

## Insentivmekanismer og lønnsomhetskriterier for investeringer i gassnettverk som eies av et interessentfelleskap av brukere\*

Kåre P. Hagen<sup>A</sup> og Jan Gaute Sannarnes<sup>B</sup>

---

### Sammendrag

Ved investeringsbeslutninger i et gasstransportnett organisert som et eierfelleskap, kan det ved sprangvise kapasitetsøkninger oppstå problemer knyttet til privat informasjon om investeringens lønnsomhet for den enkelte eier i interessentskapet. Denne artikkelen diskuterer auksjonslignende prosedyrer internt i eiergruppen for å sikre at kun investeringer som er lønnsomme for gruppen som helhet blir gjennomført. Sentralt for informasjonsavsløringen er at vinneren ikke betaler sitt eget bud, men i stedet betaler det høyeste budet i gruppen av budgivere som taper i auksjonen. Dette kan oppfattes som en form for alternativkostnad. En av svakhetene med avsløringsmekanismene er at de som regel resulterer i et overskudd som må disponeres på en slik måte at det verken direkte eller indirekte kommer eierne tilgode.

---

### 1 INNLEDNING

Naturgass står for en økende andel av norsk petroleumsproduksjon. Utvinning og transport av naturgass er kapitalintensiv og krever store irreversible investeringer både i produksjonsinstallasjoner og rørledninger. Det meste av den norske naturgassen transporteres gjennom rørledningsnett på norsk sokkel til distribusjonsnettene i de europeiske konsumentlandene. Transportsystemet for naturgass er kjennetegnet ved stigende skalautbytte og stordriftsfordeler knyttet til utnyttelsen av kapasiteten i nettet innenfor de rammer som nettkapasiteten setter. Transportkapasiteten kan imidlertid økes både gjennom investeringer i nye rørledninger og ved oppgradering av det eksisterende nettet, f. eks. ved installering av ekstra kompressorer. Utvidelser av transportkapasiteten skjer i mange tilfeller ved sprangvise investeringer pga. tekniske spesifikasjoner knyttet til rørledninger og kompressorer.

I den prinsipielle diskusjonen av utformingen av insentivmekanismer for investeringer i transportnett for gass vil vi ha organiseringen av gassledningsnett på norsk sokkel som referanseramme. Fra og med 1. januar 2003 ble de aller fleste transportsystemene for gass samlet i ett, nytt stort interessentskap, Gassled. Gassled eies av olje- og gasselskaper på norsk sokkel. Rollen som systemoperatør og kapasitetsadministrator ivaretas av det selvstendige og statlig heleide operatør-

---

\* Takk til Norges Forskningsråd, ved Petropolprogrammet, for finansiell støtte og til en anonym konsulent for nyttige kommentarer og innspill.

<sup>A</sup> Kåre P. Hagen er professor ved Institutt for samfunnsøkonomi ved Norges Handelshøyskole.

<sup>B</sup> Jan Gaute Sannarnes er doktorgradstipendiat ved Institutt for samfunnsøkonomi ved Norges Handelshøyskole.

selskapet Gassco. Dette selskapet har som oppgave å gi skipere av gass, både medeiere i Gassled og andre, adgang til bruk av gasstransportsystemet til objektive og transparente betingelser. Ledningsnettet er et integrert transportsystem slik at kapasitetsøkende investeringer et sted i nettet vil kunne ha virkninger for hele transportnettet. Kapasitetsutvidelser i nettet kan derfor i mange sammenhenger sees som investering i en fellesressurs for netteierne, og det kan argumenteres for at dette er en beslutning som netteierne bør ta i fellesskap.

Det norske gassnettet er dimensjonert til å transportere inntil 280 MSm<sup>3</sup> pr. dag for kontraktsåret 2005-2006, jfr. Gassco (2005). Når Ormen Lange feltet kommer i produksjon, forventes norsk gass å dekke 14% av det europeiske gassforbruket, med markedsandeler på ca. 30% i Tyskland og Frankrike. Utbyggingsaktiviteten på norsk sokkel er for tiden stor, og det ventes at transportkapasiteten vil øke med flere titalls prosent de neste årene gjennom en rekke investeringsprosjekter i gassnettet. Investeringene foregår dels i form av nye rørledninger, som f. eks. Langeled som skal bidra til at gassen fra Ormen Lange blir transportert til det britiske markedet, og dels ved nye kompressorer, som f. eks. den nye kompressoren som bygges ved Kollsnesanlegget. Nye rørledninger kan legges i ulike størrelser når en skal avgjøre om et investeringsprosjekt skal foretas. Imidlertid vil høye kostnader både til rør og til legging av rørene medføre at investeringene må kunne betegnes som sprangvise i forhold til eksisterende kapasitet. Nye kompressorer gjør det mulig å øke trykket og dermed transportere mer gass i eksisterende rørledninger. I mange tilfeller bidrar stordriftsfordeler til at disse investeringene også er sprangvise, men det kan også være aktuelt å øke kapasiteten gradvis gjennom økt kompressorkapasitet.

Når det gjelder større investeringer i kapasitetsutvidelser, godkjennes disse av OED på bakgrunn av rapportert kapasitetsbehov fra selskapene i Gassled. Kostnadene ved slike kapasitetsutvidelser blir fordelt pro rata i forhold til kapasitetsbehovet de enkelte selskapene har. Slike investeringer gir grunnlag for justering av eierstrukturen i Gassled slik at den nye strukturen også gjenspeiler de kostnadene de ulike eierselskapene har hatt i forbindelse med kapasitetsutvidelsen. Dermed inngår også de nye investeringene i reguleringen av transporttariffene i Gassled, som er basert på 7% avkastningsrate på investert kapital.

Samfunnsøkonomisk er insentiver til optimal dimensjonering og utnyttelse av gassnettet viktige problemstillinger. I faglitteraturen på området er betingelser for optimal gasstransport gjennomgående diskutert fra et kortsiktig perspektiv. Hagen, Kind & Sannarnes (2004) analyserer optimale gasstransporttariffer på kort sikt for et gassproduserende land. Cremer, Gasmi & Laffont (2003) trekker inn også investeringsbeslutninger i analysen av optimale transporttariffer, men gjør den lite realistiske antagelsen at kapasiteten kan varieres kontinuerlig. Det kortsiktige og langsiktige perspektivet henger sammen ved at i den grad prisen for tilgang til nettet avspeiler brukernes betalingsvillighet for transportkapasitet, vil det ha betydning for lønnsomheten av å investere i ytterligere nettkapasitet. De fleste fysiske transportnett har karakter av naturlig monopol, og tarifferingen er derfor gjenstand for regulering. Det har imidlertid vært en generell bekymring at reguleringsmyndigheter har hatt en tendens til å legge for stor vekt på kortsiktige effektivitetshensyn som betinger lave tilgangspriser, og ikke i tilstrekkelig grad vært opptatt av netteierens insentiver til investering i ny infrastruktur eller oppgradering av eksisterende nettverk.

