - 3 teknologiområder med i alt 19 enkeltteknologier
2. **Brønnkonstruksjon, herunder;**
 - 4 teknologiområder med i alt 36 enkeltteknologier
3. **Produksjon, herunder;**
 - 10 teknologiområder med i alt 78 enkeltteknologier
4. **Nedstengning, herunder**
 - 3 teknologiområder med i alt 10 enkeltteknologier

De fire forretningsområdene kan ses som ledd i en verdikjede for oppstrøms petroleumsvirksomhet til havs. Ekspertene har vurdert i alt 19 teknologiområder og 143 enkeltteknologier som antas å ha potensiale for å bidra til reduserte kostnader, økt ressursutnyttelse og økt konkurransekraft for norsk petroleumsindustri. Rangeringen av teknologier danner grunnlag for prioritering av petroleumsrelatert FoU med henblikk på økt samlet verdiskaping.

2 Premisser og anbefalinger

2.1 Verdiskapingspotensialet

Petroleumsnæringen besørger i dag 10% av statens inntekter, 15% av landets verdiskaping, 25% av dets samlede investeringer og 35% av eksportinntektene. Vår samlede petroleumsproduksjon antas å nå toppen i 2001, men vil først etter 2015 synke under 1998-nivå. Oljeproduksjonen alene vil synke under 1998-nivået etter 2007 og vil i hovedsak komme fra felt som i dag er i produksjon eller besluttet bygd ut. Imidlertid kan en gjennom kunnskaps- og teknologiutvikling øke uttaket fra reservoarene, både for felt i slutfaseproduksjon og for fremtidige felt, redusere kostnadene ved leting, utbygging, drift og nedstengning, samt gjøre teknologien mer attraktiv som internasjonal salgsvare.

I beregningene har vi antatt en oljepris på NOK 125/fat. Dette er betydelig lavere enn dagens oljepris, men er den pris som legges til grunn for perioden 2002-2008 i revidert nasjonalbudsjett for 2000. For gass har vi antatt en pris på NOK 0.60/Sm³. Dette tilsvarer NOK 95/fat o.e (oljeekvivalenter).

Vi har benyttet samme ressursklassifisering som definert av Oljedirektoratet (1999).

Ny kunnskap og forbedret teknologi kan bidra til verdiskapning innen petroleumssektoren på følgende måter:

1. Ved å øke utvinningsgraden i produserende felt og felt med godkjent utbyggingsplan (ressursklasser 1 og 2) fra 44% til 50% for olje og 75% for gass. Dette representerer en samlet tilleggsverdi på 390 mrd NOK for oljen og 300 mrd NOK for gassen (inkl. felt og funn, dvs. hele ressursklasse 8).
2. Ved å øke utvinningsgraden i felt i planleggingsfase, eller felt som kan bli bygd ut på lengre (2-10 år) sikt (ressursklasser 3-4). Ved dagens forventede gjennomsnitts utnyttelsesgrad på 44% representerer disse ressursene 704 mrd NOK, noe som kan økes til 800 mrd NOK om man gjennom bedret teknologi når målsettingen om 50% utvinningsgrad. Hver ekstra % representerer ytterligere en tilleggsverdi på 16 mrd NOK.
3. Ved å innføre ny teknologi som muliggjør lønnsom utbygging og produksjon av ressurser som ellers ikke ville vært lønnsomme (ressursklasse 5 og 6). Verdien av teknisk utvinnbare ressurser i ressursklasse 5 er anslått til 240 mrd NOK, mens ressursklasse 6 er anslått til 70 mrd NOK.
4. Ved å redusere funnkostnadene. Samlede kostnader for å påvise ressursene i disse klassene er beregnet til 140 mrd NOK. Her vil 10% reduksjon i letekostnadene for ressursklasse 3 og 4 representere 14 mrd NOK i besparelser.
5. Ved å redusere utbyggingskostnadene til felt som kan bygges ut og drives lønnsomt med dagens teknologi. Antatt totale investeringer for ressursklasse 3 og 4 er 140 mrd NOK.

6. Ved *økt eksport* av varer og tjenester knyttet til olje- og gassteknologi. Vår internasjonale markedsandel er i dag på 1.5% av et marked på 1.600 mrd NOK. En fordobling av dagens utenlandssalg vil altså representere 27 mrd NOK årlig.
7. Ved å *øke mengden av funn* (volum og antall). Dette er ikke kvantifisert i studien, men teknologiforbedringer i perioden 1990-97 har tilført Norge 370 mrd NOK ekstra. Liknende verdiskaping kan tenkes i tiden fremover.

