

# En sundhedsøkonomisk analyse af antallet af røntgenundersøgelser af lænderyggen hos 20-49 årige henvist fra primærsektoren

Lars Ehlers

MTV-enheden, Århus Universitetshospital, E-mail: [lm.ehlers@mail1.stofanet.dk](mailto:lm.ehlers@mail1.stofanet.dk)

Michael Svarer

Institut for Økonomi, Aarhus Universitet, E-mail: [msvarer@econ.au.dk](mailto:msvarer@econ.au.dk)

Claus Løvschall

MTV-enheden, Århus Universitetshospital, E-mail: [cll@ag.aaa.dk](mailto:cll@ag.aaa.dk)

*SUMMARY: In this article we formulate an econometric model to explain the use of X-ray of the lumbar spine in primary care patients aged 20-49 years with low back pain. The model is used as a very simple tool to compare the usage of X-ray in the Danish counties. The benchmark model has the advantage that it takes county specific characteristics into account before comparing the level of X-ray examinations of the lumbar spine in patients with low back pain. The model is subsequently used to make a health economic assessment of the costs associated with unexplained excess usage of X-ray.*

---

## 1. Indledning

Det er en udbredt opfattelse, at der tages for mange røntgenbilleder af lænderygpacienter henvist fra primærsektoren, Lønneberg (1997), Espeland m.fl. (2003), Kendrick m.fl. (2001), Sundhedsstyrelsen (1999), Hartvigsen (2004). Lænderygbesvær inden for det seneste år rapporteres af 40% af den danske befolkning, og af disse personer søger 37% behandling, Lønneberg (1997). Oftest er rygbesværet benignt og går over af sig selv. For behandleren er den primære diagnostiske udfordring at udskille de ca. 5% af tilfældene, hvor patienten udviser »red flags« (det vil sige ved mistanke om særlig sygdom som infektion, betændelse, knoglebrud eller ondartet sygdom), Jackson m.fl. (2005).

---

Artiklen er baseret på data indsamlet i forbindelse med et MTV-projekt finansieret af Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering (CEMTV), Sundhedsstyrelsen.

Sygdommens karakter gør imidlertid, at der ofte er usikkerhed omkring diagnosen og dermed spillerum for forskellig indstilling blandt behandlere til værdien af røntgenoptagelse, Jackson m.fl. (2005), McGuirk m.fl. (2001), González-Urzelai m.fl. (2003). Retningslinier for røntgenoptagelse er heller ikke fuldt deterministiske, men efterlader rum for individuel vurdering, Dansk Radiologisk Selskab (2002), Sundhedsstyrelsen (1999). Samtidig kan patientens forventninger og krav til røntgenoptagelse være en barriere for at følge kliniske retningslinier og for at mindske forbruget af røntgen i primærsektoren, Espeland m.fl. (2001), Espeland m.fl. (2003).

Der findes ingen registreringer af, hvor mange patienter, som hvert år går til læge eller kiropraktor med ondt i lænderyggen. Der findes heller ingen registreringer af, hvor ofte røntgenundersøgelse er indiceret. Dette betyder, at en sammenligning af røntgenforbruget i de enkelte amter nødvendigvis må foretages indirekte med anvendelse af økonometrisk/statistisk metode.

Det overordnede formål med denne artikel er at formulere en økonometrisk model, der muliggør en systematisk sammenligning (eller benchmarking) af antallet af røntgenundersøgelser af lænderyggen på patienter i alderen 20-49 år per amt. Dette gøres i følgende trin: Indledningsvis foretages en systematisk litteraturgennemgang af sundhedsøkonomiske studier af røntgen af lænderyg. Der udvikles en (fuld) økonometrisk model til forklaring af antallet af røntgenundersøgelser af lænderygspatienter i alderen 20 – 49 år. Variable til forklaring af røntgenforbruget udvælges ud fra litteraturen og i samarbejde med et ekspertpanel bestående af kliniske eksperter. Dernæst udarbejdes en reduceret model til standardisering af røntgenforbruget for objektive behovsfaktorer og kapacitet efter principperne fra teorien om »small area variations« (SAV), Folland og Stano (1989). SAV, der ofte er benyttet til at påvise en u hensigtsmæssig geografisk fordeling af forbruget af sundhedsydelser, benyttes i dette tilfælde til beregning af potentielle besparelser.

Artiklens struktur er som følger. I afsnit 2 gives en kort introduktion til økonomisk teori om overforbrug af sundhedsydelser, herunder SAV. I afsnit 3 redegøres kort for tidligere økonomiske undersøgelser vedrørende forbruget af røntgenundersøgelser. I afsnit 4 beskrives de indsamlede data. Afsnit 5 indeholder en gennemgang af de anvendte metoder. Afsnit 6 indeholder en præsentation af resultaterne, mens afsnit 7 konkluderer analysen.

## **2. Økonomisk teori om overforbrug af sundhedsydelser**

Sundhedsområdet er kendetegnet ved, at særlige karakteristika på både udbuds- og efterspørgselssiden er forbundet med en risiko for inoptimal ressourceudnyttelse. Efterspørgselssiden (patienternes evne til at agere som kritiske forbrugere) er svag i sammenligning med en række andre markeder. Forbrugerne (patienterne) mangler vi-

tal information og forståelse for, hvad de selv er bedst tjent med, og må oftest lade lægen fungere som deres »agent« til varetagelse af deres interesser. Samtidig har forbrugerne ikke et incitament til at holde igen på udgifterne, idet deres »out-of-pocket« betalinger ofte er meget små og ikke giver et reelt billede af de totale samfundsmæssige omkostninger. På udbudssiden er konkurrencemekanismen, som normalt er med til at sikre en efficient ressourceudnyttelse, mere eller mindre sat ud af kraft. Uigennemsigtheden i markedet, herunder patienternes manglende indsigt og forståelse, kan betyde, at udbydere mangler incitamenter til at evaluere egen praksis og at effektiviteten mellem udbydere kan variere uden at dette er direkte observerbart for patienterne, Folland m.fl. (2001).

