

Tariffering og bruk av gassinfrastruktur

Dag Morten Dalen, Michael Hoel og Steinar Strøm

VISTA ANALYSE AS



Dokumentdetaljer

Vista Analyse AS	Rapport nummer 2012/07
Rapporttittel	Tariffering og bruk av gassinfrastruktur
ISBN	978-82-8126-056-6
Forfatter	Dag Morten Dalen, Michael Hoel og Steinar Strøm
Dato for ferdigstilling	16. april 2012
Prosjektleder	Michael Hoel
Oppdragsgiver	Oljedirektoratet
Tilgjengelighet	Offentlig
Publisert	16.april 2012
Nøkkelord	Tariffering, gassinfrastruktur, infrastruktur, avkastningskrav, kalkulasjonsrente

Forord

Dette notatet er utarbeidet på oppdrag fra Oljedirektoratet. I notatet etableres en generell modell for lønnsomhet av produksjon og transport av gass på norsk sokkel. Modellen gir en generell tilnærming som kan brukes for mange formål.

Modellen gir et grunnlag for senere utdypning og videreutvikling av mer spesifikke problemstillinger.

To første skritt for videreutvikling er:

1. Innføre tariffsetting slik den skjer i Norge
2. Innføre tidsdimensjon der utsettelse av produksjon av ressurser i Norge kan sees opp mot bruk av utenlandsk infrastruktur, for eksempel i form av diskret tid og bruk av både et privat avkastningskrav og en samfunnsøkonomisk kalkulasjonsrente

Michael Hoel

Prosjektleder

Vista Analyse AS

Innhold

Forord	1
1 Innledning.....	5
2 Optimal to-delt tariffstruktur med kostnadsdekning.....	7
3 Knapp kapasitet.....	15
Favorisering av norsk gass?.....	16
4 Langsiktig versus kortsiktig marginalkostnad	17
5 Priskonkurranse.....	18
Bertrand-duopol.....	18
Kapasitetsskranker	19
6 Ny produksjon.....	21
7 Valg av transportløsning.....	23

Tabeller:

Tabell 1.1 Gassleds eiersammensetning.....	3
--	---

1 Innledning

Eierskapet til det norske rørnettet for transport av gass til europeiske markeder er organisert som et holdingselskap – Gassled. Per juni 2011 var Gassleds eiersammensetning som følger:

Petoro AS	45.793%
Statoil Petroleum AS	28.480%
TOTAL E&P NORGE AS	6.102%
Njord Gas Infrastructure AS	8.036%
A/S Norske Shell	5.006%
Norsea Gas AS	2.261%
ConocoPhillips Skandinavia AS	1.678%
Eni Norge AS	1.276%
DONG E&P Norge AS	0.983%
GDF SUEZ E&P Norge AS	0.304%
RWE Dea Norge AS	0.081%

Tabell 1.1 Gassleds eiersammensetning

Både Statoil og Total meldte i juni om salg av sine eierandeler. Statoil selger seg ned til 5 % gjennom salg til Solveig Gas Norway. Salgssummen beløp seg til om lag 17 mrd. kroner. Total selger hele sin andel til Silex Gas Norway. Tidligere har Exxon solgt sin andel til Njord Gas. Alle disse kjøperne representerer rene investeringsselskaper, og markerer dermed en overgang fra et rørledningsnett som i sin helhet er eid av olje- og gasselskaper til et rørledningsnett delvis eid av finansielle investorer.

Gasstransportsystemet er kritisk for den økonomiske verdien av gassforekomstene på norsk sokkel. Tilgang og investeringer i gassrørledningskapasitet er avgjørende for salg til kontinentet.

I dette notat skisseres de samfunnsøkonomiske prinsippene for utforming av tilgangspriser og investeringer i gassrørledningsnettet.

Myndighetene er en sentral aktør i gassmarkedet som lovgiver og regulator. De samfunnsøkonomiske prinsippene for tilgangspriser og investeringer kan sies å beskrive hvordan denne regulatorrollen bør utøves dersom formålet er å maksimere det samfunnsøkonomiske overskuddet av norsk gassutvinning.

Det samfunnsøkonomiske overskuddet består i denne sammenheng av produsentoverskuddet til norskeide gasselskaper (eller andelen av profitten som tilfaller norske eiere), konsumentoverskuddet til norske forbrukere av gass og skatteinntekter fra utenlandske selskaper.

Petoro og Statoil er norske selskap med eierandeler i gassfelt. Begge disse har eierandeler i gassrørnettet.

Utenlandske gasselskaper på sokkelen bidrar til det samfunnsøkonomiske overskuddet gjennom betaling av skatt og bidrag til teknologiutvikling på sokkelen.

