

UNIVERSITETET I OSLO

HELSEØKONOMISK
FORSKNINGSPROGRAM

Sykehusenes effektivitetsutvikling 1992-1999:

Hvilke effekter ga innsatsstyrt finansiering?

Terje P. Hagen

Tor Iversen

*Senter for
helseadministrasjon*

Jon Magnussen

*SINTEF Unimed NIS
Helsetjenesteforskning*

Skriftserie 2001: 5



Sykehusenes effektivitetsutvikling 1992-1999: Hvilke effekter ga innsatsstyrt finansiering?

Terje P. Hagen, Senter for helseadministrasjon, Universitetet i Oslo

Tor Iversen, Senter for helseadministrasjon, Universitetet i Oslo

Jon Magnussen, SINTEF Unimed NIS Helsetjenesteforskning

**Helseøkonomisk forskningsprogram ved Universitetet i Oslo
HERO 2001**

HERO Skriftserie 2001:5

© 2001 HERO og forfatterne. Reproduksjon er tillatt når kilde oppgis.

HERO programmet får økonomisk støtte fra Norges Forskningsråd.

HERO - Health Economic Research Programme at the University of Oslo

ISSN 1501-9071, ISBN-nummer: 82-7756-067-2

Forord

Rapporten har tre formål: 1) Gi en oversikt over effektivitetsutviklingen ved norske sykehus i perioden 1992-1999, 2) presentere et teoretisk fundament for å diskutere effektene av innsatsstyrt finansiering (ISF) på sykehusenes effektivitetsutvikling og 3) gi en empirisk analyse av effektene innføring av ISF på sykehusenes effektivitets- og kostnadsutvikling.

ISF innebærer som kjent, at deler av utgiftene til fylkeskommunenes behandling av inneliggende pasienter refunderes av staten. Ordningen ble innført fra 1. juli 1997. Fylkeskommunene inngår på sin side aktivitetsbaserte avtaler eller kontrakter med sykehusene som innebærer at sykehusenes får tilført ressurser på basis av utførte behandlinger.

En foreløpig evaluering som omfattet perioden til og med 1998 ble offentliggjort våren 2000 (HERO Skriftserie 2000: 1). Selv etter at ISF har fungert i to og et halvt år slik tilfellet var ved utgangen av 1999, må ISF oppfattes som en finansieringsordning under utvikling. I 1999 kom dette særlig til uttrykk gjennom endringer i refusjonssatser og betydelige tilleggsbevilgninger fra Stortinget til fylkeshelsetjenesten. Disse forholdene kan som vi kommer tilbake til, påvirke insentivene av ISF.

Prosjektet er finansiert av Sosial- og helsedepartementet (SHD) og gjennomført av Senter for helseadministrasjon ved Universitetet i Oslo og SINTEF Unimed NIS Helsetjenesteforskning i samarbeid.

Vi takker ansatte i SHD for kommentarer til en foreløpig analyse oversendt 8. januar 2001. Innholdet i denne rapporten er selvfølgelig bare undertegnede ansvarlige for.

Oslo/Trondheim, primo februar 2001

Terje P. Hagen

Tor Iversen

Jon Magnussen

Innhold

Sammendrag.....	7
1 Innledning	9
2 Beskrivelse av utviklingen i effektivitet	11
2.1 Innledning.....	11
2.2 Metode.....	11
2.3 Datagrunnlag	13
2.4 Modeller	14
2.5 Resultater.....	16
2.6 Diskusjon.....	17
3 Hypoteser om effekten av innsattsstyrt finansiering (ISF).....	19
3.1 Innledning.....	19
3.2 Forutsetningene i modellen	20
3.3 Nærmere om mekanismene	21
3.4 Virkning på kvalitetsfremmende aktiviteter.....	24
3.5 Mulige sammenhenger mellom sykehusenes underskudd og overgang til ISF	25
4 Analyse av virkningen av ISF på sykehusenes effektivitet.....	29
4.1 Innledning.....	29
4.2 Spesifisering av empirisk modell	29
4.3 Resultater.....	33
4.4 Effekter av andre organisasjonsforhold.....	37
5 Oppsummering og kommentarer.....	39
5.1 Innledning.....	39
5.2 Oppsummering	39
5.3 Avsluttende kommentarer	40
Vedlegg 1 DEA-metoden.....	43
Vedlegg 2 Alternative modeller for beregning av teknisk effektivitet	45
Vedlegg 3 Nærmere om utledning av hypotesene i kapittel 3	61
Vedlegg 4 Sykehus som inngår i effektivitetsanalysene.....	65
Litteratur	69

Sammendrag

Innsatsstyrt finansiering (ISF) ble innført for somatiske sykehus i Norge fra 1.7.1997. ISF innebærer at deler av til fylkeskommunenes utgifter til behandling av inneliggende pasienter refunderes av staten. Refusjonen avhenger av antall og sammensetning av de behandlede pasientene. Ordningen medfører samtidig at staten tilfører fylkeskommunene mindre frie inntekter enn før. Den statlige refusjonssatsen ble satt til 30 prosent av DRG-pris i 1997, for så å øke til 45 prosent i 1998 og 50 prosent i 1999. Fra statens side var formålet med innføring av ISF først og fremst å oppmuntre fylkeskommuner og sykehus til å øke antallet behandlede pasienter uten at sykehusenes effektivitet ble redusert. Fra andre rapporter vet vi at antallet behandlede pasienter har økt betydelig i perioden etter at ISF ble innført. Formålet med denne evalueringsrapporten er å undersøke om ISF har påvirket sykehusenes effektivitet.

Effektiviteten beregnes ved hjelp av dataomhyllingsanalyse (DEA). En fordel med denne metoden er at den kan håndtere flere produkter og innsatsfaktorer. Vi skiller mellom teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet. Med teknisk effektivitet menes hvor mye større aktivitet det maksimalt er mulig å oppnå ved hjelp av de tilgjengelige ressurser, mens kostnadseffektivitet også åpner for å kunne endre sammensetningen av innsatsfaktorene innenfor gjeldende kostnadsramme samt å ta hensyn til endringer i prisene knyttet til innsatsfaktorene. Det synes å ha vært en positiv utvikling i gjennomsnittlig teknisk effektivitet i sektoren i perioden 1992-1999. Viktige forbehold er at vi ikke har data for utstyrskapitalen, at dataene for den polikliniske aktivitet har svakheter og at tallene for årsverk ikke inkluderer bruk av overtid. Utviklingen i kostnadseffektivitet følger i stor grad utviklingen i teknisk effektivitet fram til 1995. Fra 1995 til 1997 øker imidlertid kostnadsnivået kraftig. Det samme skjer fra 1998 til 1999. Disse forholdene gjør at det for perioden 1992-1999 samlet er en negativ utvikling i kostnadseffektivitet.

Det var intensjonen at fylkeskommunene skulle videreføre ISF-refusjonene fra staten til sykehusene. Dette innebærer at det innføres aktivitetsbaserte avtaler eller budsjetter mellom fylkeskommunene og sykehusene. Innføring av aktivitetsbaserte overføringer fra fylkeskommune til sykehus oppmuntrer sykehusene til å legge større vekt på effektivitetsfremmende innsats enn ved rammebudsjett. Grunnen til dette er at den økning i antall behandlinger som effektivitetsfremmende innsats fører til, også utløser en inntekt som gir grunnlag for en ytterligere økning i antall behandlinger.

Om innføring av aktivitetsbaserte avtaler har effekter testes på flere måter. I analysene finner vi at korttidseffekten av ISF på gjennomsnittet av sykehusenes tekniske effektivitet er signifikant og positiv, mens den positive langtidseffekten er usikker. Det er imidlertid markante forskjeller mellom typer av sykehus. Vi finner en relativt sterk positiv effekt av aktivitetsbaserte avtaler for region- og sentralsykehusenes tekniske effektivitet både på kort og lang sikt, mens effekten for de øvrige sykehusene ikke er signifikant forskjellig fra null. Korttidseffekten for region- og sentralsykehusene er om lag 3,5 prosentpoeng. Langtidseffekten er om lag 5,5 prosentpoeng. Et moment som kanskje bør nevnes her, er

at region- og sentralsykehusene står for nokså nøyaktig 2/3-deler av de somatiske sykehusenes samlede behandlingsaktivitet (målt i DRG-korrigerede opphold).

Effektene av aktivitetsbaserte avtaler på sykehusenes kostnadseffektivitet er usikre og avhengige av hvordan den statistiske modellen spesifiseres.

Resultatene leder fram til to nærliggende spørsmål:

1) Hvorfor er effekten av aktivitetsbaserte avtaler på sykehusenes tekniske effektivitet sterkere for region- og sentralsykehusene enn for de øvrige sykehusene?

Vi tror dette har sammenheng med flere forhold. Den tekniske effektivitet var i utgangspunktet lavere ved region- og sentralsykehusene enn ved de øvrige sykehusene. Det kan innebære at potensialet for effektivitetsøkninger var størst ved region- og sentralsykehusene. Etter innføringen av ISF er forskjellene nå utjevnet. Samtidig har økningen i pasientbehandlingen vært større ved region- og sentralsykehusene enn ved de øvrige sykehusene. Dette kan ha sin bakgrunn i at disse sykehusene har hatt lettere for å øke innsatsen av realressurser, i første rekke legeårsverk.

2) Hvorfor skjer det ingen positive endringer i kostnadseffektiviteten?

Vi antyder flere forhold som bidrar til at vi ikke kan påvise noen effekter av ISF på sykehusenes kostnadseffektivitet. For det første kan relativt høy kapasitetsutnyttelse ved noen sykehus skape flaskehalsar som gjør at produksjonsøkning krever betydelig ressursinnsats, ofte i form av overtid. For det andre medfører overtid, med de avtaler som gjelder i sykehussektoren, betydelige kostnader i form av kompensasjon til arbeidskraften. For det tredje kan usikkerhet om kostnadene ved ulike prosjekter ha skapt styringsmessige problemer, ved at prosjekter har blitt satt i gang der ISF-inntektene i ettertid har vist seg ikke å dekke kostnadene. For det fjerde vil forventninger om underskuddsdekning/kostnadskompensasjon oppmuntre sykehusene til å sette i gang kostnadskrevende prosjekter uten samtidig å oppmuntre til de effektivitetsøkninger som ISF ideelt sett innebærer.

1 Innledning

Innsatsstyrt finansiering (ISF) hadde ved utgangen av 1999 fungert i to og et halvt år. ISF innebærer at deler av utgiftene til fylkeskommunenes behandling av inneliggende pasienter refunderes av staten. Den statlige refusjonssatsen til fylkeskommunene ble fra 1.7.1997 satt til 30 prosent av DRG-pris. Fra 1.1.1998 ble refusjonssatsen hevet til 45 prosent, og fra 1.1.1999 til 50% av DRG-pris. Refusjonssatsen har også vært 50% av DRG-pris i 2000. Øvrige kostnader ved behandlingen av inneliggende pasienter dekkes gjennom fylkeskommunenes "frie inntekter".

Det var Stortingets og Sosial- og helsedepartementets intensjon at fylkeskommunene skulle videreføre refusjonene til sykehusene slik at sykehusenes budsjetter fikk et element av aktivitetsbasert finansiering. Aktivitetsbasert finansiering innebærer at det er sammenhenger mellom sykehusenes produksjon og deres inntekter. Det er en viss variasjon i de aktivitetsbaserte avtalene som er inngått mellom fylkeskommunene og sykehusene. Det vises til Hagen, Iversen og Magnussen (2000) for en nærmere beskrivelse.

Tabell 1.1 gir oversikt over hovedtrekkene i fylkeskommunenes avtaler med sykehusene i perioden 1997-1999. Data er basert på spørreskjema, samt samtaler med de enkelte fylkeskommuner.

Tabell 1.1 *Budsjettformer. Andel av fylkeskommunene som benytter ulike alternativer, 1997 - 1999 (N=19)*

	1997	1998	1999
Rene rammebevilgninger	21,1 (4)	10,5 (2)	5,3 (1)
Aktivitetsbaserte avtaler	78,9 (15)	89,5 (17)	94,7 (18)

Den overveiende del av fylkeskommunene har, som vi ser, inngått aktivitetsbaserte avtaler med sykehusene. Det var fire fylkeskommuner som valgte å benytte rammebevilgninger i andre halvår 1997. Det var Buskerud, Hordaland, Sogn og Fjordane og Nordland fylkeskommuner. I 1998 benyttet alle fylkeskommuner unntatt Buskerud og Sogn og Fjordane aktivitetsbaserte avtaler.¹ Som argument for ikke å innføre aktivitetsbasert finansiering, nevner begge fylkeskommunene at en ønsket å stimulere

¹ Avtalene mellom fylkeskommunene og sykehusene er også kartlagt av Kjerstad (2000). Kjerstad klassifiserer Troms og Aust-Agder annerledes for 1998 enn det som går fram av tabell 1.1.

poliklinisk og dagkirurgisk behandling foran behandling av inneliggende pasienter. Buskerud fylkeskommune innførte aktivitetsbaserte avtaler fra 1.1.1999 og Sogn og Fjordane fylkeskommune fra 1.1.2000.

Gjennom denne rapporten gis en evaluering av effektene av ISF på sykehusenes effektivitetsutvikling. Rapporten beskriver følgende forhold nærmere:

- Kapittel 2 gir en beskrivelse av de metoder som er benyttet for å beregne effektivitet og en beskrivelse av sykehusenes effektivitetsutvikling. Vi benytter flere alternative produktivitets- og effektivitetsmål i analysen.
- Teori og hypoteser presenteres i kapittel 3. Den sentrale mekanismen er at overgang fra rammebudsjett til aktivitetsbasert budsjett gjør effektivitetsfremmende innsats mer attraktiv for sykehuset siden slik innsats nå gir større avkastning i form av behandlinger. Økning i antall behandlinger som resultat av effektivitetsfremmende innsats, utløser nå en inntekt som gir grunnlag for en ytterligere økning i antall behandlinger. Et særlig problem i 1999 har vært store underskudd og kostnadskompensasjon i form av tilleggsbevilgninger. Dette diskuteres spesielt.
- Den empiriske analysen er i hovedsak plassert i kapittel 4. Vi gir først en analyse av innføringen av aktivitetsbaserte avtaler på sykehusenes effektivitetsutvikling. Deretter gir vi en nærmere analyse av hvilke effekter aktivitetsbaserte avtaler har for ulike typer av sykehus. Vi ser også på andre forhold som f.eks. om kapasitetsutnyttelsen i årene før innføring av ISF, kan ha påvirket effektene av aktivitetsbaserte avtaler.

Kartleggingen og analysene som rapporteres er gjennomført som ledd i Sosial- og helsedepartementets evaluering av effektene av ISF. Senter for helseadministrasjon, Universitetet i Oslo, og SINTEF Unimed NIS Helsetjenesteforskning er i samarbeid ansvarlig for og har utarbeidet effektivitetsanalysene.

2 Beskrivelse av utviklingen i effektivitet

2.1 Innledning

I økonomiske analyser av helsesektoren benyttes ulike metoder og ulike begreper. Det er ikke alltid, verken i norsk eller i engelskspråklig litteratur, noen entydig bruk av terminologi. Spesielt benyttes begrepene ”produktivitet” og ”effektivitet” om hverandre. Dette behøver ikke representere noe problem så lenge det av analysene framgår hva som faktisk menes, men det kan allikevel bidra til en viss forvirring. Vi vil forstå begrepene på følgende måte:

- *Produktivitet* er forholdet mellom produksjon og innsatsfaktorer.
- *Effektivitet* er forholdet mellom faktisk produksjon og høyest oppnåelig produksjon for den gitte bruken av innsatsfaktorer.

Vi kan videre skille mellom ulike typer effektivitet:

- Hvor mye større aktivitet er det maksimalt mulig å oppnå ved hjelp av de innsatsfaktorer som er benyttet; i økonomisk terminologi: Hvor *teknisk effektiv* er enheten?
- Dersom enheten er teknisk effektiv; hvor mye større aktivitet er det maksimalt mulig å oppnå innenfor gjeldende kostnadsramme dersom det er mulig å endre sammensetningen av innsatsfaktorer; i økonomisk terminologi: Hvor *priseffektiv* er enheten?

Dersom vi tar hensyn til både priseffektivitet og teknisk effektivitet får vi et mål på *kostnadseffektivitet*.

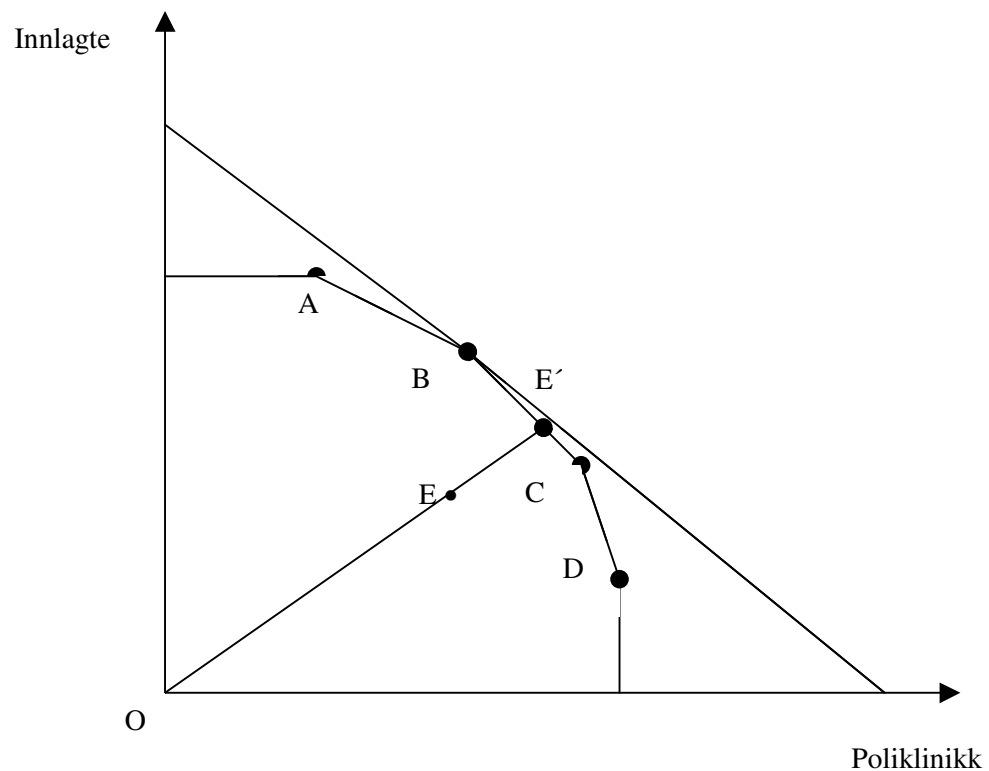
Fokus i denne rapporten er på *utviklingen* i effektivitet. Økt effektivitet over tid kan forklares ut fra to forhold. For det første kan teknologiske endringer føre til at det blir mulig å øke aktiviteten uten en tilsvarende økning i bruken av innsatsfaktorer. For det andre kan enhetene gjennom økt produktivitet nærme seg maksimalt oppnåelig produksjon. Denne distinksjonen behandles ikke i denne rapporten.

2.2 Metode

I all hovedsak måles effektiviteten i denne rapporten ved bruk av såkalt dataomhyllingsanalyse (DEA). Gjennom denne metoden omhylles dataene av en stykkvis

lineær beste-praksis teknologi. Effektiviteten måles så relativt til denne teknologien. Fordelen ved bruk av DEA metoden er at vi lett håndterer situasjoner med flere innsatsfaktorer og flere produkter. Ulempen er dels at metoden kan være følsom for målefeil, i den grad disse påvirker beliggenheten til beste-praksis, og at den gjennom å legge få restriksjoner på teknologien kan bidra til at sykehusene kommer ut med en ”for høy” effektivitet. Vi kan illustrere metoden gjennom å betrakte en situasjon som i figur 2.1. Vedlegg 1 gir en formell beskrivelse av prinsippene bak DEA-metoden.

