

## Hva er det med oljeinvesteringene?

Av Klaus Mohn.

Høye oljepriser og knapphet på olje- og gassressurser har løftet forsyningssikkerhet i energimarkedet mot toppen av den geopolitiske agendaen. Enorme energiinvesteringer er påkrevd for å møte forventningene om økonomisk vekst i verdensøkonomien i årene som kommer. I Norge spiller olje- og gassinvesteringene en betydelig rolle både for næringen og for økonomien som helhet.

Denne artikkelen drøfter olje- og gassinvesteringenes rolle i det internasjonale energibildet og i norsk økonomi. Investeringsatferden i olje- og gassindustrien diskuteres deretter i lys av resultater fra nyere forskning på området. Resultatene tyder på at både finansielle forhold og usikkerhet spiller en vesentlig rolle for olje- og gassinvesteringene.

### Innledning

Gjennom flere mannsaldrer har investeringer og kapitalvekst framstått som et litt gåtefullt område innenfor økonomiforskningen. Allerede i 1936 påpekte John Maynard Keynes at langsiktige beslutninger under usikkerhet mer enn noe annet er drevet av instinkt og lidenskap («animal spirits»), snarere enn kjølig rasjonalitet.<sup>2</sup> Dette har imidlertid ikke dempet interessen for feltet blant økonomiforskere. Snarere tvert imot. Store ressurser er brukt på å utvikle økonomisk teori som kan gi en god beskrivelse av prosesser og atferd knyttet til bedriftens investeringer. Teoretiske modeller er testet på data fra virkeligheten gjennom en rekke empiriske studier, både for samlede investeringer på nasjonalt nivå, og ikke minst for næringsspesifikke investeringer.

Forskningsfeltet er i stadig bevegelse. Med økt regnekraft og tilgang på selskapsdata har spesielt den empiriske forskningen skutt fart de siste ti årene. Viktige og verdifulle forskningsbidrag gjør at forståelsen av kapitalens akkumulasjon derfor er vesentlig bedre i dag enn for bare 20 år siden. Like fullt er man fortsatt langt unna den ene saliggjørende modellen som gir en uttømmende beskrivelse av foretakets investeringsbeslutning.

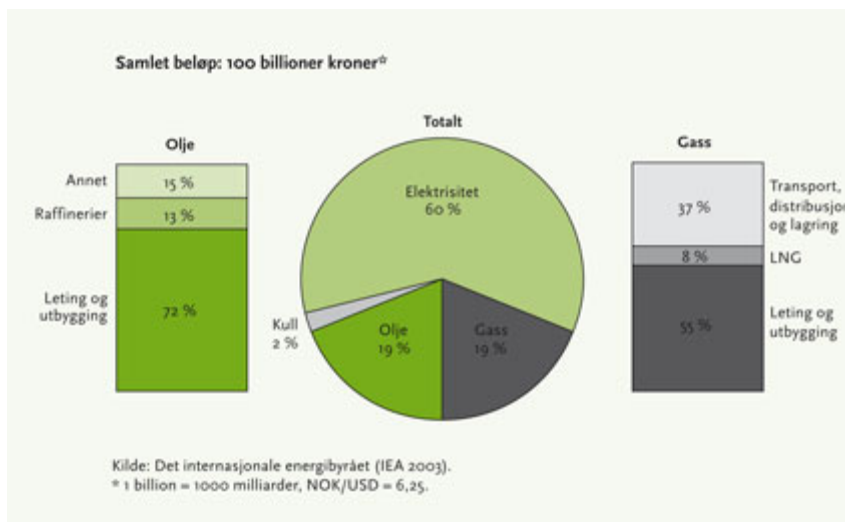
Olje- og gassindustrien gir mange eksempler på kompleksiteten i prosessen rundt investeringene. Utviklingen av et olje- eller gassfelt forutsetter en rekke sekvensielle beslutninger gjennom mange år, fra den første utredningen av leteområdet til de siste tiltakene for å utvide produksjonspotensialet mot slutten av feltets levetid. Usikkerheten rundt undergrunnsforhold, pris og rammebetingelser er stor, investeringshorisonten er lang, og konkurransebildet er i stadig endring.

I tillegg kommer at olje- og gassinvesteringene har stor interesse og betydning. Den fundamentale årsaken til dette er at verdens olje- og gassressurser er svært skjevt fordelt i forhold til behov og etterspørsel. Ettersom oljeproduksjonen faller i petroleumsprovinser i USA, Canada, Storbritannia og Norge, vil en økende andel av verdens ressursrikdom befinne seg utenfor OECD-området. Med samfunnssystemer og politiske strategier som er annerledes enn vi er vant til, skaper dette betydelige spenninger i det geopolitiske bildet. Problemstillingen aktualiseres ytterligere av at verdens behov for energi er på vei oppover, samtidig som beholdningene av olje- og gassressurser er på vei ned. I henhold til Det

internasjonale energibyrådet (IEA 2003) er enorme energiinvesteringer påkrevd for å møte forventningene om økonomisk vekst i årene som kommer. Videre påpeker IEA at selv de mest optimistiske prognosene for alternative energikilder ikke kan forhindre at også olje- og gassproduksjonen vil måtte øke vesentlig i årene som kommer for å tilfredsstille den forventede etterspørselsveksten.