Summerer vi opp det potensialet som direkte kan utløses av ny kunnskap og teknologi finner vi at økte utvinningsinntekter utgjør minimum 1100 mrd NOK. Dette vil kreve anslagsvis 280 mrd NOK i økte lete- og utbyggingskostnader, og kan gi positive ringvirkninger i størrelsesorden 100 mrd NOK. I tillegg ligger det et mulig verdiskapningspotensiale ved at teknologi fra olje- og gassvirksomheten tas i bruk i andre deler av næringslivet. Dette er svært vanskelig å kvantifisere og er utelatt her.

Implikasjonene av denne oversikten er at de største tilleggsgevinster er å hente ved å sikre at utvinningsgraden økes fra produserende men også fra fremtidige reservoar, samtidig som uutnyttede ressurser gjøres økonomisk tilgjengelig. Samtidig er det kostnader å spare om man kan sikre billigere leting, utbygging, drift og nedstengning. Utenlandssalg kan være av strategisk verdi (internasjonal posisjonering) i tillegg til at den også vil sikre norske arbeidsplasser og gi økte inntekter, men vil kreve en økt innovasjonstakt for å kunne oppnås.

2.2 Topp-prioriterte teknologiområder

VERTEKS-prosjektet har gitt materiale til å lage en liste over topp-prioriterte innsatsområder for fokusert teknologiutvikling. Denne listen bygger på resultatene fra ekspertvalideringen, vurdert opp mot det øvrige materiale som denne rapporten omfatter. Vi har valgt å gruppere teknologiområdene i fire undergrupper:

1. **Reservoarteknologi** (Seismikk, Metoder for økt utvinning, Reservoarmodellering).
2. **Havbunnsteknologi** (Subsea systemer og Havbunnsintervensjon)
3. **Boreteknologi** (Boring og Borerigger).
4. **Styringsteknologi** (Styringssystemer og Reservoarstyring).

Ekspertpanelet anbefaler å satse på ett eller noen få teknologiområder: I samsvar med dette hevder vi at offentlig FoU-innsats bør konsentreres om **reservoarteknologi**.

Reservoarteknologi

1. **Seismikk**, særlig:
 - høyoppløsningsseismikk
 - dataanalyse
2. **Reservoarmodellering**, særlig:
 - høyoppløsnings reservoarmodellering
 - kunnskap og verktøy for reservoarprediksjon
3. **Metoder for økt utvinning**, særlig:
 - optimalisering av IOR-metoder
 - injeksjon av gass
 - ny produksjon fra gamle/stengte felt

Denne teknologiklyngen skårer høyest særlig på ”potensiale for å gjøre uutnyttede ressurser økonomisk tilgjengelig, og ”bidrag til økt utvinningsgrad”, hvilket er som vist de to viktigste elementene i den samlede fremtidige verdiskapingen. Havbunns- og boreteknologi, og delvis også styringsteknologi, blir i større grad enn reservoarteknologi ivaretatt av industrien selv.

Reservoarteknologi velges som det viktigste innsatsområdet ut fra tre forhold som VERTEKS-studien peker på:

- de store verdier som vil kunne utløses ved selv en liten økning i utvinningsgraden,
- ressursutnyttelse må betraktes som et nasjonalt anliggende,
- oljeselskapenes fokus bort fra langsiktige mot mer kortsiktige operative mål.

Satsningen på reservoarteknologi vil i tillegg til det nasjonale fokus, også ha europeiske og globale implikasjoner, særlig i forhold til forsyningssikkerhet av olje og gass.

2.3 Hvordan bør Norges petroleums-FoU innrettes?

Ekspertene har votert over og kommentert i alt 18 utsagn om prioriteringsområder for FoU-innsats i petroleumssektoren. Vi har tematisert disse og sammenfattet dem i fire hovedprioriteter. Disse innsatsområdenes relative betydning er knyttet til gjennomsnittet av de skårer ekspertene tildelte de opprinnelige utsagnene. I den grad sektoren vil satse på å styrke verdiskapingen gjennom FoU-basert teknologiutvikling, anbefaler ekspertene følgende prioriterte fremgangsmåte:

Gruppert anbefaling	Relativ betydning
Konsentrere offentlig norsk FoU til et fåtall områder, særlig reservoar og geologi, samt stimulere til at ulike parter deltar i forskningen	Topp-prioritet (7.9)
Sikre brukermedvirkning og –interesse i nyutvikling av teknologi, samt styrke den rolle SMB kan spille i innovasjonsprosessen	Svært viktig (7.3)
Sikre at langsiktig FoU for petroleumssektoren ikke synker under en kritisk grense	Ganske viktig (6.7)
Sikre at FoU fokuserer på integrerte og kostnadsrobuste løsninger med raskt kommersialiseringspotensiale	Viktig (5.6)

De viktigste anbefalingene som her gis kan leses slik:

- Sett i relasjon til det overordnede mål om å øke verdiskapingen fra norsk sokkel (men også fra annen oppstrømsaktivitet i Europa), vil FoU innen reservoar og geologi være den viktigste drivkraften. Heri omfattes mange generelle teknologiknipper innen geofysikk, geologi, geokjemi, petrofysikk, reservoaringeniør, etc. Økt forståelse for reservoar og geologi bør kombineres med utnyttelse av avansert seismikk og boreteknologi. Dette er områder med langsiktige gevinstmuligheter. Her vil det ifølge ekspertene også være gode gevinster å hente for norske bedrifter med eksportpotensiale. Det vil nærmest være et nasjonalt ansvar å holde høyt fokus på dette området. En viktig oppgave vil

dessuten være å peke ut de områder som skal prioriteres, her mangler det ennå klare kriterier i den norske FoU-politikken. Dessuten påpeker ekspertgruppen at man på nytt må støtte utviklingen av brede partnerskap på de innsatsområder som prioriteres. Det sikrer kompetanseoverføring og læring, og vil stimulere til utvikling av nye kunnskapsallmenninger i samvirke mellom industri, forvaltning og forskningsinstitutter.

- Gjeninnsette den aktive, deltakende og interesserte bruker i FoU-prosjektene. Det vil sikre nytteverdi samtidig som man må unngå at brukerne overstyrer kunnskaps- og teknologiutviklingen mot kortsiktige og avgrensede formål. Brukerne må vise ansvar, herunder å kunne ta de nye teknologiene med ut i verden samtidig som det overordnede mål om bedret verdiskaping adresseres. Et særlig hensyn må tas for å sikre at den innovative kraft som SMB utgjør i forhold til enkeltteknologier, vedlikeholdes. SMB utgjør en markert nyskappingskraft i alle bransjer, men mangler ofte finansiell og intellektuell kapital til å promotere sine egne innovasjoner frem til å bli markedsvinnere.
- Vesentlig styrke den posisjon langsiktig FoU har i petroleumsindustrien som motvekt mot den tendens til de kortsiktige satsninger man har opplevd på 1990-tallet. Dette gjelder både selskapenes og myndighetenes satsninger. I tillegg er det nødvendig å gjøre denne forskningsinnsatsen mer oversiktlig og forutsigbar. Mer stabile forskningsbevilgninger på dette feltet fra det offentliges side, vil kunne legge et slikt langsiktig og forutsigbart fundament som også selskapene kan forholde seg til. Faren for å komme for langt ned i aktivitet og synlighet på FoU-feltet kan svekke Norges posisjon som kompetansenasjon, påvirke vår attraktivitet som investeringsområde, samt redusere konkurranseevnen på petroleumsområdet. Forskningsinnsatsen bør ikke tørke inn i takt med de sykliske bevegelser industrien vanligvis gjennomgår, men kunne opprettholdes mer stabilt innenfor de valgte satsningsområdene.
- Det å utvikle økonomisk robust teknologi bør ikke nødvendigvis knyttes til et gitt prisnivå på petroleumsprodukter, snarere å kunne ha et slikt mangfold hvor ressursene kan utnyttes under ulike prisforutsetninger. Kravet om økonomisk robuste teknologiske løsninger må kunne avveies i forhold til risikoen for prissvingninger. Produksjon av petroleum er ingen standardisert serieproduksjon, og en rimelig teknologisk løsning vil ikke kunne anvendes på ethvert felt. Derfor bør en gjennom FoU utvikle teknologi som optimaliserer fleksibilitet, og som samtidig gjør det mulig å utvikle integrerte løsninger (dvs. unngå flaskehals) i utvalgte deler av verdikjeden.