Inden for sundhedsøkonomisk teori har betydningen af ufuldstændig information bidraget til forklaringer på in-optimal adfærd og overforbrug af sundhedsydelser, Folland m.fl. (2001). Følgende beskrives kort to alternative teorieretninger.

Den første er den såkaldte »supplier-induced demand (SID)«, hvor det antages, at lægen qua sit informationsfortrin kan påvirke efterspørgslen efter bestemte ydelser, Dranove (1988), Phelps (1985). Overforbruget opstår, fordi patienten er nødt til at stole på lægen, som omvendt har mulighed for at træffe beslutninger i overensstemmelse med egne interesser. Teorien er især blevet anvendt til at forklare en ofte påvist sammenhæng mellem antal udbydere og sundhedsudgifter. Det har imidlertid været vanskeligt at verificere teorien empirisk. Den typiske fremgangsmåde er at anvende en two stage least square estimator. I første trin modelleres antallet af udbydere. I næste trin anvendes et estimat på antallet af udbydere (fra første trin) som forklarende variabel i en forbrugsregression. Problemet har været at finde et godt instrument til at forklare antallet af udbydere, og som ikke samtidig er korreleret med forbrugsmønstret. Selv hvis det er muligt at finde troværdige identificerende variable til første trin konkluderer Folland m.fl. (2001), at selv de bedste empiriske studier af SID viser, at SID-effekten ofte er af begrænset størrelse.

En anden forklaring er teorien om »small area variations« (SAV), Wennberg og Gittelsohn (1973), Folland og Stano (1989). Ifølge denne teori har behandlere i forskellige geografiske områder ofte forskellig overbevisning om nytten af en given indsats (f.eks. iværksættelse af en diagnostisk undersøgelse) – en individuel overbevisning formet af mange faktorer, herunder usikkerhed om diagnose og behandling, behandlerens personlige evner og erfaring, lokal kultur m.v. En sådan forskel i »practice style« antages at føre til forskellige sundhedsudgifter, Wennberg og Gittelsohn (1973), Folland og Stano (1989). I økonometriske analyser vil observerede forskelle i sundhedsudgifter (korrigeret for forskelle i socioøkonomiske forskelle og eventuelt SID) kunne henføres til sådanne forskelle i behandlerens kliniske vurderinger, Folland og Stano (1989), Folland m.fl. (2001). Praksisvariation er derfor ofte den betegnelse, man

giver det ikke-forklarede forbrug, det vil sige den rest, som modellen ikke forklarer ud fra de socioøkonomiske variable og antal udbydere. Dette vil dog altid være en blanding mellem praksisvariation, målefejl og eventuelt andre udeladte variable, og det beregnede overforbrug (efter korrektion for socioøkonomiske forskelle og SID) kan således tolkes som en overgrænse for betydningen af praksisvariation, Folland og Stano (1989), Folland m.fl. (2001).

### 3. Tidligere økonomiske undersøgelser

Et af de mest veldokumenterede fænomener i sundhedsøkonomien er variationer i sundhedsudgifter mellem geografiske områder inden for de enkelte lande, Folland m.fl. (2001), Alessi (1989). Denne forskel er oftest til stede, selv når der korrigeres for forskelle i alder, køn og andre socioøkonomiske variable, Wennberg m.fl. (2002), Grytten og Sørensen (2003). Økonometriske studier har dokumenteret forskelle i de gennemsnitlige udgifter til praktiserende læger og forskelle i udgifterne til diagnostik. Ingen økonomiske studier har dog specifikt undersøgt forskelle i røntgenoptagelser af lænderyggen på patienter henvist fra primær sektor.

Til gengæld findes der enkelte cost-effectiveness analyser (alle fra England), som stiller spørgsmålstejn ved værdien af røntgenoptagelse af lænderyggen, Liang og Komaroff (1982), Kerry m.fl. (2000), Kendrick m.fl. (2001) ud fra en sundhedsøkonomisk synsvinkel. Alle studier er baserede på data fra kliniske randomiserede kontrollerede undersøgelser af behandlingsforløb med og uden røntgenoptagelse ved praktiserende læger i England, hvor behandlingsforløbene i øvrigt må antages at være sammenlignelige med danske forhold. Liang og Komaroff konkluderer, at risiko og omkostninger ved røntgen ikke berettiger til indførelse af røntgen som generel rutineundersøgelse ved førstegangsbesøg, Liang og Komaroff (1982). Samme konklusion fås af Kerry m.fl. Kendrick m.fl. konkluderer at røntgen som rutineundersøgelse efter 6 uger med smerter heller ikke ser ud til at være omkostningseffektivt. Anvendelse af røntgenundersøgelse medfører ikke forbedret funktionalitet, reducerede smerter eller forbedret overordnet sundhed, og røntgenundersøgelse øger generelt omkostningerne i patientforløbet, Kendrick m.fl. (2001). Ekskluderet i disse undersøgelser er dog patienter, der udviser såkaldte »red flags« det vil sige patienter, hvor der er mistanke om særlige sygdomme som infektion, betændelse, knoglebrud eller ondartet sygdom. De økonomiske studier peger således i retning af, at røntgenundersøgelse af lænderyggen primært bør anvendes ved »red flags«, med mindre den øgede patienttilfredshed vurderes at retfærdiggøre de øgede omkostninger i patientforløbet, Miller m.fl. (2002). Det bemærkes, at der ved denne fremgangsmåde tilsyneladende ikke er en risiko for »underforbrug« af røntgen.