Olje- og gassinvesteringene spiller også en spesiell rolle i norsk økonomi. Hensynet til ressursforvaltningen tilsier at mest mulig av de påviste olje- og gassressursene på norsk sokkel bør produseres. I dette perspektivet er de fleste investeringer på norsk sokkel av det gode. På den andre siden kommer at norsk økonomi er liten, og olje- og gassvirksomheten er stor. Dette tilsier en gradvis utvikling av norsk sokkel, med noenlunde stabile investeringer gjennom flere tiår. Store svingninger i investeringene på norsk sokkel kan bidra til destabilisering av norsk økonomi og reiser på den måten utfordringer for den økonomiske politikken.

### Globale energiinvesteringer 2001–2030



Vi skal i denne artikkelen se nærmere på olje- og gassinvesteringenes rolle i det internasjonale energibildet og i norsk økonomi. Deretter vil enkelte sider ved investeringsatferden i olje- og gassindustrien bli belyst med utgangspunkt i resultater fra nyere forskning på området. Kapittel 2 gir en oversikt over det internasjonale energibildet, med utsikter for olje- og gassinvesteringer i et 30-årsperspektiv. Kapittel 3 tar for seg oljeinvesteringenes betydning for norsk økonomi. Kapittel 4 gjør rede generelle trekk ved moderne teori for investeringsatferd, mens særtrekk ved olje- og gassinvesteringer drøftes med utgangspunkt fra nyere studier i kapitlene 5 og 6. Oppsummering og konklusjon følger i kapittel 7.

## Stort kapitalbehov i den globale energiforsyningen

Global økonomisk oppgang og høye oljepriser har løftet temaer knyttet til energiforsyning mot toppen av den geopolitiske agendaen. På verdensbasis er oljeetterspørselen drevet opp av kraftig økonomisk vekst, både i OECD-området og i framvoksende økonomier som Brasil, Russland, India og Kina. Resultatet er at den markante økningen i oljeprisen gjennom de siste årene har skapt usikkerhet og bekymring rundt forsynings sikkerheten, spesielt i land som er betydelige forbrukere og/eller nettoimportører av olje.

For å opprettholde generelle forventninger om global økonomisk vekst anslår IEA (2003) at energiproduksjonen må understøttes av investeringer i størrelsesorden 100 trillioner kroner i perioden 2001–2030 (jf. figur 1). Om lag 60 prosent av kapitalbehovet er knyttet til utvikling av kapasiteten i produksjonen av elektrisk kraft. Bak disse tallene ligger en implisitt forventning om at tilbudet av energi må utvides til å omfatte nye store folkegrupper i land med høy økonomisk vekst.

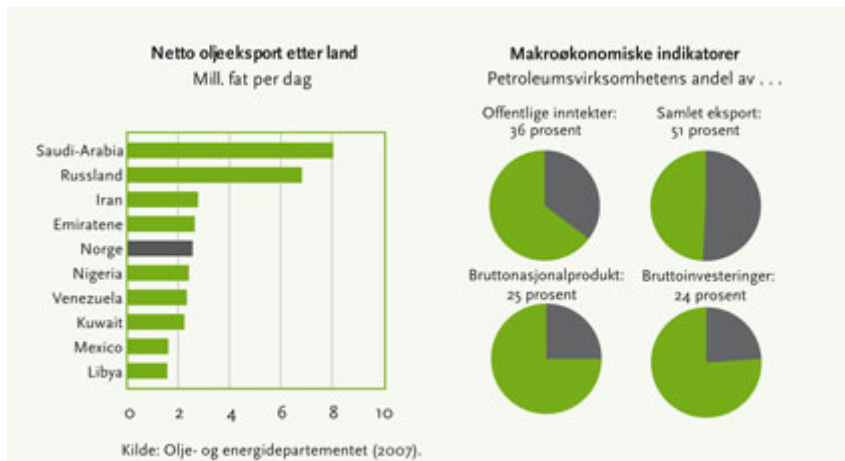
Av det samlede investeringsbehovet i figur 1 er 40 prosent knyttet til fossile brensler, som er spesielt viktige for oppvarming og transportformål. Dette innebærer at om lag 600 milliarder kroner i olje- og gassinvesteringer hvert eneste år de neste 30 årene er det som må til for å møte de generelle vekstforventningene. IEA antyder en 50/50 fordeling mellom olje- og gassinvesteringer, mens 2/3 av samlede investeringer knyttes til leting og utbygging (oppstrømsaktiviteter). Det betyr en samlet akkumulasjon av nærmere 25 000 milliarder kroner i oppstrømsinvesteringer fram mot 2030.

Over halvparten av kapitalbehovet for ikke-fornybare energikilder er påkrevd simpelthen for å demme opp for uttømming av kjente reserver og slitasje på anlegg og infrastruktur, slik at produksjonen kan opprettholdes på dagens nivå. Videre vil høy vekst og store velferdsambisjoner kreve investeringer i mye tilleggskapasitet. Disse investeringene vil i store trekk rette seg mot framvoksende økonomier utenfor OECD.