Figur 2.1 Illustrasjon av DEA



Her betrakter vi fem sykehus, A-E, som hver utfører to typer aktiviteter; behandling av innlagte pasienter og poliklinisk behandling. Vi kan videre anta at disse på en eller annen måte er veid, f.eks. gjennom bruk av DRG systemet for innlagte og takster for poliklinikkene. DEA metoden vil nå konstruere en beste-praksis teknologi mellom sykehusene A-D, og i horisontale/vertikale forlengelser inn til aksene. Beste praksis består dermed av de enhetene som er best, i den forstand at ingen andre enheter produserer mer av begge produktene, og av lineære kombinasjoner av de beste enhetene. Dette innebærer for eksempel at selv om ingen sykehus ligger på linja mellom sykehusene B og C, er alle kombinasjoner av de to produktene som ligger på denne linja oppnåelige. Sykehus E, som vil være ineffektivt kan derfor foreta en proporsjonal økning i begge typer aktivitet langs strålen OE helt til det når beste praksis i punktet E'.

Det er flere forhold som kan kommenteres i tilknytning til denne figuren. For det første er det klart at målefeil i en av enhetene som definerer beste praksis, vil kunne påvirke såvel effektiviteten til denne enheten som effektiviteten til de enhetene som ligger innenfor fronten, og som sammenlikner seg med beste praksis. For det andre er DEA metoden en gunstig metode for sykehusene gjennom at den sammenlikner sykehus med omlag samme pasientsammensetning. For det tredje ser vi at ”bytteforholdet”² mellom de to produktene tillates å variere langs beste praksis-teknologien. Mellom sykehus C og D får man f.eks. langt mindre økning i poliklinisk aktivitet ved en reduksjon i antall innlagte pasienter enn man får mellom sykehusene A og B. Hvis dette ikke var en realistisk forutsetning, men det var et fast bytteforhold mellom disse, kunne fronten f.eks. tegnes som den rette linja som går gjennom diagrammet. I så fall vil hverken sykehus A, C eller D lenger være beste praksis. Spesielt vil også sykehus med en høy andel poliklinikk komme dårligere ut av en slik teknologi enn av en teknologi som er stykkvis lineær. Dette poenget vil være relevant for noen av de analysene som følger.

2.3 Datagrunnlag

Datagrunnlaget for analysene er de pasient-, personell- og regnskapsdata som samles inn i forbindelse med de årlige SAMDATA-rapportene. Analysene omfatter kun DRG-sykehusene. En oversikt over sykehus som er med finnes i vedlegg 4.

Sykehusenes aktivitet omfatter flere forhold. Den viktigste faktoren er *antall sykehusopphold* korrigert for pasientsammensetning ved hjelp av DRG systemet. Følgende DRG-vekting er benyttet:

- 1992-95: DRG-gruppering og kostnadsvekter er basert på HCFA-8 grupper revidert av SHD på grunnlag av 1991 data. Trimpunkt basert på 1991 tall.
- 1996-97: DRG-gruppering og kostnadsvekter er basert på HCFA-12 grupper. Kostnadsvektene er justert basert på 1995 tall, men kalibrert slik at gjennomsnittet for HCFA-8 er lik gjennomsnittet for HCFA-12 for 1995. Trimpunkt basert på 1991 tall.
- 1998: DRG-gruppering basert på HCFA-12 grupper. Kostnadsvekter basert på 1996 data. Kalibrert på 1997 slik at vekt med gamle og nye er lik i 1997. Trimpunkter basert på 1996 data og kostnadsvekter.
- 1999: DRG-gruppering basert på NorskDRG-versjonen. Kostnadsvekter er basert på 1996 data. Trimpunkt basert på 1996 data og kostnadsvekter. Det vises for øvrig til en mer detaljert beskrivelse i Solstad (2000) .

For hver DRG er det definert en øvre liggetidsgrense; et såkalt trimpunkt. Liggedager over dette trimpunktet defineres som langtidsliggedager. Ved siste revisjon av kostnadsvektene i 1996 ble kostnaden ved et langtidsliggedøgn beregnet til kr 2720. Dette utgjør 11 prosent av kostnaden for en pasient med kostnadsvekt 1 i 1996. Vi har derfor gitt langtidsliggedagene en kostnadsvekt lik 0.11 og inkludert langtidsliggerne i variabelen som beskriver sykehusopphold.

I tillegg vektet den polikliniske aktiviteten med takster slik at samlede polikliniske refusjoner blir et mål på den *polikliniske aktiviteten*. Dagkirurgien er fra 1999 tatt ut fra takstsystemet for poliklinikker og flyttet over til ISF, og vi har derfor beregnet de

² Bytteforholdet tilsvarende den marginale transformasjonsraten.

polikliniske inntektene denne aktiviteten ville ha generert for sykehusene dersom de tidligere takstene hadde vært benyttet.

I de analysene som her presenteres har vi også valgt å inkludere de såkalte *dagpasientene*, dvs. pasienter som kodes særskilt som dagpasienter. Disse har tidligere ikke vært inkludert, hverken i SAMDATA eller i denne type analyser. Dette dreier seg i hovedsak om tre pasientgrupper; dialyse, rehabilitering og observasjonspasienter. For noen år tilbake var omfanget av (registrerte) dagpasienter neglisjerbart, men de senere år har det vært en nærmest eksplosiv vekst i registreringen av disse. Vi har derfor valgt å inkludere disse fra og med 1995, som er det første året hvor vi har (noenlunde) komplette data for denne aktiviteten. Dagpasientene er alle tilordnet en kostnadsvekt på 0,11 som tilsvarer den kostnadsvekten som benyttes for liggedøgn over trimpunktet. Det er ikke uproblematisk å inkludere denne aktiviteten på den måten som her er gjort. Dels skyldes dette at den aktivitetsveksten vi observerer dels skyldes endrede registreringspraksis, og dermed er fiktiv, dels at det er store variasjoner mellom sykehus i registreringspraksis. Effektiviteten til de som registrerer mye vil dermed trekkes opp relativt til de sykehusene som ikke registrerer denne type aktivitet. For sektoren som helhet gir imidlertid den tilnærmingen som er valgt, relativt små utslag.

Et sentralt problem ved måling av effektivitet i sykehus er hvordan man tar hensyn til forskjeller i pasientsammensetning. I denne sammenhengen vil dette både gjelde hvordan vi definerer sykehusenes aktivitet på et gitt tidspunkt, og hvordan vi tar hensyn til at pasientsammensetningen endres over tid. I de analysene som presenteres her, benyttes én bestemt operasjonalisering av aktivitet. I vedlegg 2 diskuteres mulige alternative operasjonaliseringer av både aktivitet og innsatsfaktorbruk. Analysene her tyder på at konklusjonene som trekkes er robuste med hensyn til modellvalg.

Når det gjelder utvikling i pasientsammensetning over tid kan det oppstå problemer dersom sykehusene endrer praksis med hensyn til koding av diagnoser og operasjonskoder. Endret kodingspraksis kan føre til en endring i pasientsammensetningen som ikke er reell. De analysene som gjennomføres i denne rapporten baseres på en forutsetning om at endringen i pasientsammensetning er reell. Vi har også gjennomført alternative analyser hvor vi har forutsatt at all endring i pasientsammensetning siden 1997 har kommet som et resultat av endret kodingspraksis. Disse analysene gir som resultat en effektivitetsutvikling som er svakere, men påvirker for øvrig ingen av konklusjonene som trekkes i kapittel 4.

2.4 Modeller

De valg som gjøres begrenses dels av hvilke data som er tilgjengelige, dels av hvor mange sykehus man har informasjon om. Generelt vil de sykehusspesifikke målene kunne være følsomme overfor de forutsetninger som gjøres når produksjon og innsatsfaktorer skal beskrives (Magnussen, 1996). Den type analyse som gjennomføres her er derfor best egnet til å analysere forskjeller mellom grupper av sykehus, eller utvikling over tid. Vi har valgt følgende variabler for å beskrive henholdsvis innsatsfaktorer og produksjon:

Innsatsfaktorer:

Vi fokuserer på tre typer innsatsfaktorer; årsverk fordelt på leger og annen arbeidskraft, medisiner/medisinske forbruksvarer, og samlede driftsutgifter. Årsverkstallene omfatter

ikke bruk av overtid. Endring i timeverksinnsatsen pr årsverk vil dermed kunne påvirke resultatene. Dette kommenteres nærmere i kapittel 4.

Legene er en sentral innsatsfaktor i produksjonen av sykehustjenester. I all hovedsak fattes beslutninger om innleggelse, utskrivning og medisinsk behandlingssopplegg av legene, noe som innebærer at det meste av aktiviteten i sykehusene kan relateres til beslutninger fattet av legene.

Annen arbeidskraft omfatter da sykepleiere, annet pleiepersonell, administrativt personell og annet behandlingsspersonell. Begrunnelsen for å aggregere disse er primært av hensyn til forholdet mellom antall variabler og antall observasjoner i analysen. Vi har imidlertid gjennomført analyser med flere arbeidskraftkategorier, uten at dette førte til at resultatene ble endret i noen særlig grad (se vedlegg 2).

*Medisiner og medisinske forbruksvarer*³ inkluderes i modellene hvor arbeidskraftsinnsatsen måles i årsverk.

Driftsutgifter erstatter leger, annen arbeidskraft og medisiner/medisinske forbruksvarer i en av modellene. Vi inkluderer en modell med driftsutgifter for å få fram forskjellen på utviklingen i teknisk effektivitet og i kostnadseffektivitet. Driftsutgifter er deflatert med indeks for kommunalt konsum.

Produkter:

Vi inkluderer to produkter; aktivitet ved sengeavdelingene og aktivitet ved poliklinikkene. Disse begrunnes slik:

Antall justerte opphold ved sengeavdelingene er beregnet som summen av sykehusopphold vektet med kostnadsvektene fra DRG systemet (jfr avsnitt 2.3). Langtidsliggedøgn; dvs liggedøgn ut over trimpunktet⁴ er tilordnet en egen kostnadsvekt beregnet ut fra forholdet mellom gjennomsnittlig kostnad pr langtidsliggedøgn og gjennomsnittlig kostnad for en "normalpasient" i 1996. Langtidsliggedøgnene inngår dermed i antall justerte opphold.

Poliklinisk aktivitet omfatter også dagkirurgi. Datagrunnlaget for den polikliniske aktiviteten er langt dårligere enn for aktiviteten ved sengeavdelingene. Vi mangler også et verktøy som kan gjøre det mulig å vekte ulike typer poliklinisk aktivitet sammen til "polikliniske indekspasienter". Vi har her valgt å beskrive den polikliniske aktiviteten gjennom polikliniske refusjoner fra staten. Disse refusjonene baseres på takster, som til en viss grad skal gjenspeile forskjeller i ressursbehov knyttet til ulike typer prosedyrer. Vi kan derfor tolke polikliniske refusjoner som et uttrykk for en vektet poliklinisk aktivitet. Siden vi ser på utviklingen over tid, er disse også deflatert med prisindeks for kommunalt konsum.

Det er allikevel en viss usikkerhet knyttet til hvor godt dette målet reflekterer den reelle polikliniske aktiviteten. Spesielt vil den revisjonen av takstene som skjedde 1/7-97 kunne slå ut på våre mål. Ved denne revisjonen ble for det første takstene hevet med mellom 20 og 40%, noe som er klart høyere enn den prisindeksen vi har deflatert med. For det andre ble det i 1997 innført en egen takstgruppe for inngrep som enten var særlig

³ Dette tilsvarer Post 25 på sykehusenes regnskaper

⁴ Trimpunktet representerer en øvre liggetidsgrense innen hver DRG. Liggedager ut over denne inngår ikke i beregningen av de kostnadsvektene som er benyttet til å vekte sykehusoppholdene.

ressurskrevende, eller hvor man ønsket å stimulere sykehusene økonomisk til å øke aktiviteten. Dette førte til at takstene for en del inngrep ble mer enn doblet. Det skjer derfor et hopp i de polikliniske inntektene i 1997 som ikke uten videre kan tolkes som en økning i aktiviteten. Vi forsøker å korrigere for dette i analysene som presenteres i kapittel 4.

Det er et gjentakende problem i denne type analyser at vi mangler gode mål på sykehusenes kapitalbruk. I den grad behandlingen av pasienter blir mer utstyrsintensiv innebærer det at vi i denne type analyser tenderer til å overvurdere effektivitetsutviklingen i sektoren.

Med grunnlag i disse variablene skal vi beregne to ulike effektivitetsmål.

Teknisk effektivitet:

Dette vil være et mål på hvor effektivt sykehusene utnytter sine samlede ressurser. Vi forutsetter konstant utbytte mht skala⁵ og måler effektiviteten som potensialet for økt produksjon gitt nivået på innsatsfaktorene. Følgende variable benyttes:

- Innsatsfaktorer: Leger, Annen arbeidskraft, Medisiner
- Produkter: Justerte innleggelser, Polikliniske refusjoner

Kostnadseffektivitet:

Kostnadseffektiviteten omfatter altså både effektivitet i bruk og sammensetning av innsatsfaktorer. Måling av utvikling av kostnadseffektivitet over tid krever at samlede kostnader korrigeres for prisstigning. I de analyser som er gjennomført her har vi benyttet prisindeks for kommunalt konsum som deflator. Det er grunn til å tro at denne ikke fanger opp den generelle prisutviklingen i sykehusene, og utviklingen i kostnadseffektivitet vil dermed også fange opp endring i prisene knyttet til innsatsfaktorene, i særlig grad lønnsøkninger. Tolkningen av kostnadseffektiviteten blir dermed litt mer komplisert enn i tverrsnittsmodeller. Vi tilnærmer kostnadseffektiviteten ved en DEA- analyse der følgende variable benyttes:

- Innsatsfaktorer: Brutto driftsutgifter
- Produkter: Justerte innleggelser, polikliniske refusjoner

2.5 Resultater

Resultatene presenteres som et uvektet gjennomsnitt over alle sykehusene. Det innebærer at de store sykehusene teller like mye som de små. Begrunnelsen for dette er at vi ønsker å se hvordan ISF virker på sykehusnivå, ikke hvorvidt den samlede ressursutnyttelsen blir mer eller mindre effektiv slik tilfellet f eks ville ha vært dersom store sykehus hadde en produktivitetsvekst som samlet sett kompenserte for en produktivitetsnedgang i de små

⁵ Vi er primært interessert i utviklingen i effektivitet. En modell med varierende skalautbytte gir samme bilde som en modell med konstant skala.

sykehusene. I vedlegg 2 presenteres også utviklingen når sykehusene vektes med relativ størrelse. Her er utviklingen generelt gunstigere, et poeng vi kommer tilbake til i kapittel 4. Tabell 2.1 viser gjennomsnitt og standardavvik for de to DEA-modellene når vi baserer analysene på løpende DRG-koding.

Tabell 2.1 *Gjennomsnittlig effektivitet og standardavvik DEA-modeller 1992-99. Standardavvik i %.*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Teknisk effektivitet	79,4	79,3	78,5	79,7	78,2	81,6	81,0	81,1
	10,5	9,0	8,1	8,9	9,6	10,3	9,8	9,5
Kostnads-effektivitet	82,1	82,5	83,0	84,0	80,0	80,7	80,5	76,3
	8,5	8,3	8,1	9,1	7,5	8,4	8,3	8,3

I DEA modellene angis effektivitetsnivået i forhold til en beste praksis på 100. Et nivå på 81,1 i tabell 2.1 for 1999 innebærer derfor at gjennomsnittet dette året lå 18,9 prosentpoeng under beste praksis. Generelt vil det imidlertid være slik i DEA-modellene at nivået avhenger av hvor mange variable man legger inn i analysene. I tolkingen av tabellene bør en derfor legge større vekt på endringene over tid enn selve nivået.

Gjennomsnittlig *teknisk effektivitet* er noenlunde stabil i perioden 1992 til 1996, øker fra 1996 til 1997, men flater ut fra 1997 til 1999. Nivået i 1999 ligger 1,7 prosentpoeng over nivået i 1992.

Gjennomsnittlig *kostnadseffektivitet* viser en noe annen utvikling enn utviklingen i teknisk effektivitet. Fram til 1995 følger de to modellene hverandre godt, men kostnadseffektiviteten faller kraftig fra 1995 til 1996, og er siden stabil fram til 1998. Deretter ser vi et nytt fall fra 1998 til 1999. Nivået i 1999 ligger 5,8 prosentpoeng under nivået i 1992.

Forskjellen mellom utviklingen i teknisk effektivitet og i kostnadseffektivitet fram til 1999 skyldes primært at lønnskostnadene har steget sterkere enn den generelle prisstigningen. Dette gir et fall i kostnadseffektivitet fra 1995 til 1996 som er sterkere enn fallet i teknisk effektivitet, og gjør at kostnadseffektiviteten ikke øker fra 1996 til 1998. Vi vil seinere kommentere mulige grunner til reduksjonen i kostnadseffektivitet fra 1998 til 1999.

2.6 Diskusjon

Analysene gir grunnlag for følgende observasjoner:

- i) Det synes i den perioden som her er analysert, å ha vært en svakt positiv utvikling i gjennomsnittlig teknisk effektivitet i sektoren. Den samlede utnyttelsen av ressursene synes mao å være minst like god i 1999 som den var i 1992.

Dette er imidlertid en konklusjon som det er knyttet betydelig usikkerhet til: For det første har vi ikke data som viser utviklingen i bruk av medisinsk teknisk utstyr. Dersom behandlingen har blitt mer utstyrsintensiv gjennom denne perioden vil dette trekke i retning av at våre beregninger gir et for gunstig bilde av utviklingen. For det andre er det

en viss usikkerhet knyttet til hvor godt vi klarer å fange opp utviklingen i poliklinisk aktivitet. På den ene siden vil spesielt takstendringen i 1997 føre til at veksten i poliklinisk aktivitet fra 1996 til 1997 ser høyere ut enn hva den ventelig var. På den andre siden har økt bruk av dagkirurgi nok medført at pasientsammensetningen ved poliklinikkene er blitt vesentlig mer ressurskrevende i løpet av denne perioden, og det er uklart om vi til fulle klarer å fange opp dette. For det tredje har vi etter innføringen av ISF observert en markert endring i kodings- og registeringspraksis ved sykehusene. Dette gir seg utslag i at det er uklart om vi observerer en reell aktivitetsøkning både når det gjelder innlagte pasienter og når det gjelder dagpasienter. For det fjerde inneholder altså ikke våre analyser tall for overtid, dvs at det kan være målefeil i arbeidskraftsvariabelen. Endelig vil endringer i behandlingsformer ikke alltid fanges opp i DRG-vektingen; og det er fare for at vi gjennom dette feiltolker den reelle veksten i aktivitet. Dette kan for eksempel ved at behandlingenes kvalitet har endret seg i perioden.

Samlet trekker disse forbeholdene i retning av at den reelle endringen i effektivitet kan ha vært svakere enn det som fremgår av de analysene som er foretatt her.

- ii) Utviklingen i kostnadseffektivitet følger i stor grad utviklingen i teknisk effektivitet fram til 1995. Fra 1995 til 1999 øker imidlertid kostnadsnivået kraftig, og bidrar til at det for perioden samlet er en negativ utvikling i kostnadseffektivitet.

Den negative utviklingen i kostnadseffektivitet er blant annet knyttet til at lønnsveksten i sektoren har vært høyere enn den prisveksten som er benyttet i deflatering av kostnadstallene. Det er også verdt å merke seg at bruk av en mindre restriktiv DEA tilnærming gir en noe gunstigere utvikling i kostnadseffektivitet enn det som framkommer av kostnadstallene fra SAMDATA.