Uten en slik samordnet innsats, særlig med offensiv støtte fra myndigheter, antar ekspertene at oppstrømsindustrien kan komme til å miste sitt momentum og dermed også sin evne til å konkurrere og til å levere de beste løsninger samt at store ressurser kan gå tapt for alltid. Det påpekes særlig to grunner til at petroleumsindustrien ikke selv kan sikre sin posisjon i så måte på lengre sikt:

- *Oljeselskapene er egentlig globale kjøpere.* De har ingen særlig interesse av eller ansvar for norsk sokkel ut over det som er bundet til de løpende konsesjonsbetingelser.

- Den nåværende offentlig inspirerte oppstrøms konkurransepraksis *støtter kortsiktige tiltak* fremfor langsiktige. Derfor trenger både olje- og leverandørselskaper et mer nøytralt og samordnende tiltak (f.eks. et FoU-program) som kan balansere denne tendensen med innsats som er egnet til å styrke den norske petroleumsindustriens langsiktige konkurransedyktighet. Slik FoU-innsatsen er organisert i næringen i dag, motvirkes en slik langsiktighet.

Petroleumsbransjen (les: ekspertene) vil ønske velkommen en økt FoU-innsats som fokuserer på å videreutvikle norsk spisskompetanse, og som vil sikre optimal ressursutnytting. Dette er i neste omgang viktig for at denne sektoren skal kunne trekke til seg nye ansatte med det beste talent for å videreutvikle en kompetansekrevede næring, hevder ekspertgruppen.

2.4 Anbefalinger overfor EUs 6. rammeprogram

Finansieringen av FoU til olje og gass fra EU-kommisjonen har avtatt dramatisk siden 1970-tallet, og utgjør nå i størrelsesorden 40 millioner ECU/år¹. EU-midler utgjør en betydelig finansieringskilde også for FoU innen olje og gass i Norge. Den foreliggende revisjon av arbeidsprogrammet for den gjenværende delen (2000-2002) av EUs 5. rammeprogram som omfatter olje og gass, innebærer en total marginalisering av oppstrøms olje- og gassvirksomhet. For energiproduksjon fokuseres det på brenselceller/hydrogen og biomasse for varme og elektrisitet. En slik prioritering er forståelig sett i forhold til miljømålsettinger, bl.a. for CO₂-utslipp. Den ser imidlertid helt bort fra den dominerende rolle som fossile brenslers fortsatt vil spille i Europa, både på produksjons- og forbrukssiden, også i EUs egne prediksjoner.

Europa blir i stadig større grad avhengig av import av fossile brenslers. Oljeavhengigheten blir betraktet som et politisk spørsmål. De forventede effekter av FoU på tilførsel av hjemlig olje anses små i forhold til den effekt politiske avgjørelser og hendelser (OPEC, situasjonen i Midt-Østen) har på det globale oljemarkedet. For gass er situasjonen en annen. Her er sikker tilførsel et viktig politisk poeng. EU forventer at gassen etterhvert i større grad må importeres fra fjerne områder som er politisk mindre stabile (bl.a. Russland og Midt-Østen), og dermed til høyere kostnader. Samtidig er de europeiske gassreservene, inkludert de norske, større enn oljereservene. Dette, kombinert med at gass er en renere energikilde enn andre fossile brenslers, gjør at vi anbefaler at FoU knyttet til utvinning av naturgass prioriteres overfor EU.

I følge Kyoto-målsettingen skal EU redusere sine utslipp med drivhusgasser tilsvarende 600 millioner tonn CO₂ ekvivalenter per år i perioden 2008-2012. Deponering av CO₂ separert fra store punktkilder vil kunne bidra vesentlig til å nå dette målet. Norske oljereservoar og akviferer representerer sikre lagringsplasser for CO₂, og vil kunne få

¹ Det er umulig å gi eksakte beløp fordi det ikke er gitt noen offisiell oppdeling av budsjettmidler på de enkelte energisektorer.

stor betydning for optimal ressursutnyttelse fra norske oljereservoar. Det anbefales derfor at det iverksettes forskning omkring problemstillinger forbundet med CO₂ deponering først og fremst relatert til EOR, men også til akviferdeponering for langsiktig kapasitet, og til integrerte systemer med begge typer deponi.

Innspillene overfor EUs rammeprogram bør dessuten være på linje med den norske hovedprioritering som VERTEKS-studien anbefaler, nemlig å støtte langsiktig FoU heller enn demonstrasjonsprosjekter. Liksom for Norge bør man også for EU argumentere for å prioritere spissområder innen reservoar-, havbunns-, bore- og styringsteknologi.