Den globale reservesituasjonen preges i dag av at markedsorienterte olje- og gassprovinser som USA, Canada, Storbritannia og Norge står overfor en gradvis modning og uttømming av utvinnbare ressurser. Over 80 prosent av påviste reserver befinner seg i dag i land med helt andre kommersielle betingelser enn man er vant til i vestlige land, og nærmere 60 prosent er under direkte kontroll av nasjonale oljeselskaper. Resultatet er at vestlige olje- og gasselskaper gradvis omdirigerer aktiviteten til de mest ressursrike områdene av verden (Russland, Latin-Amerika, Midtøsten), hvor sjansen for å gjøre virkelig store funn er høyere enn i vestlige olje- og gassprovinser. Slike strategier introduserer samtidig en rekke nye risikofaktorer for vestlige olje- og gasselskaper.

Empiriske analyser av investeringsprosessen i olje- og gassindustrien er nødvendig og viktig for å forstå mekanismene på tilbudssiden i olje- og gassmarkedene. Innsikt fra slike studier kan bedre strategiutviklingen i selskapene. Enda viktigere er det kanskje at ny kunnskap om olje- og gassinvesteringer kan gi grunnlag for energipolitiske tiltak som kan bedre forsyningssikkerheten, øke energieffektiviteten, redusere miljøbelastningene, heve den økonomiske veksten og trekke enda flere mennesker ut av fattigdom.

## Nøkkeltall for norsk olje- og gassindustri



## Olje- og gassinvesteringene er viktige for Norge

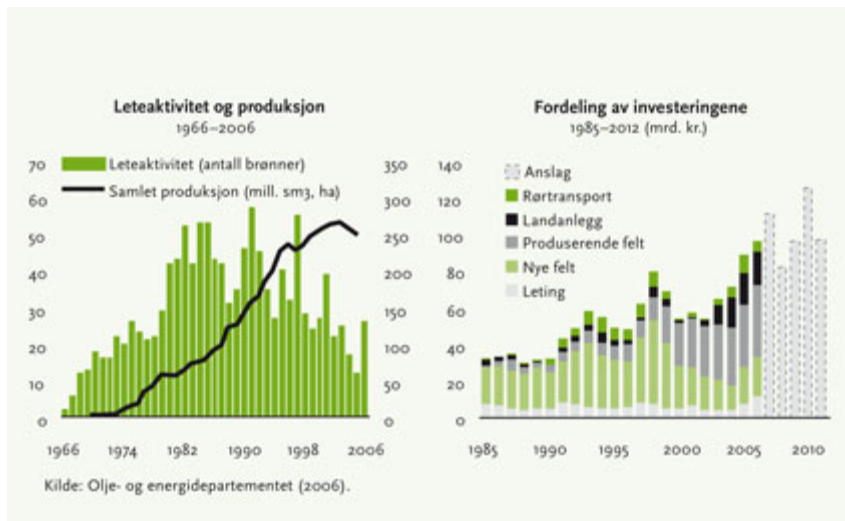
Med et norsk perspektiv finner vi enda flere grunner til å være interessert i olje- og gassinvesteringene. Siden det første oljefunnet på norsk sokkel i 1969 har Norge etablert seg i internasjonale olje- og gassmarkeder på en rask og overbevisende måte. Norge er i dag den femte største nettoeksportøren av olje på verdensbasis (jf. figur 2). Den nasjonale strategiske målsetningen om å utvikle en norskbasert olje- og offshoreindustri har hatt bred støtte fra et stabilt politisk flertall. Resultatet er at olje- og gassindustrien i dag spiller en framtrødende rolle i norsk økonomi. Figur 3 viser at verdiskapingen i olje- og gassindustrien (2006) utgjør om lag 25 prosent av bruttonasjonalproduktet. Olje- og gassinntektene representerer mer enn halvparten av samlet eksport, og hver tredje krone i statskassen har opphav i olje- og gassindustrien.

Olje- og gassinvesteringene spiller en viktig makroøkonomisk rolle og er spesielt viktige for stabiliseringspolitikken. Olje- og gassinvesteringene er store (om lag 6 prosent av BNP i 2007), men enda viktigere er de kraftige svingningene fra år til år. Som eksempel vil en halvering av olje- og gassinvesteringene fra et år til et annet redusere BNP-veksten med 3 prosentpoeng, selv før ringvirkningene trer inn.<sup>3</sup> Kapitaldannelsen på norsk sokkel er dermed sentral for konjunkturtendensene i norsk økonomi. En god forståelse av mekanismene bak olje- og gassinvesteringene gir dermed nyttig kunnskap for makroøkonomer, markedsanalytikere, politikere og embetsverk, samt alle andre med interesse for svingninger i økonomi og finansmarked.