Netteierne kan ha ulike behov og ulik betalingsvillighet for kapasitetsøkninger. Eierne er i tillegg gjennomgående ubalanserte med hensyn til eier- og skiperinteresser. Noen eiere med små eierandeler kan ha stort behov for kapasitetsøkning i en spesiell del av nettet, og vise versa. Når investeringsbeslutninger skal treffes i fellesskap, er det et potensielt problem at den enkelte netteier kan ha privat informasjon om sin egen betalingsvillighet. Det kan skyldes privat informasjon om egne gassreserver eller strategiske vurderinger i forhold til gassmarkedene nedstrøms. I noen situasjoner kan derfor den enkelte eier velge å opptre strategisk ved å rapportere for lavt kapasitetsbehov for å få veltet investeringskostnader over på de andre

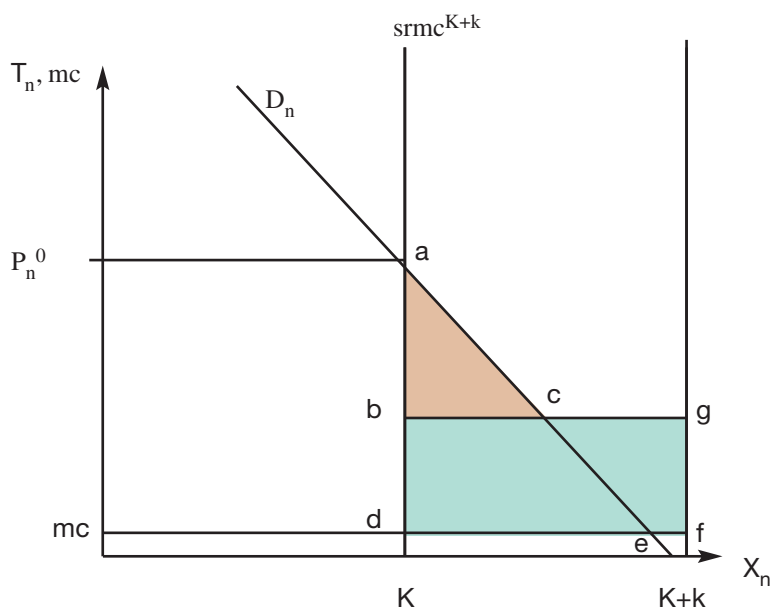
eierne. Incentiver til å opptre som gratispassasjer gjør det nødvendig å søke etter insentivmekanismer som gjør det lønnsomt for den enkelte eier å rapportere sannferdig egne behov og betalingsvillighet for investeringer i nettet.

Formålet med denne artikkelen er å diskutere utforming av beslutningsmekanismer som sikrer optimale investeringer i et gassnettverk organisert på samme måte som Gassled med ulike eier- og skiperinteresser, sprangvise investeringer og ulike former for regulering av tredjepartstariffer. Udeleligheten på investeringssiden skaper spesielle problemer ved at det kan være optimalt med under- eller overkapasitet i nettet på et gitt tidspunkt.

## 2 TILGANGSTARIFFER OG INVESTERINGSINSENTIVER

Over 90% av de totale kostnadene i et gassnett antas å vedrøre investeringssiden. Investeringene er i stor grad av en slik art at kostnadene ikke kan gjenvinnes om produksjonen opphører siden nettet på havbunnen ikke har alternativ anvendelse. Tekniske forhold gjør at det i de fleste tilfeller er mest lønnsomt med sprangvise kapasitetsutvidelser. Dette fører til at det kan være enten knapp eller ledig kapasitet i perioder. I Figur 1 har vi illustrert en sprangvis kapasitetsutvidelse.

**Figur 1** Sprangvis kapasitetsutvidelse



Den totale etterspørselen i periode  $n$  er gitt ved  $D_n$  i figuren. For enkelhets skyld antar vi at etterspørselen forventes å være den samme i alle perioder over levetiden til prosjektet. Levetiden til prosjektet antas å være uendelig. De marginale transportkostnadene er gitt ved  $mc$ -kurven. De antas å være de samme i alle perioder og uavhengig av kapasiteten<sup>1</sup>. Nettverket har uendelig levetid, og diskonteringsrenten er den samme i alle perioder. Det overveies å øke kapasiteten fra  $K$  til  $K+k$ .<sup>2</sup> Kapasitetsgrensene er absolutte slik at marginalkostnadskurvene blir vertikale for de respektive kapasitetsgrensene på x-aksen. Siden prosjektets data er tidsinvariante og horisonten er uendelig, er det tilstrekkelig å se på virkningen av en kapasitetsøkning i en vilkårlig periode  $n$ .

<sup>1</sup> En viktig komponent i de transportavhengige kostnadene er energitapet som må antas å øke med distansen mellom innmatings- og uttakspunkt.

<sup>2</sup> I fremstillingen vår har vi gjort den forenkling at den aktuelle investeringen er en gitt kapasitetsøkning hvor problemet består i å vurdere hvorvidt denne økningen er lønnsom eller ikke. I praksis vil selve dimensjoneringen av kapasiteten være et sentralt problem, herunder både valget av rørdimensjon og valget mellom ulike alternativer for ilandføring.

Det skraverte rektangelet  $bdfg$  er økningen i de faste kostnader pr periode som følge av den kapasitetsøkende investeringen  $k$ . Før investeringen er transporttariffen  $p_n^0$ . Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av kapasitetsøkningen er økningen i transportørenes produsentoverskudd som følge av den transportøkningen investeringen genererer fratrukket investeringskostnaden. Slik sett vil det være en sammenheng mellom prising av nettilgang og kapasitetsutnytting på kort sikt og lønnsomheten av kapasitetsøkende investeringer på lang sikt. I eksemplet vil økningen i transportørenes produsentoverskudd være lik trekanten  $ade$  ved marginalkostnadsprising av bruken av nettet. Med lineær tariff og konstante marginalkostnader må da investeringskostnadene dekkes ved en overføring fra myndighetene om tariffen skal gi korrekt signal til optimal investering. Investeringen vil være lønnsom om trekanten  $ade$  er større enn de faste kostnadene  $bdfg$ . Det innebærer at trekanten  $abc$  er større enn trapesen  $cefg$ . Om den lineære transporttariffen blir satt høyere enn marginalkostnaden, vil investeringen kunne bli samfunnsøkonomisk ulønnsom siden det vil føre til for lav kapasitetsutnytting.

Gassnettet på norsk sokkel er underlagt avkastningsregulering. Det betyr at nettverkseienes inntekter skal dekke driftskostnader og investeringskostnader inkludert en regulert kapitalavkastning på 7%, men ikke noe overskudd utover dette. Med lineære tariffer forutsetter det at tariffene settes høyere enn marginalkostnadene. Det vil gi et velferdstap da kapasiteten ikke blir optimalt utnyttet. Investeringsprosjektet illustrert i Figur 1 vil ikke være samfunnsøkonomisk lønnsomt når det stilles krav om kostnadsdekkende lineære tariffer. Som figuren viser, trenger en investering som er samfunnsøkonomisk lønnsom ved marginalkostnadsprising for bruk, ikke nødvendigvis være bedriftsøkonomisk lønnsom ved sprangvise kapasitetsøkninger når de samlede kostnader skal dekkes inn ved lineære tariffer.

For et interessentskap som Gassled vil imidlertid eierne i varierende grad betale transporttariffen til seg selv. Nettverkseierne vil i rollen som skipere bli stilt overfor en nettotariff som er høyere enn marginal transportkostnad. Effektivitetstapet ved tariffer over marginalkostnad vil på den måten avhenge av hvor stor eierandel den enkelte skiper har. Overfor tredjepartsinteresser fører imidlertid kostnadsdekkende tariffing til et uavkortet effektivitetstap. Med usikkerhet om fremtidig etterspørsel i gassmarkedene vil økt transportkapasitet ha en verdi utover bruksverdien slik den manifesterer gjennom den løpende bruken av transportnettet. Denne eksistensverdien vil ikke bli fanget opp av tariffinntektene slik at den samlede avkastning på en bedriftsøkonomisk break-even investering vil kunne være høyere enn 7%.

Med perfekt informasjon om nettverkseienes betalingsvillighet for økt transportkapasitet vil ikke-lineære tariffer, der en betaler en fastpris lik produsentoverskuddet under marginalkostnadsprising og en variabel del lik marginale kostnader, både gi optimal utnytting av kapasiteten og kostnadsdekning når kapasitetsøkningen er samfunnsøkonomisk lønnsom. Imidlertid er nettverkseienes preferanser med hensyn til utbygging av nettet privat informasjon. I det følgende vil vi diskutere insentivmekanismer som bidrar til avsløringen av nettverkseienes betalingsvillighet. Vi vil også diskutere hvordan lineære tariffer for bruk av nettet kan kombineres med en fastdel knyttet til selve investeringen og hvilken betydning det har for utformingen av den lineære delen av tariffen at en tredjepart utenfor sammenslutningen kan ha rett til å transportere gass til en tariff lik den lineære delen av tariffen som netteierne betaler.

