



PETTER OSMUNDSEN

Professor i petroleumsøkonomi ved Institutt for industriell økonomi, Universitetet i Stavanger

# Optimal kontraktsdesign for offshore-prosjekter\*

Prinsipper for optimal kontraktsutforming i petroleumssektoren presenteres. Prinsippene baserer seg på innsikt fra kontrakts- og insentivteori, beste praksis studier for byggebransjen, samt en serie møter med oljeselskaper, boreselskaper og oljeserviceselskaper. Ved å kombinere teoretisk kunnskap med praktisk prosjekterfaring, utvikles tilstandsbetingede kriterier for kontraktsmessig design i petroleumsprosjekter. Gjennom å bygge en bro mellom insentivteori og beste praksis studier får man en rikere modell som fanger opp flere av de praktiske utfordringene man står overfor innen kontraktsdesign i komplekse offshoreprosjekter.

## 1 INNLEDNING

Artikkelen tar for seg optimal kontraktsutforming for prosjekter innen bygg og konstruksjon. Fokus er spesielt petroleumsprosjekter på den norske og den britiske kontinentalsokkel. Offshore-prosjekter skiller seg fra tradisjonelle landbaserte prosjekter på flere måter. Utstyret er avansert og komplisert – det involverer ofte uatskillelige FoU komponenter – og alle operasjonene er tidskritiske ettersom forsinkelser kan forårsake vesentlige nåverditap fra petroleumsutvinning. Arbeidsprosessene er parallelle i stedet for en sekvensielle, noe som krever mye koordinering. Petroleumsprosjektene er følgelig ofte mer komplekse enn landbaserte prosjekter, i det de representerer

mange parallelle utfordringer. Mange av enkeltelementene som vil bli behandlet i artikkelen gjelder imidlertid for prosjektgjennomføring generelt.

Hovedbidraget i artikkelen er et forsøk på å bygge en bro mellom tre separate retninger innen kontraktsanalyse: (1) formell teoretisk tilnærming, eksempelvis insentivteori og økonomisk organisasjonsteori (Bolton og Dewatripoint (2005), Salanié (1998), Hillier (1997), Hart (1995), Laffont og Tirole (1993), og Milgrom og Roberts (1992)); (2) tilnærminger innen industriell økonomi (Hinze (1993) og Bartholomew (1998)); og (3) beste praksis studier fra organisasjoner som Project Management Institute<sup>1</sup>,

\* Korrespondanse: Petter Osmundsen, Universitetet i Stavanger, Institutt for industriell økonomi, 4036 Stavanger. Tel: (47) 51 83 15 68, Email: [Petter.Osmundsen@uis.no](mailto:Petter.Osmundsen@uis.no), Internet: <http://www5.his.no/kompetansekatalog/visCV.aspx?ID=08643&sprak=BOKMAL>

<sup>1</sup> <http://www.pmi.org/info/default.asp>

Construction Industry Institute<sup>2</sup>, og Independent Project Analysis<sup>3</sup>.

Med overraskende få unntak – som Bajari og Tadelis (2001) og Olsen og Osmundsen (2005) – ser det ut som om disse tre hovedtilnærmingene er helt fri for kryssreferanser. Jeg trekker på alle disse tilnærmingene i denne artikkelen, og finner at helheten blir bedre enn enkelt-delene. Mens den formelle teoritilnærmingen har detaljer innen insentivdesign som ikke berøres i beste praksis studiene, innbefatter beste praksis tilnærmingen en rekke relevante elementer som er sett vekk fra i de formelle modellene, eksempelvis i hvilken grad leveransen er tidskritisk og i hvilken grad oljeselskapet ønsker å påvirke prosjektgjennomføringen underveis.<sup>4</sup> Et sentralt bidrag til artikkelen har vært en rekke møter og diskusjoner med oljeselskaper, boreselskaper og oljeserviceselskaper.