Et annet perspektiv på olje- og gassinvesteringene tar utgangspunkt i hensynet til god ressursforvaltning. I denne sammenheng har forbindelsene mellom leteaktivitet, reservevekst, feltutbygginger og produksjon interesse både for selskaper og myndigheter. Empiriske analyser av olje- og gassvirksomheten kan kaste lys over ulike sekvenser i investeringsprosessen, og hvordan disse aktivitetene er påvirket av geologiske, økonomiske og politiske faktorer. Jevn vekst i total produksjon forutsetter eksempelvis ikke bare en stabil utbyggingstakt, men også en jevn tilførsel av nye funn. En veltilpasset politikk for lisenstildeling avhenger på denne måten også av en gjennomgripende forståelse for hvordan selskapene ter seg når det gjelder leting, utbygging og produksjon (Mohn 2007, Mohn og Osmundsen 2007).

Empiriske analyser av olje- og gassinvesteringer kan motiveres fra flere ulike vinkler. I et internasjonalt perspektiv er interessen knyttet til forhold som økonomisk vekst, global inntektsfordeling og ikke minst til miljøproblemstillinger rundt klimapolitikk og utslippsreduksjoner. I et innenlandsperspektiv er olje- og gassinvesteringene viktige for konjunkturbevegelser og økonomisk politikk, samt for utviklingen av gode strategier for effektiv og langsiktig ressursforvaltning. Her ligger et betydelig potensial for verdifull forskning i årene som kommer.

Nøkkeltall for norsk sokkel



## Teorier og modeller for investeringsatferd

Siden Keynes' (1937) berømte kommentar har bedriftens investeringsbeslutning vært gjenstand for intens oppmerksomhet blant akademiske forskere innen finans, næringsøkonomi, offentlig økonomi og makroøkonomi. Akkumulasjonen av kapital i næringslivet er anerkjent som en genuint dynamisk prosess. Kapitalen øker over tid som følge av nye investeringer og taper samtidig verdi gjennom teknologisk og økonomisk depresiering. Denne dynamikken i kapitaldannelsen er et typisk trekk ved nyklassisk teori for investeringsatferd (Jorgenson 1963, Tobin 1969). De mest utbredte modellene for anvendte analyser tar som regel også utgangspunkt i at bedriften maksimerer profitt over en lang tidshorisont.

Basert både på tidlige og senere teoretiske bidrag har empiriske analyser av investeringsatferd etter hvert også en lang tradisjon innenfor økonomiforskningen. Chirinko (1993) gir en omfattende oversikt over empiriske modeller og resultater fram til begynnelsen av 1990-tallet, hvor todelingen mellom ulike modelleringsstrategier kommer tydelig fram. På den ene siden har vi anvendte nyklassiske modeller som er avledet direkte fra bedriftenes optimeringsproblem. På den andre siden har vi aksellerator-modellene, som kartlegger tidsserieegenskapene i datasettet uten en direkte forbindelse til maksimerende atferd blant økonomiske aktører.

Modeller med direkte forankring i økonomisk teori er i utgangspunktet å foretrekke. Problemet er imidlertid at denne klassen av modeller ofte gir en dårligere beskrivelse av empiriske data enn tilfellet er for de mer fleksible aksellerator-modellene. Her ligger kilden til

en grunnleggende avveining i moderne studier av investeringsatferd. Forskerens valg står mellom fleksible statistiske modeller som er empirisk robuste, men konseptuelt sårbare på den ene siden, og strukturelle modeller med et godt teoretisk fundament, men med svakere datamessig føyning og prediksjonskraft på den andre.

Den akademiske interessen for investeringsatferd fikk ny vind i seilene tidlig på 1980-tallet, da flere studier innarbeidet en typisk asymmetri i investeringsbeslutningen. Mange typer investeringer er ugjenkallelige; når beslutningen er tatt, er det ingen vei tilbake. Bare å ha muligheten til å investere har derfor en egenverdi, og denne verdien refereres til som en realopsjon. Dixit og Pindyck (1994) gir en god oversikt over realopsjoner i teorier om irreversible investeringer. Et sentralt poeng fra denne litteraturen er at en økning i usikkerheten rundt investeringsbeslutningen også vil øke verdien av å vente med å investere. Dette tilsier i så fall at økt usikkerhet gir en utsettelse av investeringer. Flertallet av empiriske studier av investeringsatferd støtter hypotesen om en negativ sammenheng mellom investeringer og usikkerhet (Carruth, Dickerson og Henley 2000).

Forholdet mellom investeringer og usikkerhet har imidlertid flere nyanser. Nyere teori om realopsjoner i investeringsprosessen understreker at flere opsjoner er involvert enn den umiddelbare venteopsjonen. Beslutningen om å investere innebærer riktignok at man oppgir en venteopsjon. Men kompensasjonen består ikke bare av nåverdien fra det aktuelle prosjektet, men også av tilgang til nye vekst- og utviklingsopsjoner. Økt usikkerhet vil heve verdien av alle disse opsjonene. Med slike sammensatte opsjoner kan man derfor ikke utelukke en positiv sammenheng mellom investeringer og usikkerhet (Smit og Trigeorgis 2004).