### 3 OPTIMALE INVESTERINGSKRITERIER NÅR LØNNSOMME KAPASITETSUTVIDELSER FØRER TIL OVERKAPASITET.

Sprangvise kapasitetsutvidelser kan som nevnt, føre til at det blir ledig kapasitet i nettet etter en kapasitetsutvidelse. Gassnettet kan i dette tilfellet sammenlignes med en fellesressurs for eierfelleskapet siden det etter at investeringen er foretatt, ikke vil være noen rivalisering mellom netteierne når det gjelder bruk av kapasiteten. Hvis investeringen blir gjennomført, vil den ledige kapasiteten i nettet føre til at samfunnsøkonomisk optimal tariff er marginal transport-

kostnad. Finansieringsmulighetene for nye kapasitetsinvesteringer avhenger av om netteiere kan ekskluderes fra tilgang til den nye kapasitetstilveksten.

### 3.1 Interessentskapets eiere kan ikke ekskluderes fra tilgang til ny kapasitet.

Vi antar her at eksklusjon av eiere i egenskap av brukere av nettet er vanskelig. En årsak til det kan være at økt kapasitet et sted i nettet påvirker kapasiteten i andre deler av nettet og fjerner flaskehalsen der. Selve formålet med sammenslutningen kan for øvrig være at alle eiere i utgangspunktet skal ha lik tilgang til nettfasiliteten. Når det er ledig kapasitet og eksklusjon av eiere ikke er noe realistisk alternativ, vil det ved privat informasjon om betalingsvillighet være insentivproblemer knyttet til sannferdig rapportering av betalingsvillighet for kapasitetsøkende investeringer i nettet. Dersom en netteier har grunn til å anta at en kapasitetsøkende investering blir foretatt uavhengig av den betalingsvillighet en selv oppgir, foreligger det et insentiv til å underslå ens egen betalingsvillighet og heller satse på å være gratispassasjer på bekostning av de andre eierne, så lenge en ikke kan ekskluderes fra å benytte den økte kapasiteten. Siden problemet med underrapportering av betalingsvillighet gjelder alle netteierne, er det fare for at nyinvesteringen ikke blir foretatt selv om den er lønnsom for eierne sett under ett. Løsningen på dette problemet betinger en insentivmekanisme som er slik at en profittmaksimerende netteier vil se seg best tjent med å rapportere korrekt betalingsvillighet.

Det viser seg at insentivproblemet i dette tilfellet har mye til felles med problemet å finne en auksjonsmekanisme som gir budgiverne insentiver til å avsløre korrekt betalingsvillighet i tilfellet med lukket budgivning for et privat gode som auksjonsobjekt. Vickrey (1961) viste at avsløringsproblemet kan løses ved en auksjonsprosedyre der høyeste bud vinner auksjonen og betaler et beløp lik det nest høyeste budet. Denne auksjonsformen har siden gått under betegnelsen «the second price auction». Den ble senere videreutviklet av Clarke (1971) til en insentivmekanisme for avsløring av betalingsvillighet for kollektive goder. Det er den som er særlig relevant for insentivproblemet her. Den kan sammenfattes med at den enkelte beslutningstaker i eierfellesskapet blir stilt overfor en pris for sin egen medvirkning i beslutningsprosessen som reflekterer den kostnad som dette påfører de øvrige eierne. Den enkelte beslutningstaker kan påføre de andre eierne kostnader i beslutningsprosessen på to måter. For det første kan beslutningstakerens rapporterte betalingsvillighet medføre at en investering som er lønnsom for de andre medlemmene ikke blir realisert. For det andre kan en investering som er ulønnsom for de øvrige, bli realisert på grunn av beslutningstakerens rapporterte betalingsvilje. Det er viktig for eiernes insentiv til å avsløre korrekt betalingsvillighet at fordelingen av investeringskostnaden for den nye kapasiteten ikke blir satt i forhold til avslørt betalingsvillighet. Kostnadsfordelingen bør derfor bestemmes før en undersøker om betalingsvilligheten er stor nok til at investeringen er lønnsom. Det mest nærliggende vil være å la kostnadsfordelingen være i henhold til eierandelene.

Litt mer formalisert kan vi anskueliggjøre bruk av «second price» auksjonen på denne problemstillingen på følgende måte. Vi antar at eierne først blir enige om at kostnadsfordelingen skal følge eierandelene, og at bruken av kapasitetstilveksten skal prises til marginalkostnad. Dernest gjelder det å finne en prosedyre for å avgjøre om en kapasitetsøkende investering er lønnsom for eierne sett under ett når eierne har privat informasjon om sin egen lønnsomhet av tiltaket. Anta at investeringskostnaden er  $I$  og at det er  $n$  medlemmer i eierfellesskapet, indeksert  $i = 1, \dots, n$ , med brutto betalingsvillighet lik  $b_i$  for å gjennomføre investeringen, og at netteier  $i$  skal betale  $I_i$  av investeringskostnaden slik at

$\sum_{i=1}^n I_i = I$  og  $i$ 's netto betalingsvillighet  $V_i^*$  er gitt ved  $V_i^* = b_i^* - I_i$ . Investeringen er lønnsom for

eiergruppen som kollektiv dersom  $\sum_{i=1}^n V_i^* = \sum b_i^* - I \geq 0$ .



Problemet består i å finne en insentivmekanisme som er slik at en profittmaksimerende eier av egeninteresse vil rapportere korrekt betalingsvillighet. Vi lar  $V_i, i = 1, \dots, n$  betegne rapportert netto betalingsvillighet, og vi ser på situasjonen for eier  $k$ . Vi antar at de øvrige eierne har rapportert betalingsvillighetene  $V_i = b_i - I_i, i \neq k$ , men at disse er ikke kjent for  $k$ . Eier  $k$ 's rapporterte betalingsvillighet har bare konsekvenser for eierfellesskapets investeringsbeslutning dersom  $k$ 's tilkjennegitte betalingsvillighet for investeringen endrer beslutningen basert på de innrapporterte betalingsvillighetene for de øvrige utenom  $k$ . Eier  $k$  endrer den kollektive beslutningen til de øvrige dersom  $\sum_{i \neq k} V_i$  og  $\sum_{i=1}^n V_i$  har motsatte fortegn. Beslutningstaker  $k$  sies da å være *avgjørende* for utfallet. Når  $k$  er avgjørende for utfallet, blir de øvrige eierne som kollektiv påført et netto tap lik tallverdien av samlet netto betalingsvillighet for de øvrige eierne,  $|\sum_{i \neq k} V_i|$ ,

som følge av  $k$ 's tilkjennegitte betalingsvillighet. Dette tapet er tapt nettoverdi eller påført netto kostnad alt ettersom hvilken vei  $k$ 's rapporterte betalingsvillighet snur den kollektive beslutningen.

La  $b_k^*$  være den korrekte og  $b_k$  den rapporterte brutto betalingsvilligheten som reflekterer  $k$ 's økonomiske interesser i prosjektet. Anta videre at  $k$  må betale et beløp lik tallverdien av samlet netto betalingsvillighet for de øvrige eierne,  $|\sum_{i \neq k} V_i|$ , i det tilfellet  $k$ 's rapporterte betalingsvillighet er avgjørende for utfallet. Eier  $k$ 's rapporterte betalingsvillighet vil i det tilfellet at han er avgjørende for utfallet, innebære en gevinst for  $k$  lik

(i)  $\pi_k = V_k^* - |\sum_{i \neq k} V_i|$  hvis investeringen blir foretatt. Tilsvarende vil  $\pi_k = -|\sum_{i \neq k} V_i|$  hvis eier  $k$  endrer den kollektive beslutningen til ikke å foreta en kapasitetsutvidelse.

Vi kan se på dette som en variant av Vickrey's «second price» auksjon med lukket budgivning der vi kan betrakte  $|\sum_{i \neq k} V_i|$  som det høyeste budet som  $k$  må matche for å snu beslutningen til de øvrige, som i dette tilfellet er analogt med å vinne auksjonen. Eier  $k$  endrer den kollektive beslutningen dersom  $b_k$  er positiv og større i tallverdi enn  $\sum_{i \neq k} V_i$  når dette uttrykket er negativt, eller  $b_k$  er negativ og større i tallverdi når  $\sum_{i \neq k} V_i$  er positiv.