## 2 KRITERIER FOR TILSTANDSBETINGET KONTRAKTSDESIGN

I det følgende vil jeg hovedsakelig bruke begrepene prinsipal (eier, kontraktsparten som setter et oppdrag ut til en selvstendig aktør) og agent (leverandøren, entreprenøren). Optimalt kontraktdesign er høyst kontekstspesifikk, dvs. at kontraktmessig og organisatorisk design må tilpasses til spesifikke egenskaper og forhold ved prosjektet, prinsipalen og agenten. Ulike kombinasjoner av disse egenskapene kan forårsake et stort antall prosjekter med forskjellige kvalitative egenskaper, som krever ulike organisatoriske og kontraktmessige løsninger. I det følgende gir jeg en klassifikasjon av hver av egenskapene samt en kort beskrivelse av implikasjonene.

(a) I hvilken grad prinsipalen har behov for streng kontroll over kostnadene.

Hvis prinsipalen har liten budsjettfrihet, er kompensasjonsformat hovedsakelig basert på regningsarbeid (reimbursable) generelt ikke anbefalt, ei heller insentivordninger der partene deler kostnadsoverskridelser og -innsparinger.

(b) I hvilken grad prinsipalen har behov for å påvirke utførelsen av prosjektet, det vil si om prinsipalen trenger fleksibilitet til å gjøre endringer under utførelsen av kontrakten.

Hvis prinsipalen vil ha mye innflytelse over utførelsen av prosjektet - for eksempel for å forsikre seg om at ny teknologi eller ny informasjon om reservoaret er tatt hensyn til i prosjektgjennomføring – vil regningsarbeid være mer egnet enn fastpriskontrakter. Dagrater for produksjonsboring i reservoarseksjoner er et relevant eksempel.

(c) I hvilken grad det er nødvendig med samlokalisering av kontraktspartene

Hvis samlokaliseringen av kontraktspartene er nødvendig - som i tilfellet med drifts- og vedlikeholds kontrakter og de fleste modifikasjonsprosjekter – vil tradisjonell armlengde kontrahering ofte ikke være tilstrekkelig. Behovet for tett koordinering kan i prinsippet tale for relasjonskontrakter eller vertikal integrasjon. På den andre siden er det slik at momenter som optimal arbeidsdeling, fokuseringsstrategier og behovet for å opprettholde konkurransebaserte insentiver, alle gir sterke argumenter for outsourcing.

(d) I hvilken grad prosjektgjennomføringen er tidskritisk

Hvis prosjektgjennomføringen er tidskritisk, er det viktig å finne fleksible organisatoriske løsninger der man unngår unødige motsetningsforhold og konflikter. Regningskontrakter kan være mer passende enn fastpriskontrakter i dette tilfellet, vel og merke med den ulempe at dette generelt sett er dyrere og at den endelig realiserede kostnad er vanskelig å predikere.

(e) I hvilken grad arbeidsomfanget (scope of work) er veldefinert

Hvis arbeidsbeskrivelsen ikke er tilstrekkelig detaljert, er ikke tradisjonelle fastpriskontrakter anvendbare. I disse tilfellene er det også vanskelig å implementere målprisin-sentiver, der partene deler kostnadsoverskridelser og -

<sup>2</sup> <http://www.construction-institute.org/scriptcontent/Index.cfm>

<sup>3</sup> <http://www.ipainstitute.com/home/index.aspx>

<sup>4</sup> Beste praksis studier har vært utført for amerikanske landbaserte konstruksjonsprosjekter, se for eksempel Howard og Bell (1998), og Business Roundtable Report A-7. Jeg avviker fra disse studiene ved å fokusere på en industri med ulike kvalitative kjennetegn, og der nye, kreative kontraktmessige og organisatoriske former er blitt utprøvd i større grad.

besparelser. I følge Bajari and Tadelis (1999) vil prinsipalen i disse tilfellene være best tjent med regningsarbeid, ettersom agenten alltid kan finne måter å hevde at realiserte kostnader over budsjett skyldtes utilstrekkelig kravspesifikasjon.