I tillegg kommer ferske forskningsbidrag som viser at verdien av å vente kan undergraves i et investeringskappløp mellom selskaper i ufullkommen konkurranse (se f.eks. Akdogu og MacKay 2007). I disse arbeidene anvendes spillteori for å beskrive det strategiske samspillet mellom selskaper som konkurrerer om de samme investeringsmulighetene. Konklusjoner fra disse bidragene peker på at det å være først kan innebære at man oppnår verdifulle muligheter på bekostning av konkurrentene. Aggressive investeringer kan i så fall ha en egenverdi, som igjen kan dominere opsjonsverdien av å vente. Slike mekanismer gjør det enda mer sannsynlig at sammenhengen mellom investeringer og usikkerhet kan vippe i positiv retning. Uansett gir ikke investeringsteorien et klart svar når det gjelder virkningen av usikkerhet på investeringslysten. Anvendte studier av data er derfor påkrevd for å fastslå hvordan sammenhengen er i virkeligheten.

En annen forskningsretning har konsentrert seg om betydningen av finansielle faktorer for investeringsutviklingen. Chirinkos (1993) konkluderer nemlig sin litteraturoversikt med at pris- og volumvariabler knyttet til framtidig inntjening ser ut til å spille en langt viktigere rolle for investeringene enn forhold som skatt, renter og leiepriser for kapital. Dette reiser spørsmål rundt et hovedresultat fra en berømt artikkel av Modigliani og Miller (1958), at investeringsbeslutningen under standardforutsetningene for nyklassisk teori er uavhengig av finansielle forhold i foretaket. Med dette som utgangspunkt har en rekke studier lett etter kilder til markedssvikt i kapitalmarkedet, for å understøtte eventuelle empiriske avvik fra Modigliani og Millers «irrelevans-teorem». Hubbard (1998) gir en utmerket oversikt over denne litteraturen. Flertallet av analysene på dette området viser at selskaper med stor kontantstrøm er mer tilbøyelige til å investere enn selskaper uten tilgang til tilbakeholdt overskudd. Den senere forskningen har imidlertid antydnet at dette resultatet kan skyldes målefeil for enkelte av standardvariablene som brukes for å avdekke slike sammenhenger (se

f.eks. Erickson og Whited 2000). Betydningen av finansielle forhold for selskapenes investeringsatferd er derfor heller ikke avklart.<sup>4</sup>

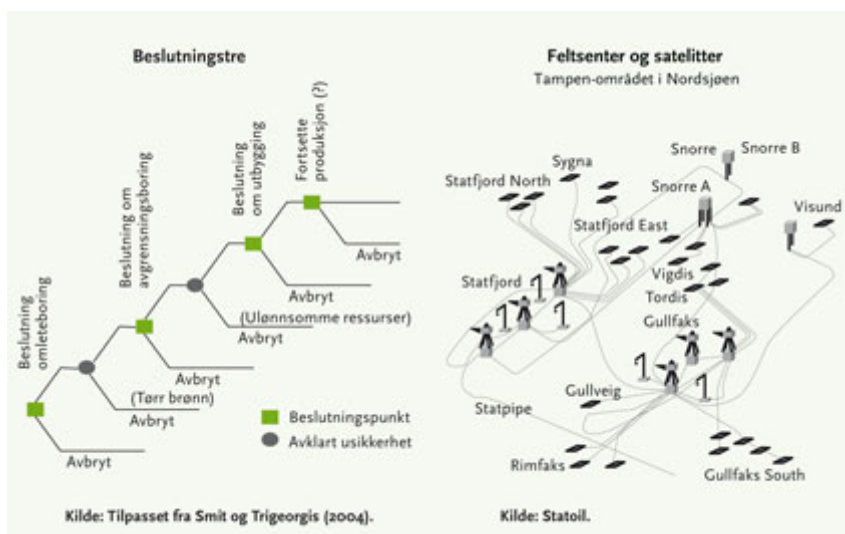
## Særtrekk ved investeringer i olje- og gassindustrien

Investeringsatferd i olje- og gassindustrien deler mange fellestrekk med investeringsatferd i andre næringer. Samtidig finner vi vesentlige særtrekk som er spesifikke for olje- og gassproduksjon, og spesialtilpassede analyser er derfor påkrevd. Reservekonseptet er for eksempel særpreget for ikke-fornybare ressurser, og det samme er leteaktiviteten. Andre spesielle karakteristika er store udelbare investeringsprosjekter, lang investeringshorisont, ufullkommen konkurranse og potensiell superprofitt som følge av ressursknapphet og ressursrente.

Tilgang til produserbare reserver er en kritisk forutsetning for all olje- og gassproduksjon. For oljeselskapene vil grunnlaget for langsiktig aktivitet og verdiskaping avhenge av at man lykkes med å erstatte den løpende produksjonen gjennom kontinuerlig reserveutvikling. Dette er forklaringen på hvorfor reserveerstatning står så høyt på den strategiske agendaen i olje- og gasselskapene. På denne måten kan empiriske analyser av leteaktiviteten kaste lys over sentrale mekanismer på tilbudssiden av olje- og gassmarkedene. I tillegg kan slike analyser gi signaler om aktuelle regulerende tiltak for å påvirke investeringene. Empiriske analyser av leteaktiviteten kan på denne måten ha anvendt interesse både for myndigheter og selskaper (se f.eks. Mohn 2007, Mohn og Osmundsen 2006).