Cost-effectiveness studierne giver samtidig et indblik i alternativomkostningerne ved et mindsket røntgenforbrug. En vurdering af de potentielle besparelser ved et reduceret forbrug af røntgenundersøgelser skal således også tage højde for, om der eventuelt sker ændringer i det efterfølgende patientforløb, såfremt røntgenundersøgelsen fjernes.

Kerry m.fl. sammenligner to alternative patientforløb henholdsvis lænderygpatienter, som henvises til røntgen, og patienter som ikke henvises til røntgen efter første lægekonsultation. Omkostningerne vurderes af Kerry m.fl. til at være 42£ større per patient i gruppen, som modtager røntgen målt over 6 uger, en omkostningsforskel som primært skyldes selve røntgenundersøgelsen. Forskellen i omkostninger er større målt 12 måneder efter randomisering, men ikke længere statistisk signifikant. Patienter, som ikke får røntgen, trækker ifølge Kerry m.fl. ikke signifikant flere eller færre sundhedsressourcer gennem yderligere lægebesøg, andre konsultationer eller medicinforbrug. Der er ikke signifikant forskel grupperne imellem, hvad angår sygefravær, om end stikprøvestørrelsen muligvis har været for lille til at konkludere dette, Kerry m.fl. (2000).

Liang og Komaroff sammenligner lænderygpatienter, som rutinemæssigt henvises til røntgen ved førstegangsbesøg med patienter, som henvises til røntgen efter 8 uger med smerter. Liang og Komaroff beregner omkostningen til at være \$97 større for patienter, som får røntgen. Der gives ikke detaljerede oplysninger om mængder og enhedsomkostninger.

Kendrick m.fl. sammenligner to alternative patientforløb h.h.v. lænderygpatienter, som får røntgen efter 6. uge, og patienter som ikke undersøges med røntgen (eksklusiv patienter, der udviser »red flags«). Omkostningerne vurderes af Kendrick m.fl. til at være £41 større i gennemsnit per patient målt over 9 måneder for patienter henvist til røntgen. Forskellen skyldes primært selve røntgenundersøgelsen. Der er ingen forskel i andre typer af direkte omkostninger eller indirekte omkostninger, herunder sygefravær, Kendrick m.fl. (2001).

#### **4. Data**

Som indikator for røntgenforbruget anvendes i det følgende antallet af røntgenundersøgelser af patienter i alderen 20-49 år henvist fra praktiserende læge. Data er opgjort for perioden 1998-2004 gennem kontakt til samtlige offentlige røntgenafdelinger/klinikker. Data er indsamlet for alle amter inklusive Frederiksberg og Københavns kommuner (i enkelte amter findes dog ikke data for alle år).

##### *4.1. Forklarende variable*

Nedenfor følger en beskrivelse af de forklarende variable, der bliver anvendt i analysen. Udvælgelsen er foretaget ud fra litteraturen samt i samråd med et ekspertpanel

*Tabel 1. Oversigt over data for forklarende variable (alle variable er opgjort på amtsniveau).*

Variable	Obs	Gns.	Std.	Min	Max
<i>Sundhed og sygelighed</i>					
Andel som ryger dagligt (*)	78	0,36	0,04	0,29	0,43
Andel med BMI over 30 (*)	78	0,09	0,02	0,05	0,12
Sygedagpenge (indekseret) (**)	78	0,29	0,28	0,14	0,31
Førtidspension (indekseret) (**)	78	0,49	0,12	0,28	0,84
Andel med smerter i ryg og lænd (*)	78	0,25	0,03	0,18	0,32
Andel med dårligt helbred (*)	78	0,03	0,01	0,02	0,06
<i>Omkostninger for patient</i>					
Andel af lægepraksis med patienter længere end 15 km væk (***)	78	0,76	0,08	0,59	0,88
<i>Generelle befolkningskarakteristika</i>					
Andel med manuelt arbejde (**)	78	0,48	0,18	0,00	0,79
Andel over 35 år (**)	78	0,53	0,06	0,35	0,64
Andel kvinder (**)	78	0,49	0,01	0,48	0,50
Arbejdsløshed (**)	78	0,06	0,02	0,03	0,13
Andel med høj uddannelse (**)	78	0,17	0,04	0,11	0,30
Andel med høj indkomst (**)	78	0,19	0,02	0,14	0,25
<i>Offentlig regulering</i>					
Tæthed, røntgenafdelinger stk. per 1000 indb. (***)	78	0,04	0,01	0,01	0,07
Tæthed, praktiserende læger stk. per 1000 indb. (***)	78	1,59	0,18	1,16	2,19
Privat hospital (ja/nej) (***)	78	0,20	0,40	0,00	1,00
Ingen amtslige retningslinier (****)	78	0,77	0,42	0,00	1,00
Amtslige retningslinier (ingen tidsangivelse) (****)	78	0,06	0,23	0,00	1,00
Amtslige retningslinier (røntgen efter 4. uge) (****)	78	0,13	0,34	0,00	1,00
Amtslige retningslinier (røntgen efter 6. uge) (****)	78	0,06	0,23	0,00	1,00
<i>Karakteristika ved læge og kiropraktor</i>					
Alder (****)	78	52,87	0,89	51,70	54,70
Andel kvinder (****)	78	0,30	0,06	0,22	0,40
Andel i solopraksis (****)	78	0,58	0,10	0,35	0,83
Antal konsultationer per læge per år (****)	78	8.760	425	7.751	9.447
Forklarede variabel					
<i>Røntgenforbrug per 1000 indbyggere</i>					
(henvist fra praktiserende læge) <sup>1</sup>	78	11,18	3,01	4,60	17,96
Røntgenforbrug pr. 1000 indbyggere (henvist fra praktiserende læge eller ambulatorium) <sup>2</sup>	58	13,62	3,42	6,09	18,98

*Datakilde:* (\*) = SUSY 2000 undersøgelsen, (\*\*) = Danmarks Statistikbank, (\*\*\*) = Amtsrådsforeningen, (\*\*\*\*) = Øvrige.