(f) I hvilken grad prosjektet har en høy FoU komponent

FoU-prosjekter er typiske eksempler på prosjekter der det er vanskelig å etablere et velspesifisert arbeidsomfang. Følgelig bør FoU-virksomhet - om mulig - behandles separat. For de gjenstående delene av prosjektet, der arbeidsomfanget er klart definert, kan fastpriskontrakter være passende. Problemet er at FoU-aktivitetene ofte er en integrert del av petroleumsprosjekter, og er vanskelige å separere. I det minste har agenten insentiver til å hevde dette. Prinsipalen, derimot, har insentiver til oppsplitting (unbundling), men står ofte overfor et informasjonsproblem.

(g) I hvilken grad agenten er i stand til turnkey-leveranser (totalenterpriser)

Hvis det finnes entreprenører som har teknisk og organisatorisk gjennomføringsevne og den finansielle kapasiteten til turnkey leveranser, har prinsipalen et større mulighetsrom for administrative arrangementer mellom partene. Med turnkey leveranser kan koordineringskostnaden kanskje bli redusert, hvis turnkey-leverandøren har den nødvendige kompetansen innen prosjektledelse. Dessuten kan design bli skreddersydd til agentens konstruksjonsfasiliteter. For større leveranser er høy finansiell soliditet hos leverandøren en forutsetning for turnkey-kontrakter. Hvis dette ikke er tilfredsstillende oppfylt, kan prinsipalen komme bedre ut av det ved å splitte totalprosjektet opp i moduler. Dette kan også være en optimal løsning hvis kravet om turnkey-leveranser reduserer antallet relevante leverandører i en slik grad at konkurransen blir for svak.

(h) I hvilken grad agenten kan ta del i leveransens livssyklus.

Økonomiske insentiver kan utformes på flere nivå, der et høyt nivå indikerer at agentens insentiver i høy grad er forenet med prinsipalens målsettinger. En entreprenør har følgelig høynivå insentiver hvis kompensasjonen er knyttet til hele verdikjeden som leverandørens input bidrar til. I et lavnivå insentivsystem er agentens kompensasjon kun en funksjon av kostnad og leveringstiden for levert input

til et prosjekt. Ved høynivå insentivsystemer får leverandøren deler av overskuddet i prosjektet, det vil si at kompensasjonen er en funksjon av livssyklus kostnader og -inntekt. Problemet med lavnivå insentivsystemer er at insentivene bare er en funksjon av prosjektkostnaden, og at agenten dermed har utilstrekkelige insentiver til å øke kvaliteten, ivareta driftsflexibilitet og å redusere livssyklus kostnadene. Det er imidlertid to nødvendige forutsetninger som må være oppfylt for at man skal kunne dra fordel av høynivå insentivsystemer: (1) målforenelighet kan oppnås, og (2) agenten er villig og i stand til å utsette deler av sin kontantstrøm.

Det er et omstridt spørsmål om disse vilkårene kan bli tilfredsstillende. En viktig hindring er at leverandøren typisk bare er involvert i en begrenset del av verdikjeden. For et utbyggings- eller modifikasjonsprosjekt, eksempelvis, er leverandøren kanskje bare involvert i utbyggings- eller modifikasjonsfasen. Det er derfor vanskelig å lage insentiver betinget med hensyn på livssyklus kostnader (eller livssyklus overskudd), siden leverandørens innflytelse på de langsiktige profittmulighetene er vanskelig å separere fra faktorer utenfor leverandørens kontroll. Man bryter med andre ord kontrollbarhetsprinsippet for insentivdesign. For å oppnå langsiktig målforenelighet, må man derfor gi leverandøren en langsiktig rolle i driften, eksempelvis ved at den ansvarlige leverandøren for modifikasjonsprosjektet også tildeles driftskontrakten. I dette tilfellet har agenten insentiver til å ta hensyn til livssyklus kostnader. For å få leverandøren til å ta hensyn også til livssyklus inntekter, må den ha en andel i det langsiktige overskuddet som genereres, typisk gjennom en eierandel i prosjektet. Men ved å gjøre dette vil leverandøren bli nødt til å bære oljeprisrisiko, noe som kanskje ikke er forenlig med optimal risikodeling. Det kan også være uforenlig med leverandørens kjernekompetanse og den optimale arbeidsdelingen i næringen. Å ta del i oljeprisrisiko stiller krav til soliditet og risikostyring, og deling av reservoar risiko krever at leverandøren har undergrunnskompetanse. Spørsmålet om målforenelighet reiser derfor problemstillinger utover kontraktsdesign. Det berører også optimal næringsstruktur, kjernekompetanse og optimal risikodeling. Bemerkt at i fravær av målforenelighet er det avgjørende å ha en klar definisjon av forpliktelser og risiko i kontrakten, slik at partene alltid er oppmerksom på hvem som er ansvarlig.