3 Hovedkonklusjon

Petroleumsnæringen vil ha stor aktivitet i minst 50-100 år ennå, altså en betydelig langsiktighet. I et slikt tidsperspektiv vil prisene på olje og gass ganske sikkert svinge betraktelig. Gjennom FoU og teknologiutvikling kan de uheldige sider ved slike svingninger dempes og det samlede ressursuttaket økes betraktelig. Dessuten kan vi oppnå større forutsigbarhet og lengre produksjonshorisonter i hele næringen. Hittil har vi bare produsert 20% av de utvinnbare ressurser på norsk sokkel, hevder Oljedirektoratet, som mener at ambisjonen bør være å kunne produsere 50% av oljeforekomstene og 75% av gassforekomstene (OD 1999:9). Kanskje er dette et for beskjedent mål, gitt at vi kan stimulere til fortsatt teknologisk og kunnskapsmessig forbedring i oljesektoren. Vi har sett en sterk økning i forventet utvinningsgrad de siste 10-15 årene; i 1988 var gjennomsnittet 28% for olje, i 1998 økt til 44%. Den økte verdiskapingen av en slik forbedret utvinning er så enorm (for 1990-97 ca. 370 mrd NOK) at det er åpenlyst riktig å satse videre i samme retning. Ambisjonen krever økt innsats innenfor FoU og kontinuerlig vektlegging av potensialet for å øke utvinningen.

Norsk sokkel er ennå inne i en spennende utvikling, noe som allmennmediene tydeligvis ikke har fanget opp. I "Global outlook 2000 and beyond" fremheves at det allerede nå ligger 20 feltutviklingsprosjekter klare, i tillegg til 100 små og marginale funn som også venter på å bli utviklet på norsk sokkel. Mange av disse prosjektene er i slike områder som krever ny teknologi og kompetanse, i tillegg til endrede rammebetingelser for næringen. Bransjebladet Euroil har den samme vurderingen; "The North Sea is alive and kicking". Det samme sier norske kilder, snart vil det komme interessante nye oppdrag for leverandørindustrien. Serviceselskapene tar mål av seg å levere nye kompetansebaserte produkter. Dessuten har oljeselskapene begynt å vurdere hvilke kunnskapsnisjer de må bemanne for å følge med i utviklingen.

En slik utvikling er selvsagt avhengig av økt innsats på forskning og utvikling, men også av at vi kan utdanne ungdom som er kompetanse- og kunnskapsmessig i stand til å forstå den nyskaping som kreves. Samtidig er det mange krevende utfordringer for den norske petroleumssektoren:

1. Oljefelt som er bygget ut med havbunnsløsninger oppnår i dag en gjennomsnittlig utvinning på 30%. Enkelte prosjekter er likevel bedre, så som Staffjord Nord og Staffjord Øst.

Om havbunnsløsninger blir fremherskende i tiden som kommer, vil den teknologistandarden vi har i dag på dette området kraftigere true målet om 50% utvinning av oljen enn løsninger med god tilgang til brønnene.

2. Skal det bli mulig å øke gjennomsnittlig utvinningsgrad for olje på sokkelen til 50 % eller mer, synes det helt nødvendig å gjøre tiltak for å få ikke-mobil olje mobil.

Man må på en måte "vaske" reservoaret, iverksette tiltak for å få restoljen til å frigjøre seg fra porene og bevege seg gjennom reservoaret til produksjonsbrønnene. Til det trengs nytenkning og betydelig teknologisk gjennombrudd for kostnadseffektivitet. Alternativet kan være å resirkulere vann eller gass gjennom lang, lang tid; et nokså urealistisk scenario i dagens virkelighet.

På Gullfaks arbeides det med et konsept der injeksjonsgassen blir iblandet CO₂ og rikgasskomponenter i et forhold som får til blandbarhet med oljen i reservoaret, og ellers ikke-mobil olje blir mobilisert på grunn av det. Injeksjonsblandingen kan f. eks tas fra land gjennom rør. Dette vil kunne gi betydelig ekstra olje fra feltet. I Prudhoe Bay (Alaska) er det lange erfaringer fra å oppnå blandbarhet ved gassanrikning.