*Noter:* (1) Antal observationer vedrører for amterne Nordjylland, Sønderjylland, Frederiksborg, København samt Storstrøm perioden 1998-2004, for Ringkøbing perioden 1999-2004, for Ribe og Kbh./Fred. perioden 2000-2004, for Århus, Vejle og Bornholm perioden 2001-2004, for Roskilde og Viborg perioden 2002-2004 samt for Vestsjælland perioden 2003-2004. (2) Antal observationer vedrører sammen periode som angivet i ovenstående note (\*\*), dog findes ikke data for følgende amter: Viborg, Vejle, Roskilde, Fyn, Kbh.Fred.

blandt andet bestående af en praktiserende læge samt en radiolog. I samarbejde med ekspertpanelet er variablene inddelt i 5 hovedgrupper. Beskrivende statistik for stikprøven kan ses i tabel 1.

#### *4.1.1. Sundhed og sygelighed*

Da der ikke findes opgørelser af, hvor mange personer der går til egen læge på grund af problemer med lænderyggen eller hvor mange af disse patienter, som udviser »red flag« (det vil sige, hvor røntgenundersøgelse altid er indikeret), anvendes i stedet for oplysninger om befolkningens mere generelle sundhedstilstand og sygelighed. Som forklarende variable er der for hvert amt valgt: andel af rygere, andel med BMI over 30, udbetalt førtidspension (pristalsreguleret) per 1000 indbyggere, sygedagpenge (pristalsreguleret) per 1000 indbyggere samt andel som rapporterer om smerter i ryg eller lænd inden for seneste 14 dage eller om dårligt helbred. Disse variable anses normalt for at være risikofaktorer for ondt i ryggen, Sundhedsstyrelsen (1999).

#### *4.1.2. Omkostninger for patienten*

Der er ikke direkte omkostninger forbundet med røntgenundersøgelser. Vi anvender derfor alene transportudgifter (målt ved andel af læger med patienter der bor længere end 15 km væk) som mål for de indirekte omkostninger ved at søge behandling. (Tætheden af læger målt som antal læger per 1000 indbyggere jf. nedenfor kan dog også siges at indeholde et element heraf).

#### *4.1.3. Generelle befolkningskarakteristika*

En lang række sundhedsøkonomiske undersøgelser har vist, at patienternes efterspørgsel efter sundhedsydelser samvarierer med en række generelle befolkningskarakteristika såsom uddannelsesniveau, indkomst, alder og køn, Folland m.fl. (2001). Disse forhold kan eventuelt afspejle patientens erfaring og informationsniveau og tænkes at have en betydning for patientens forventning om nytte ved at gå til læge eller kiropraktor og/eller nytten af en røntgenundersøgelse og inddrages derfor i den efterfølgende analyse.

#### *4.1.4. Offentlig regulering*

Da forskellige amtslige styringstiltag også må antages at have betydning for antallet af røntgenundersøgelser af lænderyggen på 20-49 årige inkluderes variable for, hvorvidt der er amtslige retningslinier for henvisning til røntgen eller ej og i givet fald, om røntgenundersøgelse anbefales som mulighed efter 4 eller 6 uger.

I relation til teorien om supplier-induced demand (SID) inkluderer vi også antallet af røntgenafdelinger og antallet af læger som forklarende variable.

#### 4.1.5. Karakteristika ved læger

Endelig kan antallet af røntgenundersøgelser tænkes at variere med karakteristika ved lægerne. Ud over lægens alder og køn inkluderes også variable for solo- eller delepraksis og antal konsultationer per læge (som mål for aktivitetsniveau).

### 5. Metode

#### 5.1. Model til forklaring af røntgenforbruget (fuld model)

Til forklaring af antal røntgenundersøgelser af patienter i alderen 20-49 år henvist fra praktiserende læge ønskes en model, som kan forklare røntgenforbruget som en samlet funktion af de forklarende variable:

$$\begin{aligned} \text{Antal røntgenundersøgelser per 1000 indbyggere} = & \quad (1) \\ f(\text{sundhed og sygelighed, omkostninger for patienten, generelle befolknings-} & \\ \text{karakteristika, offentlige regulering, karakteristika ved læger}) & \end{aligned}$$

Eftersom røntgenforbruget antager positive heltalsværdier overvejede vi at formulere en count data model, hvor den forklarede variabel er antallet af røntgenundersøgelser pr. amt. Som følge af de relativt store forskelle i befolkningsstørrelserne på tværs af amterne lykkedes det ikke på tilfredsstillende vis at formulere en model, der gav et reelt billede af, hvad der forklarer røntgenforbruget. Resultaterne fra denne indledende øvelse viste i for høj grad, at de folkerige amters karakteristika dominerede modellen. Vi har derfor valgt at anvende forbruget pr. 1000 indbygger og anvender i det følgende en lineær regressionsmodel.

I bestræbelserne på at formulere en statistisk model, der bedst muligt illustrerer sammenhængen mellem røntgenforbrug og de faktorer, der kan tænkes at påvirke dette, vil det selvfølgelig være ønskværdigt at inkludere så mange forklaringsfaktorer som muligt. Som følge af det relativt begrænsede datamateriale (se tabel 1) er det dog ikke muligt at estimere parametre til samtlige forklarende variable. Vi har derfor valgt at formulere en model, der bedst muligt giver et billede af hvilke faktorer, der har betydning for røntgenforbruget. Denne model benævnes i det følgende »den fulde model« og præsenteres i tabel 2.