Sett samlet innebærer analysene av teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet at ressursutnyttelsen (med de forbehold som er tatt over) har blitt noe bedre, men at ressursene er blitt dyrere.

3 Hypoteser om effekten av innsatsstyrt finansiering (ISF)

3.1 Innledning

Vi har disse hypotesene:

Hypotese 1: Sykehusenes effektivitet forventes å øke ved innføring av ISF dersom fylkeskommunene innfører en (delvis) stykkpriskontrakt med sykehusene.

Hypotese 2: Jo sterkere koblingen mellom inntekter og aktivitet er på avdelingsnivå i sykehusene, jo sterkere forventes effektivitetsøkningen å bli.

Hypotese 3: Kostnadsusikkerhet og forventninger om kostnadskompensasjon bidrar til at de realiserte kostnadene blir større enn de budsjetterte for sykehusene ved overgang fra rammebudsjett til ISF.

Siden vårt mandat er å undersøke virkninger av ISF på sykehusenes effektivitet, er de empiriske analysene konsentrert om hypotese 1. Resultatene fra disse analysene rapporteres i kapittel 4, som også omtaler de dataanalyser vi har gjort i tilknytning til hypotese 2.

I dette kapitlet er hovedformålet å gi en nærmere begrunnelse for hypotese 1. Vi gir også en begrunnelse av hypotese 2. Et særlig problem i 1999 har vært underskudd og kostnadskompensasjon i form av tilleggsbevilgninger. I 3.5 diskuterer vi mulige sammenhenger mellom overgang til ISF og sykehusenes underskudd (hypotese 3).

Det er beslutningstakere på tre nivåer som bestemmer sykehusenes rammebetingelser og aktivitetsnivå:

- stat
- fylkeskommune
- sykehus

Vi skal i dette kapitlet begrunne hypotesene ved å modellere samspillet mellom fylkeskommune og sykehus, herunder tilpasningen til ISF. Den statlige politikken

oppfattes som gitt, i den forstand at fylkeskommunene og sykehusene antas å tilpasse seg denne politikken⁶.

3.2 Forutsetningene i modellen

Sykehus er kompliserte organisasjoner som driver et mangfold av aktiviteter. De sentrale aktivitetene er pasientbehandling, undervisning og forskning. Å modellere sykehusenes forventede tilpasning til ulike finansieringsmåter kan dermed lett bli en uoverkommelig oppgave. Vi velger likevel å ta utgangspunkt i et modellresonnement, først og fremst fordi det er til hjelp når en skal sørge for at hypotesene er logisk forenlige med de antakelsene en gjør om kostnadsstruktur og atferd. Utfordringen er å abstrahere for å gjøre resonnementene håndterbare, samtidig som vi ikke gir slipp på trekk ved produksjon og organisasjon som er sentrale for problemstillingen vi skal studere⁷.

Vel vitende om den forenkling vi gjør, antar vi at sykehusets ledelse og ansatte har en målfunksjon⁸, der antall behandlede pasienter og effektivitetsfremmende aktiviteter (e-aktiviteter)⁹ inngår som delmål. Effektivitetsfremmende aktiviteter bidrar til å redusere kostnadene per behandlet pasient og vil ofte medføre forandringer i organisasjon og arbeidsmåter. Slike aktiviteter vil det (i alle fall på kort sikt) knytte seg ubehag til og de inngår dermed negativt i målfunksjonen.

Vi skal anta at marginalkostnadene ved å behandle pasienter øker med antallet pasienter. Sykehusbehandling er en komplisert prosess hvor mange typer ressursinnsats skal koordineres. Eksempler er innsats av personell og vareinnsats ved røntgenavdeling, laboratorium, sengeavdelinger og operasjonsavdelinger. Ofte vil ikke alle ressurser kunne økes på kort sikt ved en økning i antallet pasienter. Etersom antallet behandlede pasienter øker, øker også sannsynligheten for kapasitetsskranke for eksempel på grunn av begrenset areal eller personell av en bestemt type. Dette vil ofte medføre en økning i innsatsen per pasient fra andre ressurser. For eksempel vil liten kapasitet på laboratorium eller operasjonsstuer kunne medføre at pasientenes liggetid og dermed pleiekostnader øker. I tillegg til de generelle kostnadene i pasientbehandlingen, introduserer vi også en eksogen (for sykehusledelsen) kostnadskomponent. Denne komponenten vil blant annet avhenge av størrelse og kvalitet på bygningsmassen, sykehusets geografiske beliggenhet, samt egenskaper ved pasientene som ikke fanges opp av mål for pasientsammensetningen.

Sykehuset mottar inntekter i form av rammebevilgning og en inntekt per behandlet pasient fra fylkeskommunen. Aktiviteten antar vi tilpasses slik at budsjettbetingelsen oppfylles; det innebærer at inntektene er lik kostnadene. Maksimering av målfunksjonen, gitt budsjettbetingelsen, gir de optimale verdiene for antall behandlede pasienter¹⁰ og

⁶ Alternativt kan man også modellere samspillet mellom sykehus og fylkeskommune på den ene siden og staten på den andre som et spill.

⁷ Resonnementene er her verbale. Lesere som ønsker å undersøke detaljene i resonnementene, vil kunne finne formlene de bygger på i vedlegg 3.

⁸ Disse målene trenger selvfølgelig ikke fullt ut å være identisk med de målene en kan finne i offisielle dokumenter.

⁹ Vi skal senere i dette kapitlet også knytte noen kommentarer til kvalitetsfremmende aktiviteter (k-aktiviteter), herunder forskning og undervisning.

¹⁰ At vi betrakter antall behandlede pasienter som en handlingsvariabel, innebærer at vi ser bort fra tilgangen av øyeblikkelig hjelp pasienter som sykehuset ikke kan påvirke. Dette utgjør en stor

effektivitetsfremmende aktiviteter. En økning i rammebudsjettet gir rom for en forbedring av begge delmålene: antallet behandlede pasienter øker, mens e-aktivitetene reduseres. En økning i den behandlingsavhengige inntekten (stykkeprisinntekten) har to effekter: en inntektseffekt tilsvarende en økning i rammebudsjettet og en prisvridningseffekt ved at effektivitetsfremmende innsats blir relativt billigere siden slik innsats nå gir større avkastning i form av flere behandlinger. Grunnen til dette er at økningen i antall behandlinger som kommer som et resultatet av effektivitetsfremmende innsats, nå også utløser en inntekt som gir grunnlag for en ytterligere økning i antall behandlinger. Vi kan dermed sikkert si at antallet behandlede pasienter forventes å øke, siden både inntekts- og prisvridningseffekt trekker i denne retningen. For e-aktivitetene trekker inntekts- og prisvridningseffekten i hver sin retning, og vi kan ikke si noe generelt om effekten av en økning i stykkeprisinntekten. For å nøytralisere inntektseffekten kan vi undersøke effekten av en økning i stykkeprisinntekten kombinert med en reduksjon i rammebudsjettet som tilsvarer inntektøkningen sykehuset vil oppleve ved uendret antall pasienter. Vi rendyrker da prisvridningseffekten og får som resultat at både antall behandlede pasienter og e-aktivitetene øker.

Fylkeskommunen bestemmer sykehusets budsjett. Vi tenker oss at fylkeskommunen har en målfunksjon hvor antallet behandlede pasienter og et aggregat av de andre aktivitetene fylkeskommunen har ansvar for, er argumenter. Fylkeskommunens inntekter antas å bestå av frie inntekter og en inntekt fra staten per behandlet pasient.

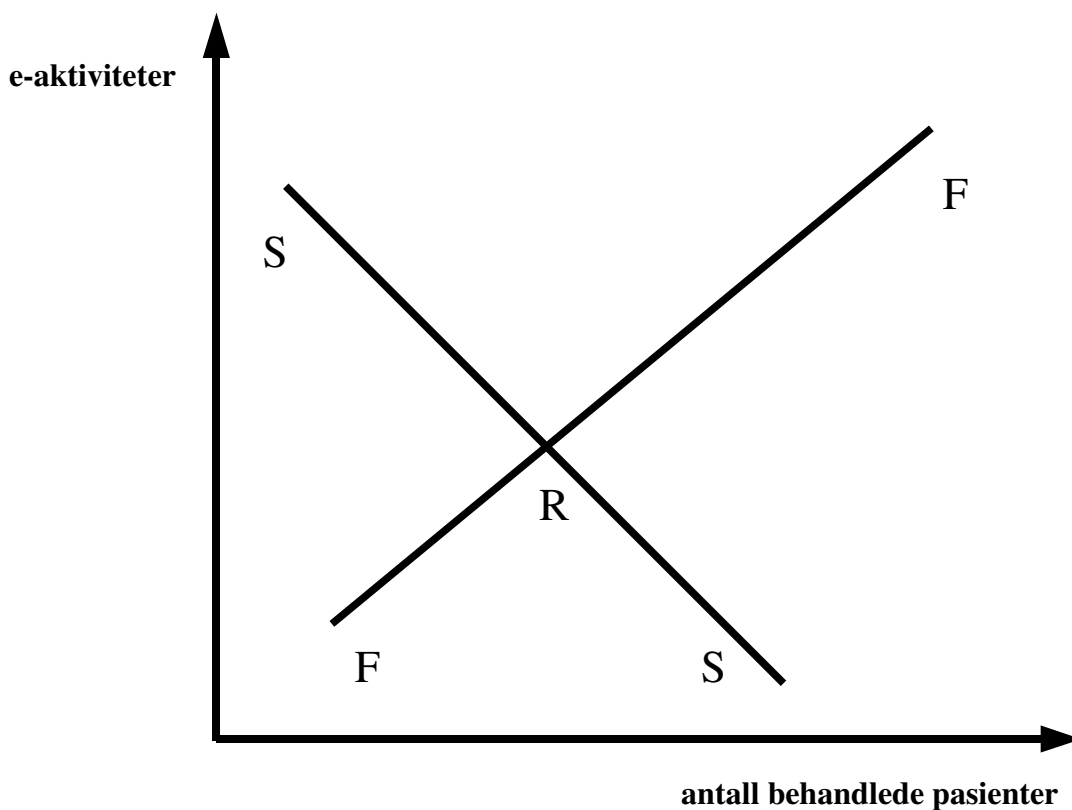
I vedlegg 2 viser vi at både en økning i de frie inntektene og økning i inntekten fra staten per behandlet pasient medfører en økning i antall finansierte behandlinger. For å rendyrke overgangen fra rammefinansiering til kombinasjonen av rammefinansiering og inntekt per behandling ser vi på effekten av at rammetilskuddet fra staten reduseres like mye som den behandlingsavhengige inntekten øker ved uendret behandlingvolum. Dette innebærer en isolasjon av prisvridningseffekten og trekker i retning av en økning i antallet sykehusbehandlinger og en reduksjon i andre fylkeskommunale aktiviteter. Grunnen til dette er at sykehusbehandlinger nå har blitt billigere i forhold til andre fylkeskommunale aktiviteter. En økning i sykehusets effektivitetsfremmende innsats medfører likeledes at sykehusbehandlinger blir billigere i forhold til andre fylkeskommunale aktiviteter, og trekker i retning av en økning i antall sykehusbehandlinger fylkeskommunen er villig til å finansiere.

3.3 Nærmere om mekanismene

La oss nå se fylkeskommunens og sykehusets beslutninger i sammenheng. Fylkeskommunen bestemmer sykehusets inntekter, mens sykehuset bestemmer hvilke aktiviteter inntektene skal resultere i.

andel av sykehusenes pasienter. Vårt resonnement er likevel relevant, fordi det uttrykte formålet med ISF er å oppmuntre sykehusene til å behandle flere ventelistepasienter.

Figur 3.1 *Tilpasning for fylkeskommune og sykehus ved rammebudsjett*



I figur 3.1 er antallet pasientbehandlinger tegnet langs den vannrette aksene og omfanget av effektivitetsfremmende aktiviteter (e-aktiviteter) er tegnet langs den loddrette aksene. Kurven F-F viser antallet pasientbehandlinger fylkeskommunen er villig til å finansiere for ulike nivåer på e-aktivitetene. Denne kurven er stigende i diagrammet, siden en økning i omfanget av e-aktiviteter medfører at fylkeskommunen er villig til å finansiere flere behandlinger enn før økningen. Kurven S-S uttrykker sykehusets optimale sammensetning av antall behandlede pasienter og e-aktiviteter for ulike nivåer på sykehusets inntekter¹¹. Siden en økning i inntektene både vil medføre en økning i behandlede pasienter og en reduksjon av e-aktiviteter, er denne kurven fallende i diagrammet.

Vi antar nå at begge parter vil tilpasse seg slik at, gitt den andre parts beste tilpasning, velger de sin egen tilpasning slik at egen måloppfyllelse blir størst mulig¹². Dermed bestemmes antallet behandlinger og omfang av e-aktiviteter i skjæringspunktet R mellom de to reaksjonskurvene. Vi kan nå begrunne hypotese 1 med utgangspunkt i modellresonnementet.

¹¹ S-S er samlingen av alle tangeringspunkter mellom sykehusets indifferenskurver og budsjettlinjer for ulike nivåer for rammebudsjettet. For å beholde figuren enkel har vi ikke tegnet disse kurvene.

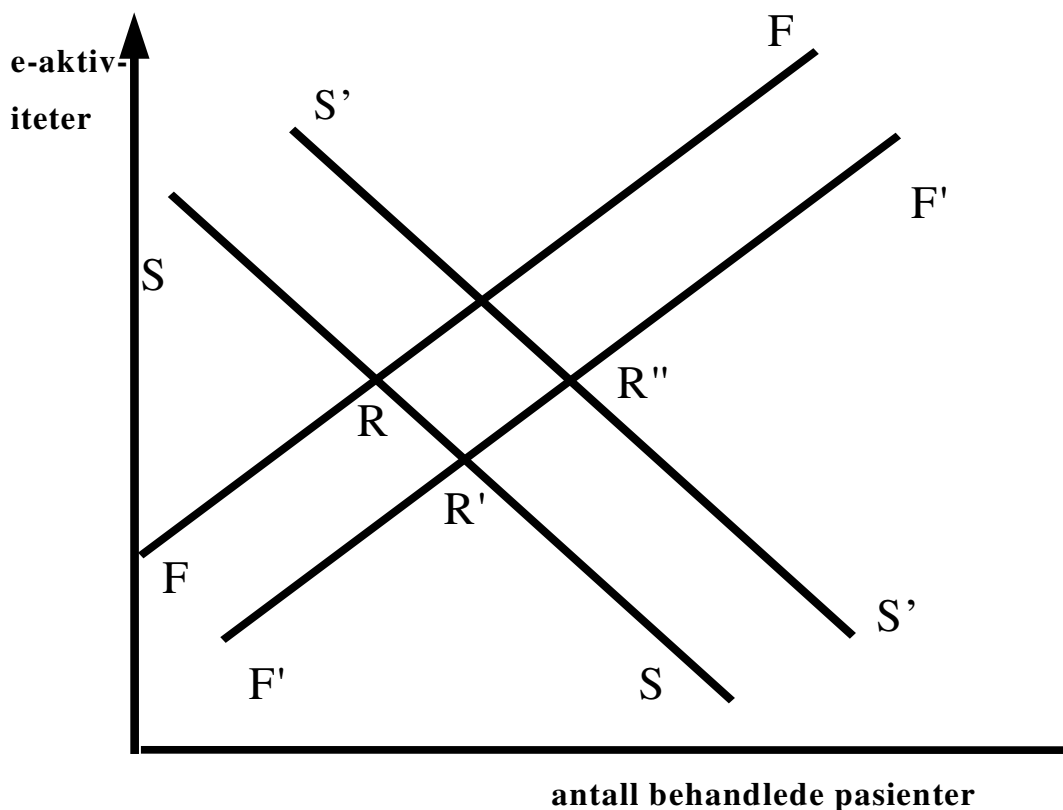
¹² Dette tilsvarer at vi antar en Nash-likevekt.

Hypotese 2: Sykehusenes effektivitet forventes å øke ved innføring av ISF dersom fylkeskommunene innfører en (delvis) stykkpriskontrakt med sykehusene.

Innføring av ISF medfører at fylkeskommunens frie inntekter reduseres og stykkpris-komponenten fra staten til fylkeskommunen øker. Det medfører at F-F kurven skifter utover til F'-F' i figur 3.2, siden det nå skjer en prisreduksjon for pasientbehandling sammenlignet med fylkeskommunens andre aktiviteter (prisvridningseffekt). Hvor stort skiftet blir avhenger av hvor priselastisk fylkeskommunens etterspørsel er. I figur 3.2 blir den nye likevekten i R' med økt omfang av pasientbehandlinger og redusert omfang av e-aktiviteter. Grunnen til at e-aktivitetene reduseres, er at sykehusets inntekter øker uten at avkastningen på e-aktiviteter i form av behandlinger påvirkes. Sykehuset opplever dermed ingen prisvridningseffekt, men bare en inntektseffekt.

Dersom fylkeskommunen innfører (delvis) stykkpriskontrakt med sykehusene vil pasientbehandling bli relativt billigere for sykehusene, og en økning i e-aktivitetene vil medføre flere pasientbehandlinger enn før. En økning i e-aktivitetene og en økning i pasientbehandlingene medfører at S-S skifter utover til S'-S' i figur 3.2. Hvor stort skiftet blir, avhenger av hvor mye av sykehusets inntekter som gjøres behandlingsavhengige og hvor store effektiviseringsmulighetene er. Konklusjonen blir dermed at en overgang fra rammefinansiering til ISF forventes å øke antall behandlinger (sammenlign R' med R) og økningen forventes å bli større dersom fylkeskommunene innfører en (delvis) stykkpriskontrakt med sykehusene (sammenlign R'' med R').

Figur 3.2 Overgang fra rammefinansiering til ISF



Effektiviteten vil være større jo større omfanget av de effektivitetsfremmende aktivitetene er. Fra figur 3.2 ser vi at innføring av ISF samtidig som fylkeskommunene fortsatt finansierer sykehusene med rammebudsjett gir en likevekt, R' , med lavere omfang av e-aktiviteter og dermed lavere effektivitet enn før innføring av ISF. Dersom fylkeskommunen innfører delvis stykkpriskontrakt med sykehusene, endres likevekten fra R' til R'' med et høyere nivå på e-aktiviteter og effektivitet. Dette er nettopp hva hypotese 1 uttrykker.

Hypotese 2: Jo sterkere koblingen mellom pasientbehandling og inntekter er på avdelingsnivå i sykehusene, jo sterkere forventes effektivitetsøkningen å bli.

Viktige beslutninger om pasientbehandling og effektivitetsfremmende aktiviteter fattes på avdelingsnivå. På tilsvarende måte som i forholdet mellom fylkeskommune og sykehus, er det grunn til å forvente at en kobling mellom pasientbehandling og inntekt på avdelingsnivå vil medføre en økning i pasientbehandling og effektivitetsfremmende tiltak. Her gjelder imidlertid viktige forbehold, siden det er gjensidig avhengighet mellom sykehusavdelinger. For eksempel kan det være flaskehals ved andre avdelinger som hindrer antall behandlede pasienter fra å øke ved kirurgisk avdeling. Det er ikke noe hjelp i å tilby kirurgisk avdeling stykkprisbetaling hvis det ikke er ledig kapasitet på operasjonsstuene.

3.4 Virkning på kvalitetsfremmende aktiviteter

Vi har hittil sett bort fra undervisning og forskning som foregår på sykehusene. Dette er til dels en betydelig virksomhet som vi sammen med lignende aktiviteter gir fellesbetegnelsen kvalitetsfremmende aktiviteter (k-aktiviteter).