Sammensatte opsjoner og ufullkommen konkurranse har vesentlig relevans for olje- og gassindustrien. Venstre halvdel av figur 4 viser at utviklingen av et olje- eller gassfelt er kjennetegnet ved sekvensielle investeringsbeslutninger, lang investeringshorisont og store investeringer i anlegg og infrastruktur for produksjon og transport. Investering i en plattform i Nordsjøen er på mange måter ugjenkallelig og aktualiserer teoriene for irreversible investeringer.

Sammensatte opsjoner i olje- og gassindustrien



Samtidig er det slik at etableringen av et nytt produksjonsområde innebærer grunnlagsinvesteringer som kan redusere terskelen for videreutvikling i det samme området.



Ett eksempel er gjengitt i høyre halvdel av figur 4, med en oversikt over produksjons- og transportanlegg i Tampen-området i Nordsjøen. Den første utviklingen av Statfjord og Gullfaks på 1980-tallet la et grunnlag for videreutvikling av tilstøtende felt og satelittutbygginger i hele området. Selv om disse mulighetene ikke lar seg realisere umiddelbart, kan de bli utløst når betingelsene ligger til rette. Tilsvarende mekanismer gjør seg gjeldende i andre områder og kan forklare hvorfor Statoil var villig til å betale så dyrt for å være først ute med utbyggingen av Åsgard i Norskehavet og Snøhvit i Barentshavet. Disse prosjektene framstår i ettertid som strategiske brohoder i videreutviklingen av begge disse to regionene på norsk sokkel.

De siste årene har vi sett tilsvarende tendenser i internasjonal olje- og gassvirksomhet. Med knapphet på olje- og gassreserver i OECD-området blir det stadig viktigere for selskapene å skaffe seg tilgang til letemuligheter og produserende felt i ressursrike områder andre steder i verden. Kampen om Shtokman handler i så måte om langt mer enn utviklingen av dette ene gassfeltet. Det handler om hvem som skal være i førersetet når det gjelder utviklingen av en ny olje- og gassprovins i arktiske farvann.

Mye tyder også på at finansielle forhold spiller inn for investeringsviljen i olje- og gassindustrien. Selskapenes tilgang til kapitalmarkedet er påvirket av resultater og prestasjoner, strategier, kapitalstruktur og systemer for virksomhetsstyring. Med andre ord er det grunn til å tro at også egenkapitalkostnaden er påvirket av de samme forholdene. Finansmarkedet tjener som et viktig mellomledd mellom investorer og selskapsledelse. Verdsettingen i aksjemarkedet er umulig å vri seg unna, og derfor blir det viktig å utvikle og opprettholde gode relasjoner til kapitalmarkedet.

Fra slutten av 1990-tallet har olje- og gasselskapene vært utsatt for et økende press fra finansmarkedet. Aksjeanalytikernes verdivurderinger har fokusert mer og mer på enkle regnskapsindikatorer for kortsiktig lønnsomhet (Osmundsen mfl. 2007). Måltavler for finansielle og operasjonelle prestasjonsindikatorer ble kommunisert fra selskapsledelsen og fulgt opp gjennom regelmessige presentasjoner for finansmarkedet. Selskaper som ikke møtte egne målsetninger, fikk negativ oppmerksomhet både i finanspressen og i analytikernes rapporter. Dette presset medførte skjerpet kapitaldisiplin i olje- og gassindustrien, noe som igjen la en demper på potensialet for produksjonsvekst og reserveutvikling (Aune mfl. 2007). Studien vi nå skal se nærmere på, undersøker hva den industrielle omstruktureringen på slutten av 1990-tallet fikk å si for betydningen av finansielle forhold og usikkerhet i investeringsprosessen.

## En empirisk modell for olje- og gassinvesteringer

I en nyere empirisk studie av olje- og gassinvesteringer gjør Mohn og Misund (2007) nytte av selskapsdata for 250 olje- og gasselskaper gjennom perioden 1992–2005. Modellen forutsetter en langsiktig stabil sammenheng mellom kapitalbeholdning og produksjon. I tillegg antas det at kapitalbeholdningen utvikler seg i henhold til en bestemt statistisk prosess.<sup>5</sup> Under disse forutsetningene kan investeringene ( $i_{it}$ ) spesifiseres som en aksellerator-modell med feiljustering:

$$i_{it} = \rho i_{it-1} + \gamma_0 \Delta y_{it} + \gamma_1 \Delta y_{it-1} + \lambda [k_{t-2} - y_{t-2}] + \pi x_{it} + \varepsilon_{it}$$



Ligningen sier at investeringene avhenger av historiske investeringer ( $i_{t-1}$ ) og produksjonsvekst ( $(\Delta y_{it}, \Delta y_{it-1})$ ), i tillegg til avviket fra en langsiktig likevektssammenheng mellom kapitalbeholdning og produksjonsnivå ( $[k_{t-2} - y_{t-2}]$ ). Tempoet i feiljusteringen er bestemt av koeffisienten  $\lambda$ , som dermed gir informasjon om fleksibiliteten i investeringsprosessen. I tillegg inneholder modellen et sett av kontrollvariabler ( $x_{it}$ ) og et ledd som ivaretar statistisk støy ( $\varepsilon_{it}$ ).