I tillegg til selskaper basert på norsk sokkel, består tilbudssiden i det europeiske gassmarkedet også av selskap som transporterer fra andre ressursområder, dels basert på rørtransport (Russland, Algerie) og dels basert på LNG (Brasil og Nigeria). Ved fravær av perfekt konkurranse i det europeiske gassmarkedet, vil disse på en indirekte måte påvirke effekten av den økonomiske reguleringen av utvinning og transport av gassen på norsk sokkel.

2 Optimal to-delt tariffstruktur med kostnadsdekning

Det samfunnsøkonomiske overskuddet av gassutvinningen kan dekomponeres i tre deler: (i) produsentoverskuddet til norske gassprodusenter, (ii) skatteinntektene fra utenlandske gassprodusenter og (iii) den delen av overskuddet i gasstransport som enten tilfaller norske eiere eller som tilfalle staten gjennom overskuddsskatt betalt av utenlandske eiere.

Samfunnsøkonomisk overskudd (for Norge) av norsk gassutvinning

$$W = \underbrace{\left[Px_N - c(x_N) - \tau x_N - \tau_N^0 \right]}_{(i)} + t \underbrace{\left[Px_U - c(x_U) - \tau x_U - \tau_U^0 \right]}_{(ii)} + \underbrace{\left(\alpha + (1 - \alpha)T \right) \left[\tau X + \tau_N^0 + \tau_U^0 - C(X) - K \right]}_{(iii)} \quad (1)$$

Symbolforklaring:

P- gasspris

x_i – gassvolum for aktør i (i=Norsk og i=Utenlandsk)

X – totalt gassvolum fra norsk sokkel

τ – transporttariff – variable del (per enhet)

τ_i^0 – transporttariff for selskap i (i=N,U) – fast tilknytningsavgift

α – norsk eierandel i Gassled

$c(x_i)$ – utvinningskostnad

$C(X)$ – variabel transportkostnad

K – fast transportkostnad

T – overskuddsskatt i gasstransport

t – overskuddsskatt i gassproduksjon

$\beta \equiv \alpha + (1 - \alpha)T$ brukes heretter for å forenkle notasjonen; $T < \beta < 1$

Vi antar at gasstransporten ikke skal tillates å gå med underskudd. Vi krever altså at

$$\tau X + \tau_N^0 + \tau_U^0 - C(X) - K \geq 0 \quad (2)$$

Vi ser først på de faste tilknytningsavgiftene τ_i^N og τ_i^U . Det er (minst) to tilfeller som er aktuelle:

I Myndighetene kan fastlegge τ_i^N og τ_i^U fritt og uavhengig av hverandre

II τ_i^N og τ_i^U må stå i et eksogent forhold til hverandre

Vi drøfter disse i tur.

Tilfelle I (τ_i^N og τ_i^U fastlegges fritt)

Derivasjon av (1) m.h.p. de to tilknytningsavgiftene gir

$$\frac{\partial W}{\partial \tau_N^0} = -1 + \beta < 0$$

$$\frac{\partial W}{\partial \tau_U^0} = -t + \beta > \frac{\partial W}{\partial \tau_N^0}$$

Disse ulikhetene innebærer at det alltid er optimalt med $\tau_N^0 = 0$ (antar at negativ tilknytningsavgift er uaktuelt), mens hva som er optimal τ_U^0 avhenger av fortegnet på

$$\frac{\partial W}{\partial \tau_U^0}.$$

Det er to muligheter:

Ia $t > \beta$ som innebærer at $\frac{\partial W}{\partial \tau_U^0} < 0$

Ib $t < \beta$ som innebærer at $\frac{\partial W}{\partial \tau_U^0} > 0$

Vi drøfter disse i tur.

Tilfelle Ia ($t > \beta$)

I dette tilfellet er det optimalt med $\tau_N^0 = 0$ og τ_U^0 "så liten som mulig", dvs så liten at (2) akkurat er oppfylt, dvs.

$$\tau_U^0 = C(X) + K - \tau X \quad (3)$$

Når dette settes inn i (1) får vi

$$W = \underbrace{[Px_N - c(x_N) - \tau x_N]}_{(i)} + t \underbrace{[Px_U - c(x_U) - \tau x_U]}_{(ii)} - t \underbrace{[C(X) + K - \tau X]}_{(iii)} \quad (4)$$

Derivasjon m.h.p. τ når vi tar hensyn til at gassprodusentene maksimerer (i) og (ii) gir

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = -x_N - tx_U - t[(C'(X) - \tau)X'(\tau) - X] \quad (5)$$

Vi setter denne lik 0; etter noen mellomregning finner vi

$$\tau = C'(X) + \frac{x_N}{(-X')} \frac{t-1}{t} \quad (6)$$

Ledd etter C' er negativt siden $(-X') > 0$ og $t < 1$. M.a.o: Optimal transporttariff er mindre enn marginalkostnaden av transporten i dette tilfellet.