Innføring av en inntekt per behandling (ved siden av rammebudsjett) medfører at kostnadene for sykehuset til pasientbehandling blir redusert relativt til kostnadene ved kvalitetsfremmende tiltak. Mens man får like mye kvalitet for rammebudsjettet som før, vil sykehuset få flere behandlinger for rammebudsjettet enn før siden en ekstra inntekt følger med hver behandling.

ISF medfører dermed at kvalitetsfremmende aktiviteter, i motsetning til effektivitetsfremmende aktiviteter, blir relativt dyrere. Ved å gjennomføre tilsvarende resonnement som i avsnitt 3.3 vil vi dermed finne at ISF oppmuntrer til en reduksjon i omfanget av kvalitetsfremmende aktiviteter. Det fins imidlertid ikke tilgjengelige data for å teste denne hypotesen.

Her er det interessant å legge merke til at denne hypotesen avhenger av at det er overflod av pasienter. Dersom sykehusene konkurrerer om pasientene og pasientene tar hensyn til omfanget av kvalitetsfremmende aktiviteter når de velger sykehus, vil overgang til ISF kunne medføre at sykehusene bruker mer ressurser på k-aktiviteter for å tiltrekke seg flere pasienter.

3.5 Mulige sammenhenger mellom sykehusenes underskudd og overgang til ISF

Høsten 1999 ble det kjent at mange sykehus kom til å oppleve betydelige økonomiske underskudd. Dette resulterte i St.prp. nr. 47 (1999-2000): "Om sykehusøkonomi og budsjett 2000" og påfølgende bevilgninger fra Stortinget. Samtidig reiste spørsmålet seg om underskuddene kunne ha noen sammenheng med innføringen av ISF. I så fall vil det også ha interesse for sammenhengen mellom ISF og sykehusenes effektivitet. Vi har ikke tilgjengelig data for å gi en empirisk analyse av dette. Likevel skal vi forfølge spørsmålet litt og peke på en mekanisme som kan gi en sammenheng mellom sykehusenes underskudd og innføringen av ISF. Bakgrunnen for denne mekanismen er kostnadsusikkerheten sykehusene står overfor.

Det er vel kjent at sykehusene står over for flere typer av kostnadsusikkerhet som kan medføre avvik mellom planlagte (budsjett) og realiserte (regnskap) størrelser. Man vet ikke på forhånd hvor mange akutte innleggelser det blir i løpet av en tidsperiode og man vet heller ikke på forhånd hvilke ressurser en akuttpasient vil ha behov for. For planlagte behandlinger vil kostnadsusikkerheten være mindre siden man påvirke antallet innleggelser, og det vil ofte være mer forutsigbare prosedyrer for undersøkelse og behandling. Men selv her vil det være kostnadsusikkerhet, for eksempel når man skal innskrenke eller utvide behandlingsvolumet i forhold til det man har erfaring med fra tidligere. Siden det sentrale formålet med innføringen av ISF var å stimulere til flere elektive behandlinger, skal vi konsentrere resonnetet om kostnadsusikkerheten som her er involvert for sykehusene. For å rendyrke dette poenget, ser vi bort fra oppmuntringen til økning i effektivitetsfremmende aktiviteter, som var tema i avsnittene 3.2-3.3.

Kostnadene ved å utvide produksjonen vil oftest avhenge av hvor mye kapasiteten allerede er utnyttet. Dersom kapasitetsutnyttelsen allerede er høy, er det grunn til å tro at ytterligere økning i antall behandlinger vil kunne bli kostbar både på grunn av mer bruk av overtid og på grunn av mulige flaskehals i serviceavdelinger som laboratorium, røntgen og anestesi. Vi skal argumentere for at innføring av ISF medfører en oppmuntring til å øke behandlingsvolumet selv med en påregnelig sannsynlighet for at dette vil medføre underskudd for sykehuset.

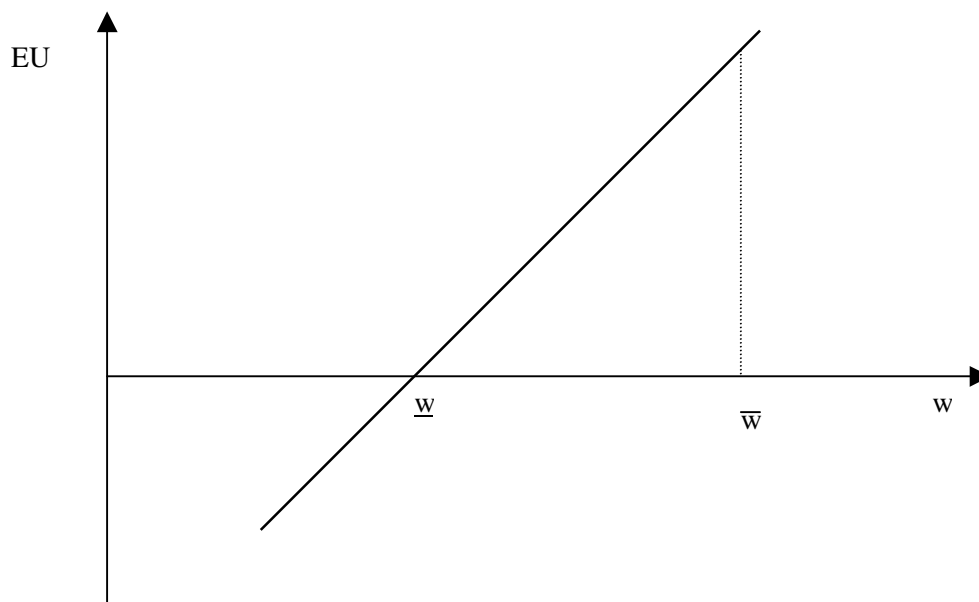
Anta at sykehusets ledelse vurderer å sette i gang et prosjekt som vil øke antallet behandlinger, for eksempel innenfor ortopedisk kirurgi. Dette vil øke antallet behandlinger med antallet n_0 som refunderes med en stykkpris, w . Man kjenner ikke presist hva det nye prosjektet vil koste for sykehuset. La oss forenkles ved å si at det foreligger et lavt anslag, \underline{C} , og et høyt anslag, \overline{C} . Dersom \underline{C} er rett (alternativ 1), vil prosjektets inntekter dekke kostnaden. Dersom \overline{C} er rett (alternativ 2), vil imidlertid kostnadene bli større enn inntektene, og prosjektet vil dermed påføre sykehuset et underskudd. La oss, igjen for å forenkles, si at sannsynligheten for at \underline{C} er rett, er p , og at sannsynligheten for at \overline{C} er rett, dermed er $(1-p)$. Vi antar at sykehusledelsen har et anslag for denne sannsynligheten. Når sykehusets ledelse skal beslutte om man vil sette i gang prosjektet, antar vi videre at den både tar hensyn til fordelene ved å kunne behandle flere pasienter og muligheten for å kunne gå med underskudd. Vi antar dermed at ledelsens mål (nytte) består av delmålene antall behandlede pasienter (inngår positivt)

og underskudd (inngår negativt). Den forventede nytten av prosjektet er en veidd sum av nytten i alternativ 1 og alternativ 2. Vektene som benyttes er sannsynlighetene for at alternativene skal inntreffe. Prosjektet antas å bli akseptert dersom den forventede nytten (EU) av prosjektet er større enn eller lik null:

$$EU = u(n_0) + p \cdot v[0] + (1-p) \cdot v[an_0 - \bar{C}] \geq 0$$

der $u(n_0)$ er nytten av å behandle de n_0 pasientene og a er andelen av et underskudd sykehuset må dekke. Dersom \underline{C} viser seg å være rett, dekker inntektene kostnadene, slik at $an_0 - \underline{C} = 0$. Dersom \bar{C} er rett, vil prosjektet påføre sykehuset underskudd, slik at $an_0 - \bar{C} < 0$. Sykehusets verdsetting (vurdering) av dette underskuddet uttrykkes ved $v[an_0 - \bar{C}]$. Vi ser at nytten av de to alternative regnskapsresultatene er veidd med sannsynligheten for at hvert av dem skal inntreffe.

Vi er interessert i å vite hvordan en økning i stykkprisen w påvirker den forventede nytten av prosjektet, og finner at en økning i w gir en økning i forventet nytte¹³. Bakgrunnen for dette resultatet er at en økning i w bedrer det økonomiske resultat ved begge alternativer og trekker dermed i retning av at prosjektet blir akseptert. Vi kan dermed skissere følgende sammenheng mellom w og EU:



¹³ Formelt finner vi dette ved partiell derivasjon av uttrykket for den forventede nytten med hensyn på w :

$$\frac{\partial EU}{\partial w} = p \cdot v'[0]n_0 + (1-p) \cdot v'[an_0 - \bar{C}]n_0 > 0$$

der $v'(\cdot)$ uttrykker førsteordensderiverte. Førsteordensderiverte av både $u(\cdot)$ og $v(\cdot)$ antas positive mens de annenordensderiverte antas negative.

Dersom w er større enn \underline{w} , gir prosjektet positiv forventet nytte og blir dermed akseptert. Men samtidig må w være større eller lik \bar{w} , der \bar{w} er definert slik at $w_{n_0} - \bar{C} = 0$, for å hindre underskudd hvis \bar{C} viser seg å være rett. Siden \bar{C} har en positiv sannsynlighet for å bli realisert, vil det også være en positiv sannsynlighet for at prosjektet vil ende med underskudd for en stykkpris i området $\underline{w} \leq w < \bar{w}$. En andel av sykehusene vil derfor akseptere prosjekter som i ettertid vil vise seg å være underskuddsprosjekter. Det vil ikke være tilfelle for w mindre enn \underline{w} (og dermed også for rammebudsjett) siden prosjektet da ikke vil bli akseptert. Følgelig er det, alt annet likt, grunn til å regne med en økning i underskuddene ved overgang fra rammebudsjett til ISF. Samtidig vil antall behandlinger bli større etter at ISF blir innført siden antallet aksepterte prosjekter øker.

Et interessant spørsmål er hvilken rolle forventninger om kostnadskompensasjon spiller. Forventning om stor grad av kostnadskompensasjon medfører liten 'a', som innebærer at det forventede regnskapsresultatet ved et prosjekt blir gunstigere for sykehuset. Dermed vil man realisere prosjekter selv for en liten stykkpris og sannsynligheten for at prosjekter skal gå med underskudd, vil øke. Det ekstreme tilfellet er selvfølgelig full kostnadskompensasjon, dvs. $a = 0$, der nye prosjekter vil bli satt i gang selv med $w = 0$.

Et interessant spørsmål er om det er de mest ineffektive sykehusene som kan forventes å gå med underskudd ved overgangen fra rammebudsjett til ISF. I denne sammenhengen kan ineffektivitet tolkes som liten sannsynlighet for at inntektene skal dekke kostnadene ved prosjektet, det vil si liten p . En reduksjon i p innebærer at forventet nytte av prosjektet reduseres. Den minste verdi av stykkprisen en vil kreve for å sette i gang et prosjekt, vil dermed øke. Dette trekker i retning av at de ineffektive vil være mer forsiktige og dermed være mindre tilbøyelige til å pådra seg underskudd. Dersom stykkprisen går over den kritiske grensen (og prosjektet dermed blir akseptert), er derimot sjansen for at ineffektive sykehus går med underskudd større enn sjansen for at effektive sykehus går med underskudd. Samlet sett vil vi dermed ikke forvente at det er noen sammenheng mellom underskudd og effektivitet ved innføring av ISF.

Vi har testet denne hypotesen på et datamaterialet som ble samlet inn i forbindelse med utredningen vi var med på første halvår 2000 om sykehusenes økonomiske situasjon (Magnussen 2000). Her hentet vi blant annet inn opplysninger om budsjetterte driftsutgifter og driftsutgifter i følge regnskap for årene 1997, 1998 og 1999 fra sykehusene. Det er data for 25 sykehus. Vi har undersøkt om det er noen sammenheng mellom avvik mellom budsjetterte og realiserede driftsutgifter og

- effektivitet målt ved effektivitetsmålene vi redegjør for i kapittel 2 og

- om sykehusene har aktivitetsbaserte kontrakter.

Vi finner imidlertid ingen statistisk signifikante sammenhenger for noen av de lineære regresjonsanalysene vi har gjort. En grunn til dette kan være at datamaterialet først starter i 1997, altså det året ISF blir innført. Vi har dermed ingen data for avvik mellom budsjetterte og realiserede driftsutgifter for år der alle sykehusene har rammebudsjett.

Oppsummeringsvis kan vi si at kombinasjonen av kostnadsusikkerhet og forventninger om kostnadskompensasjon gir sykehusene oppmuntring til å sette i gang nye prosjekter ved overgang til ISF. Dette er forenlig med observasjonene av stor vekst i antall behandlede pasienter og samtidig større kostnader enn budsjettert for sykehusene. Et

viktig spørsmål er om dette er en permanent egenskap ved ISF eller om det er et overgangsproblem. Dersom resonnetet i disse avsnittene uttrykker sentrale mekanismer, blir konklusjonen at det er et overgangsproblem dersom kostnadsusikkerheten blir mindre ettersom tida går. Samtidig er sjansene for underskudd større jo større grad av kostnadskompensasjon sykehusene forventer.

4 Analyse av virkningen av ISF på sykehusenes effektivitet

4.1 Innledning

Data som ble presentert i kapittel 2, viste en viss økning i teknisk effektivitet fra 1996 til 1997, deretter en relativt stabil utvikling mellom 1998 og 1999. Kostnadseffektiviteten faller markant i analyseperioden. Fallet i kostnadseffektivitet var betydelig både fra 1995 til 1996 og fra 1998 til 1999.

I dette kapitlet gir vi en nærmere analyse av endringer i sykehusenes effektivitet med særlig vekt på perioden etter innføring av ISF. I kapittel 4.2 presenterer vi den empiriske modellen som benyttes i analysen. Selve resultatene følger i kapittel 4.3.

Som vi har nevnt, skjedde det i 1999 betydelige endringer i prissetting. Det ble også gitt store tilleggsbevilgninger til fylkeskommunene og sykehusene. Dette er faktorer som det ikke er mulig å teste effektene av direkte med de data vi har tilgang til. Resultatene må imidlertid tolkes i lys av disse forholdene. Derimot er det f eks mulig å teste nærmere om sykehusenes kapasitetsutnyttelse har påvirket utviklingen i effektivitet (jf diskusjonen i kapittel 3).

4.2 Spesifisering av empirisk modell

Samtidig med iverksettingen av ISF fra 1.7.1997 innførte 15 av landets 19 fylkeskommuner aktivitetsbaserte budsjett eller avtaler med sine sykehus. 4 fylkeskommuner (Buskerud, Hordaland, Sogn og Fjordane og Nordland) gjorde det ikke. Fra 1 januar 1998 innførte ytterligere to fylkeskommuner (Hordaland og Nordland) aktivitetsbaserte avtaler. Fra 1.1. innførte Buskerud slike avtaler og fra 1.1.2000 også Sogn og Fjordane. Spørsmålet vi stiller her, er om dette har påvirket sykehusenes effektivitet. Grunnoppsettet for modellen som benyttes i analysen, er tilsvarende det som ble benyttet i analysen av effektivitetsutviklingen for perioden 1992-1998 (Hagen, Iversen og Magnussen, 2000).

Med utgangspunkt i kapittel 3, antar vi at sykehusenes effektivitet (E) varierer med følgende forhold: størrelsen på budsjettene (BUD), type avtaler som inngås, samt sykehusspesifikke forhold og forhold som varierer over tid. BUD er definert som sykehusenes faktiske driftsutgifter standardisert i forhold til effektive senger. Avtalene som er inngått er av flere typer. Vi lar variabelen $ISFA$ beskrive aktivitetsbaserte avtaler i forbindelse med innsatsstyrt finansiering. $ISFA$ er en dummyvariabel som tar verdien 1

for sykehusene som har hatt aktivitetsbaserte avtaler i aktuelle år, 0 ellers (dvs 0 også for sykehusene med aktivitetsbaserte avtaler i årene før de ble innført).¹⁴

Som vi diskuterte i kapittel 2, beskrives polikliniske aktiviteter ved polikliniske inntekter i DEA-analysen. Siden det har skjedd en økning i polikliniske takster i perioden, kan bruken av polikliniske inntekter trekke i retning av at vi overvurderer effektivitetsutviklingen. For å korrigere for dette legger vi inn en variabel (POLI) som beskriver polikliniske inntekter som prosentandel av sykehusenes faktiske driftsinntekter. POLI vil ha både en pris og en volumkomponent og kan derfor trekke i retning av at vi overkorrigerer for prisendringer. Innledende analyser viser imidlertid at resultatene ikke varierer særlig med eksklusjon av POLI fra analysen.¹⁵

Som et alternativ til ISFA og POLI benyttes variabelen STYKKPRIS i utvalgte analyser. STYKKPRIS beskriver den andel av sykehusets totale inntekter som kommer fra h h v polikliniske aktiviteter og innsattsstyrt finansiering. STYKKPRIS forteller oss altså hvor stor del av sykehusets samlede inntekter som er stykkprisinntekter.

I analysen som følger er datasettet "barbert" ved at sykehus som er sammenslått med andre i analyseperioden er fjernet. Dette gir oss et balansert datasett med 49 enheter.¹⁶ Analyser av paneldata ved standard regresjonsteknikker (OLS) kan lede til brudd på regresjonsforutsetningene.¹⁷ Her har vi valgt å benytte en dynamisk modell, en såkalt "feilkorrigeringsmodell" (error correction model), der effektivitetsvariablene er på endrings form (Δ). Innledende analyser indikerer at variablene i analysen er ikke-stasjonære, men stasjonære (I(0)) etter differensiering. Basismodellen som estimeres er:¹⁸

$$\Delta E = \alpha_0 + \alpha_1 E_{-1} + \alpha_2 BUD_{-1} + \alpha_3 \Delta BUD + \alpha_4 POLI_{-1} + \alpha_5 \Delta POLI + \alpha_6 ISFA_{-1} + \alpha_7 \Delta ISFA$$

der E er ulike effektivitetsmål. Som alternativ til POLI og ISFA benyttes som nevnt STYKKPRIS i enkelte av analysene.

Innledende analyser viser at effektiviteten varierer sterkt med størrelsen på sykehusenes budsjetter, og da på en slik måte at høye budsjetter er korrelert med lav effektivitet. Den betydelige tverrsnittsvariasjonen i data motiverer en "fixed effect"- analyse. Det er derfor inkludert dummyvariabler for sykehus for å korrigere for institusjonsspesifikke forhold.

Vi antar videre at effektiviteten varierer mellom sykehustyper og er interessert i å avdekke dette. Vi inkluderer fire dummyvariabler som beskriver sykehustype og lar REG være en dummyvariabel som tar verdien 1 dersom sykehuset er et regionsykehus, 0 ellers. FSHSS er en dummyvariabel som tar verdien 1 dersom sykehuset er et fylkessykehus

¹⁴ I perioden 1991-1993 ble det gjennomført et stykkprisforsøk ved enkelte sykehus i Hordaland og Nordland. Vi har analysert effekten av forsøket i innledende analyser. Konklusjonen er at forsøket påvirket effektiviteten positivt og signifikant. Det er i denne sammenheng verdt å merke seg at denne analysen fanger opp en lengre tidsperiode enn de analysene som ble gjennomført i forbindelse med selve forsøket i 1991 og 1992.

¹⁵ I innledende analyser har vi i også lagt inn en forklaringsvariabel som beskriver antall langtidsliggedager som andel av totalt antall liggedager. Denne påvirker ikke effekten av de andre variablene i analysen i særlig grad og rapporteres ikke.

¹⁶ Enkelte sykehus er slått sammen i analyseperioden. Se vedlegg 3 for oversikt over sykehusene.