Ved udvælgelsen af variable er det forsøgt at anvende en »general to simple« strategi, hvilket dog besværliggøres af det begrænsede antal observationer. Desuden er der lagt vægt på mulighederne for at inkludere forklarende variable fra alle de 5 hovedgrupper i den fulde model.

Vi har også forsøgt at udnytte tidsdimensionen i datasættet til at rense modellen for tidskonstante variationer over amterne. Vi har blandt andet overvejet om vi kunne udnytte paneldatastrukturen af datasættet til at bestemme det uforklarede forbrug som



estimerede random eller fixed effects. Som følge af det begrænsede datagrundlag og det faktum, at flere af de forklarende variable ikke varierer over tid var det ikke en succesfuld øvelse. De følgende resultater er derfor baseret på den lineære regressionsmodel, hvor vi betragter hver observation som uafhængig.

### 5.2. Model til benchmarking (reduceret model)

Derudover ønsker vi også at benytte den statistiske analyse til at bestemme et forventet røntgenforbrug i amterne, når der tages højde for amternes karakteristika. Afvigelsen mellem det faktiske forbrug og det forventede forbrug vil blive fortolket som et uforklaret overforbrug, der blandt andet skyldes forskellig praksis i amterne. For ikke at lade praksisvariation indvirke på udregningen af det forventede forbrug præsenteres også en »reduceret« model, hvor vi udelader variable, der angiver forskellig praksis i amterne. Amtslige retningslinier for røntgenundersøgelser indgår for eksempel ikke i denne model.

Den reducerede model, som præsenteres i tabel 3, svarer til Folland og Stanos model til identifikation af praksisvariation jf. afsnit 2, Folland og Stano (1989).

### 5.3. Benchmarking

Til en systematisk sammenligning (eller benchmarking) af røntgenforbruget i de enkelte amter anvendes den reducerede model, hvor der korrigeres for forskel i objektive behovsfaktorer og forskel i antal røntgenafdelinger/klinikker. Denne model bruges til at estimere, hvor stort forbruget i de enkelte amter ville være, såfremt der var tale om det samme patientgrundlag og samme tæthed af røntgenafdelinger/klinikker i hvert amt.

Der foretages en beregning for hvert amt af forskellen mellem det faktiske forbrug og det prædikerede forbrug jf. den reducerede model. De enkelte amter rangordnes alt efter, »hvor godt de klarer sig«, det vil sige om der er et »overforbrug« eller et »underforbrug« i forhold til, hvad forbruget ville være jf. den reducerede model. Sammenligning af amternes røntgenforbrug og rangorden i henhold til beregnet »overforbrug/underforbrug« fremgår af tabel 4.

### 5.4. Værdisættelse af røntgenundersøgelse

Herhjemme udgør den ambulante DAGS-takst<sup>3</sup> for 2005 for en almindelig røntgenundersøgelse 722 kr. Dette dækker i princippet de totale sygehusudgifter ved røntgenoptagelse inklusive faste omkostninger til overhead og husleje m.v.

---

3. DAGS-takst (Dansk Ambulant Grupperingssystem) er en takst, som anvendes ved betaling for ambulant sygehusbehandling, ligesom DRG-takster (Diagnose Relaterede Grupper) anvendes ved afregning af somatiske patienter på basisniveau (se eks. [http://www.sst.dk/Planlaegning\\_og\\_behandling/DRG.aspx](http://www.sst.dk/Planlaegning_og_behandling/DRG.aspx)). En DAGS-takst er beregnet som de gennemsnitlige, totale omkostninger for en ydelse i den pågældende DAGS-gruppe.

Tabel 2. Model til forklaring af antal røntgenundersøgelser per 1000 indbyggere i alderen 20-49 år henvist fra praktiserende læge (fuld model).

Røntgenforbrug	Koefficient	Std.afv.	t	P> t	95% Konfidensinterval	
Andel med BMI over 30	79,46	9,12	8,71	0,000	61,26	97,65
Andel med manuelt arbejde	3,89	0,83	4,7	0,000	2,24	5,39
Tæthed, røntgenafdelinger	39,12	12,31	3,18	0,002	14,58	63,67
Privathospital (ja/nej)	-1,80	0,39	-4,60	0,000	-2,58	-1,02
Amtslige retningslinier (røntgen efter 6. uge)	-1,29	0,51	-2,54	0,013	-2,30	-0,28
Alder (læger)	1,52	0,14	10,77	0,000	1,24	1,80
Konstant	-79,30	7,58	-10,46	0,000	-94,42	-64,19
Antal observationer = 78 $R^2 = 0,87$ Adjusted $R^2 = 0,86$						

Ved opgørelse af potentielle besparelser (se nedenfor) er DAGS-taksten anvendt som estimat for de økonomiske konsekvenser ved ændret forbrug af røntgen. Dette er i overensstemmelse med de eksisterende sundhedsøkonomiske erfaringer på området jf. afsnit 3, at en undladelse af røntgenundersøgelse generelt ikke trækker andre omkostninger i patientforløbet, Kerry m.fl. (2000), Kendrick m.fl. (2001).

### 5.5. Opgørelse af potentielle besparelser

Ifølge SAV teorien skyldes praksisvariation mange faktorer, herunder behandlernes forskellige evner, erfaringer og information, forskellig lokal kultur m.v., Wennberg and Gittelsohn (1973), Wennberg m.fl. (2002), Folland og Stano (1989). Den økonomiske beregning af praksisvariationen i røntgenforbruget kan derfor også anvendes til at beregne potentielle besparelser under antagelse af, at et faktisk forbrug over det standardiserede forbrug kan betegnes som et uhensigtsmæssig overforbrug. Dette svarer i Folland og Stanos terminologi til, at praksisvariationen udjævnes i de amter, hvor der er tale om et »overforbrug«. Amter med »underforbrug« antages (forsigtigt) at være uforandret. De således beregnede »potentielle besparelser« fremgår af tabel 5.