Vi antar at  $\sum_{i \neq k} V_i > 0$  slik at de øvrige eierne utenom  $k$  har tilkjennegitt en samlet positiv netto betalingsvillighet for prosjektet. Sett fra  $k$ 's synspunkt er det nå to muligheter som må analyseres.

Den ene er at  $\sum_{i \neq k} V_i + V_k^* \geq 0$ . Uansett om prosjektet er lønnsomt eller ikke for  $k$ , dvs om  $V_k^*$  er større eller mindre enn null, vil det i lys av insentivsystemet gitt ved (i) lønne seg for  $k$  å rapportere  $V_k = V_k^*$ . Grunnen er for det første at det ikke er noe å vinne ved å rapportere en høyere verdi enn faktisk netto betalingsvillighet dersom prosjektet er lønnsomt for  $k$ . For det andre, dersom  $V_k^* < 0$ , og  $k$  rapporterer en lavere verdi, risikerer  $k$  at prosjektet ikke blir realisert samtidig som han må

betale  $\sum_{i \neq k} V_i > 0$ , som pr antagelse er større enn tapet  $|V_k^*|$  ved korrekt rapportert verdi. Sannferdig rapportering er følgelig optimalt i dette tilfellet. Den andre muligheten er at  $\sum_{i \neq k} V_i + V_k^* < 0$ . Dersom  $k$  rapporterer korrekt verdi, blir ikke prosjektet realisert og  $k$  får et tap på  $\sum_{i \neq k} V_i$ , og det tapet blir det samme om han rapporterer lavere verdi, slik at det ikke er noe å vinne ved det. Dersom han rapporterer en høyere verdi, risikerer han at prosjektet blir realisert og  $k$  får et tap

på  $|V_k^*|$  som pr antagelse er større enn tapet  $\sum_{i \neq k} V_i$ . Et helt analogt resonnement kan gjennomføres for tilfellet at  $\sum_{i \neq k} V_i < 0$ . Anta så til slutt at netto betalingsvillighet for eierne utenom  $k$  er lik null.

I dette tilfellet vil  $k$  uansett være avgjørende for utfallet og han kan bare tape ved å ikke å tilkjenne korrekt betalingsvillighet.

Vi ser av dette at gitt insentivsystemet (i), er rapportering av korrekt betalingsvillighet en dominant strategi for eier  $k$ , og dette gjelder symmetrisk for alle eiere. Vi ser da at stilt overfor denne insentivmekanismen, vil medlemmene av egeninteresse rapportere korrekt betalingsvillighet. Sannferdig rapportering er dermed en dominant strategi for alle medlemmer i interessentfelleskapet. Det vil derfor bare være prosjekter som er lønnsomme for gruppen samlet sett, som blir realisert. Det som gjør strategisk budgivning ulønnsomt for den enkelte, er at vinneren (den budgiveren som er avgjørende for utfallet) ikke betaler sitt eget bud, men det nest høyeste. På den måten blir beløpet som vinneren skal betale eksogent gitt, uavhengig av hans rapporterte betalingsvillighet. I denne spesielle anvendelsen blir det nest høyeste budet samlet netto betalingsvillighet for de øvrige eierne. Vi kan se på netto betalingsvillighet for gruppen av eiere utenom  $k$  som den kollektive alternativkostnaden for gruppen ved at  $k$  endrer den kollektive beslutningen og som  $k$ 's betalingsvillighet må matche hvis  $k$  skal være avgjørende for investeringsbeslutningen. Dette sikrer at det bare er prosjekter som er lønnsomme for hele kollektivet, som blir rapportert som lønnsomme.

For å illustrere Vickrey-Clarke mekanismen kan vi se på et enkelt eksempel. Vi antar at investeringsprosjektet øker kapasiteten med 10 enheter og gir en investeringskostnad pr. periode på 1000. Det er ledig kapasitet etter investeringen, og transportkapasiteten kan derfor ses på som et fellesgode. Anta at det er to nettverkseiere i sammenslutningen som har en betalingsvillighet for kapasitetsøkningen på 540 og 475 for henholdsvis eier 1 og eier 2, eksklusive deres andel av investeringskostnadene. Siden summen av betalingsvillighet, 1015, er høyere enn investeringskostnaden, er prosjektet lønnsomt for sammenslutningen. Anta at de to nettverkseierne eier 50% hver slik at de må betale 500 av investeringskostnadene hver. Netteier 1's netto betalingsvillighet blir da 40, mens nettverkseier 2's netto betalingsvillighet blir -25. Nettverkseier 1 må betale 25 i informasjonskostnader fordi han endrer investeringsbeslutningen fra ikke å investere til å investere. Total betaling for investeringen blir 525 for nettverkseier 1 og 500 for nettverkseier 2. Selv om nettverkseier 2 kun har en betalingsvillighet på 475, må han likevel betale 500 for investeringsprosjektet.

Vickrey-Clarke mekanismen sikrer sannferdig rapportering av betalingsvillighet for investering i et fellesprosjekt. Fellesprosjektet er i dette tilfelle gassnettet som er et naturlig monopol. Dette innebærer at det vil være gjenstand for regulering både når det gjelder tilgangsvilkår og tariffing av bruk. Denne reguleringen må være på plass og kjent for aktørene for at denne insentivmekanismen skal kunne gi optimale investeringer. Det er også en del andre problematiske forhold knyttet til Vickrey-Clarke mekanismen i denne sammenhengen. Den viktigste er trolig at insentivsystemet for å sikre sannferdig rapportering fører til en ekstra kostnad for aktørene i tillegg til investeringskostnaden. Etter at investeringskostnadene er fordelt innenfor eiergruppen, vil en sitte igjen med et overskudd knyttet til avsløringsmekanismen for betalingsvillighet når noen av eierne er avgjørende for beslutningsprosessen. Det er viktig at dette overskuddet disponeres på en slik måte at det verken direkte eller indirekte kommer eierne til gode og på denne måten påvirker insentivene for å avsløre korrekt betalingsvillighet. Kostnader knyttet til informasjonsavsløring gjelder for så vidt også for andre mekanismer som f.eks. metoder for screening av kjøpere etter betalingsvillighet i markeder for private goder. I dette tilfellet består kostnadene i at en påfører markedet et effektivitetstap for å svekke insentivbetingelsene for selvsortering av kjøpere etter betalingsvillighet. Slik sett blir kostnadene i form av effektivitetstap mindre synlige i forhold til Vickrey-Clarke mekanismen der kostnadene bæres av aktører som er avgjørende for beslutningen i form av en kontant betaling som ikke kan komme noen av beslutningstakerne til gode. Ved Vickrey-Clarke mekanismen vil informasjonsavsløringskostnadene påløpe også i det tilfellet at investeringen ikke blir gjennomført. Dersom investeringen blir gjennomført, vil det også være slik at noen eiere

risikerer å måtte betale mer for prosjektet enn deres betalingsvillighet da de også må betale en andel av investeringskostnaden. I seg selv kan dette stride mot prinsippet om frivillig deltakelse ex ante, men dersom det er store fordeler ved å delta i eierfellesskapet vil det redusere dette problemet.

I praksis kan det også knytte seg problemer til å få eierne i Gassled til å godta en insentivmekanisme som kan resultere i høyere kostnader for eierne samlet sett enn selve investeringskostnaden. Den praktiske gjennomførbarheten vil avhenge av den betydning eierne som gruppe tillegger en insentivkorrekt beslutningsmekanisme sett i forhold til de ekstrakostnader dette kan påføre enkelteiere.