¹⁷ Problemene er autokorrelasjon, heteroskedastisitet, krysskorrelasjoner, og komponenter av glidende gjennomsnitt (MA) i tidsseriene.

¹⁸ Fotskrift for institusjon er utelatt.

med sentralsykehusavdelinger, 0 ellers. FSH er en dummyvariabel som tar verdien 1 dersom sykehuset er et fylkessykehus, 0 ellers. LSH er en dummyvariabel som tar verdien 1 dersom sykehuset er et lokalsykehus, 0 ellers. Sentralsykehusene er referansekategori i analysen. Estimatene for REG, FSHSS, FSH og LSH fortolkes i forhold til referansekategorien.¹⁹

For å korrigere for tidsspesifikke forhold, som f.eks. lønnsoppgjøret for leger i 1996, er det dessuten lagt inn dummyvariabler for det enkelte år. Effektene av variablene ISFA og STYKKPRIS på utviklingen i kostnadseffektivitet varierer mellom analyser der dummies for år inkluderes og der de ikke er med. Vi rapporterer begge type resultater og kommer tilbake til en nærmere fortolkning.

Som vi gjorde rede for i kapittel 2, vil effektivitetsutviklingen variere med de forutsetninger vi gjør om DRG - koding. I kapittel 2 ble det nevnt at det var gjort analyser som både var basert på den løpende DRG - indeksen (tabell 2.1) og analyser basert på at vi ved beregning av effektiviteten i 1998 og 1999 la DRG - indeksen for det enkelte sykehus i 1997 til grunn. Den første forutsetningen er antagelig for gunstig i og med at det skjer endringer i kodepraksis som følge av innføring av ISF.²⁰ På samme måte er den andre forutsetningen svært restriktiv i og med at vi ikke fanger opp endringer i relativ pasienttyngde blant inneliggende pasienter fra 1997 til 1998 f.eks. som følge av at lettere pasienter håndteres poliklinisk eller dagkirurgisk. I de følgende analysene presenteres kun resultater basert på den første forutsetningen. Resultatene basert på den andre forutsetningen (DRG- koding fra 1997) blir tilnærmet identiske i situasjoner der dummies for år er inkludert som forklaringsvariabler. Vi antar at dummies for år fanger opp effekten av endret kodingspraksis.

Beskrivende statistikk for forklaringsvariablene i analysen er gitt i tabell 4.1. I øverste del av tabellen presenteres gjennomsnitt for variablene de enkelte år. I nederste del av tabellen presenteres gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksimum for de økonomiske variablene for 1999. Som følge av laggingen av budsjettvariablene vil data omfatte perioden 1993-1999.

Budsjettvariablene (BUD) måles i 1000 kroner per seng (1999 kroner). BUD_{-1} beskriver gjennomsnittlig budsjett det enkelte år (lagget), mens ΔBUD beskriver gjennomsnittlig endring i budsjett fra ett år til det neste. POLI beskriver som nevnt, polikliniske inntekter i prosentandel av sykehusenes driftsinntekter og $\Delta POLI$ endring i prosentandelen polikliniske inntekter fra ett år til det neste. ISFA beskriver prosentandelen av sykehusene som har aktivitetsbaserte avtaler og $\Delta ISFA$ den prosentvise endring i sykehusene som har aktivitetsbaserte avtaler fra ett år til det neste. STYKKPRIS er prosentandel av sykehusenes inntekter som kommer fra statlige poliklinikkrefusjoner og fra ISF. REG, FSHSS, osv viser den prosentandel av sykehusene som er av ulike sykehustype.

¹⁹ Dummyvariabler for sykehus og sykehustype gir i utgangspunktet opphav til kolinnearitetsproblemer. Dette håndteres av statistikkprogrammet ved at enkelte av dummyvariablene for sykehus ekskluderes. Estimering av modellen uten dummies for sykehustype gir identiske resultater for de øvrige variablene.

²⁰ Sykehusene som har fått innført aktivitetsbaserte avtaler har en noe sterkere økning i DRG - indeksen enn de øvrige fra 1997 til 1998.

Tabell 4.1 *Deskriptiv statistikk, forklaringsvariabler. Budsjettstørrelser i 1000 1999-kroner*

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
BUD ₋₁	1348,97	1392,92	1367,18	1420,82	1505,73	1631,88	1701,73
ΔBUD	43,95	-25,73	53,64	84,92	126,16	69,85	197,79
POLI ₋₁	8,77	8,76	9,01	9,14	8,89	10,29	10,20
ΔPOLI	-0,01	0,25	0,12	-0,24	1,40	-0,09	-0,37
ISFA ₋₁	0	0	0	0	0	63,27	87,76
ΔISFA	0	0	0	0	63,27	24,49	4,08
STYKKPRIS ₋₁	8,77	8,76	9,01	9,14	8,89	18,66	47,59
ΔSTYKK-PRIS	-0,01	0,25	0,12	-0,24	9,77	28,92	5,03
REG	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20
FSHSS	24,49	24,49	24,49	24,49	24,49	24,49	24,49
FSH	32,65	32,65	32,65	32,65	32,65	32,65	32,65
LSH	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20
N	49	49	49	49	49	49	49
1999	Gj. snitt	Std. Avvik	Min	Maks	N		
BUD ₋₁	1701,73	271,64	1056,30	2722,44	49		
ΔBUD	197,79	135,46	-206,98	473,74	49		
POLI ₋₁	10,20	2,49	4,92	15,51	49		
ΔPOLI	-0,37	0,80	-2,40	1,18	49		
STYKKPRIS ₋₁	47,59	13,58	8,84	62,43	49		
ΔSTYKKPRIS	5,03	9,48	-5,70	49,69	49		

Det er en nedgang i sykehusenes budsjetter fra 1993 til 1994, deretter betydelig vekst fram til og med 1999. Den sterkeste veksten i sykehusenes budsjetter målt på denne måten er fra 1998 til 1999. Sykehusenes relative inntekter fra poliklinikkrefusjonene øker jevnt gjennom perioden. Av sykehusene vi har fullstendige data for, innfører 63 prosent aktivitetsbaserte budsjett i 1997. Dette øker med 24 prosent i 1998 slik at 88 prosent av sykehusene i analysen har slike avtaler i 1998. I 1999 har 92 prosent aktivitetsbaserte

avtaler. I gjennomsnitt kommer 53 prosent av sykehusenes inntekter som stykkprisinntekter i 1999.

Den statistiske modellen gir muligheter for å skille mellom korttids- og langtidseffekter. Korttidseffekten av variablene finnes direkte ved estimatet for variablene på endringsform (Δ). Korttidseffekten av ISF er en førsteårseffekt (for de sykehusene som fikk aktivitetsbaserte kontrakter i 1997 vil den omfatte 1997, for de sykehusene som fikk aktivitetsbaserte kontrakter i 1998 vil den omfatte 1998, osv). Langtidseffekten av en variabel finnes ved: minus estimatet for den aktuelle laggede uavhengige variabelen over estimatet for den laggede avhengige variabelen som inngår på høyre side i likningen (f eks $-\alpha_2/\alpha_1$ for BUD). Vi ga en nærmere forståelse av langtidseffekter i Hagen, Iversen og Magnussen (2000).

Når det er innført aktivitetsbaserte budsjetter eller avtaler, vil sykehusene kunne påvirke sine egne budsjetter slik at variablene som beskriver budsjett (BUD), andel polikliniske inntekter (POLI) og andel stykkprisinntekter (STYKKPRIS) får en endogen komponent. Dette begrunner strengt tatt bruk av instrumentvariable (IV) i estimeringen av effektene. Vi instrumenterer variablene gjennom to års lag. I dette tilfellet vil langtidseffekten av f eks BUD være gitt av BUD lagget med to år, mens korttidseffekten er gitt ved differensiering av den laggede budsjettvariabelen.

4.3 Resultater

På grunn av den korte tidsperioden i data som dekkes av aktivitetsbaserte avtaler (for de fleste fylkeskommunene fra 1. juli 1997 til og med 31. desember 1999), må naturligvis resultatene fra analysen tolkes med forsiktighet. Tabell 4.2 viser resultatene av analysene. Vi rapporterer analyser basert både på bruk av instrumentvariable og ikke. Alle rapporterte analyser er "fixed effects" - analyser der dummies for sykehus inngår. Øvrige varianter blir kommentert i teksten.

Tabell 4.2 Endring i effektivitet, analyser av paneldata, somatiske sykehus 1992-1999.
Estimater (standardavvik)

	Teknisk effektivitet		Kostnadseffektivitet	
	Uten IV	Med IV	Uten IV	Med IV
Avhengig _{t-1}	-0,62*** (0,06)	-0,73*** (0,06)	-0,73*** (0,05)	-0,83*** (0,07)
BUD ₋₁	0,00 (0,00)	-	-0,00 (0,00)	-
BUD ₋₁ (IV)	-	0,00 (0,00)	-	-0,00 (0,00)
ΔBUD	0,00 (0,00)	-	-0,01*** (0,00)	-
ΔBUD (IV)	-	- 0,00 (0,00)	-	-0,00 (0,00)
POLI ₋₁	0,63' (0,36)	-	2,08*** (0,25)	-
POLI ₋₁ (IV)	-	-0,02 (0,39)	-	0,77* (0,35)
ΔPOLI	0,73* (0,35)	-	2,43*** (0,21)	-
ΔPOLI (IV)	-	-0,08 (0,36)	-	0,89** (0,23)
ISFA ₋₁	2,40 (1,57)	1,90 (1,55)	1,86' (0,96)	1,36 (1,16)
ΔISFA	2,21' (1,20)	1,90' (1,16)	1,76* (0,81)	1,61' (0,87)
REG	3,02 (2,75)	6,53 (2,78)	5,11** (1,76)	12,09*** (2,15)
FSHSS	3,20 (2,66)	-0,00 (2,72)	4,17* (1,62)	-0,06 (2,05)
FSH	8,16*** (2,53)	8,72*** (2,62)	4,43* (1,53)	3,10 (1,94)
LSH	14,41*** (3,23)	12,13*** (3,37)	17,94*** (2,18)	13,82*** (2,88)
Konstant-ledd	29,70*** (7,13)	46,71*** (7,59)	34,14*** (5,40)	52,48*** (6,67)
Dummies for sykehus	Ja	Ja	Ja	Ja
Dummies for år	Ja	Ja	Ja	Ja
-2 log likelighet	1810,03	1490,27	1537,66	1357,08

'=0,10-nivå * =0,05-nivå ** =0,01-nivå *** =0,001-nivå

Vi ser først på effektene av innføring av aktivitetsbaserte avtaler (ISFA). Effekten av innføring av aktivitetsbaserte avtaler for de aktuelle sykehusene må i analysen tolkes som en før - etter effekt. Effektene på effektivitetsmålene måles i prosentpoeng slik dette defineres gjennom DEA-analysen.

Analysen viser at innføring av aktivitetsbaserte avtaler har en positiv korttidseffekt på teknisk effektivitet. Korttidseffekten er på 2,2 prosentpoeng i analysen uten instrumenter, 1,9 prosentpoeng i analysen der instrumenter benyttes. Langtidseffekten beskriver det forventede potensialet ved innføringen av aktivitetsbaserte avtaler. Langtidseffekten er ikke signifikant. Instrumentering endrer ikke konklusjonen. Disse resultatene framkommer når det benyttes dummies for det enkelte år i analysen. Dummies for det enkelte år begrunnes med at det eksisterer tidsspesifikke forhold som ikke fanges opp av våre øvrige forklaringsvariable, f eks endringer i DRG-systemet. Dummiene kan imidlertid fange opp tidsspesifikke effekter som er nært knyttet til våre øvrige forklaringsvariable. Vi har derfor også kjørt analysene uten tidsspesifikke dummies. I analysen av teknisk effektivitet endrer dette ikke estimatene i vesentlig grad, men sikkerheten i estimatene bedres. Det er også gjort analyser der variabelen STYKKPRIS erstatter ISFA og POLI. Resultatene endres ikke i nevneverdig grad.

Den rapporterte analysen av effektene av ISFA på sykehusenes kostnadseffektivitet gir de samme hovedkonklusjonene som analysen av endringer i teknisk effektivitet, men med noe svakere effekter. Korttidseffekten av innføring av aktivitetsbaserte avtaler er her 1,8 prosentpoeng mot 2,2 prosentpoeng når det gjaldt teknisk effektivitet. Langtidseffekten er 2,5 prosentpoeng mot en ikke signifikant effekt på 3,9 prosentpoeng i analysen av teknisk effektivitet. En mulig tolkning av dette resultatet er at den økning i teknisk effektivitet som har skjedd, har kommet som et resultat av økt bruk av overtid. Siden bruk av overtid er kostbar kan økning i overtidsbruk isolert sett lede til lavere vekst i kostnadseffektiviteten enn i teknisk effektivitet. Økningen i overtidsbruk kan også bidra til at vi overvurderer økningen i teknisk effektivitet siden overtid ikke registreres i årsverktallene vi har tilgang til og som effektivitetsmålene er basert på (jf diskusjonen i kapittel 2).

Også for kostnadseffektivitet er det gjort alternative analyser. Instrumentering av budsjettvariablene gir som vi ser, om lag samme effekter som den ikke instrumenterte analysen. Eksklusjon av dummies for år endrer derimot effektene av ISFA betydelig. Estimaten tar negative verdier nært 0. I analysen med instrumentvariable er langtidseffekten signifikant negativ. Vi er usikker på fortolkningen av dette resultatet. Som vi har nevnt tidligere, er utgangspunktet at dummiene for år fanger opp faktorer som ikke er direkte relatert til ISF som generell lønnsutvikling og endringer i avtaleverket knyttet til arbeidstid. Men de kan også fange opp forhold som er relatert til ISF direkte eller indirekte, f eks det forhold at sykehusene i 1999 i høy grad ble kompensert for kostnadsøkninger og underskudd. Dette er forhold som gjelder alle sykehusene i ett bestemt år og som i sin konsekvens kan ha svekket incentiveeffekten av ISF. Vi følger opp dette momentet når vi presenterer analyser av samspill mellom ISFA og sykehusstype. Det er også gjort analyser der variabelen STYKKPRIS erstatter ISFA og POLI. Resultatene endres ikke i nevneverdig grad i analysene uten instrumentvariable. I analysene der STYKKPRIS og BUD instrumenteres faller effekten av STYKKPRIS bort.

Vi finner videre at både korttids- og langtidseffekten av en relativ økning i sykehusenes polikliniske aktiviteter er positiv og signifikant i forhold til teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet. Instrumentering av variabelen svekker sammenhengene. Som vi nevnte i starten av kapitlet, viste innledende tverrsnittsanalyser negative sammenhenger mellom budsjettstørrelse og effektivitet når dette analyseres som størrelser på nivå form. I

denne analysen er effektene av budsjettendringer svake. Dette må blant annet forstås på bakgrunn av at det er lite variasjon over tid i budsjettvariablene. Vi ser imidlertid at det er en signifikant negativ sammenhengen mellom budsjett og kostnadseffektivitet.

Det er av interesse å studere om effektene av aktivitetsbaserte avtaler er betinget av sykehustype. Førrige års rapport viste at effekten av innføring av aktivitetsbaserte avtaler var langt sterkere for region- og sentralsykehusene enn for de øvrige sykehusene både når det gjelder teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet. Tabell 4.3 viser resultatene av årets analyse. STORE er her en dummyvariabel som tar verdien 1 dersom sykehuset er region- eller sentralsykehus, 0 ellers. Vi viser kun utvalgte estimater fra analyser der det er benyttet instrumenter for BUD og POLI.

Tabell 4.3 Samspillseffekter. Estimater (standardavvik i parentes)

	Teknisk effektivitet	Kostnadseffektivitet
ISFA ₁ *STORE	4,22* (1,84)	2,13 (1,38)
ΔISFA*STORE	3,49* (1,58)	1,73 (1,58)
ISFA ₁ *SMÅ	0,98 (1,58)	1,07 (1,20)
ΔISFA*SMÅ	1,30 (1,25)	1,59' (0,95)

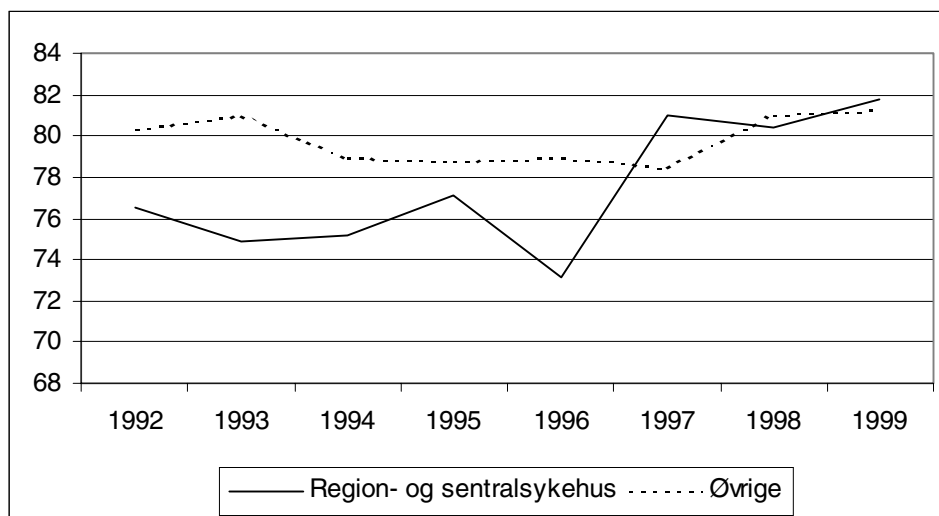
'=0,10-nivå * =0,05-nivå ** =0,01-nivå *** =0,001-nivå

Vi ser at effekten av innføring av aktivitetsbaserte avtaler er betinget av sykehustype. Effekten er klart sterkere for region- og sentralsykehusene enn for de øvrige sykehusene når det gjelder teknisk effektivitet. Korttidseffekten for gjennomsnittet av region- og sentralsykehusene er relativt sterk, 3,49 prosentpoeng. Langtidseffekten er også relativt sterk, 5,6 prosentpoeng.²¹ For de øvrige sykehusene er effekten av aktivitetsbaserte avtaler små og ikke signifikante verken på kort eller lang sikt. Analysen som er rapportert i tabellen er basert på løpende DRG-koding. Analyser basert på DRG-koding fra 1997 endrer ikke disse konklusjonene.

Utviklingen i teknisk effektivitet for de to gruppene av sykehus er illustrert nærmere i figur 4.1. Figuren er basert på løpende DRG-koding.

²¹ Er gitt ved estimatet av ISF₁*STORE over estimatet for lagget endogen (ikke rapportert).

Figur 4.1 Teknisk effektivitet etter sykehustype, 1992-1999.



Figuren indikerer en relativt markant effekt av innføring av aktivitetsbaserte avtaler på teknisk effektivitet for region- og sentralsykehusene. Etter innføring av ISF har altså region- og sentralsykehusene i gjennomsnitt kommet opp på samme effektivitetsnivå som de øvrige sykehusene.

Når det gjelder sykehusenes kostnadseffektivitet, finner vi ikke like klare variasjoner etter sykehustype. Det er svakt positive effekter av innføring av aktivitetsbaserte avtaler både for små og store sykehus. Med unntak for korttidseffekten for små sykehus, er imidlertid effektene ikke signifikante (langtidseffekten for de store sykehusene er signifikant på 12 prosentnivå). Ved eksklusjon for dummies for år endres estimatene noe. Langtidseffekten for de små sykehusene blir da signifikant negativ. For region- og sentralsykehusene finner vi ikke signifikante effekter.