For å tolke dette er det nyttig igjen å se på (1). Ledd (iii) er lik null, da kostnadene til transport akkurat blir dekket av transporttariffen i dette tilfellet. Ta utgangspunkt i situasjonen pris lik marginalkostnad, dvs $\tau = C'(X)$. Den isolerte virkningen av å redusere τ er at leddene (i) og (ii) øker. Men den tapte inntekten til rørselskapet må tas igjen i økt tilknytningsavgift. Denne faller imidlertid i dette tilfellet i sin helhet på utlandet, og så lenge $t < 1$ er det derfor gunstig for Norge å redusere τ i forhold til utgangssituasjonen $\tau = C'(X)$. Hvis det ikke var noen realøkonomiske konsekvenser av å redusere τ burde τ settes så lavt som mulig, f. eks lik 0. Dette ser vi også av (6): Hvis $(-X') = 0$ er $\tau = -\infty$. Når $(-X') > 0$ går imidlertid gassproduksjonen opp utover det effektive nivået når transporttariffen senkes. Dette effektivitetstapet betyr at selv om Norge får

en større del av samlet overskudd ved å redusere τ , blir det totale overskuddet mindre. Optimal τ balanserer disse to hensynene. Vi ser også fra (6) at avviket mellom τ og C' er mindre jo større $(-X')$ er: Mao: Jo større utslag i ineffektiv samlet gassproduksjon et avvik mellom τ og C' gir, jo mindre bør dette avviket være.

Tilfelle Ib ($t < \beta$)

I dette tilfellet er det fremdeles optimalt med $\tau_N^0 = 0$, men nå skal τ_U^0 være "så stor som mulig". Vi antar at det er en eksogen øvre grense for tilknytningsavgiften for utenlandsk gass, og at τ_U^0 derfor settes lik denne grensen og blir dermed eksogen. Derivasjon av (1) m.h.p. τ gir når vi tar hensyn til at

gassprodusentene maksimerer sitt overskudd:

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = -x_N - tx_U - \beta[(C'(X) - \tau)X'(\tau) - X] \quad (7)$$

Vi setter denne lik 0; etter noen mellomregning finner vi

$$\tau = C'(X) + \frac{1}{\beta(-X')}[(\beta - 1)x_N + (\beta - t)x_U] \quad (8)$$

Her er første ledd i hakeparentesen negativt mens andre ledd er positivt. Hvorvidt optimal transporttariff er lavere eller høyere enn marginalkostnaden av gasstransport avhenger altså av størrelsen på variabelen i hakeparentesen.

For å tolke dette resultatet ser vi igjen på (1), hvor ledd (iii) nå er positivt og $\tau_N^0 + \tau_U^0$ er eksogent gitt. Som over tar vi utgangspunkt i situasjonen pris lik marginalkostnad, dvs $\tau = C'(X)$. Dersom vi øker τ får vi en overflytting av overskudd fra ledd (i) og (ii) til ledd (iii). Overflyttingen fra ledd (i) til ledd (iii) er ugunstig for Norge, siden $\beta < 1$ (første ledd i hakeparentesen over). Overflyttingen fra ledd (ii) til ledd (iii) er derimot gunstig for Norge når $t < \beta$ (andre ledd i hakeparentesen). Hvorvidt det er optimalt med $\tau < C'(X)$ eller $\tau > C'(X)$ vil derfor avhenge av styrken av disse to effektene. Uansett vil det optimale avviket mellom τ og C' begrenses av effektivitetstapet, som er større jo større $(-X')$ er, jfr. drøftingen av tilfelle Ia.

Tifelle II (forholdet mellom τ_i^N og τ_i^U er eksogent gitt)

La

$$\tau_N^0 = \lambda(\tau_N^0 + \tau_U^0) = \lambda s \quad \text{og} \quad \tau_U^0 = (1 - \lambda)(\tau_N^0 + \tau_U^0) = (1 - \lambda)s$$

hvor λ eksogen og ligger mellom 0 og 1, og s er samlet tilknytningsavgift.

Vi setter dette inn i (1) og deriverer m.h.p. s :

$$\frac{\partial W}{\partial s} = -[\lambda + (1 - \lambda)t] + \beta$$

Det er igjen to muligheter:

Ila $\lambda + (1 - \lambda)t > \beta$ som innebærer at $\frac{\partial W}{\partial s} < 0$

Ilb $\lambda + (1 - \lambda)t < \beta$ som innebærer at $\frac{\partial W}{\partial s} > 0$

Vi drøfter disse i tur.