Målsetningen med den aktuelle studien er todelt. Mohn og Misund (2007) tar i bruk avanserte statistiske metoder for å anslå størrelsen på de ulike effektene i investeringsligningen med utgangspunkt i data fra de 253 olje- og gasselskapene i datasettet. Tilsvarende metoder anvendes i tillegg for å undersøke stabiliteten i investeringsprosessen gjennom 14-årsperioden, under en hypotese om at omveltningene mot slutten av 1990-tallet forårsaket et strukturelt brudd i investeringsatferden blant olje- og gasselskapene.

Egenskapene for fire bestemte variabler har vært undersøkt spesielt grundig. Det gjelder virkningen av oljeprisusikkerhet, variasjon i kontantstrømmen i selskapene, betydning av reserveerstatning og produksammensetning (olje vs. gass). De estimerte parametrene har god statistisk kvalitet og interessante implikasjoner. Et hovedresultat er at investeringprosessen i olje- og gassindustrien endret karakter mot slutten av 1990-tallet. Én sammenheng ser ut til å gjelde for årene 1992–1997, mens en nokså forskjellig sammenheng gjør seg gjeldende fra 1998–2005.

Betydningen for investeringene av de fire viktigste variablene er oppsummert i tabell 1. Endringen i investeringsatferden blant olje- og gasselskapene mot slutten av 1990-tallet kan knyttes til virkningen av bestemte forklaringsvariabler. Tilpasningstempoet har økt, og prosessen rundt investeringene er mer fleksibel i dag enn for 10–15 år siden.

Estimerte virkninger på investeringsaktiviteten

	Feiljustering/fleksibilitet	Kontantstrøm	Usikkerhet	Reserveerstatning	Oljeandel
1992-1997	-0.06	0.98***	-0.55***	0.07***	-1.16***
1998-2005	-0.11**	0.19**	0.57***	0.01**	0.23***

\*) Signifikant på 90, \*\*) 95 og \*\*\*) 99 prosent konfidensnivå, henholdsvis

Det ser vi ved at tallverdien for den såkalte feiljusteringskoeffisienten er dobbelt så stor som tidligere. Kontantstrømsvariabler spiller en signifikant rolle for olje- og gassinvesteringene, men sammenhengen var tettere i den første perioden enn gjennom de siste årene. Dette indikerer at oppgangen i oljeprisen gjennom de senere årene ikke har løftet investeringene så mye som man kunne forvente.

Et spesielt tankevekkende resultat er at virkningen av oljeprisusikkerhet faktisk skifter fortegn mot slutten av 1990-tallet. Økt usikkerhet dempet investeringene tidlig på 1990-tallet, mens oljeprissvingningene gjennom de senere årene faktisk ser ut til å ha stimulert investeringsaktiviteten. En mulig forklaring er at betydningen av sammensatte opsjoner har blitt mer framtrødende nå enn før. I tillegg har omstrukturering og ressursknapphet bidratt til skjerpet konkurranse mellom færre aktører i olje- og gassindustrien. Slike strategiske

spillsituasjoner kan undergrave verdien av å vente og øke muligheten for en positiv sammenheng mellom investeringer og usikkerhet.

Reserveerstatning i seg selv spiller en nokså beskjeden rolle for investeringstakten i selskapene, i henhold til resultatene. En mulig grunn kan være at investeringene som faktisk retter seg mot reserveerstatning, utgjør en nokså liten del av totalen. Til slutt ser vi at oljeintensive selskaper hadde noe lavere investeringer enn typiske gasselskaper på 1990-tallet, men at denne forskjellen er utjevnet de siste årene.

## Oppsummering

Av naturlige årsaker er den internasjonale olje- og gassindustrien omfattet av bred interesse. Produksjonen står i nær sammenheng med den globale energiforsyningen, industrien utgjør en viktig faktor for økonomi og politikk i de respektive hjemland, det er stor geografisk avstand mellom tilgang og forbruk, samtidig som de ressursrike landene er kjennetegnet av helt andre kommersielle og politiske rammebetingelser enn vi er vant til fra typiske industrialiserte land.

For å forstå dynamikken på tilbudssiden av olje- og gassmarkedene må man også forstå hvordan selskapene tenker rundt sine investeringer. Nyere økonomiforskning innen investeringsatferd har frambrakt en rekke verdifulle verktøy for teoretiske og empiriske analyser. Moderne økonomiske modeller tillater innarbeiding av særtrekk for olje- og gassindustrien, og betydningen av slike faktorer kan deretter testes mot data fra virkeligheten ved hjelp av kraftfulle statistiske metoder.

Mye kan tyde på at både finansielle forhold og usikkerhet spiller en spesiell rolle i investeringsprosessen blant olje- og gasselskapene. Svak lønnsomhet og fallende oljepriser forårsaket en omstrukturering av olje- og gassindustrien mot slutten av 1990-tallet, og etter dette er selskapene fulgt med særlig vaksomme blikk fra finansmarkedet. Empiriske analyser tyder på at selskapene etter denne omleggingen har blitt mer gjerrige med investeringene. Omstruktureringen for om lag ti år siden medførte også skjerpet konkurranse mellom færre aktører. Sammen med knapphet på ressurser og økt vekt på nye strategiske posisjoner har dette medført at usikkerhet i seg selv ikke lenger bidrar til å dempe investeringslysten blant olje- og gasselskapene.