Vi har videre analysert effektene av aktivitetsbaserte avtaler betinget av sykehusenes kapasitetsutnyttelse og legenes arbeidsproduktivitet i 1996, altså året før innføring av ISF. Begrunnelsen for disse analysene er at det kan tenkes at f.eks. sykehus med høy kapasitetsutnyttelse eller høy legeproduktivitet i mindre grad har noe å hente i form av effektivitetsgevinster enn sykehus som skårer lavere på disse indikatorene.

Analysene indikerer at ISFA har en noe sterkere effekt både på teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet i sykehus med lav legeproduktivitet enn i sykehus med høyere legeproduktivitet. Når det gjelder kapasitetsutnyttelse, er der en svak tendens i retning av at det er sykehus som har middels kapasitetsutnyttelse som har hatt størst effekter av ISF. Forskjellene mellom gruppene av sykehus er imidlertid små og som hovedregel ikke signifikante.

4.4 Effekter av andre organisasjonsforhold

Som det gikk fram av kapittel 2 i Hagen, Magnussen og Iversen (2000), er det også hentet inn data om en rekke organisatoriske forhold innad i sykehusene. Dette gjelder blant om de aktivitetsbaserte inntektene videreføres til avdelingsnivå, om ulike utgifts- og

inntektsposter er inkludert i avdelingenes budsjetter, om det er etablert mål for sykehusenes produksjon og, innad i sykehusene, for avdelingenes produksjon. Det er videre hentet inn data om en rekke forhold som beskriver variasjoner i informasjonstilgang, slik som hyppighet og innhold i økonomirapporter og andre typer av rapporter.

Variablene som er hentet inn beskriver tilstanden i sykehusene på ulike tidspunkt (1993, 1995, 1997 og 1998). Det har ikke innhentet tilsvarende data for 1999. Variablene ble benyttet som forklaringsvariabler i liknende modeller som er beskrevet i avsnittet foran (tabell 4.2). Det er kjørt ulike analyser, både analyser der variablene inngår enkeltvis og der de inngår i samspill med andre. Konklusjonen på analysene er at disse variablene ikke på en signifikant måte forklarer variasjon i sykehusenes effektivitet.

Når det gjelder videreføring av sykehusenes ISF-inntekter til avdelingsnivå, finner en med data fram til 1998 en svak positiv, men ikke signifikant effekt på effektivitetsmålene. En mulig forklaring på manglende signifikans kan være dårlig validitet. For enkelte variable er det vanskelig å tolke verdier slik som svarene er gitt.

5 Oppsummering og kommentarer

5.1 Innledning

Innsatsstyrt finansiering (ISF) ble innført for somatiske sykehus i Norge fra 1.7.1997. ISF innebærer at staten tilfører fylkeskommunene inntekter avhengig av antall og sammensetning av sykehusenes pasienter. Ordningen medfører samtidig at staten tilfører fylkeskommunene mindre frie inntekter enn før. Den statlige refusjonsordningen ble satt til 30 prosent av DRG-pris i 1997, for så å øke til 45 prosent i 1998 og 50 prosent i 1999. Fra statens side var formålet med innføring av ISF først og fremst å oppmuntre fylkeskommuner og sykehus til å øke antallet behandlede pasienter uten at sykehusenes effektivitet ble redusert. Fra Hansen (2000) vet vi at antallet behandlede pasienter har økt betydelig i perioden 1996 – 1999. Formålet med denne evalueringsrapporten er å undersøke om ISF har påvirket sykehusenes effektivitet. I dette kapitlet gir vi først en oppsummering av hovedfunnene i denne rapporten. Deretter gir vi en diskusjon av effektene av ISF når det gjelder effektivitet og enkelte styringsmessige forhold. Vi tar imidlertid ikke mål av oss til en bred drøfting av ISF som finansieringssystem her.

5.2 Oppsummering

Effektivitetsutviklingen i sykehusene i perioden 1992-1998 er beskrevet i kapittel 2. Effektiviteten beregnes ved hjelp av dataomhyllingsanalyse (DEA). En fordel med denne metoden er at den kan håndtere flere produkter og innsatsfaktorer. Vi skiller mellom teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet. Teknisk effektivitet forholder seg til hvor mye større aktivitet det maksimalt er mulig å oppnå ved hjelp av de tilgjengelige ressurser, mens kostnadseffektivitet også åpner for å kunne endre sammensetningen av innsatsfaktorene innenfor gjeldende kostnadsramme samt å ta hensyn til endringer i prisene knyttet til innsatsfaktorene. Sentrale resultater fra beregningene er: Det synes i den perioden som her er analysert, å ha vært en positiv utvikling i gjennomsnittlig teknisk effektivitet i sektoren. Viktige forbehold er at vi ikke har data for utstyrskapitalen, at dataene for den polikliniske aktivitet har svakheter og at tallene for årsverk ikke inkluderer bruk av overtid. Utviklingen i kostnadseffektivitet følger i stor grad utviklingen i teknisk effektivitet fram til 1995. Fra 1995 til 1997 øker imidlertid kostnadsnivået kraftig. Det samme skjer fra 1998 til 1999. Disse forholdene gjør at det for perioden samlet er en negativ utvikling i kostnadseffektivitet. Den negative utviklingen i kostnadseffektivitet er trolig primært knyttet til lønnsveksten i sykehussektoren.

I kapittel 3 utleder vi hypotesene vi seinere skal teste. Den sentrale mekanismen er at innføring av aktivitetsbaserte inntekter fra fylkeskommune til sykehus gjør at effektivitetsfremmende innsats blir relativt billigere enn ved rammebudsjett siden slik innsats nå gir større avkastning i form av behandlinger. Grunnen til dette er at økningen i

antall behandlinger som et resultatet av effektivitetsfremmende innsats, nå utløser en inntekt som gir grunnlag for en ytterligere økning i antall behandlinger.

I kapittel 4 presenteres resultatene fra den empiriske analysen av virkningen av ISF på sykehusenes effektivitet. Vi finner at korttidseffekten av ISF på gjennomsnittet av sykehusenes tekniske effektivitet er signifikant og positiv, mens den positive langtidseffekten er usikker. Det er imidlertid markante forskjeller mellom typer av sykehus. Vi finner en relativt sterk positiv effekt av aktivitetsbaserte avtaler for region- og sentralsykehusenes tekniske effektivitet både på kort og lang sikt, mens effekten for de øvrige sykehusene ikke er signifikant forskjellig fra null. Korttidseffekten for region- og sentralsykehusene er om lag 3,5 prosentpoeng. Langtidseffekten er om lag 5,5 prosentpoeng. Et moment som kanskje bør nevnes her, er at region- og sentralsykehusene står for nokså nøyaktig 2/3-deler av de somatiske sykehusenes samlede behandlingsaktivitet (målt i DRG-korrigerede opphold) (se for øvrig også vedlegg 2, figur V1). Det må også nevnes at region- og sentralsykehusene før innføring av ISF hadde en lavere teknisk effektivitet enn de øvrige sykehusene, mens de ved utgangen av vår analyseperiode var kommet på samme nivå.

Som vi har nevnt flere steder i rapporten, er det forhold som kan trekke i retning av at vi overvurderer økningen i teknisk effektivitet i perioden. De fleste av disse forholdene har vi kontrollert for i den statistiske analysen. Vi tror derfor ikke at skiftet vi finner i effektivitet mellom 1996 og 1997 kan forklares ved disse metodologiske svakhetene.

Effektene av aktivitetsbaserte avtaler på sykehusenes kostnadseffektivitet er modellavhengige og må dermed betraktes som usikre. I analysene der dummyvariabler for år inngår, finner vi svake positive effekter av innføring av aktivitetsbaserte budsjetter, mens effektene blir negative og nær null i analyser der dummies for år ikke inngår. En tolkning som er forenlig med begge disse resultatene er at den økning i teknisk effektivitet som har skjedd, har kommet som et resultat av økt bruk av overtid. Siden bruk av overtid er kostbar, kan økning i overtidsbruk isolert sett lede til lavere vekst i kostnadseffektivitet enn i teknisk effektivitet. I prinsippet kan det også lede til et fall i kostnadseffektiviteten. Vi finner ingen variasjoner i endringer kostnadseffektivitet mellom typer av sykehus som er verdt å nevne her.

5.3 Avsluttende kommentarer

Formålet med innføring av ISF var først og fremst å oppmuntre fylkeskommuner og sykehus til å øke antallet behandlede pasienter uten at sykehusenes effektivitet ble redusert. Det har skjedd en økning i antall behandlede pasienter. Samtidig har innføring av ISF og aktivitetsbaserte avtaler mellom fylkeskommune og sykehus altså hatt sterk positiv effekt på region- og sentralsykehusenes tekniske effektivitet både på kort og lang sikt. Effekten for de øvrige sykehusene er positiv, men ikke signifikant. Når det gjelder effekten for sykehusenes kostnadseffektivitet, er denne usikker. Innføring av ISF ser ut til å ha ledet til en svakere økning i kostnadseffektiviteten enn i teknisk effektivitet. Effektene for kostnadseffektiviteten kan også være svakt negative.

Avslutningsvis skal vi kort kommentere to spørsmål:

1) Hvorfor er effekten av aktivitetsbaserte avtaler på sykehusenes tekniske effektivitet sterkere for region- og sentralsykehusene enn for de øvrige sykehusene?

Vi tror dette har sammenheng med flere forhold. Den tekniske effektivitet var i utgangspunktet lavere ved region- og sentralsykehusene enn ved de øvrige sykehusene. Det kan innebære at potensialet for effektivitetsøkninger var størst ved region- og sentralsykehusene. Etter innføringen av ISF er forskjellene nå utjevnet. Samtidig har økningen i pasientbehandlingen vært større ved region- og sentralsykehusene enn ved de øvrige sykehusene. Dette kan ha sin bakgrunn i at disse sykehusene har hatt lettere for å øke innsatsen av realressurser, i første rekke legeårverk.

2) Hvorfor skjer det ingen positive endringer i kostnadseffektiviteten?

Vi har antydnet flere forhold som bidrar til at vi ikke kan påvise noen effekter av ISF på sykehusenes kostnadseffektivitet. For det første kan relativt høy kapasitetsutnyttelse ved noen sykehus skape flaskehals som gjør at produksjonsøkning krever betydelig ressursinnsats, ofte i form av overtid. For det andre medfører overtid, med de avtaler som gjelder i sykehussektoren, betydelige kostnader i form av kompensasjon til arbeidskraften. For det tredje kan usikkerhet om kostnadene ved ulike prosjekter ha skapt styringsmessige problemer. Som redegjort for i avsnitt 3.5 kan ISF i større grad enn rammebudsjett oppmuntre til å sette i gang kostnadskrevende prosjekter. For det femte vil forventninger om underskuddsdekning/kostnadskompensasjon oppmuntre sykehusene til å sette i gang kostnadskrevende prosjekter uten samtidig å oppmuntre til de effektivitetsøkninger som ISF ideelt sett innebærer.

Vedlegg 1 DEA-metoden

I økonomiske analyser av helsesektoren benyttes ulike metoder og ulike begreper. Dessverre er det, verken i norsk eller i engelskspråklig litteratur, noen entydig terminologi. Spesielt benyttes begrepene ”produktivitet” og ”effektivitet” om hverandre. Dette behøver ikke representere noe problem så lenge det av analysene framgår hva som faktisk menes, men det kan allikevel bidra til en viss forvirring. Vi tar utgangspunkt i et effektivitetsbegrep og en framgangsmåte som har sin opprinnelse i Debreu (1951) og Farrel (1957). Her betraktes effektiviseringspotensialet i forhold til en mulig proporsjonal reduksjon i bruk av innsatsfaktorer for gitt produksjonsmengde, alternativt som en mulig proporsjonal økning i aktiviteten for gitt innsatsfaktorbruk. I terminologien til Førsund & Hjalmarsson (1974) kan Farrells effektivitetsmål defineres som:

$$E_1 = \max_{\theta} \{ \theta \mid (y, \theta x) \in P^* \}$$

hvor y er en vektor av K produkter, x er en vektor av L innsatsfaktorer og P^* er et estimat over produksjonsmulighetsområdet, eller teknologien:

$$P = \{ (y, x) \in \mathfrak{R}_+^{K+L} \mid y \text{ kan produseres fra } x \}$$

Effektivitetsmålet, E_1 kjennetegnes ved at det er varierende utbytte mhp skala. Alternativt kan man beregne effektiviteten under forutsetning om konstant skalautbytte som:

$$E_3 = \max_{\theta} \{ \theta \mid (\gamma y, \theta \gamma x) \in P^* \}$$

hvor γ er en fri skalar.

Fokus i denne rapporten er på *utviklingen* i effektivitet. Økt effektivitet over tid kan forklares ut fra to forhold. For det første kan teknologiske endringer føre til at det blir mulig å øke aktiviteten uten en tilsvarende økning i bruken av innsatsfaktorer. For det andre kan enhetene gjennom økt produktivitet nærme seg maksimalt oppnåelig produksjon. I denne rapporten tilnærmes dette gjennom å måle effektiviteten relativt til et estimert produksjonsmulighetsområde, P^* , basert på observasjoner for hele tidsperioden $t = (1, T)$. Alternativt kan effektiviteten måles på et gitt tidspunkt, t , relativt til et produksjonsmulighetsområde basert på observasjoner kun fra dette tidsrommet. Effektivitetsutviklingen kan da beskrives som (når vi ser bort fra fotskrifter for skala):

$$SP_{(1,T)}(i, j) = \frac{E_j D_{(1,T)j}}{E_i D_{(1,T)i}}$$

Hvor

- $SP_{(1,T)}(i, j)$ er endringen i effektivitet fra periode i til periode j basert på et estimert produksjonsmulighetsområde for perioden $(1, T)$.
- E_j effektivitet for periode basert på et estimert produksjonsmulighetsområde for dette året (tilsvarende for i).
- $D_{(1,T)j}$ er avstanden fra beste praksis basert på observasjoner fra periode j til beste praksis basert på observasjoner i for hele periode $(1, T)$.

SP er dermed et mål på total endring i effektivitet, og kan dekomponeres i ett ledd som fanger opp i hvor stor grad enhetene nærmer seg beste praksis basert på "årets teknologi", og ett ledd som fanger opp i hvilken grad "årets teknologi" avviker fra den samlede teknologien. Det siste leddet kan dermed benyttes til å måle grad av teknisk endring.

Vi har, i denne rapporten, ikke fokusert på dekomponeringen av effektivitetsendringene.

DEA metoden

Det er to hovedutfordringer i måling av effektivitet; estimering av produksjonsmulighetsområdet, P^* , og operasjonalisering av vektorene y og x . I denne rapporten måles effektiviteten i denne rapporten ved bruk av såkalt dataomhyllingsanalyse (DEA). Gjennom denne metoden omhylleres dataene av en stykkvis lineær beste-praksis teknologi. Produksjonsmulighetsområdet estimeres dermed som:

$$P^* = \{Y\lambda \geq y, x \geq X\lambda, \lambda \geq 0\}$$

hvor Y og X er vektorer av observerte produkter og innsatsfaktorer, mens λ er en vektor av referansevektorer²². Dette produksjonsmulighetsområdet forutsetter konstant skalautbytte, ved å legge på en restriksjon om at $\sum \lambda_i = 1$, estimeres det samme området med variabelt skalautbytte.

Fordelen ved bruk av DEA metoden er at vi lett håndterer situasjoner med flere innsatsfaktorer og flere produkter. Ulempen er dels at metoden kan være følsom for målefeil, i den grad disse påvirker beliggenheten til beste-praksis, og at den gjennom å legge få restriksjoner på teknologien kan bidra til at sykehusene kommer ut med en "for høy" effektivitet.

²² Se Banker, Chares & Cooper (1984).

Vedlegg 2 Alternative modeller for beregning av teknisk effektivitet

1. Motivasjon

I kapittel 2 har vi beskrevet utviklingen i effektivitet for perioden 1992 til 1999 ved bruk av tre ulike mål. Generelt vil imidlertid både nivå og utvikling i effektivitet avhenge av de valg som gjøres mht operasjonalisering av produksjon og innsatsfaktorbruk. I vår sammenheng kan dette få konsekvenser for hvilke konklusjoner som trekkes i for hold til:

- Den generelle effektivitetsutviklingen i sektoren.
- Hvilke (grupper) sykehus som har den beste/dårligste effektivitetsutviklingen.
- Effekten av ISF.

De effektivitetsmålene som benyttes bør derfor være robuste mht operasjonalisering av produksjon og innsatsfaktorbruk. Spesielt betyr dette at både *rangeringen* av sykehusene og *de generelle utviklingstrekkene* bør være stabil over et bredt spekter av operasjonaliseringer.

I dette vedlegget fokuseres på utviklingen i *teknisk effektivitet*. Datagrunnlaget for analysene og utvalg sykehus er det samme som det er redegjort for i kapittel 2.

1.1 Basismodellen

Aktiviteten:

- Pasienter vektet med DRG-vekt, inkludert dagopphold og langtidsliggedager, slik dette er beskrevet i kapittel 2.
- Polikliniske inntekter, deflatert med prisindeks for kommunalt konsum.

Innsatsfaktorer:

- Legeårsverk
- Årsverk annen arbeidskraft
- Medisiner/Medisinske forbruksvarer deflatert med prisindeks for kommunalt konsum.

Resultater som viser utviklingen i effektivitet fra 1992 til 1999 er også presentert i kapittel 2.

Tabell V1 viser gjennomsnittlig effektivitet i hvert av årene som inngår i analysen. Vi bruker to gjennomsnitt; ett veid og ett som er uveid i forhold til størrelse på sykehusene²³.

Tabell V1: Gjennomsnittlig effektivitet (veid og uveid) 1992 til 1999 - Basismodellen

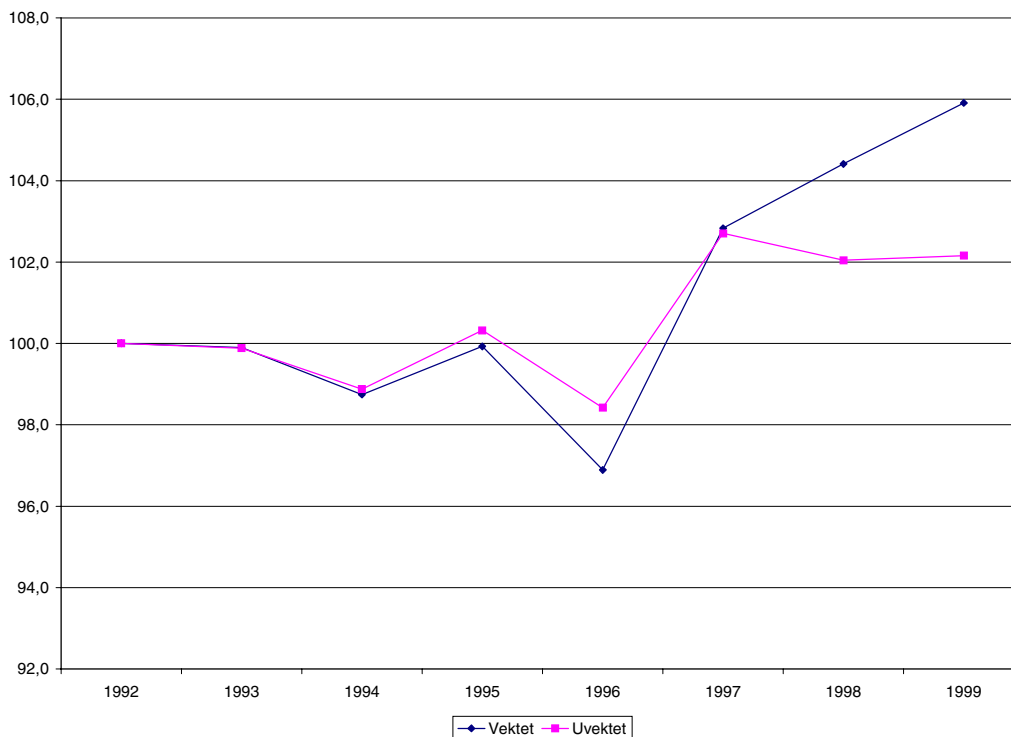
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Veid	76,6	76,5	75,6	76,5	74,2	78,7	80,0	81,1
Uveid	79,4	79,3	78,5	79,7	78,2	81,6	81,0	81,1

Den samme utviklingen er illustrert i figur V1, hvor nivået i 1992 er satt lik 100 for begge modellene.