Tilfelle Ila ($\lambda + (1 - \lambda)t > \beta$)

I dette tilfellet er det optimalt at den samlede tilknytningsavgiften er "så liten som mulig", dvs. så liten at (2) akkurat er oppfylt, dvs.

$$s = C(X) + K - \tau X$$

Når dette settes inn i (1) får vi

$$W = \underbrace{[Px_N - c(x_N) - \tau x_N]}_{(i)} + t \underbrace{[Px_U - c(x_U) - \tau x_U]}_{(ii)} - \underbrace{(\lambda + (1 - \lambda)t)[C(X) + K - \tau X]}_{(iii)}$$

Derivasjon m.h.p. τ når vi tar hensyn til at gassprodusentene maksimerer (i) og (ii) gir

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = -x_N - tx_U - (\lambda + (1 - \lambda)t)[(C'(X) - \tau)X'(\tau) - X] \quad (9)$$

Vi setter denne lik 0; etter noen mellomregning finner vi

$$\tau = C'(X) + \frac{X}{-X'(\tau)} \left[1 - \frac{\frac{x_N}{X} + t \frac{x_U}{X}}{(\lambda + t(1 - \lambda))} \right] \quad (10)$$

Det følger umiddelbart at i de to særtilfellene der norsk sokkel (gass) enten er heleid norsk ($x_N=X$ og $\lambda=1$) eller heleid utenlandsk ($x_U=X$ og $\lambda=0$), vil den optimale volumavhengige tariffen være lik marginal transportkostnad. De store faste kostnadene knyttet til transport dekkes gjennom en volumuavhengig tilknytningsavgift.

Avvik fra marginalkostnadsprising i transporten kan vi kun få dersom både utenlandske og norske gassprodusenter benytter Gassled. Den optimale tariffen kan i dette tilfellet være både lavere og høyere enn marginalkostnaden – og det avhenger av dimensjonering av den faste tilgangsavgiften:

Tilfelle 1: $\frac{x_N}{X} > \lambda$

$$\tau < C'(X).$$

Tilfelle 2: $\frac{x_N}{X} < \lambda$

$$\tau > C'(X).$$

I tilfellet 1 er den norske produksjonsandelen større enn den norske andelen av inndekning av "underskuddet" i transportleddet. Dermed blir det ønskelig – ut fra norske interesser – å legge en større andel av infrastrukturkostnaden over på den faste tilknytningsavgiften. Grunnen til at det ikke er generelt optimalt å sette tariffen ned til null, er at dette øker det samlede underskuddet som må dekkes. Dersom produksjonsandelen til Norge er lavere enn tilknytningsavgiften (tilfelle 2), vil vi være tjent med å øke transporttariffen over marginalkostnaden, for på den måten å redusere underskuddet som tilknytningsavgiften dekker.

Tilfelle IIb ($\lambda + (1 - \lambda)t < \beta$)

I dette tilfellet er det optimalt at den samlede tilknytningsavgiften s er "så stor som mulig". Vi antar at det er en eksogent øvre grense for den samlede tilknytningsavgiften, og at s derfor settes lik denne grensen og dermed blir eksogen. Vi kan nå omskrive (1) som

$$W = \underbrace{[Px_N - c(x_N) - \tau x_N - \lambda s]}_{(i)} + t \underbrace{[Px_U - c(x_U) - \tau x_U - (1 - \lambda)s]}_{(ii)} + \underbrace{\beta[\tau X + s - C(X) - K]}_{(iii)}$$

Derivasjon av denne m.h.p. τ gir samme uttrykk som (7), og dermed blir resultatet (8) også gyldig i dette tilfellet. Tolkningen er også helt tilsvarende.

3 Knapp kapasitet

Som en generell formulering, med variable kostnader $C(X)$, dekker denne også hensynet til knapphet i overføringskapasitet. Kostnadsfunksjonen kan være konveks, der $C'(X)$ er kraftig stigende når gassvolumet blir stort. For tilstrekkelig store volum blir kapasitetsskranken "absolutt": $X \leq X^{\text{Max}}$.

Det er nyttig å se nærmere på en absolutt skranke av typen $X \leq X^{\text{Max}}$. Dersom vi som i avsnitt 2 antar at gassprodusentene ikke er rasjonert, er deres samlede etterspørsel som før lik $X(\tau)$, hvor τ som før er transporttariff (variabel del).

Uten rasjonering og uten forskjellsbehandling av aktørene blir τ bestemt av likevektsbetingelsen $X(\tau) = X^{\text{Max}}$. Vi kaller denne likevektsprisen τ^* .