En annen innvending er at mekanismen ikke er immun overfor koalisjonsdannelser. To eiere kan f.eks. bli enige om at begge rapporterer en felles brutto betalingsvillighet lik samlet investeringsutgift. Investeringen vil da bli gjennomført, og siden ingen av dem er avgjørende for beslutningen, vil de bare betale sin andel av investeringen i henhold til den på forhånd vedtatte fordelingsnøkkelen. Dersom disse to er de eneste som har betalingsvillighet for prosjektet, velter de en del av investeringskostnadene over på de andre eierne, noe som vil gi insentiver til overinvestering. Med relativt få eiere i interessentskapet vil trolig slik manipulering av insentivmekanismen likevel til en viss grad kunne avdekkes av de øvrige eierne i ettertid, såfremt de har tilgang til den enkelte eiers bruk av økningen i transportkapasitet. Hvis bruk av kapasitetsøkningen ikke står i forhold til den betalingsvillighet som er rapportert, kan dette være en indikasjon på manipulering. Hensynet til et langvarig samarbeid i sammenslutningen kan derfor være med på å redusere insentivene til slik manipulering.

Et tredje problem er at mekanismen kan møte problemer i forhold til EU direktivens prinsipper om åpen tilgang til ikke-diskriminerende priser. Dersom regulerte tariffer lik marginale kostnader medfører at ledig kapasitet må selges til skipere både i og utenfor interessentskapet, vil det kunne svekke insentivene både til å delta i investeringsprosjektet og til å være med i interessentskapet.

Høyere regulerte tariffer for bruk av ny kapasitet reduserer problemene knyttet til manipulering fra koalisjoner, frivillig deltakelse i kapasitetsøkende investeringer, og åpen tilgang for tredjepart til ikke-diskriminerende priser. Det skyldes at høyere tariffer betyr at en større andel av investeringskostnadene må bæres av skiperne slik at verdien av å være gratispassasjer ved å velte investeringskostnadene over på andre eiere blir lavere. Høyere tariffer vil på den andre siden føre til en for lav utnyttelse av kapasiteten ut fra et kortsiktig effektivitetshensyn. Avveiningen mellom kortsiktige og langsiktige hensyn dukker dermed opp igjen i en litt annen form, som er et tegn på at den er vanskelig å komme utenom.

For at høyere tariffer skal redusere problemene knyttet til Vickrey-Clarke mekanismen er det viktig at de resulterer i at brukerne av den økte transportkapasiteten betaler mer av investeringskostnaden. Hvis investeringskostnaden knyttet til kapasitetsøkningen finansieres gjennom generelle tariffer i gassnettet, er det nødvendigvis ikke en sammenheng mellom betaling for bruk av kapasitetsøkningen og investeringskostnadene. Dersom det generelle tariffsystemet gir en lav betaling for bruk av kapasitetsøkningen, enten fordi investeringskostnadene for ny kapasitet er mye høyere enn de var for den eksisterende kapasiteten eller fordi bruken av den nye kapasiteten er lav, vil en stor del av investeringskostnadene veltes over på skipere i andre deler av gassnettet. Hvis f. eks. kun en netteier har positiv betalingsvillighet for kapasitetsutvidelsen, vil han kunne ha insentiver til å overrapportere denne for at investeringen blir gjort. Dersom tarifferingen er basert på generelle tariffer som dekker investeringskostnadene, vil denne netteieren kun betale gjennomsnittlige investeringskostnader pr. kapasitetsenhet til tross for at investeringskostnaden pr. enhet som blir benyttet av kapasitetsutvidelsen kan være betydelig høyere. Dette kan gi grobunn for overinvestering i gasstransportnettet.



### 3.2 Mulighet for eksklusiv tilgang til kapasitetstilveksten

I noen tilfeller kan det være mulig å ekskludere noen av netteierne fra å benytte kapasitetstilveksten. Det kan være aktuelt når investeringen består av en rørledning til et nytt marked. Det kan også til en viss grad være mulig når kapasiteten økes på grunn av investering i en ny kompressor, selv om en slik investering kan gi positive eksterne virkninger andre steder i nettet. Når det fortsatt er ledig kapasitet etter at investeringen er foretatt, er den sammenlignbar med et fellesgode med muligheter for eksklusjon. Dersom kapasiteten kunne endres marginalt, kunne den siste kapasitetsenheten selges til høystbydende som ethvert annet privat gode. Investeringenes sprangvise karakter fører imidlertid til at verdsettingen av en kapasitetstilvekst avhenger av hvordan den blir allokert blant skiperne. Netteierne kan ha ulike skiperbehov; noen kan etterspørre få og andre flere kapasitetsenheter. Betalingsvilligheten for en kapasitetsøkende investering avhenger derfor av fordelingen av den nye kapasiteten blant netteierne.

Muligheten for eksklusjon gjør at vi kan anvende auksjonsliknende mekanismer (ALM) for å allokere kapasitetsøkningen mellom nettverkseierne. Utgangspunktet vårt er en engelsk auksjonsliknende mekanisme (EALM) foreslått av Deb & Razzolini (1999). Dette er en auksjonsliknende mekanisme med økende pris som kan sammenliknes med en engelsk auksjon for et privat gode. Ved en engelsk auksjon for et privat gode starter auksjonarius med reservasjonsprisen og øker prisen gradvis inntil kun en budgiver gjenstår. Det private godet selges til kjøperen til den angitte prisen. For hver budgiver er den dominante strategien å bli værende aktiv inntil prisen er høyere enn hans verdsettelse av godet. I en åpen auksjon der budene heves med små beløp, vil det vinnende budet ligge bare marginalt over det nest høyeste budet, slik at utfallet vil bli nokså likt resultatet i Vickreys «second price auction».

I Deb & Razzolini (1999) maksimerer auksjonarius budgiverens nytte av et ekskluderbart fellesgode i stedet for salgsprisen. For vår problemstilling er det sammenlignbart med at auksjonarius maksimerer profitten for nettverkseierne. Ved avkastningsregulering innebærer det at auksjonsprisen ikke blir høyere enn at investerings-kostnaden inklusive kapitalkostnaden akkurat blir finansiert av provenyet. Alle nettverkseierne kan bruke dette fellesgodet samtidig, og betaler samme pris for økt kapasitet. Reservasjonsprisen er gitt ved investeringskostnaden. Det må imidlertid være truffet beslutninger på forhånd med hensyn til hvordan bruken av kapasitetstilveksten skal tariffes. Den modifiserte auksjonsmekanismen er imidlertid forskjellig fra en standard auksjon ved at godet er ikke allerede produsert på auksjonstidspunktet, og vil bare bli produsert dersom betalingsvilligheten blant aktørene er større eller lik investeringskostnaden.

Auksjonarius starter med en pris for den nye kapasiteten som er lik investerings-kostnaden per netteier. Hvis noen nettverkseiere ikke ønsker å delta i kapasitetsutvidelsen til denne prisen, ekskluderes disse, og prisen økes gradvis inntil investeringskostnaden er dekket, eller til det er fastslått at det ikke er høy nok betalingsvillighet til at investeringen gjennomføres. Vi kan benytte det samme numeriske eksemplet som i avsnitt 3.1. Ved EALM og to eiere vil en starte ut med reservasjonspris  $1000/2=500$ . Siden eier 2 ikke er villig til å betale denne prisen, vil han bli ekskludert. Auksjonsprisen heves gradvis til den passerer 540, hvor heller ikke eier 1 er villig til å betale en høyere pris. Med andre ord vil ikke investeringen bli foretatt selv om den samlede betalingsvilligheten for de to eierne er høyere enn investeringskostnaden. Årsaken til dette er at i eksemplet vårt har vi netteiere med ulik betalingsvillighet og EALM fanger ikke opp denne ulikheten i betalingsvillighet.

Forskjellen mellom denne auksjonsprosessen og Vickrey-Clarke mekanismen, er at her har koalisjoner ikke noe å vinne på å manipulere mekanismen, og den tilfredsstillt kravet til frivillig deltakelse og budsjettbalanse. Ulempen er at noen kan bli ekskludert fra å benytte kapasitetstilveksten til tross for at det er ledig kapasitet, og at forskjeller i betalingsvillighet som skyldes ulike behov ikke nødvendigvis blir tatt hensyn til ved investeringsbeslutningen. Investeringer basert på EALM kan dermed føre til at ikke alle investeringer som er lønnsomme for eiergruppen blir foretatt.