Fra 1995 til 1999 avviker utviklingen i det veide fra utviklingen i det uveide gjennomsnittet. Fallet er kraftigere fra 1995 til 1996, men veksten også betydelig sterkere fra 1996 til 1999. Dette skyldes at utviklingen i de største sykehusene, og da i særlig grad regionsykehusene, er gunstigere enn hva den er i de mindre sykehusene. Mens den effektivitetsnivået i 1999 ligger knappe 2 prosent høyere enn i 1992 i den uveide modellen, ligger det drøye 6 prosent høyere i den veide modellen. Verdt å merke seg er det også at det fra 1996 til 1999 har vært en vekst på omlag 9 prosent i effektiviteten i sektoren, når vi veier med sykehusstørrelse.

²³ Antall senger er benyttet som mål på størrelse i denne vektingen. Et sykehus med 500 senger teller mao ti ganger mer enn et sykehus med 50 senger.

Figur VI: Utviklingen i effektivitet 1992-1998. Basismodell veid og uveid. 1992 =100



Vi skal videre i dette vedlegget se nærmere på hvor robuste disse resultatene er i forhold til valg av modell. Vi fokuserer først på alternative måter å håndtere produksiden på.

2. Alternative modeller – produksiden

Vi skal i dette avsnittet se på tre alternative måter å håndtere målingen av sykehusenes produksjon.

i) Basismodellen, men eksklusive dagoppholdene

Dette samsvarer med den modellen som lå til grunn for analysene i Hagen et al (2000). Begrunnelsen for ikke å ta med dagoppholdene har vært at registreringen var ufullstendig. Dette ga seg utslag både i sykehusvise variasjoner og i variasjoner over tid. Ved å ta med dagoppholdene ville vi dermed både kunne overvurdere den generelle endringen i effektivitet, og beregne mål som favoriserte sykehus med gode registreringsrutiner. På den andre siden må man før eller siden ta med dagoppholdene, og ved å vente til registreringen er fullstendig vil man kunne få et uforholdsmessig stort skift fra ett år til et annet.

- ii) Basismodellen, men med et sterkere skille mellom "normalpasienter" og langtidsliggedøgn/dagopphold.

I basismodellen benyttes ett samlet mål for aktiviteten ved sengeavdelingene. Ved å skille mellom de såkalte normalpasientene og aktivitet knyttet til dagopphold og langtidsliggedager åpner vi for at driftsforholdene kan avhenge av sammensetningen av aktiviteten.

- iii) En alternativ modell med liggedager isteden for pasienter.

I flere analyser av effektivitet i sykehus benyttes antall liggedager isteden for antall pasienter. Begrunnelsen for å benytte liggedager er at man bedre tar hensyn til liggetidsavhengige forskjeller pasientsammensetning, ulempen er at forskjeller i effektivitet som skyldes forskjeller i liggetid ikke avdekkes. Hensikten med å benytte en modell med liggedager er primært å se i hvor stor grad målt effektivitetsutvikling avhenger av at vi benytter DRG-justerte sykehusopphold som vårt primære aktivitetsmål.

2.1 Modell A: Uten dagoppholdene

Aktivitet:

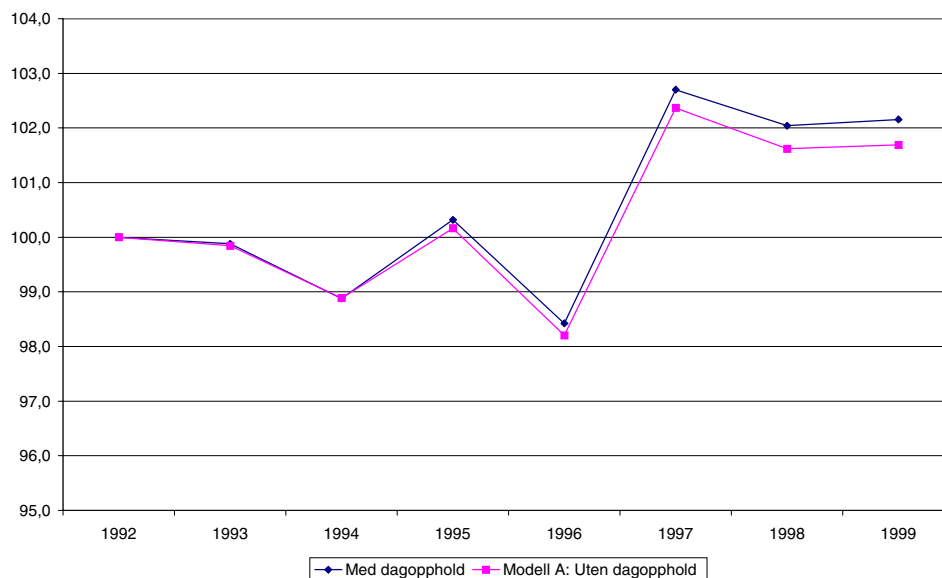
- Som i basismodellen, men dagopphold er ikke inkludert.

Innsatsfaktorbruk:

- Som i basismodellen

Før 1994 har vi ikke registrert dagoppholdene, slik at det først er etter dette året at de to modellene avviker. Når dagoppholdene ekskluderes resulterer dette i et nivå på effektiviteten i 1999 som ligger marginalt under nivået i modellene uten dagopphold. De to modellene er bortimot fullstendig korrelert. Når hvert år betraktes for seg er hverken korrelasjonskoeffisienten eller rangkorrelasjonen lavere enn 0.99. Figur V2 viser utviklingen i basismodellen og en modell hvor dagoppholdene er utelatt.

Figur V2: Utvikling i effektivitet 1992-1998. Modell med dagopphold (basismodell) og modell A. 1992 = 100



I tabell V2 vises avviket i effektivitet mellom de to modellene²⁴:

Tabell V2: Avvik i effektivitet mellom basismodell og modell A. Prosentpoeng

År	Antall s.hus	Gjennomsnitt	Minimum	Maximum
1992	59	-,18	-,97	,00
1993	62	-,15	-1,04	,00
1994	62	-,19	-1,23	,00
1995	60	-,06	-1,20	,85
1996	60	-,003	-1,37	1,27
1997	59	,08	-,91	1,37
1998	54	,15	-,89	1,31
1999	51	,19	-,96	1,22

²⁴ Når det er avvik også for de årene hvor det ikke er registrert dagopphold skyldes dette at hele beste-praksis fronten endres som et resultat av endring i aktivitetsmålene.

Gjennom hele denne perioden er det største avviket for ett sykehus på knappe 1,4 prosentpoeng, mens den i gjennomsnitt aldri er over 0,2 prosentpoeng. Resultatene våre avhenger derfor ikke på noen betydelig måte med hvorvidt vi inkluderer eller utelater dagoppholdene. En mulig forklaring på dette er selvfølgelig at vi har valgt å tilordne dagoppholdene en relativt lav vekt (kostnadsvekt 0,11). Hvis dagoppholdene er betydelig mere ressurskrevende enn dette vil både effekten over tid forsterkes og forskjellene mellom sykehus vil kunne bli større.

Den samlede endringen i effektivitet i denne perioden er ikke stor, nivået i 1999 ligger rundt 2 prosentpoeng høyere enn nivået i 1992. Effektivitetsmålene vil ikke være normalfordelte, men skjevfordelte mot en øvre grense på 1. De er heller ikke uavhengige, siden de er beregnet med grunnlag i en modell hvor observasjonene fra alle år inngår. Vi benytter derfor en ikke-parametrisk test for avhengige observasjoner; en Wilcoxon signed-rank test for å teste i hvilken grad det er signifikante forskjeller i effektivitetsnivået mellom perioder. Vi fokuserer videre på tre perioder; utviklingen fra 1992 fram til siste år før ISF- 1996, utviklingen fra 1996 til 1999 og utviklingen i hele perioden 1992 til 1999. Tabell V2 oppsummerer testene.

Tabell V2: Endring i effektivitet. * = signifikant på 0,01 nivå, ** = signifikant på 0,05 nivå, * er signifikant på 0,1 nivå, i.s. er ikke signifikant**

	1992-1996		1996-1999		1992-1999	
Basismodellen	92>96	i.s.	96<99	***	92<99	*
Modell A	92>96	i.s.	96<99	***	92<99	i.s.

I *basismodellen* er det bare endringen fra 1996 til 1999 som er signifikant på 5% nivå eller bedre. Endringen fra 1992 til 1999 er signifikant på 10% nivå. Overgang fra basismodellen til modell A har som eneste effekt at endringen fra 1992 til 1999 nå heller ikke er signifikant på 10% nivå. For utviklingen fra 1996 til 1999, som er av størst betydning i vår analyse har skifte av modell ingen marker konsekvens.

2.2 Modell B: Dagopphold/langtidsliggedager som separate produkter

Aktivitet:

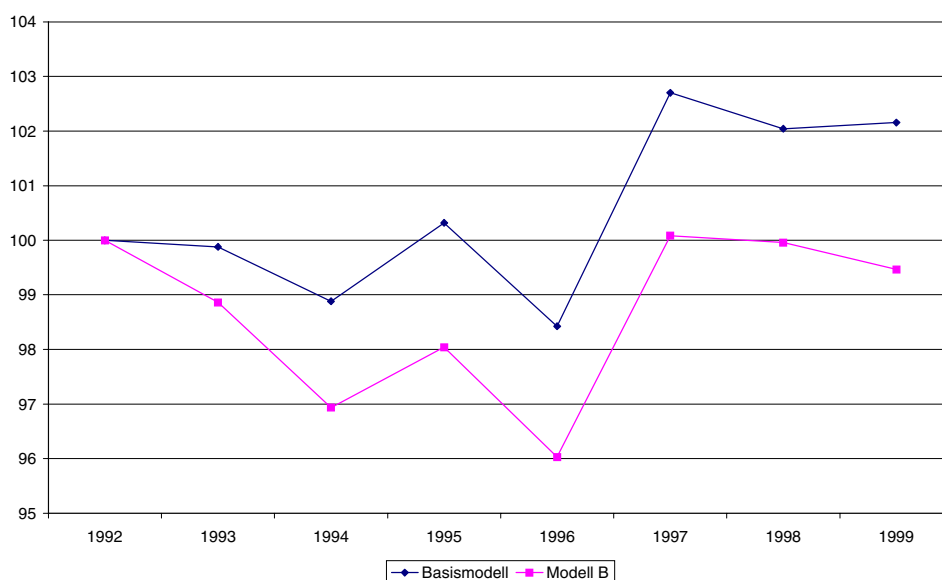
- Pasienter vektet med DRG
- Dagopphold og langtidsliggedager vektet med "DRG-vekt" 0,11.
- Polikliniske inntekter deflatert med prisindeks for kommunalt konsum

Innsatsfaktorbruk:

- Som i basismodellen

I basismodellen er altså både langtidsliggedagene og dagoppholdene tilordnet en kostnadsvekt på 0,11 og deretter lagt sammen med den ordinære DRG-aktiviteten. Ved å skille disse fra hverandre åpner vi både for at det kan være et annet relativt kostnadsforhold mellom disse typene aktivitet og for at dette kostnadsforholdet kan variere med det relative omfanget på aktivitetene. I modell B betrakter vi derfor dagopphold og langtidsliggedager som et samlet produkt, atskilt fra den øvrige aktiviteten ved sengeavdelingene. Figur V3 viser utviklingen i effektivitet i henholdsvis basismodellen og modell B.

**Figur V3: Utvikling i effektivitet 1992-1998: Basismodell og modell B.
1992=100**



Det er et betydelig avvik i utviklingen i effektivitet mellom disse to modellene. Med unntak av utviklingen fra 1998 til 1999 er imidlertid trenden den samme; dvs at det er fall og vekst i effektiviteten i de samme årene. Fra 1998 til 1999 er det en svak vekst i basismodellem, og et svakt fall i modell B, men forskjellene er ikke dramatiske.

Det har vært et betydelig fall i omfanget av langtidsliggedøgn i denne perioden. Målt i forhold til antall korrigerte opphold har antallet langtidsliggedøgn i gjennomsnitt blitt nesten halvert. Denne nedgangen er ikke kompensert av en tilsvarende økning i dagaktiviteten, selv om denne reduserer den samlede nedgangen. Med de forutsetninger som ligger i den modellen som her er brukt vil sykehus med høy andel langtidsliggedager i 1992 og 1993 i stor grad bestemme beliggenheten til beste praksis teknologien. Effektiviteten i de senere årene vil da bli bestemt i forhold til denne, og dette fører dermed til et kunstig fall i produktiviteten. I stor grad blir dermed det avviket i effektivitetsutvikling som vi observerer i modell B et resultat av valg av metode.

Når dette er sagt skal det allikevel understrekes at det er stor grad av samsvar mellom de to modellenes rangering av sykehusene. Årlige rangkorrelasjoner varierer mellom 0.84 og 0.93. I identifikasjon av sykehus som er gode og dårlige er det derfor av mindre betydning hvilken av disse to modellene som velges. For å få et best mulig bilde av utviklingen i effektivitet er det allikevel vår oppfatning at basismodellen er bedre egnet enn en modell med oppsplitting av aktiviteten.

Også her har vi testet for signifikans i observerte endringer (tabell V4).

Tabell V4: Endring i effektivitet. * = signifikant på 0,01 nivå, ** = signifikant på 0,05 nivå, * er signifikant på 0,1 nivå, i.s. er ikke signifikant**

	1992-1996		1996-1999		1992-1999	
Basismodellen	92>96	i.s.	96<99	***	92<99	*
Modell B	92>96	***	96<99	***	92>99	i.s.

Her får vi forskjellige tolkninger avhengig av modell. Mens endringen fra 1992 til 1996 ikke er signifikant i basismodellen får vi i modell B et kraftig og signifikant fall i effektiviteten i denne perioden. Som diskutert over, må dette imidlertid ansees å være et resultat av valgt metode.

2.3 Modell C: Liggedager og pasientsammensetning

Aktivitet:

- Sum liggedager
- DRG-indeks
- Polikliniske inntekter deflatert med prisindeks for kommunalt konsum

Innsatsfaktorbruk:

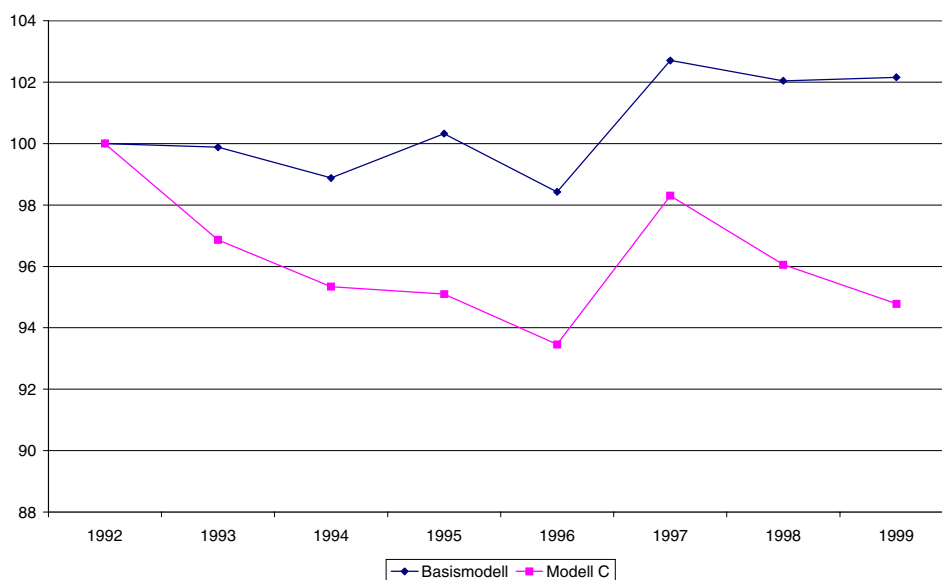
- Som i basismodellen

Såvel basismodellen som de to alternative modellene som her er brukt baserer seg på at den innlagte aktiviteten beregnes som antall DRG-korrigerede opphold. DRG systemet som pasientklassifiseringssystem har et grundig fotfeste i norske sykehus, og systemet benyttes også som grunnlag for ordningen med innsatsstyrt finansiering. Samtidig er det til dels store variasjoner i ressursbehov for pasienter i samme DRG, variasjoner som ofte er knyttet til forskjeller i liggetid. I internasjonal litteratur (se f.eks. Valdmanis 1992, Magnussen & Mobley, 1998) benyttes derfor ofte også antall liggedager som et mål på aktiviteten i sykehusene. Vi er interessert i å se i hvilken grad det mønsteret som avtegner

seg i analysene over også holder seg når vi benytter en annen tilnærming enn den vi hadde over. I denne modellen erstatter vi derfor DRG-korrigerede pasienter med to variable; antall liggedager og DRG-indeksen, den siste inkluderes som et mål på aktivitetens kompleksitet. I tillegg holder vi på den polikliniske aktiviteten. Dagoppholdene er her inkludert i antall liggedager; dvs at dagopphold er gitt liggetid lik 1.

Figur V5 viser utviklingen i effektivitet med henholdsvis basismodellen og modell C. Det er markert forskjell på de to modellene. I modell C faller effektivitetsnivået jevnt fram til 1996, stiger fra 1996 til 1997, men faller igjen fram til 1999. Det er allikevel et noenlunde sammenfallende mønster i trenden i de to modellene. Korrelasjonen mellom dem er sterk, rangkorrelasjonen varierer fra 0.69 (1993) til 0.85 (1998). Det er derfor et annet bilde av utviklingen som framkommer fra disse, mer enn et annet bilde av forskjellene mellom sykehusene.

Figur V5: Utviklingen i effektivitet 1992-99. Basismodellen og modell C. 1992 = 100



Når effektiviteten i denne modellen faller har det sammenheng med utviklingen i liggetid i denne perioden. Fra 1992 til 1999 faller samlet liggetid med 15 %, mens liggetiden for normaloppholdene faller med 12 % (tabell V5). Det er vanskelig å se dette som noe uttrykk for fall i effektivitet, men det er allikevel ikke uten betydning hvilke faktorer som ligger bak et fall i liggetid.

Tabell V5: Utvikling i liggetid 1992-99

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Endring
Ltid pr normalopphold	5,9	5,8	5,7	5,6	5,6	5,5	5,3	5,2	-12 %
Liggetid samlet	6,7	6,5	6,3	6,2	6,1	5,9	5,8	5,7	-15 %

Et fall i liggetiden som skyldes endring i behandlingsteknologi betyr normalt at pasientbehandlingen blir mindre ressurskrevende. Dette vil kunne endre det relative kostnadsforholdet mellom de ulike pasientgruppene, og også føre til at det relative kostnadsforholdet over tid for samme pasientgruppe endres. Dersom dette ikke fanges opp av kostnadsvektene vil vi i en analyse av utvikling over tid overvurdere endring i effektivitet.

Det er imidlertid ikke sikkert at de observerte endringene i liggetid skyldes en kostnadsreducerende endring i behandlingsteknologi. Det kan både være snakk om en substitusjon mellom liggetid og behandlingssintensitet, og det kan være en endring i pasientsammensetning i retning av pasienter med kortere liggetid. Det vil allikevel være en utfordring å fange opp de endringer i teknologi som faktisk skjer.