(h) I hvilken grad kontraktspartene kan oppnå målkongruens.

Valg av kontrakter må ses i sammenheng med den eksisterende relasjonen mellom prinsipalen og agenten. De forskjellige typene av kontrakter varierer med hensyn til relasjonskravene. For eksempel medfører en tradisjonell fastpriskontrakt vanligvis lite interaksjon mellom partene og en klar ansvarsdeling, mens partnering kan implisere et høyt nivå på integrasjon, herunder en felles prosjektorganisasjon. Sistnevnte er langt mer krevende i form av gode relasjoner. I tillegg kan EU- og EØS-regler for innkjøpsprosessen legge klare begrensninger på langsiktige relasjoner mellom innkjøper og leverandør.

(i) Kontrakter og insentivordninger brukt av konkurrerende prinsipaler

Et leverandørselskap inngår ofte simultane kontrakter med flere oljeselskaper (det vil si at vi har en multiprinsipal-agent relasjon). Leverandøren har knappe ressurser og må da allokere disse mellom de ulike kundene. Man kan se på dette som at oljeselskapene her konkurrerer om å få et bra tjenestenivå fra leverandøren, også etter å ha signert kontraktene. Hvert oljeselskap må følgelig ta hensyn til de konkurrerende kontraktene når de skal utforme sine egne insentivordninger overfor leverandøren. Hvis et oljeselskap for eksempel bruker bonusordning for boring, og det andre selskapet bruker dagrate, er det en risiko for at leverandøren tildeler det beste utstyret og det mest kompetente personalet til kontrakten med bonusordningen. Dette er i midlertidig ikke et problem hvis oljeselskapene kan detaljregulere i kontraktene hvilket personale og hvilket utstyr som skal brukes. Et annet eksempel fra konstruksjon er når en leverandør bygger installasjoner for to oljeselskaper, et med fastpriskontrakter og det andre med regningsbetaling (kost pluss). Hvis detaljert kostnadskontroll er kostbart eller vanskelig (i teorien referert til som *moral hazard*), har leverandøren insentiver til å tilskrive en overproposjonal andel av felleskostnadene til kontrakten med regningsbetaling.

(j) Termin- versus spotkontrakter

For en del tjenester, som boring, inngår enkelte oljeselskaper langsiktige forsyningsavtaler, som på forhånd detaljert spesifiserer de totale finansielle vilkårene, som for eksempel dagrate. Avtalene inkluderer ofte opsjoner for forlenget tjeneste på lignende betingelser. Gitt den høye prisvolatiliteten for disse tjenestetypene, kan terminratene avvike betydelig fra spotratene. Relasjonene mellom spot-

og terminrate viser seg ofte å være avgjørende for å bestemme tilleggsinsentiver. En terminrate betydelig under spotraten forårsaker ofte en belastning for kontraktsrelasjonene, ettersom leverandøren vil ønske å terminere relasjonen raskest mulig. Dette kan ha negativ innvirkning på kvaliteten. Det motsatte tilfellet - en terminrate som er høyere enn spotraten - kan ha negativ innvirkning på muligheten for å innfri milepæler og tidsplaner. Disse langsiktige utfordringene innen kontraktsadministrasjon må ivaretas på tidspunktet for kontraktsdesign.

(k) Den relative risikoaversjonen til kontraktspartene.