Forskjeller i kapasitetsbehov kan fanges opp ved å la netteierne betale pr kapasitets-enhet i stedet for en gitt pris for å være med på auksjonen. Reservasjonsprisen vil da være investeringskostnaden fordelt på antall enheter økt kapasitet. Prisen økes gradvis inntil investeringskostnaden er dekket, eller til det er fastslått at det ikke er høy nok betalingsvillighet til at investeringen gjennomføres. Forutsetningen for at denne mekanismen skal fungere er at ledig kapasitet ikke blir benyttet, eller ikke blir solgt til en lavere pris enn auksjonsprisen. Nettverkseiere med positiv betalingsvillighet kan med andre ord bli delvis ekskludert, dvs. at de blir ekskludert fra å benytte kapasitetsenheter utover deres rapporterte behov.

En av svakhetene med metoden er at ulik betalingsvillighet for økt kapasitet ikke blir tatt hensyn til. En netteiers betalingsvillighet for den siste enheten etterspurt vil imidlertid normalt ligge over den marginale betalingsvilligheten siden det er en positiv sannsynlighet for at reduksjon i hans etterspørsel vil kunne velte hele investeringsprosjektet. Netteieren har derfor insentiver til å rapportere en betalingsvillighet for en ekstra enhet som ligger mellom hans faktiske marginale betalingsvillighet og hans gjennomsnittlige betalingsvillighet for alle enhetene han etterspør. På den måten fanger mekanismen til en viss grad opp ulik betalingsvillighet for kapasitetsenheter. Hvis f. eks. en netteiers gjennomsnittlige betalingsvillighet for kapasitetsenheter er 100, mens hans marginale betalingsvillighet er 50, vil han kunne være villig til å betale mer enn 50 for den marginale enheten. Hvis auksjonsprisen i den engelske auksjon passerer 50 og netteieren vet at det er en positiv sannsynlighet for at investeringen ikke blir foretatt hvis han reduserer etterspørselen sin med den marginale enheten, vil han være villig til å gi et høyere bud også for denne selv om betalingsviljen for den siste enheten isolert kun er 50. På den måten prøver han å sikre den merverdien utover auksjonsprisen som ligger i de andre kapasitetsenheter.

Når kapasitetsutvidelsen er foretatt, vil det ex post være optimalt å selge ledig kapasitet i nettet til en lavere pris for å en bedre kapasitetsutnyttelse. Slike transaksjoner kan finne sted både i andrehåndsmarkedet og mellom en uavhengig systemoperatør og skipere. For å sikre optimale insentiver til investeringer er det viktig at netteiere som er blitt ekskluderte eller delvis ekskluderte i auksjonsrunden, forblir det også i andrehåndsmarkedet med hensyn til ledig kapasitet solgt av systemoperatøren eller andre netteiere. Ex post vil det imidlertid være optimalt å selge kapasitetsenheter til marginale kostnader så lenge det er ledig kapasitet. Dette kan imidlertid gi dårlige signaler for fremtidig bruk av auksjonslignende metoder for å avsløre betalingsvillighet for ny kapasitet<sup>3</sup>. Alternativt kan det innføres minimumstariffer som ikke er lavere enn prisene i førstehåndsmarkedet. Slike minimumstariffer vil imidlertid avvike fra de kortsiktige optimale tariffene. I tillegg kan slike restriksjoner for kjøp og salg i andrehåndsmarkedet være vanskelig å forene med EU's grunnprinsipp om åpen tilgang til ikke-diskriminerende priser.

Marginalkostnadstariffering av gasstransport, vil gi grunnlag for effektiv bruk av tilgjengelig kapasitet på kort sikt. Bruk av auksjonslignende mekanismer, som diskutert ovenfor, til allokering av økt kapasitet fanger imidlertid ikke opp ulik betalingsvillighet for aktørene med hensyn på investeringer i økt kapasitet og vil derfor ikke gi effektiv kapasitetstilpasning på lang sikt. Siden investeringene er sprangvise, vil de netteierne som har nytte av kapasitetsøkningen, kunne ha ulik betalingsvillighet for denne. De auksjonslignende mekanismene fanger ikke opp disse forskjellene fordi de setter samme pris for alle nettverkseierne eller for alle kapasitetsenheter.

Regulerte tariffene høyere enn marginale kostnader vil ikke være optimalt i et kortsiktig perspektiv i og med at vi både i tilfellet uten og med eksklusjonsmulighet av skipere, har forutsatt ledig kapasitet i nettet etter investeringen. Siden en del av tariffen som overstiger marginale kostnader betales til de andre nettverkseierne, vil slike tariffene ikke bare påvirke den kortsiktige tilpasningen, men også investeringsinsentivene. Nettverkseierne vil ta hensyn til dette i sin budgivning for kapasitetsutvidelsen slik at betalingsvilligheten vil være påvirket både av aktørens

<sup>3</sup> Insentivproblemene ved å selge ledig kapasitet til en lavere pris etter at auksjonen er avsluttet, er analogt med tidsinkonsistensproblemet i Coase's «durable goods monopoly», jfr. Coase (1972).

eier- og skiperinteresser. Dette fører både til ineffektiv kapasitetsutnyttning og uklare insentiver når det gjelder langsiktig kapasitetstilpasning. Høyere tariffen vil imidlertid være lettere å forene med EU's grunnprinsipp om åpen tilgang til ikke-diskriminerende priser.<sup>4</sup>

#### **4 OPTIMALE INVESTERINGSKRITERIER NÅR LØNNSOMME KAPASITETS-UTVIDELSER IKKE ELIMINERER KNAPPHETEN PÅ TRANSPORT-KAPASITET**

Investeringenes sprangvise karakter gjør at det ikke nødvendigvis vil være lønnsomt å eliminere all kapasitetsknapphet ved nyinvesteringer i nettet. Det kan skyldes at kapasitetsbehovet ikke er tilstrekkelig stort til å kunne forsvare neste sprang ved en ytterligere kapasitetsutvidelse. Etter at investeringen er foretatt, vil det da fortsatt være rivalisering med hensyn til bruken av kapasitet i nettet. Investeringsproblemet endrer i dette tilfellet karakter ved at den ekstra kapasiteten som investeringen skaper, må fordeles mellom netteiere med konkurrerende transportbehov. Knapp kapasitet nødvendiggjør en mekanisme for eksklusjon av brukere. Siden kapasiteten nå kan sammenlignes med et ordinært privat gode, er det nærliggende å basere fordelingen av ny kapasitet på markedsmessige prinsipper. Det kunne implementeres ved at f.eks. systemoperatøren tiltar seg rollen som auksjonarius og arrangerer en form for auksjon ved å annonsere en pris pr. kapasitetsenhet og så be aktuelle skipere om å melde sin etterspørsel til den stipulerte prisen. Skiperne vil nå rapportere marginal betalingsvillighet for ulike kvanta i form av pris-etterspørsel sammenhenger (etterspørselskurver). Dette skulle da i prinsippet imitere markedsmekanismen under perfekt konkurranse, der likevekten i det interne markedet for ny kapasitet ville representere en effektiv fordeling av kapasiteten. Perfekt konkurranse forutsetter imidlertid at den enkelte eier tar den prisen som vil avstemme behovet for ny kapasitet mot kapasitetstilveksten, som upåvirket av den etterspørsel som den enkelte skiper melder inn. Med så få aktører som det her er tale om, er det en urealistisk forutsetning. Den enkelte vil innse at en kan manipulere likevektsprisen for den nye kapasiteten til egen fordel ved å melde et lavere behov enn det som faktisk er tilfellet.