### 5.6. Følsomhedsanalyse

En følsomhedsanalyse er en måde til at vurdere i hvilken udstrækning beregninger og anbefalinger er påvirket af usikkerhed, Drummond m.fl. (1997). I dette studium foretages følsomhedsanalyse i form af one-way analyser. Til følsomhedsanalyse af meromkostningerne per patientforløb anvendes DAGS-taksten +/- 50%. Til følsomhedsanalyse af antagelserne om overforbrug af røntgenundersøgelser anvendes prædiktionsintervallerne fra modellen.

## 6. Resultater

Resultaterne for den fulde model er præsenteret i tabel 2.

Tabel 3. Model til benchmarking af antal røntgenundersøgelser per 1000 indbyggere i alderen 20-49 år henvist fra praktiserende læge (reduceret model).

Røntgenforbrug	Koefficient	Std.afv.	<i>t</i>	<i>P&gt; t </i>	95% Konfidensinterval	
Andel med BMI over 30	79,46	9,12	8,71	0,000	61,26	97,65
Andel med BMI over 30	75,65	15,93	4,75	0,000	43,90	107,39
Andel med manuelt arbejde	3,76	1,44	2,61	0,011	0,89	6,62
Tæthed, røntgenafdelinger	41,41	21,40	1,94	0,057	-1,23	84,06
Privathospital (ja/nej)	-2,24	0,68	-3,28	0,002	-3,59	-0,88
Konstant	1,60	1,20	1,34	0,185	-0,79	3,99
Antal observationer = 78		$R^2 = 0,60$	Adjusted $R^2 = 0,57$			

Det fremgår af tabel 2, at røntgenforbruget er højere i amter, hvor sundhedstilstanden er dårligere, og hvor forekomsten af erhverv kendetegnet ved manuelle jobfunktioner er større. Endvidere er røntgenforbruget højere i amter med flere røntgenafdelinger, hvilket giver støtte til SID teorien uden dog på nogen måde at være en bekræftelse af denne teoriretning. Amter med retningslinier, der anbefaler at vente med røntgenundersøgelser til efter 6 uger efter første lægebesøg oplever et signifikant lavere forbrug end amter, der ikke har tilsvarende retningslinier. Endvidere har amter med privathospitaler et lavere forbrug, hvilket måske kan tolkes i retning af patientsubstitution. Endelig viser modellen, at ældre læger i gennemsnit henviser til røntgenundersøgelse oftere. Fortolkningen heraf er mindre entydig, men kan muligvis udlægges som et udtryk for forskellig »practice style« mellem »ældre« og »yngre« læger.

Med udgangspunkt i de inkluderede variable er modellen i stand til at forklare 87% af variationen i røntgenforbruget. Sammenholdt med at de skitserede effekter i høj grad går i den forventede retning, tyder det på, at modellen på rimelig tilfredsstillende vis kan benyttes til at forklare røntgenforbruget. Det giver derfor mening at benytte modellen til at foretage en systematisk sammenligning af røntgenforbruget på tværs af amter. For ikke at basere modellens prædiktioner på praksisvariation anvendes en model uden variablene amtslige retningslinier og lægealder. Resultaterne fra denne model kan ses i tabel 3.

De kvalitative resultater er uændret i forhold til den fulde model, men modellens forklaringssevne er reduceret som følge af udeladelsen af praksisvariablene.

### 6.1. Benchmarking

I tabel 4 præsenteres en sammenligning af amternes røntgenforbrug baseret på dels det faktiske forbrug og på de to modellers prædiktioner.

Kolonnen »benchmarking« i tabel 4 angiver resultatet fra den reducerede model, det vil sige hvordan forbruget ville se ud, såfremt der korrigeres for forskelle i socioøkon-

Tabel 4. Sammenligning (benchmarking) af antal røntgenundersøgelser per 1000 indbyggere per amt i alderen 20-49 år henvist fra praktiserende læge.

Amt	A. Faktisk forbrug (stk./1000 indb.)	B. Model-beregnet forbrug (fuld model) (stk./1000 indb.)	C. Bench-marketing (reduceret model) (stk./1000 indb.)	Over-/underforbrug (C-A) (stk./1000 indb.)	95% Prædiktionsinterval på over-/underforbrug (stk./1000 indb.)		Rang-ordning	Rang-ordning (faktisk forbrug)
Århus	7,36	8,18	10,22	-2,86	-4,54	-1,18	1	2
Bornholm	11,43	12,23	13,95	-2,52	-4,27	-0,77	2	6
Fyn	8,71	8,94	10,71	-2,00	-3,77	-0,23	3	4
Frederiksborg	6,47	6,37	8,08	-1,61	-3,07	-0,15	4	1
Ringkøbing	11,83	12,28	13,08	-1,25	-2,40	-1,10	5	8
Vejle	11,67	10,85	12,13	-0,46	-1,38	0,46	6	7
Sønderjylland	13,12	13,64	13,33	-0,22	-1,11	0,67	7	11
Roskilde	12,52	11,80	12,49	0,03	-2,23	2,29	8	10
Nordjylland	13,43	13,61	12,60	0,83	0,04	1,62	9	12
Kbh/Fred	8,93	8,90	7,95	0,98	-0,68	2,64	10	5
København	8,23	8,60	6,86	1,37	-0,19	2,93	11	3
Viborg	15,76	14,51	14,36	1,40	0,35	2,45	12	15
Ribe	13,46	13,55	11,91	1,55	0,37	2,73	13	13
Vestsjælland	11,98	9,95	9,85	2,13	0,81	3,45	14	9
Storstrøm	15,51	15,35	12,67	2,84	1,56	4,12	15	14

miske variable samt antal røntgenafdelinger i hvert amt. Tallene i kolonnen »over-/underforbrug« er beregnet i forhold hertil (positive tal i kolonnen over-/underforbrug angiver et beregnet overforbrug).