Det at store mengder CO₂ kan bli tilgjengelig som injeksjonsfluid for økt oljeutvinning representerer nye verdiskapingsmuligheter for oljeindustrien siden CO₂ vil være et effektivt injeksjonsfluid for mange norske oljereservoar.

Luftinjeksjon er også en alternativ metode for økt utvinning på norsk sokkel. For tiden planlegges en EU-finansiert pilottest av denne metoden i Ekofiskområdet.

Det trenges imidlertid mye ny forskning som får oljen til å flyte. Uten helt nye løsninger (les: radikale innovasjoner) vil store deler av ressursene ikke la seg utvinne.

Gitt den modenhet petroleumssektoren nå har sammen med det økende behov det er for olje- og gass, synes de viktigste anbefalinger å måtte rettes mot offentlige myndigheters innsats for å stimulere til økt FoU; innen:

Områder som kan:

- gi teknologiske gjennombrudd,
- være forbundet med høy risiko,
- ha høy virkningsgrad,
- ha høyt verdiskapingspotensiale,
- øke beskyttelsen av miljø og personell,
- sikre oppdatert vitenskapelig og teknologisk kapasitet,
- stimulere til investeringer og eksport,
- støtte økt risikovillighet hos næringen, og
- sikre norsk spisskompetanse i den internasjonale konkurransen.

I særdeleshet trenges aktiv søken etter gjennombrudd som sikrer at den langsiktige utvikling av oppstrømsteknologi også gir mulighet til å overskride de nåværende prestasjonsmål for utvinning for norsk sokkel. Ikke minst gjelder det i større grad å utnytte de olje- og gass-ressurser som i dag er vanskelig tilgjengelige, men potensielt verdifulle.

4 Epilog

VERTEKS-studien har løpt parallelt med mange andre initiativ og utredninger som fra ulike utgangspunkt har som formål å foreslå tiltak som kan styrke verdiskapingen fra olje- og gassvirksomheten i et kort- og langsiktig perspektiv. Her kan nevnes det løpende arbeid FoU Team Norway utfører, ikke minst gjennom sin gruppe for ”nedihulls- og undergrunnsteknologi”, samt dets innsats for å etablere tematiske nettverk overfor EU, likeens OEDs arbeid med den nasjonale ”strategi for verdiskaping og konkurransekraft i petroleumssektoren”, Forskningsrådets arbeid med ”koordinering av FoU-aktivitetene i petroleumssektoren for bedre samarbeid og økt verdiskaping”, Demo2000s innsats for demonstrasjon og utprøving av ny teknologi på sokkelen, samt INTSOKs innsats for å bedre utenlandssalget av norskprodusert oppstrømsteknologi.

I prosjektperioden har det således vært utvekslet synspunkter og informasjon til nytte for alle, herunder VERTEKS-prosjektet. Trekker vi trådene fra alle disse tiltakene sammen peker de i samme retning, nemlig mot;

1. Økt utvinning i produserende felt
2. Økt tilgjengelighet i fremtidige felt
3. Raskere og billigere leting, utbygging, drift og nedstengning
4. Reduserte miljøbelastninger
5. Økt eksport av teknologi og kompetanse

I dag 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 etter alt å dømme kommet for mye i forgrunnen i forhold til FoU-prioriteringer. I stedet bør man fokusere på løsninger som gir økt lønnsomhet og langsiktig forbedring for næringen, snarere enn på enkeltsselskapers konkurransefortrinn. I dag vil ikke oljeselskapene satse midler eksternt 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 kroner fra industrien. Om det ikke stilles til rådighet offentlige midler, vil heller ikke industrien bidra eller delta.

De største verdiskapingspotensialer for Norge ligger i bedret utnyttelse av produserende felt og større tilgjengelighet til reservene som ennå ikke er besluttet utbygd. Men også de andre innsatsområdene kan gi vesentlige besparelser og positive ringvirkninger i det norske samfunn. Imidlertid hviler alle på en grunnforutsetning: Ny kunnskap må utvikles og ny kompetanse må tilføres for å løse ut verdiene som ligger under havbunnen. I dag er vi i ferd med å miste det kunnskaps- og kompetansemessige fortrinn vi lenge har hatt. Men hva kanskje verre er: Vi satser for lite for å motvirke denne tendensen. Kanskje sparer hver enkelt aktør noen kostnader på å la være å satse på nyutvikling gjennom avansert kunnskap og kompetanse, men samlet taper vi alle på det i det lange løp.