Kan det være fornuftig å sette $\tau \neq \tau^*$? Hvis den settes over er ikke lengre kapasitetsbegrensningen bindende, og vi er tilbake til analysen i avsnitt 2. Vi så der at i noen tilfeller kunne det være fornuftig med $\tau > \tau^*$. Hvis vi setter $\tau < \tau^*$ blir $X(\tau) > X^{\text{Max}}$, og tilgangen til transportkapasiteten må på en eller annen måte rasjoneres. Anta først at den rasjoneres slik at begge får transportert like mye som de ville ønsket dersom transporttariffen var lik τ^* . Reduksjonen i τ i forhold til $\tau = \tau^*$ må nå motsvares av høyre fastledd i tariffen. Hvorvidt det er lønnsomt eller ikke blir bestemt av de samme forhold som diskutert i avsnitt 2. Tilfelle I er lik tilfelle II med $\lambda = 0$, vi ser derfor bare på tilfelle II.

Tilfelle IIa $\lambda + (1 - \lambda)t > \beta$

Det er optimalt med $\tau < \tau^*$ dersom hakeparentesen i (10) er negativ, dvs. dersom $\lambda < \frac{x_N}{X}$. Tolkningen er den samme som gitt etter (10).

Tilfelle IIb $\lambda + (1 - \lambda)t < \beta$

Det er optimalt med $\tau < \tau^*$ dersom hakeparentesen i (8) er negativ, dvs. dersom $\frac{x_U}{x_N} < \frac{1 - \beta}{\beta - t}$. Tolkningen er den samme som gitt etter (8).

Favorisering av norsk gass?

Dersom $\tau < \tau^*$ får ikke gassprodusentene produsert og transportert så mye gass som de ønsker. Utgangspunktet var at de da likevel fikk transportert så mye som de ønsket til prisen τ^* . Men med dette utgangspunktet vil W gitt ved (1) øke dersom vi øker norsk gassproduksjon og reduserer utenlandsk gassproduksjon. Årsaken til dette er at den økonomiske verdien av norskeid gassproduksjonen inngår i velferdsfunksjon i sin helhet, mens verdien av utenlandsk gassalg begrenser seg til skatteandelen t . Når samlet gassproduksjon er lik X^{Max} følger det av (1) at den optimale sammensetningen av gass er gitt ved

$$P - c'(x_N) - \tau = t(P - c'(x_U) - \tau)$$

Når gasselskapene er rasjonert er $P - c'(x_N) - \tau > 0$ og $P - c'(x_U) - \tau > 0$, og vi kan skrive om optimumsbetingelsen over som

$$c'(x_N) - c'(x_U) = (1 - t)(P - c'(x_U) - \tau) > 0$$

Dette innebærer at optimal rasjonert sammensetning er karakterisert ved $c'(x_N) > c'(x_U)$ mens den urasjonerte sammensetningen ved prisen τ^* er $P - c'(x_N) = P - c'(x_U)$ som innebærer at $c'(x_N) = c'(x_U)$.

4 Langsiktig versus kortsiktig marginalkostnad

Med todelt tariff er henvising til langsiktig marginalkostnad som optimalt prisanker feilaktig. Tariffen for bruk av eksisterende infrastruktur bør reflektere den til enhver tid gjeldende (variable) kostnaden - enten det i praksis er den svært lave kostnaden ved å sende gass gjennom et eksisterende rør eller den potensielt høye kostnaden ved å fortrenge andres tilgang til en knapp kapasitet. En slik tariff vil kunne gi en inntekt som er langt lavere enn de faste infrastrukturkostnadene. Det er en volumuavhengig avgift som optimalt benyttes for å dekke inn dette underskuddet slik at investorene får en rimelig avkastning på investeringene i infrastrukturen.

Sammenhengen mellom langsiktig og kortsiktig marginalkostnad kan illustreres med følgende enkle eksempel. La de "faste" kostnadene K være lik rI , hvor I er investeringskostnader. Videre antas investeringer på lang sikt å være endogene, og slik at kortsiktige kostnader er lavere jo større I . Kortsiktige kostnader er altså $C(X, I)$ hvor $C_X > 0$ og $C_I < 0$. Kortsiktig marginalkostnad er $C_X(X, I)$ hvor I er gitt på kort sikt. Langsiktig marginalkostnad LMK inkluderer også kapitalkostnader, og tar hensyn til at på lang sikt justerer I seg når X endres:

$$LMK = \frac{d}{dX} [C(X, I(X)) + rI(X)] = C_X(X, I) + (C_I + r)I'(X)$$

Tilsynelatende er det en forskjell mellom kortsiktig marginalkostnad C_X og LMK . Men hvis investeringen velges optimalt vil den langsiktige optimale verdien av I tilfredsstille $C_I + r = 0$. Hvis dette er oppfylt er $C_X = LMK$. I en situasjon hvor $C_X \neq LMK$ er det C_X som er den relevante størrelsen for vurdering av riktige priser. Merk også at selv om $C_X = LMK$ vil

$$C_X = LMK < \frac{C(X, I) + rI}{X}$$

dersom det er stordriftfordeler i transport av gass. I så fall må en ha en volumuavhengig tilknytningsavgift selv om pris er lik marginalkostnad.