Ved benchmarking mellem amterne når vi frem til, at der er tale om betydelige forskelle i antal røntgenundersøgelser per 1000 patienter i alderen 20-49 år henvist fra praktiserende læge, selv når der korrigeres for forskelle i socioøkonomiske forhold og antal røntgenafdelinger/klinikker i de enkelte amter. I tabel 4 er amterne rangordnede efter størrelsen af forbruget korrigeret for disse forskelle. Amtet med laveste forbrug per 1000 indbyggere i alderen 20-49 år (Århus) står øverst og amtet med det højeste forbrug (Storstrøm) står nederst. Dette er sammenlignet med rangordningen af amterne efter faktisk forbrug, det vil sige hvor der ikke er korrigeret for forskelle i socioøkonomiske variable og antal røntgenafdelinger/klinikker.

Det ses af tabel 4, at der er et uforklaret overforbrug i 8 amter. En mulig forklaring på forskellene i over- og underforbrug kunne være forskelle i »practice style« jf. teorien om »small area variation« (SAV). Det ses af prædiktionsintervallerne, at overforbruget dog kun er statistisk signifikant i 4 af de 8 amter.

*Tabel 5. Opgørelse omkostninger til røntgenundersøgelse af lænderyg hos 20-49 årige samt estimat af potentielt overforbrug.*

	Omkostninger (kr. per år)	Potentielt overforbrug (kr. per år)	Følsomhedsanalyse: omkostninger +/- 50% (kr. per år)		Følsomhedsanalyse: 95% prædiktionsinterval (kr. per år)	
Røntgenforbrug ved praktiserende læger i alt	17.065.192	1.173.336	586.668	1.760.004	232.293	2.556.055

### 6.2. Potentielle besparelser

Beregningen af de potentielle besparelser fremgår af tabel 5. Det ses, at de totale omkostninger til røntgenundersøgelse af lænderyggen hos 20-49 årige udgør ca. 27 mio. kr. per år. Det ses endvidere, at besparelspotentialet er estimeret til ca. 1,6 mio. kr. (95% prædiktionsinterval 0,3 – 4 mio. kr.).

## 7. Konklusion

Erfaringerne fra de udenlandske cost-effectiveness analyser er, at de samfundsøkonomiske omkostninger til lænderygpatienter generelt er lavere i forløb uden anvendelse af røntgenoptagelse end patientforløb inklusive røntgen. Den primære forskel kan henføres til selve røntgenundersøgelsen. Konklusionen i studierne er, at røntgen som rutineundersøgelse ved førstegangsbesøg efter 6 uger med smerter ikke ser ud til at være omkostningseffektivt.

Der er foretaget en systematisk sammenligning (eller benchmarking) mellem antal røntgenundersøgelser af lænderyggen hos 20-49 årige i de enkelte amter inklusive Frederiksberg og Københavns kommuner ved hjælp af økonometrisk metode. Endvidere er der lavet et estimat af, hvor meget røntgenforbruget ville kunne reduceres gennem standardisering.

En oplagt fordel ved den valgte analyseform er, at en sammenligning af forbruget af røntgenundersøgelser på tværs af amter tager højde for observerbare forskelle i de forskellige amters karakteristika. Eksempelvis vil et amt med en høj andel af industri kunne forventes at have en højere forekomst af ryglidelser. Hvis dette faktum ikke inkluderes i en sammenligning af forbruget, vil der ikke kunne tegnes et reelt billede af, om nogle amter har et uforklaret overforbrug af røntgenundersøgelser. Herved bliver udgangspunktet for sammenligning bedre end et simpelt mål for det gennemsnitlige røntgenforbrug per indbygger per år. På grund af det begrænsede datamateriale jf. tabel 1 er der imidlertid kun tale om en grov sammenligning, som ikke tager højde for alle forklarende variable. Det er dog vores overbevisning, at modellens resultater kan anvendes som udgangspunkt for videre kvantitative og kvalitative analyser.

Beregningerne viser, at der er tale om signifikante forskelle i forbruget af røntgen, selv når der korrigeres for forskelle i socioøkonomiske forhold og antal røntgenafdelinger/klinikker i de enkelte amter. Det samlede røntgenforbrug af lænderyggen hos 20-49 årige årligt udgør ca. 17 mio. kr. Et estimat af de potentielle besparelser ved reduktion af praksisvariation er opgjort til ca. 1,2 mio. kr. per år (95% prædiktionsinterval 0,2 – 2,6 mio. kr.).

I relation til den teoretiske model for »small area variation« (SAV) har beregningerne vist, at teorien kan danne udgangspunkt for benchmarking og som metode til at vurdere omkostningerne i sundhedsvæsenet. Et problem i forbindelse med denne type analyse er, at det er yderst vanskeligt at give en vurdering af, endsige skabe konsensus om, hvornår der egentlig er tale om »overforbrug« eller »underforbrug«, såvel ud fra medicinske, som ud fra mere brede sundhedsøkonomiske kriterier.