For å etablere insentiver for agenten, er det nødvendig at han bærer risiko. Årsaken er at insentiver vil medføre at agentens kompensasjon gjøres betinget av realisert kostnad eller profitt, og disse resultatmålene er normalt stokastiske og delvis utenfor agentens kontroll. Agentens aversjon mot å bære risiko kan derfor begrense insentivenes intensitet. Som det vil bli forklart under, er optimal kontraktsdesign avhengig av følgende forhold:

- (1) I hvilken grad ekstrainsats fra agenten er lønnsomt for prinsipalen
- (2) Med hvilken presisjon prinsipalen kan måle agentens ytelse
- (3) Agentens grad av respons på økonomiske insentiver.

I henhold til insentivteori, bør insentivintensiteten i agentens kontrakt være høy (det vil si at agentens kompensasjon bør i høy grad være betinget av oppnådde økonomiske resultater for prosjektet), når

- (i) Risikoaversjonen til agenten er lav.  
Hvis agenten har lav risikoaversjon, vil han godta et insentivbasert (risikabelt) kompensasjonsformat uten å forlange høy risikopremie.
- (ii) Tilleggsinnsats fra agenten er svært lønnsomt for prinsipalen.
- (iii) Prinsipalen kan måle agentens prestasjoner med høy presisjon. Hvis det er vanskelig å måle prestasjonene, står agenten i tillegg overfor målerisiko, og vil følgelig trenge ytterligere risikopremie. Mulige målefeil – slik det oppfattes av agenten – kan også resultere i konflikter.
- (iv) Agentens prestasjoner responderer sterkt på økonomiske insentiver.

Dette er veletablert innsikt i standard insentivteori. Bare deler av denne innsikten synes imidlertid å være en del av anbefalinger som gis av rådgivere innen beste praksis på kontraktsområdet.

### 3 KONKLUSJON

Det er laget et skjema som skisserer optimal tilstandsbetinget kontraktsutforming. Konklusjonen er at kontrakten og insentivmekanismene må skreddersys til spesielle forhold ved

- Innkjøper
  - Behov for kostnadskontroll
  - Behov for prosjektpåvirkning
- Leveransen
  - Behov for samlokalisering
  - Tidskritikalitet
  - Veldefinert arbeidsomfang
  - Høyt innslag av FoU
- Leverandør
  - Evne til turnkey-leveranser
  - Evne til å ta del i leveransens livssyklus
- Leverandørrelasjonene
  - Mulighet for å etablere målkongruens
  - Partenes relative risikoaversjon
- Andre innkjøpere
  - Insentivkontrakter benyttet i konkurrerende innkjøpsprosjekter

Et system med tilstandsbetinget kontraktsutforming står i motsetning til en tendens i retning av kontraktsstandardisering. For transaksjoner som er relativt sett små og har høy hyppighet er en slik standardisering ønskelig. For mer unike og store transaksjoner er det imidlertid viktig å skreddersy kontraktene. Man kan med fordel benytte en standardkontrakt som utgangspunkt, men nøye tilpasse viktige elementer som kompensasjonsformat og risikodeling.

Analysen avviker fra beslektede studier ved at resultatene ikke enkelt lar seg representere i en matrise. Dette er også poenget her, at den praktiske virkeligheten man står overfor innen kontraktsutforming er så kompleks at den ikke

lar seg fange i enkle diagrammer. Man står da i fare for å ignorere viktige dimensjoner. Da er det bedre å starte med den lange sjekklisten som er utledet i del 2 ovenfor, og herfra identifisere de viktigste punktene og deretter arbeide videre med disse. Prosjekter er ofte svært ulike og utvalget av kritiske punkter vil derfor variere.