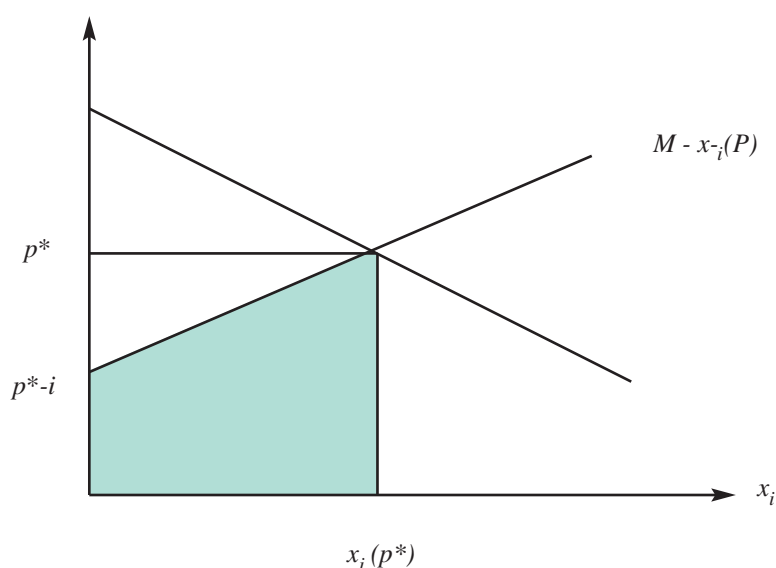
Ovenstående betraktning viser at en også i dette tilfellet trenger en auksjonsmekanisme som gir den enkelte budgiver insentiv til sannferdig rapportering av etterspørsel og marginal betalingsvillighet. Spørsmålet som melder seg er om en kan generalisere Vickrey's «second price» auksjon til situasjoner der det auksjoneres ut flere identiske enheter av et privat gode og der hver budgiver kan gi bud på flere enheter samtidig. I den sammenheng er det to viktige egenskaper ved Vickrey's «second price» auksjon som er viktig å iaktta. Det er for det første at den som vinner auksjonen, ikke betaler sitt eget bud. Det forhindrer at den enkelte kan manipulere prisen ved å by strategisk. Den andre egenskapen er at den prisen som vinneren betaler, er alternativkostnaden resten av budgiverne blir påført ved at høystbydende vinner auksjonsobjektet. Dette fører til en effektiv allokering blant budgiverne ved at auksjonsobjektet tilfaller den som har den høyeste betalingsvilligheten. Problemstillingen består da i å finne en mekanisme der disse to egenskapene kan generaliseres til multiobjektauksjoner.

Et nærmere studium av Vickrey's artikkel fra 1961 viser at denne problemstillingen også er behandlet der under headingen «counterspeculation», men fremstillingen av mekanismen er ikke like transparent som «second price» mekanismen for auksjoner av ett objekt. Vickrey's løsning på multiobjekt problemet er videreutviklet av Ausubel (2004), der det påvises at nøkkelen til løsningen ligger i å allokere objektene til budgiverne etter alternativkostnads-

<sup>4</sup> Sannarnes (2005) diskuterer også andre kostnadsfordelingsmekanismer ved investering i en fellesressurs hvor det er mulig å ekskludere noen av deltakerne. Disse mekanismene har sitt utspring i kooperativ spillteori som kjerneløsningen og Shapley verdier. I motsetning til de auksjonsliknende mekanismene vil kostnadene her ikke nødvendigvis fordeles uniformt pr. netteier eller pr. kapasitetsenhet, men kunne ta hensyn til skalafordelene som ligger i investering i gassnett. En av ulempene med disse kostnadsfordelingsmekanismene er at de ikke tar høyde for aktørenes betalingsvillighet, men fokuserer kun på mekanismer som fordeler kostnader. I tillegg er de ofte sårbare for manipulasjon fra koalisjoner.

prinsippet der vinneren(ne) betaler den alternativkostnaden som resten av budgiverne blir påført som kollektiv etter samme prinsippet som i auksjonen med bare ett objekt. I tråd med Vickrey's opprinnelige fremstilling kan prinsippet enklest anskueliggjøres for en situasjon der ett objekt omsettes i perfekt delbare kvanta (multiple sales). Hver budgiver  $i$  er dermed karakterisert ved en etterspørselskurve  $x_i(p)$ , og vi tenker oss at hver budgiver byr ved å melde inn sin etterspørselskurve til auksjonarius. Totalkvantumet som auksjoneres ut er en gitt størrelse  $M$ , og vi lar  $M - x_{-i}(p)$  være det residuale tilbudet som er tilgjengelig for etterspøreren  $i$  etter at de øvrige etterspørsler er fratrukket. Vi lar  $p^*$  være markedsklareringsprisen når alle budgivere deltar i auksjonen og  $p_{-i}^*$  være klareringsprisen når  $i$  holdes utenfor. «Second-price»-prinsippet i denne sammenhengen innebærer at budgiver  $i$  blir tildelt  $x_i(p^*)$  og betaler arealet under kurven for den inverse av den residuale tilbudsfunksjonen  $M - x_{-i}(p)$  over intervallet  $x_i(p_{-i}^*)$  til  $x_i(p^*)$ . Dette er illustrert i Figur 2.

**Figur 2** «Second price» mekanisme for multiobjektauksjoner



Det skraverte arealet under den netto tilbudskurven som budgiver  $i$  står overfor, reflekterer alternativkostnaden for de andre budgiverne som kollektiv ved at  $i$  får seg tildelt kvantumet  $x_i(p^*)$ . Det sikrer effektiv allokering. Samtidig ser vi at den prisen som  $i$  må betale, er ikke relatert til hans marginale betalingsvillighet for en marginal økning av  $i$ 's tilgang på godet. Det sikrer at budgiveren ikke har noe å vinne på å feilrapportere sin marginale betalingsvillighet og etterspørselskurve.

Ausubel (2004) har utnyttet denne innsikten til å utvikle en diskret versjon av denne envareauksjonen der et perfekt delbart objekt auksjoneres ut i ulike kvanta. Anvendt på vår problemstilling virker denne mekanismen på følgende måte. Anta at de som etterspør transportkapasitet, stilles overfor en initial pris som er lik investeringskostnaden pr kapasitetsenhet. Dersom summen av etterspurt kapasitet til den initiale prisen for alle netteiere utenom én er lavere enn den kapasiteten som skal fordeles, blir vedkommende tildelt den siste ledige kapasitetsenheten til denne prisen. Denne prisen er da den maksimale marginale betalingsvilligheten i gruppen bestående av de øvrige eierne som avstår denne kapasitetsenheten. En slik sammenligning gjøres for alle eiere og eventuell tildeling skjer etter samme regel. Auksjonsprisen økes så inntil etterspørselen til noen av eierne igjen reduseres. Så foretas igjen en tilsvarende sammenligning av alle netteierne for å finne ut hvem som skal ha den frigjorte kapasitetsenheten. Prisen for den nye enheten blir da betalingsvilligheten til den som blir foretrengt og må avgi en kapasitetsenhet.

Slik fortsetter prosessen inntil alle kapasitetsenhetene er fordelt og samlet etterspørsel er lik total kapasitet. Dette innebærer at dersom eier  $i$  vinner  $s$  enheter ved denne allokeringmekanismen, blir prisen han må betale for den første enheten det  $s$ -te høyeste budet blant de budene som ikke når opp, prisen for den andre enheten det  $(s-1)$ -te høyeste budet av de som blir overbudt, og for den  $s$ -te enheten betales en pris lik det høyeste budet blant de bud som ikke får uttelling.

Siden det er avslørt netto betalingsvillighet som ligger til grunn for tildelingen, vil kapasitetsallokeringen være effektiv. Ausubel viser at denne diskrete versjonen av Vickrey's generalisering av «second price» auksjonen leder til sannferdig avsløring av privat marginal betalingsvillighet og etterspørsel. Investeringskriteriet er at netto betalingsvillighet minst dekker kostnaden. Mekanismen vil imidlertid normalt generere et netto overskudd ved at betalingsvilligheten til dem som blir foretrekt ved denne mekanismen kan være høyere enn investeringskostnaden. I likhet med Vickrey-Clarke mekanismen beskrevet i avsnitt 3.1, er det viktig at dette overskuddet disponeres på en slik måte at det ikke påvirker insentivene til å tilkjenne korrekt etterspørsel. I praksis innebærer det at overskuddet ikke kan tilfalle eiergruppen. I så måte fører denne avsløringsmekanismen til en ekstrakostnad for eiergruppen på lik linje med «the second price auction».