Man kan argumentere for, at hvis der er tale om systematiske variationer mellem amternes forbrug, når der kontrolleres for forhold såsom generelle befolkningskarakteristika, sundhed og sygelighed, transportomkostninger m.v. (som foretaget i denne analyse), må der enten være tale om et overforbrug i nogle amter eller et underforbrug i andre amter, både fra et medicinsk og et sundhedsøkonomisk perspektiv. Identifikation af praksisvariation kan derfor være relevant på et område som dette, hvor de kliniske retningslinier ikke er fuldt deterministiske, men efterlader spillerum for individuelle holdninger og opfattelser, og hvor praksisvariation per definition vil identificere et potentiale for standardisering. Anvendelsen af denne analyseform til benchmarking kan dog næppe stå alene uden supplerende litteraturanalyse af klinisk og/eller sundhedsøkonomisk evidens på området, så det kan sandsynliggøres, hvorvidt variationer amterne imellem kan skyldes »overforbrug« eller »underforbrug«.

Den statistiske metode giver ikke mulighed for at isolere praksisvariation fra målefejl og andre udeladte variable (og dermed præcist beregne størrelsen af ikke-hensigtsmæssig praksisvariation), Folland og Stano (1989), Folland m.fl. (2001). Blandt andet derfor har vi valgt kun at kronesætte »overforbruget« som potentielle besparelser, hvilket er et forsigtigt estimat for de potentielle besparelser. Det skal derfor understreges, at det, vi i vores beregninger betegner som »overforbrug«, er defineret ud fra sammenligning af amternes faktiske forbrug. Der er en risiko for, at det egentlige overforbrug undervurderes, såfremt der i alle amter er tale om en unødvendig brug af røntgen.

#### Litteratur

- Alessi, L. D. 1989. The Effect of Institutions on the Choices of Consumers and Providers of Health Care. *Journal of Theoretical Politics* 1989; Vol 1(4):427-58.
- Dansk Radiologisk Selskab. 2002. *Vejledninger vedr. radiologiske procedurer*. 2. udgave 2002.
- Dranove, D. 1988. Demand inducement and

- the physician/patient relationship. *Economic Inquiry* 1988; Vol 26:281-98.
- Drummond, M., B. O'Brian, G. L. Stoddart m.fl. 1997. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford Medical Publications 1997.
- Espeland, A., A. Baerheim. 2003. Factors affecting general practitioners' decisions about plain radiography for back pain: implications for classification of guideline barriers – a qualitative study. *BMC Health Services Research* 2003; Vol 3:1-10.
- Espeland, A., A. Baerheim, G. Albrektsen m.fl. 2001. Patients' views on Importance and Usefulness of Plain Radiography for Low Back Pain. *Spine* Vol 2001; 26:1356-63.
- Folland, S., A. Goodman, M. Stano. 2001. *The Economics of Health Care*. Prentice Hall 2001.
- Folland, S., M. Stano. 1989. Sources of small area variations in the use of medical care. *Journal of Health Economics* 1989; Vol 8:85-107.
- González-Urzelai, V., L. Palicio-Elua, J. López-de-Munain. 2003. Routine primary care management of acute low back pain: adherence to clinical guidelines. *Eur Spine J* 2003; Vol 12:538-94.
- Grytten, J., R. Sørensen. 2003. Practice variation and physician-specific effects. *Journal of Health Economics* 2003; Vol 23: 403-18.
- Hartvigsen, J., L. Sørensen, Graesborg m.fl. 2004. Chiropractic Patients in Denmark: A Short Description of Basic Characteristics. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2004; Vol 25:162-67.
- Jackson, J. L., R. Browning. 2005. Impact of National Low Back Pain Guidelines on Clinical Practice. *Southern Medical Journal* 2005; Vol 98:139-43.
- Lønnberg, F. 1997. Sundhedsvæsenets håndtering af befolkningens rygbesvær I. Kontaktmønstre og behandlingsrutiner. *Ugeskrift for Læger* 1997.
- Lønnberg F. 1997. Sundhedsvæsenets håndtering af befolkningens rygbesvær II. Behandlers og patienters sygdomsopfattelse. *Ugeskrift for Læger* 1997.
- Kerry, S., S. Hilton, S. Patel m.fl. 2000. Routine referral for radiography of patients presenting with low back pain: is patients' outcome influenced by GPs' referral for plain radiography? *Health Technology Assessment* 2000; 4(20).
- Kendrick, D., K. Fielding og E. Bentley m.fl. 2001. The role of radiography in primary care patients with low back pain of at least 6 weeks duration: a randomised (unblinded) controlled trial. *Health Technology Assessment* 2001; 5(30).
- Liang, M., A. L. Komaroff. 1982. Roentgenograms in Primary Care Patients With Acute Low Back Pain. A Cost-effectiveness Analysis. *Archives of International Medicine* 1982; Vol 142:1108-12.
- McGuirk, B., W. King og J. Govind m.fl. 2001. Safety, Efficacy, and Cost Effectiveness of Evidence-Based Guidelines for the Management of Acute Low Back Pain in Primary Care. *Spine* 2001; Vol 26:2615-22.
- Miller, P., D. Kendrick og E. Bentley m.fl. 2002. Cost-Effectiveness of Lumbar Spine Radiography in Primary Care Patients With Low Back Pain. *Spine* 2002; Vol 27: 2291-97.
- Phelps, C. E. 1995. Welfare Loss from Variations: Further Considerations. *Journal of Health Economics*, 1995; Vol. 14:253-60.
- Sundhedsstyrelsen. 1999. Ondt i ryggen. Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering (CEMTV) 1999; 1(1).
- Wennberg, J. E., E. S. Fisher og J. S. Skinner. 2002. Geography And The Debate Over Medicare Reform. *Health Affairs* 2002. Web Exclusive.
- Wennberg, J. E., A. Gittelsohn. 1973. Small Area Variations in Health Care Delivery. *Science* 1973; Vol. 182:1102-08.