5 Priskonkurranse

Tariffer i Gassled er offentlig tilgjengelig informasjon. Det gjør at det er lett for britiske konkurrenter å legge seg under norske priser. Kan en tenke seg at andre løsninger er bedre?

For å besvare dette vil vi se på enkel teori om priskonkurranse, og se om denne teorien kan hjelpe til å svare på spørsmålet.

Bertrand-duopol

Vi ser på følgende situasjon:

- Det er to produsenter
- De produserer goder som er perfekte substitutter
- All etterspørsel retter seg mot produsenten med lavest pris
- Hvis de har like priser får hver produsent halvparten av samlet etterspørsel
- Produsentene har like og konstante marginalkostnader
- Produsentene bestemmer sine priser simultant (modifiseres etterpå)
- Produsentene har ingen kapasitetsskranker (modifiseres etterpå)

Likevekten I dette spillet kalles Bertrand-likevekten. Den er karakterisert ved at begge produsenter setter pris lik marginalkostnad, som er det samme en ville fått ved frikonkurranse. Bevis: En likevekt er kjennetegnet ved at ingen av spillerne vil angre på sin adferd etter å ha observert hva den andre spilleren gjør. Anta prisen var lik men høyere enn marginalkostnaden. Da ville de begge angret: Gitt prisen til den andre, kunne hver av dem (ca) doblet sitt overskudd ved å sette prisen litt ned, og dermed (ca) doblet etterspørselen. Hva med ulike priser? Hvis lavest pris var lik marginalkostnad kunne denne produsenten økt sitt overskudd ved å øke sin pris opp mot konkurrentens pris. Hvis lavest pris var høyere enn marginalkostnad kunne produsenten med høyest pris økt sitt overskudd fra 0 til noe positivt ved å senke sin pris til like under konkurrentens pris. Det eneste prisparet som ingen angrer på er at begge setter pris lik marginalkostnad.

Hva hvis spiller 1 (Norge) setter sin pris først slik at spiller 2 (UK) kan observere denne før 2 fastsetter sin pris. Strategien til 2 er nå en regel som sier hvordan sette prisen gitt prisen som 1 har fastsatt. Den optimale strategien til 2 er å sette pris lik marginalkostnad hvis det er det 1 har gjort, ellers sette etter en regel som i hvert fall kjennetegnes ved at prisen til 2 er lavere enn til 1. Gitt en slik strategi kan ikke 1 gjøre det bedre enn å sette sin pris lik sin marginalkostnad. Likevekten blir altså ikke endret dersom en endrer spillet fra et simultan-trekk spill til et sekvensielt spill. Enhver annen pris fra 1 med samme strategi fra 2 utgjør imidlertid i dette tilfellet også en likevekt. Men i alle disse andre likevektene får 2 ikke bare null overskudd, men også null produksjon.

Kapasitetsskranker

Anta nå at hver bedrift har et kapasitetstak k på sin produksjon. Vi antar $D(c)/2 < k < D(c)$ hvor c er enhetskostnaden og $D(p)$ er samlet etterspørsel når laveste pris er p . Dette betyr at kapasiteten til hver av produsentene er mer enn den etterspørselen de får dersom prisen settes likt og minst lik marginalkostnaden. Er felles pris lik c fortsatt en likevekt? Nei: Hver av partene er bedre stilt ved å sette opp sin pris: Siden konkurrenten ikke kan produsere mer enn k får den som setter opp prisen til p en etterspørsel lik $D(p) - k$ som gir et positivt overskudd for tilstrekkelig lav $p > c$. Kan lik pris p større enn c være en likevekt? Nei, hver av spillerne kunne gjort det bedre ved så vidt å underby konkurrenten og dermed produsert k i stedet for $D(p)/2$. Kan ulik pris være en likevekt? Nei: Hvis laveste pris er c vil denne spilleren tjene på å sette opp prisen. Hvis laveste pris er større enn c vil enten lavpris-produsenten tjene på å sette sin pris litt opp og fortsatt kunne selge k , eller, hvis begge prisene er høye, høypris-produsenten tjene på å sette sin pris like under lavpris-produsentens pris.