For å illustrere mekanismen kan vi også her bruke et numerisk eksempel. Vi antar at den aktuelle investeringen består av et investeringsprosjekt som gir en kapasitetsøkning på 4 enheter med en investeringskostnad på 500. Netteiernes betalingsvillighet for ekstra kapasitet er gitt i Tabell 1. Kapasiteten er nå knapp slik at med mulighet for eksklusjon av skipere, har den karakter av et privat gode. Vi ser på hva resultatet ville blitt med en allokeringmekanisme basert på Ausubels diskrete versjon av Vickrey's «second price» auksjon med perfekt delbare kvanta. Reservasjonsprisen pr kapasitets-enhet er her  $p_0=500/4 = 125$ . Den etterspørselen som eierne har anmeldt, er gitt i Tabell 1. Vi ser fra tabellen at til denne prisen vil eiernes etterspørsel etter ny kapasitet være gitt ved  $x_1(125) = 3$ ,  $x_2(125) = 2$ . Allokeringskriteriet er at for hver tildeling skal den som vinner en ekstra enhet, ha en marginal betalingsvillighet som er minst like stor som den høyeste marginale betalingsvilligheten i gruppen som avstår denne enheten. Denne betalingsvilligheten blir da alternativkostnaden ved å tildele vinneren denne enheten.

Dersom vi ser på fordelingen av etterspurte kvanta til pris 125 pr enhet, ser vi at når  $M = 4$ , har vi at  $M - x_2(125)=2$ . Her vinner eier 1 to enheter og betaler alternativkostnaden 125. Tilsvarende finner vi at eier 2 vinner  $M - x_1(125)=1$  enheter til prisen 125. Den neste interessante prisen blir  $p_1=130$  som fører til at eier 1's etterspørsel blir redusert med en enhet til to enheter, mens etterspørselen er uendret for eier 2. Her ser vi at  $M - x_2(130)=2$  og at  $M - x_1(130)=2$ . Følgelig vinner eier 2 en ekstra enhet til pris lik 130, som er eier 1's marginale betalingsvillighet for å avstå en enhet til eier 2. De fire kapasitetsenhetene er dermed fordelt mellom de to nettverkseierne med to hver. Summen av betalingene er 505 som er 5 over investeringskostnadene.

Ved å kombinere auksjonsprosessen for allokering av kapasitetsenheter med regulerte marginalkostnadsbaserte tariffer vil en kunne oppnå samfunnsøkonomisk effektivitet både på kort og lang sikt. Siden kapasiteten her er knapp, vil det ikke være behov for restriksjoner på transaksjoner i andrehåndsmarkedet. Høyere transporttariffer enn marginale kostnader vil redusere betalingsvilligheten for ny kapasitet og overskuddet fra auksjonsprosessen. Slike tariffer vil også påvirke den kortsiktige effektiviteten og favorisere nettverkseiere med høye eierandeler i sammenslutningen siden de betaler en større andel av tariffen som overstiger marginale kostnader til seg selv.

Auksjonsmetoden kan imidlertid manipuleres av koalisjoner av eiere. Nettverkseiere kan samarbeide om å redusere etterspørselen slik at overskuddet fra auksjonen blir redusert. I en Ausubel auksjon, som er en åpen engelsk auksjon, vil imidlertid samarbeidet mellom nett-



verkseierne kun redusere overskuddet fra auksjonen, men ikke påvirke selve beslutningen om kapasitetsutvidelse er lønnsom eller ikke. Dette skyldes at ved en åpen engelsk auksjon hvor kapasitet er et knapt gode, vil netteierne ha incentiver til å gi tilstrekkelige høye bud til at investeringen blir gjennomført. For å rasjonere kapasiteten kan de imidlertid ha incentiver til å inngå koalisjoner hvor de blir enige om en fordeling av kapasiteten slik at de slipper å betale mer enn investeringskostnaden.

## 5 AVSLUTTENDE KOMMENTARER

I denne artikkelen har vi drøftet prosedyrer og kriterier for lønnsomhets-vurderinger av kapasitetsøkende investeringer i et gasstransportnett organisert som et eierfelleskap à la interessentskapet Gassled for gasstransport på norsk sokkel. Hovedingrediensene i problemet har vært sprangvise kapasitetsøkninger og privat informasjon om investeringenes lønnsomhet for den enkelte eier i interessentskapet. Drøftingen har tatt utgangspunkt i bruk av auksjonslignende prosedyrer internt i eiergruppen for å få avslørt gruppens samlede betalingsvillighet for nye investeringer i nettet. Sentrale betingelser for korrekt budgivning har vært at vinneren ikke betaler sitt eget bud, men betaler i stedet det høyeste budet i gruppen av budgivere som taper i auksjonen. Det kan oppfattes som alternativkostnaden ved at en aktør vinner, og denne egenskapen sikrer at bare investeringer som er lønnsomme for gruppen som helhet blir gjennomført. Svakheten ved prosedyren er at siden det er alternativkostnadene som vinneren betaler, vil den normalt være høyere enn investeringskostnaden for lønnsomme prosjekter, og for ikke å påvirke incentivene til korrekt budgivning, kan det overskytende beløpet ikke tilfalle eiergruppen slik at det blir en ekstrakostnad for gruppen. På den annen side kan mer sjablonmessige prosedyrer for lønnsomhetsvurdering føre til ineffektivitetskostnader for eiergruppen ved at investeringer som egentlig er lønnsomme, ikke blir realisert på grunn av at eierne opptrer strategisk ved avsløring av betalingsvillighet for investeringen.

## 6 OPPSUMMERING

Ved investeringsbeslutninger i et gasstransportnett organisert som et eierfelleskap, kan det ved sprangvise kapasitetsøkninger oppstå problemer knyttet til privat informasjon om investeringens lønnsomhet for den enkelte eier i interessentskapet. Denne artikkelen diskuterer auksjonslignende prosedyrer internt i eiergruppen for å sikre at kun investeringer som er lønnsomme for gruppen som helhet blir gjennomført. Sentralt for informasjonsavsløringen er at vinneren ikke betaler sitt eget bud, men i stedet betaler det høyeste budet i gruppen av budgivere som taper i auksjonen. Dette kan oppfattes som en form for alternativkostnad.

**Tabell 1** *Netteiernes betalingsvillighet for økt transportkapasitet*

Kapasitetsenhet/ Eier	Eier 1 (50%)	Eier 2 (50%)
1. enhet	150	160
2. enhet	140	135
3. enhet	130	100
4. enhet	120	80
Total betalingsvillighet	540	475

## Referanser:

Ausubel, L. M. (2004): «An efficient ascending-bid auction for multiple objects», *American Economic Review*, vol. 94, no. 5, 1452-1475.

Coase, R. H. (1972): «Durability and Monopoly», *Journal of Law and Economics*, 15 (1), 143-49

Clarke, E. (1971): «Multipart pricing of public goods», *Public choice* 11, 17-33

Cremer, H., F. Gasmi & J.-J. Laffont (2003): «Access to pipelines in competitive gas markets», *Journal of Regulatory Economics*; 24:1, 5-33.

Deb, R. & L. Razzolini (1999): «Auction-like mechanism for pricing excludable public goods», *Journal of Economic Theory*, 340-368

Gassco (2005): Årsrapport 2004.

Hagen, K. P., H. J. Kind & J. G. Sannarnes (2004): «Network ownership and optimal tariffs of natural gas transport», Discussion paper SAM 27 2004, NHH.

Sannarnes, J. G. (2005): «Mechanism design for natural gas pipeline investment», upublisert notat.

Vickrey, W. (1961): «Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders», *Journal of Finance* 6, 1-17.