Forskningen omkring investeringsatferd er i sterk bevegelse, og det er fortsatt langt igjen til den ene saliggjørende modellen som kan kaste lys over alle relevante forhold i alle næringer. Desto viktigere er det at resultater fra teorien testes mot data fra forskjellige næringer, og at resultatene fra den empiriske forskningen blir replikert og etterprøvd. Bare på et slikt grunnlag kan vi utforme gode strategier og effektiv politikk for å manøvrere i det krevende farvannet olje- og gassvirksomheten er en del av.

## Noter

- 1 Takk til Petter Osmundsen for nyttige kommentarer. Gjenstående feil og mangler er utelukkende forfatterens ansvar.
- 2 Det aktuelle sitatet lyder: «Most, probably, our decisions to do something positive, the full consequences of which will be drawn out over many days to come, can only be taken as the result of animal spirits – a spontaneous urge to action rather than

*inaction, and not as the outcome of a weighted average of quantitative benefits multiplied by quantitative probabilities.» (Keynes 1936).*

- *3 Med utgangspunkt i sysselsettingstall for norsk olje- og gassvirksomhet tyder beregninger fra SSB på at 1000 nye arbeidsplasser i operatørselskapene vil gi mer enn 2000 nye arbeidsplasser i resten av økonomien på fem års sikt (Cappelen mfl. 2003).*
- *4 Bond og Van Reenen (2007) gir en god oversikt over nyere studier av investeringsatferd, finansielle forhold og usikkerhet med utgangspunkt i selskapsdata.*
- *5 Mer formelt antas det at den langsiktige elastisiteten mellom produksjonsnivå og kapitalbeholdning er lik 1, og at kapitalbeholdningen følger en andreordens autoregressiv prosess. Dette er standardforutsetninger for denne typen akselleratormodeller med feiljustering.*

## **Litteratur**

- *Akdogu, E. og P. MacKay (2007). Investment and Competition. Kommer i Journal of Financial and Quantitative Analysis.*
- *Aune, F.R., K. Mohn, P. Osmundsen og K.E. Rosendahl (2007). Industry Restructuring, OPEC Response – and Oil Price Formation. Discussion Paper 511. Statistisk sentralbyrå.*
- *Bond, S. og J. Van Reenen (2007). Microeconomic Models of Investment and Employment i Heckman, J. og E. Leamer (red.) Handbook of Econometrics. Vol. 6a. Elsevier North Holland.*
- *Cappelen, Å., T. Eika, P.R. Johansen og J.-A. Jørgensen (2003). Makroøkonomiske konsekvenser av lavere aktivitet i oljevirksomheten framover i Notater 34. Statistisk sentralbyrå.*
- *Carruth, A., A. Dickerson og A. Henley (2000). What Do We Know About Investment Under Uncertainty? Journal of Economic Surveys 14: 119–1.*
- *Chirinko, R.S. (1993). Business Fixed Investment Spending: Modeling Strategies, Empirical Results, and Policy Implications. Journal of Economic Literature 31: 1875–1911.*
- *Dixit, A. og R.S. Pindyck (1994). Investment under Uncertainty. Princeton University Press.*
- *Erickson, T. og T.M. Whited (2000). Measurement Error and the Relationship Between Investment and  $q$ . Journal of Political Economy 108: 1027–1057.*
- *Hubbard, R.G. (1998). Capital Market Imperfections and Investment. Journal of Economic Literature 36: 193–225. International Energy Agency. 2003. World Energy Investment Outlook. Paris: IEA.*
- *Jorgenson, D.W. (1963). Capital Theory and Investment Behavior. American Economic Review 53 (2): 247–259.*
- *Keynes, J.M. (1936). The General Theory of Unemployment, Interest and Money. London: MacMillan.*
- *Modigliani, F. og M.H. Miller (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance, and The Theory of Investment. American Economic Review 48 (3): 261–297.*
- *Mohn, K. (2007). Oil Exploration Economics: A Vector Error-Correction Approach. Working Paper. Universitetet i Stavanger.*
- *Mohn, K. og B. Misund (2007). A Tale of Two Stories: Cash-Flow and Uncertainty in Oil and Gas Investment. Working Paper. Universitetet i Stavanger.*

- Mohn, K. og P. Osmundsen (2007). *Exploration Economics in a Regulated Petroleum Province: The Case of The Norwegian Continental Shelf*. *Kommer i Energy Economics*.
- Osmundsen, P., F. Asche, B. Misund og K. Mohn (2006). *Valuation of Oil Companies*. *Energy Journal* 27 (3): 49–64.
- Osmundsen, P., K. Mohn, B. Misund, B. og F. Asche (2007). *Is Oil Supply Choked by Financial Markets?* *Energy Policy* 35 (1): 467–474.
- Smit, H.T.J. and L. Trigeorgis (2004). *Strategic Investment: Real Options and Games*. Princeton University Press.
- Tobin, J. (1969). *A General Equilibrium Approach to Monetary Theory*. *Journal of Money, Credit, and Banking* 1: 15–29.