Det følger av drøftingen over at det er ingen likevekt i dette spillet. Dermed er det heller ikke lett å predikere det faktiske utfallet. Men mangelen på likevekt kan antyde at hver av spillerne vil være interessert i kortsiktige kontrakter som hyppig kan endres.

Det finnes en likevekt i blandede strategier, men det er ikke opplagt at disse er særlig hjelpsomme til å predikere faktisk utfall.

Anta nå at spillet endres slik at 1 må sette sin pris først. Med mindre spiller 1 velger en svært høy pris (som ikke vil være en optimal strategi) vil optimal strategi til 2 være å så vidt underby spiller 1. Dette forstår spiller 1, og vet derfor at dersom den setter en pris lik p får den en etterspørsel lik $D(p)-k$. Optimal pris for spiller 1 er derfor den verdien av p som maksimerer $(p-c)(D(p)-k)$. Vi får dermed en entydig likevekt i dette tilfellet.

Det er ikke opplagt hva som er best for spiller 1: likevekten over eller en situasjon med simultan prissetting hvor utfallet er vanskelig å predikere.

Hva så med andre nivåer på kapasitetsskrankene? Tilfelle $k > D(c)$ er trivielt. Her overstiger kapasiteten samlet etterspørsel ved marginalkostnadsprising. Kapasitetssranken betyr da ingenting. Tilfellet $k < D(c)/2$ vil i mange tilfelle gi samme likevekt som frikonkurranse, dvs. felles pris p så høy at $D(p)=2k$.

6 Ny produksjon

Behov for økt kapasitet og eventuell utvidelse av gassinfrastrukturen er knyttet til produksjonsøkning i eksisterende felt og eventuell åpning av nye felt. I slike tilfeller må en samfunnsøkonomisk vurdering av feltet inkludere kostnadene ved å bringe gassen frem til markedet.

Denne kostnaden er todelt. En del er feltspesifikk – rør fra nytt felt/utvinningssted til eksisterende nett – og en del er knyttet til bruken av det eksisterende nettet. Kostnaden ved det første bøl i sin helhet belastes produsentene her. Kostnadene knyttet til mer intensiv bruk av eksisterende rørgnett belastes alle produsentene – både dem som står bak nytt felt og gassprodusentene i eksisterende felt. Marginalkostnads (knapphetsprising) sikres at den økonomisk mest lønnsomme gassen disponerer den begrensede transportkapasiteten.

En problemstilling som har vært tatt opp er tidshorisonten til dem som bygger ut et nytt felt. Infrastrukturen som disse etablerer og finansierer kan i fremtiden bli verdifull for andre aktører i andre områder. Dette taler for at slike nettutvidelser integreres (evt. på sikt) i Gassled. Ved en slik integrasjon må den opprinnelige utbyggeren kompenseres for den usikre fremtidige verdien av infrastrukturen.

7 Valg av transportløsning

Vi ser nå bare på gassproduksjon som i sin helhet er eid av Norge. Overskuddet før valg av transportsystem (det som i kapittel 2 ble betegnet med $P_{X_N} - c(x_N)$) avhenger nå av hvordan gassproduksjonen blir transportert. En del x_N blir transportert med norsk rørselskap (dvs selskap som skatter til Norge), og en del x_U blir transportert med utenlandsk rørselskap (dvs selskap som skatter til utlandet). Vi betegner dette bruttooverskuddet med $\pi(x_N, x_U)$.

Som før antas at en andel β av det norske transportselskapets overskudd tilfaller Norge, dels i form av skatteinntekter og dels i form av norsk eierandel. Når det gjelder det utenlandske transportselskapet, antar vi at norske eiere får en andel σ av overskuddet etter skatt, og vi antar at den utenlandske skattesatsen er T_U .

Vi ser nå bort fra fastdel av tariffen. Tariffene τ_N og τ_U for henholdsvis Norge og utlandet antas eksogene. (En opplagt utvidelse av analysen vil endogenisere disse). Endelig har rørselskapene kostnader gitt ved hhv $c_N(x_N)$ og $c_U(x_U)$.