Tabell V6: Endring i effektivitet. * = signifikant på 0,01 nivå, ** = signifikant på 0,05 nivå, * er signifikant på 0,1 nivå, i.s. er ikke signifikant**

	1992-1996		1996-1999		1992-1999	
Basismodellen	92>96	i.s.	96<99	***	92<99	*
Modell C	92>96	***	96<99	**	92>99	**

Det er store forskjeller i tolkningen av resultatene i basismodellen og modell C. For det første får vi i modell C et signifikant fall i effektiviteten fra 1992 til 1996, for det andre blir endringen fra 1996 til 1999 svakere og, for det tredje, snus en vekst i effektiviteten fra 1992 til 1999 i basismodellen til et fall i modell C. Vi velger allikevel å betrakte modell C som en illustrasjon, mer enn som et reelt alternativ til basismodellen.

3. Alternative modeller – innsatsfaktorsiden

I basismodellen benyttes tre typer innsatsfaktorer; leger, annen arbeidskraft og medisiner. I dette avsnittet skal vi betrakte to mulige utvidelser av denne modellen.

- i) Basismodellen, men inkludert senger som et mål på realkapital
- ii) Basismodellen, men med en disaggregering av kategorien ”annen arbeidskraft” i fem grupper.

3.1 Modell D – senger som mål på realkapital

Aktivitet:

- Som i basismodellen

Innsatsfaktorbruk:

- Legeårsverk
- Årsverk annen arbeidskraft
- Medisiner/Medisinske forbruksvarer deflatert med prisindeks for kommunalt konsum
- enger i drift

I basismodellen inngår ikke noe mål på kapitalbruken i sykehusene. Dette betyr at vi hverken tar hensyn til endringer i bruk av bygningskapital eller til bruk av medisinsk utstyrskapital. I en situasjon hvor behandlingen blir mer utstyrsintensiv vil det kunne føre til at vi overvurderer den reelle endringen i effektivitet. Samtidig vil en endring i teknologien som fører til lavere liggetid, og dermed mindre bruk av senger, fanges dårligere opp i en modell hvor senger ikke er med.

Det er en markert bedre utvikling i modellene hvor senger inngår enn i modellene hvor senger ikke inngår. Dette skyldes at sengetallet faller i hele denne perioden, og dette framkommer da i disse modellene som en bedret utnyttning av realkapitalen. Det er verdt å merke seg at innføring av senger i modellene i større grad enn noen av de endringene som er gjort før endrer rangeringen mellom sykehusene. Rangkorrelasjonen varierer mellom 0,97 (1992) og 0,70 (1999), med en klart fallende tendens.

Figur V6: Utvikling i effektivitet 1992-1999: Basismodell og modell D.

Det er verdt å merke seg at sengetallet fram til og med 1993 ikke inkluderer såkalte ”tekniske senger”. Dette betyr at sengetallet gjør et skift oppover i 1994, og dette bidrar til å forklare det fallet i effektivitet som vi observerer mellom disse to årene.

Tabell V7: Endring i effektivitet. * = signifikant på 0,01 nivå, ** = signifikant på 0,05 nivå, * er signifikant på 0,1 nivå, i.s. er ikke signifikant**

	1992-1996		1996-1999		1992-1999	
Basismodellen	92>96	i.s.	96<99	***	92<99	*
Modell D	92<96	i.s.	96<99	***	92<99	***

Inkludering av senger har som effekt at endringen fra 1992 til 1999 blir klart signifikant positivt. Den snur også tendensen fra 1992 til 1996, men denne endringen er ikke signifikant.

3.2 Modell E – flere typer arbeidskraft

Aktivitet:

- Som i basismodellen

Innsatsfaktorbruk:

- Legeårsverk
- Sykepleieårsverk
- Årsverk annet pleiepersonell
- Årsverk annet behandlingspersonell
- Årsverk administrativt personell
- Årsverk annet personell
- Medisiner/Medisinske forbruksvarer deflatert med prisindeks for kommunalt konsum

Den siste modellen som skal beskrives her er en modell hvor vi foretar en mer detaljert inndeling av arbeidskraften. Gruppen ”annen arbeidskraft” splittes nå i fem kategorier; sykepleiere, annet pleiepersonell, annet behandlingspersonell, administrativt personell og annet personell.

Figur V7 viser utviklingen i disse to modellene, som i stor grad er samsvarende. Rangeringen av sykehusene påvirkes imidlertid mer her enn i de andre modellene, med en rangkorrelasjonskoeffisient som varierer mellom 0,69 og 0,85.

**Figur V7: Utvikling i effektivitet 1992-1999: Basismodell og modell E.
1992=100**



Tabell V8: Endring i effektivitet. * = signifikant på 0,01 nivå, ** = signifikant på 0,05 nivå, * er signifikant på 0,1 nivå, i.s. er ikke signifikant**

	1992-1996		1996-1999		1992-1999	
	92>96	i.s.	96<99	***	92<99	*
Basismodellen	92>96	i.s.	96<99	***	92<99	*
Modell E	92>96	**	96<99	***	92<99	**

Disaggregering av arbeidskraften gir samme mønster som en modell med kun leger/ikke leger. Fallet i effektivitet fra 1992 til 1996 blir imidlertid nå signifikant, og veksten fra 1992 til 1999 blir er signifikant på 5% nivå. Det trekkes dermed klarere konklusjoner av denne modellen enn av modellen med to arbeidskraftskategorier.

4. Oppsummering

Utviklingen i teknisk effektivitet er beregnet med utgangspunkt i en basismodell og 5 alternative spesifikasjoner av produksjon og innsatsfaktorer. Data er benyttet for en periode på 8 år; fra 1992 til 1999. Vi har særlig sett på utviklingen fra startåret 1992 fram til siste året uten ISF, 1996, på utviklingen fra siste året før ISF og fram til i dag og på utviklingen samlet over hele perioden. Vi har også sett på forskjellen i utviklingen når vi benytter et uveid og et veid gjennomsnitt over sykehusene. Analysene kan oppsummeres som følger:

4.1 Konsekvenser for rangeringen av sykehusene

Den innbyrdes rangeringen av sykehusene avhenger til dels av valg av modell, men konsekvensene er ikke dramatiske. En endring av basismodellen gjennom å inkludere senger, disaggregere personellkategoriene eller ta bort dagaktiviteten gir alle relativt små konsekvenser for rangeringen av sykehusene. Størst konsekvens har det å inkludere senger som mål på kapital. De sykehusene som tjener på dette er først og fremst de sykehusene som har en høy pasientgjennomstrømning. Men også her er altså laveste rangkorrelasjon så pass høy som 0,70.

Ikke uventet påvirkes rangeringen sterkest i den modellen hvor vi benytter liggedager isteden for opphold. Også her er imidlertid rangkorrelasjonen så pass høy som mellom 0,69 og 0,85. Vi konkluderer derfor med at rangeringen av sykehusene bare i mindre grad påvirkes av de valg vi gjør mht operasjonalisering av aktivitet og innsatsfaktorer.

4.2 Konsekvenser for grad av endring i effektivitet

Det er til dels betydelige variasjoner mellom modellene mht grad av endringer i effektivitet i den perioden som her analyseres. Tabell V8 oppsummerer endringene fra 1992 til 1996, 1996 til 1999 og 1992 til 1999 for de modellene som her er benyttet.

Tabell V8: Endring i effektivitet i de ulike modellene. Prosentpoeng. * angir signifikans

	1992- 1996	1996- 1999	1992- 1999
Basismodell	-1,6	3,7***	2,2*
Modell A	-1,8	3,5***	1,7
Modell B	-4,0***	3,4***	-0,5
Modell C	-6,5***	1,3**	-5,2**
Modell D	-3,5	3,8***	0,3
Modell E	-2,5**	4,6***	2,1**

Utviklingen er negativ for perioden 1992 til 1996 for alle modellene, med unntak av basismodellen inkludert senger (modell D). Størrelsen på nedgangen varierer imidlertid betydelig, med liggedagsmodellen (modell C) som den med kraftigst utslag, og nedgangen er heller ikke signifikant for alle modellene.

Den klareste tendensen ser vi fra 1996 til 1999 hvor alle modellene viser vekst i effektiviteten. Dersom vi unntar fra modellen med liggedager er også veksten rimelig samsvarende i de fire modellene hvor senger ikke inngår. Dersom senger også inkluderes er veksten betydelig sterkere.

Betrakter vi hele perioden under ett gir basismodellen en vekst på 2,2 prosentpoeng. Denne er imidlertid kun signifikant på 10% nivå. En tolkning av dette er at effektivitetsnivået sank fra 1992 til 1996, og at innføringen av ISF har rettet opp igjen dette, men uten at sykehusene har maktet å etablere seg på et vesentlig høyere nivå enn de var tidlig på 1990 tallet.

Vedlegg 3 Nærmere om utledning av hypotesene i kapittel 3

Vi antar at sykehusets ledelse og ansatte har en målfunksjon (preferansefunksjon, nyttefunksjon), der antall behandlede pasienter, n , teller positivt og effektivitetsfremmende tiltak, e , teller negativt. Vi antar en additiv nyttefunksjon og har da:

$$U = u(n) - \gamma(e) \quad (1)$$

der $u'(n) > 0$, $u''(n) < 0$, $\gamma'(e) > 0$, $\gamma''(e) > 0$, og toppskrift ' (') markerer deriverte av første (annen) orden.

Budsjettrestriksjonen er:

$$B + wn \geq C(e) + cn^2 + g \quad (2)$$

der B er rammebudsjett og w er inntekt per behandling fra fylkeskommunen og g er en for sykehuset eksogen kostnadskomponent avhengig av bygningsmasse, sykehusets lokalisering etc. Vi ser av (2) at det antas at marginalkostnadene øker med n . Det antas videre at den effektivitetsfremmende innsatsen påvirker gjennomsnittskostnaden ved en pasientbehandling, $C'(e) < 0$ og $C''(e) \geq 0$, men ikke marginalkostnaden. Eksempler på slik aktivitet er bedre produksjonsplanlegging som medfører mindre flaskehals og bedre organisering av vaktberedskapen. Vi kan uten videre si at budsjettrestriksjonen vil være oppfylt med likhet, siden det ellers ville være mulig å øke måloppnåelsen innenfor de tilgjengelige inntekter.

Maksimering av målfunksjonen (1), gitt budsjettbetingelsen (2), gir førsteordensbetingelsene:

$$\begin{aligned} u'(n)C'(e) + \gamma'(e)(2cn - w) &= 0 \\ C(e) + cn^2 - A - wn &= 0 \end{aligned} \quad (3)$$

der $A = B - g$, og annenordensbetingelsen:

$$\begin{aligned} D \equiv (2cn - w)^2 \gamma''(e) + (2cn - w)u''(n)C''(e) \\ - [C'(e)]^2 u''(n) - 2cC'(e)\gamma'(e) > 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Likning (3) bestemmer n og e som funksjoner av w og A :

$$n = n(w, A)$$

$$e = e(w, A)$$

der fortegnet under funksjonsargumentene beskriver fortegnet på effekten av en økning i argumentet. En økning i rammebudsjettet, A , medfører at antall behandlede pasienter øker og de effektivitetsfremmende aktivitetene blir redusert. En økning i den behandlingsavhengige inntekten, w , medfører også at både n øker, men effekten på e er ubestemt. Bakgrunnen for dette er at inntektseffekten av en økning i w trekker i retning av en reduksjon i e , mens prisvridningseffekten trekker i motsatt retning.

Overgang fra rammebudsjett til delvis stykkpriskontrakt modelleres med den antakelse at sykehuset skal være i stand til å velge samme tilpasning etter overgangen som ved rammebudsjett. Vi har dermed at reduksjonen i rammebudsjettet må være $-n^0 \Delta w$, der n^0 er det optimale antall behandlede pasienter under rammebudsjett og Δw er økningen i stykkprisen. Ved hjelp av (4) finner vi da at:

$$\frac{\partial n}{\partial w} - n \frac{\partial n}{\partial A} = -\frac{1}{D} [\gamma'(e)C'(e)] > 0 \quad (5)$$

slik at den for sykehuset optimale n øker ved overgangen til delvis stykkpriskontrakt.

Fylkeskommunen har en additiv målfunksjon hvor antallet behandlede pasienter og et aggregat, m , av andre aktiviteter fylkeskommunen driver, er argumenter. Fylkeskommunens budsjettbetingelse er $R + sn = B + wn + rm$, der s er inntekt fra staten per behandlet pasient og r er utgifter per enhet av andre tjenester fylkeskommunen produserer, som vi for enkelhets skyld antar er konstant. Ved å sette inn fra sykehusets budsjettbetingelse (2) får vi $R + sn = cn^2 + z + rm$, der $z = C(e) + g$, siden det neppe er mulig for fylkeskommunen å skille mellom hva som er naturgitte kostnader og hva som skyldes omfanget av kvalitetsfremmende aktiviteter og effektivitetsfremmende kvaliteter. Vi har da fylkeskommunens beslutningsproblem:

$$\text{Max}_{n,m} v(n) + t(m)$$

s.t.

$$R + sn = cn^2 + z + rm$$

Vi danner Lagrange-funksjonen og finner førsteordensbetingelsene:

$$\begin{aligned} rv'(n) - t'(m)(2cn - s) &= 0 \\ cn^2 + z + rm - R - sn &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Annenordensbetingelsene blir

$$G \equiv -(2cn - s)^2 t''(n) - r^2 v''(n) + rt'(m)2c > 0$$

Ligning (6) definerer fylkeskommunens optimale n og m som funksjoner av de uavhengige variable:

$$n = n(s, R) \quad (7)$$

$$m = m(s, R)$$

Virkningen av endringer i de uavhengige variable finnes ved partiell derivasjon av (6), og fortegnet på de partielle effektene er markert under funksjonsargumentene i (7). Vi ser fra (7) at fylkeskommunen svarer på økninger i s og R med økning i antall finansierte behandlinger.

Overgang fra frie inntekter til ISF modelleres med den antakelse at fylkeskommunen skal være i stand til å velge samme tilpasning etter overgangen som ved rammebudsjett. Vi har dermed at reduksjonen i de frie inntektene må være $-n^* \Delta s$, der n^* er det optimale antall behandlede pasienter under rammebudsjett og Δs er økningen i stykkeprisrefusjonen fra staten. Ved hjelp av (6) finner vi da at:

$$\frac{\partial n}{\partial s} - n^* \frac{\partial n}{\partial R} = \frac{1}{G} [rt'(m)] > 0 \quad (8)$$

slik at den for fylkeskommunen optimale n øker ved overgangen til ISF.

Vedlegg 4 Sykehus som inngår i effektivitetsanalysene

Inngår i effektivitetsberegningene:	Inngår i regresjonsmodellen
Gjøvik	Ja
Lillehammer	Ja
Tynset	Ja
Kongsvinger	Ja
Hamar (1992-1994)	Nei
Hedmark Sentralsykehus (inkl Hamar f.o.m 1995)	Ja
Molde	Ja
Volda	Ja
Sentralsykehuset i Møre og Romsdal	Ja
Kristiansund	Ja
Orkdal	Ja
Regionsykehuset i Trondheim	Ja
Harstad	Ja
Regionsykehuset i Tromsø	Ja
Namdal	Ja
Innherred	Ja
Stensby	Ja
Bærum	Ja
Sentralsykehuset i Akershus	Ja
Askim (1992-1997)	Nei
Halden (1992-1997)	Nei

Moss (1992-1997)	Nei
Sentralsykehuset i Østfold (inkl Askim/Moss/Halden f o m 1998)	Ja
Ringerike	Nei
Buskerud Sentralsykehus	Ja
Kongsberg	Ja
Rikshospitalet	Ja
Ullevål	Ja
Aker	Ja
Diakonhjemmet	Ja
Larvik	Nei
Horten (1992-1997)	Nei
Sandefjord	Nei
Vestfold Sentralsykehus	Nei
Notodden	Ja
Rjukan	Ja
Telemark Sentralsykehus	Ja
Rana	Ja
Vefsn	Ja
Narvik	Ja
Nordland Sentralsykehus	Ja
Stokmarknes	Ja
Lofoten	Ja
Sandnessjøen	Ja
Kirkenes	Nei
Hammerfest	Ja
Aust Agder Sentralsykehus	Ja
Mandal	Nei
Farsund (1992-1996)	Nei
Flekkefjord/ Lister (inkl Farsund f o m 1997)	Ja
Vest Agder Sentralsykehus	Ja
Haugesund	Ja

Sentralsykehuset i Rogaland	Ja
Voss	Ja
Stord	Ja
Odda	Ja
Diakonissehjemmet Haraldsplass	Ja
Haukeland	Ja
Nordfjardeid	Ja
Lærdal	Ja
Florø (1992-1994)	Nei
Sentralsykehuset i Sogn og Fjordane (inkl Florø f o m 1995)	Ja

Litteratur

- Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W., 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies. *Management Science* 30 , 1078-1092.
- Debreu, G., 1951. The Coefficient of Resource Utilisation. *Econometrica* 19, 273-292.
- Farrell M. J., 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A, General*, 120(3), 253-81.
- Førsund, F. and Hjalmasson, L., 1974. On the measurement of productive efficiency. *Swedish Journal of Economics*, 76, 141-54.
- Hagen, T.P., og Iversen, T. 1999. Fylkeskommunenes og sykehusenes tilpasning til Innsatsstyrt finansiering. Arbeidsnotat 1999:1. Oslo: Senter for helseadministrasjon, Universitetet i Oslo.
- Hagen, T.P., Iversen, T. og Magnussen, J., 2000. ISF og sykehusenes effektivitet – Erfaringer fra 1997 og 1998. HERO Skriftserie 1/2000. Oslo: Helseøkonomisk forskningsprogram, Universitetet i Oslo.
- Hansen, F.H. (red.), 2000. Sykehussektoren på 1990-tallet. SAMDATA- sykehus , rapport 1/00. SINTEF Unimed, Trondheim.
- Kalseth J., og Nyland, K., 1996. Kostnadsberegning av poliklinisk virksomhet. STF78 A96511. Trondheim: SINTEF Unimed NIS.
- Kjerstad, E., 2000. Prospective funding of somatic hospitals in Norway - Incentives for higher production? Skriftserie i Helseøkonomi 10. Bergen: Program for helseøkonomi i Bergen.
- Magnussen, J., 1996. Efficiency Measurement and the Operationalization of Hospital Production. *Health Services Research* 31, 22-37.
- Mobley, L. and Magnussen, J., 1998. An international comparison of hospital efficiency: does institutional environment matter? *Applied Economics* 30, 1089-1100
- Magnussen, J. 1999. Sykehussektoren 1998 – fra rammefinansiering til ISF. SAMDATA-sykehus rapport. STF78 A99524. Trondheim: SINTEF Unimed NIS Helsetjenesteforskning
- Magnussen, J., 2000. Forholdet mellom budsjett og regnskap – perioden 1997 til 2000. Vedlegg 7 i Bjørnenak, T., Hagen, T. P., Iversen, T. Og J. Magnussen: "En bred kartlegging av sykehusenes økonomiske situasjon". HERO Skriftserie 2/2000. Oslo: Helseøkonomisk forskningsprogram, Universitetet i Oslo.

- Solstad, K. 2000. Aktivitet og kostnader. I L. Rønningen (red.): Samdata Sykehus Tabeller 1999. NIS-rapport 2/00. SINTEF Unimed NIS SANDATA, Trondheim. Kapittel 6.
- Tulkens, H og Vanden Eeckhout, P, 1993. Non-Parametric Efficiency, Progress and Regress Measures for Panel Data: Methodological Aspects. CORE Discussion Paper no 9316, Center for Operations Research and Econometrics, Universite Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve
- Valdmanis, V., 1992. Sensitivity analysis for DEA models. An empirical example using public vs NFP hospitals. Journal of Public Economics 48, 185-205.