I artikkelen har vi sett på tre ulike tilnærminger til kontraktsutforming for offshoreprosjekter: kontrakts- og insentivteori, industriell økonomi og erfaringsbasert innsikt (beste praksis). Vår konklusjon er at disse tilnærmingerne ikke synes å være i konflikt, men heller utfyller hverandre. Det burde derfor være mer samhandling på tvers av retningene, og innsikt fra alle tre hovedretningene bør benyttes når man skal vurdere kontraktsutforming. Deler av forskningen innen ufullstendige kontrakter er et eksempel på dette, der man ikke bare ser på initiell kontraktsdesign, men også eksplisitt tar høye for endringer og reforhandling. Et annet eksempel er multi-prinsipal teori, der utforming av insentivmekanismer analyseres som et spill mellom flere prinsipaler.

Fordelen med den erfaringsbaserte innsikten er at den ofte fanger opp større bredde i problemstillingene, og i tillegg trekker på erfaring. Den tar for seg mange parallelle problemer i kontraktsutforming og –administrasjon, og ser også på problemstillinger i skjæringsområdet økonomi og teknologi. Det er derfor ikke overraskende at dette er en tilnærming man finner innen fag- og studieretningen industriell økonomi. Studentene har her bakgrunn som ingeniører, noe som gir bra grunnlag for å vurdere den tekniske kompleksiteten innen eksempelvis konstruksjonsprosjekter.

På rene studier innen økonomi og administrasjon mangler studentene den tekniske bakgrunnen. Til gjengjeld er de godt skolert i økonomiske modeller som gjør dem bra i stand til å forstå mer avanserte teoretiske modeller for optimal kontraktsdesign. Disse modellene er ofte spisset, i den forstand at man i studiet av én enkelt problemstilling abstraherer fra en rekke andre relevante utfordringer. Modellinnsikten blir derfor partiell og for å få relevant anvendelse vil det derfor kreve at man er seg bevisst forutsetningene og begrensningene i modellene, samt at man trekker på ulike modelltyper og supplerer med praktisk erfaring (det empiriske innslaget i disse teoriretningene er foreløpig beskjedent). Dette er en utfordring som teoretiske kontraktsfag må håndtere for å få relevans for komp-

lekse styringsoppgaver, eksempelvis innen bygg og konstruksjon. Inntrykket er at tekniske fag og industriell økonomi her er dominerende. Det vil imidlertid kunne være mye å vinne på å trekke mer på forskningsbasert insentivteori på slike områder.

## REFERANSER:

- Bartholomew, S.H. (1998): *Construction Contracting*, Prentice Hall.
- Bajari, P. and S. Tadelis (2001): Incentives versus Transaction Costs: A Theory of Procurement Contracts, *RAND Journal of Economics*, Vol. 32, No. 3, 387-407.
- Bolton, P. and M. Dewatripoint (2005): *Contract Theory*, MIT Press.
- Business Roundtable* Report A-7 (1982): Contractual Arrangements, a Construction Industry Cost Effectiveness Project Report, New York, October.
- Fudenberg, D. and J. Tirole (1991): *Game Theory*, MIT-Press, Cambridge, Massachusetts.
- Grossman, S.J. and O. Hart (1983): An analysis of the Principal-Agent Problem, *Econometrica* 51, 7-45.
- Hart, O. (1995): *Firms, Contract, and Financial Structure*, University Press.
- Hillier, B. (1997): *The Economics of Asymmetric Information*, MacMillan Press Ltd., London.
- Hinze, J. (1993): *Construction Contracts*, McGraw-Hill.
- Howard, W.E., and L.C. Bell (1998): Innovative Strategies for Contractor Compensation, *Construction Industry Institute*, Research Report 114-11.
- Laffont, J.-J. and J. Tirole (1993): *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press.
- Milgrom, P. and J. Roberts (1992): *Economics, Organization, and Management*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Olsen, T.E. and P. Osmundsen (2005): Sharing of Endogenous Risk in Construction, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 58, 4, 511-526.
- Osmundsen, P. (1999): «Risk Sharing and Incentives in Norwegian Petroleum Extraction», *Energy Policy* 27, 549-555.
- Osmundsen, P. (1996): «Repeated Auctions of Franchises for Nonrenewable Resources», *Journal of Regulatory Economics*, 10, 183-189.
- Salanié, B. (1998): *The Economics of Contracts*, MIT-Press, Cambridge, Massachusetts.