Oppsummering av notasjon:

x_i – gassvolum transportert av aktør i (i =Norsk og i =Utenlandsk)

$\pi(x_N, x_U)$ – overskudd i gassproduksjon før betaling av transporttariff

τ_i – transporttariff per enhet transportert av aktør i

α – norsk eierandel i Gassled

$c_i(x_i)$ – samlet transportkostnad for aktør i

β – andel av overskudd i norsk transportselskap som går til Norge

T_U – overskuddsskatt i utenlandsk gasstransport

σ – andel av overskudd etter skatt i utenlandsk transportselskap som går til Norge

Samfunnsøkonomisk overskudd (for Norge) av norsk gassutvinning blir nå

$$W = \underbrace{\left[\pi(x_N, x_U) - \tau_N x_N - \tau_U x_U \right]}_{(i)} + \underbrace{\beta \left[\tau_N x_N - c_N(x_N) \right]}_{(ii)} + \underbrace{\sigma(1 - T_U) \left[\tau_U x_U - c_U(x_U) \right]}_{(iii)}$$

Her er (i) overskuddet i gassproduksjonen, (ii) er inntekt til Norge fra transport med norsk transportselskap, og (iii) er inntekt til Norge fra transport med utenlandsk transportselskap.

Vår problemstilling er følgende:

Hva er de samfunnsøkonomisk optimale verdiene av x_N og x_U for eksogent gitte tariffer τ_N og τ_U ?

Vil disse samfunnsøkonomisk optimale verdiene bli valgt av gassprodusentene?

Avhenger svaret på spørsmål b) av tariffene τ_N og τ_U ?

Maksimering av W gir etter rett frem regning følgende optimumsbetingelser:

$$\frac{\partial \pi(x_N, x_U)}{\partial x_N} = \tau_N - \beta [\tau_N - c'_N(x_N)]$$

$$\frac{\partial \pi(x_N, x_U)}{\partial x_U} = \tau_U - \sigma(1 - T_U) [\tau_U - c'_U(x_U)]$$

mens gassprodusentene vil ønske å maksimere (i), som gir

$$\frac{\partial \pi(x_N, x_U)}{\partial x_N} = \tau_N$$

$$\frac{\partial \pi(x_N, x_U)}{\partial x_U} = \tau_U$$

Dersom tariffene i begge land er lik marginalkostnaden er det altså ikke noe avvik mellom samfunnets og gassprodusentenes interesser. Dersom det er fallende gjennomsnittskostnader må imidlertid tariffene være høyere enn marginalkostnadene for at transportselskapene skal få dekket sine kostnader. I så fall er hakeparentesene i (1) og (2) positive. Videre er det grunn til å tro at β er betydelig høyere enn $\sigma(1-T_U)$, da β pga 78% skatt i petroleumssektoren er nær 1, mens $\sigma(1-T_U)$ trolig er nær null, eller i hvert fall under 0,5 (hvis utenlandsk skatt overstiger 50%). Hvis hakeparentesene i (1) og (2) er noenlunde like, innebærer dette at (3) og (4) gir en vridning i retning av for lite transport i norsk transportselskap i forhold til hva som er samfunnsøkonomisk optimalt.

Dersom samlet gassproduksjon er gitt lik X kan det være mer hensiktsmessig å arbeide med en funksjon $v(x_N)$ i stedet for $\pi(x_N, x_U)$. Denne funksjonen antas konkav å ha et maksimum for $x = x_N^0$. Ser vi bort fra kostnader knyttet til transport med rørledninger er altså den optimale fordelingen på de to transportløsningene gitt ved x_N^0 og $X - x_N^0$.

Med denne notasjonen og $x_U = X - x_N$ hvor X er gitt er det rett frem å vise at vi i stedet for (1)-(4) får

$$v'(x_N) = (\tau_N - \tau_U) - \left\{ \beta [\tau_N - c'_N(x_N)] - \sigma(1-T_U) [\tau_U - c'_U(x_U)] \right\}$$

for samfunnsøkonomisk optimum og

$$v'(x_N) = (\tau_N - \tau_U)$$

for gassprodusentenes valg. Vi argumenterte over for at klammeparentesen typisk ville være positiv. Siden funksjonen v er konkav innebærer dette i så fall at (5) gir en høyere x_N -verdi enn (6).

Tolkningen av resultatet over er rett frem. Gassprodusentene ser på tariffene til de to selskapene når de skal vurdere transportløsning. Men hvis disse tariffene avviker fra marginalkostnadene må de korrigeres i en samfunnsøkonomisk analyse. Årsaken til korreksjonen er at en del av tariffene utgjør en inntekt til transportselskapene, som Norge nyter godt av. Den norske tariffen må i en samfunnsøkonomisk analyse nedjusteres fra τ_N til $\tau_N - \beta [\tau_N - c'_N(x_N)]$, mens tilsvarende nedjustering for den utenlandske tariffen er fra τ_U til $\tau_U - \sigma(1-T_U) [\tau_U - c'_U(x_U)]$. Pga at Norge får en større

del av marginaloverskuddet fra det norske rørselskapet enn fra det utenlandske rørselskapet, blir nedjusteringen størst for den norske tariffen.

Vista Analyse AS

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk forskning, utredning, evaluering og rådgiving. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no