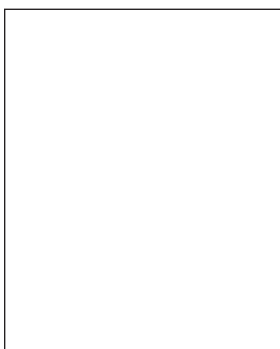


# Efficiens i den danske skadesforsikringsbranche

af stud. oecon., MBA **Michael Knie-Andersen**



På baggrund af de omfattende ændringer i konkurrencevilkårene for den danske skadesforsikringsbranche og fremkomsten af så stærkt et analyseværktøj som DEA-modellen, ville det have været nærliggende at forvente, at efficiens-studier af forsikringssektoren havde pådraget sig stor forskningsmæssig opmærksomhed. Dette er imidlertid ikke tilfældet. Der er kun foretaget otte studier af denne emnekreds, heraf langt de fleste i USA og ingen i Danmark<sup>1</sup>. Endvidere er kun fire af de otte studier udført ved brug af dataindhyldningsanalysemodellen.

*Michael Knie-Andersen*

Denne artikel, der er et uddrag af et seminar, forsøger at udfylde dette tomrum ved at afdække efficiensforholdene i den danske skadesforsikringsbranche ved anvendelse af dataindhyldningsanalysemodellen.

## 1. Indledning

### 1.1 Indledning

Dansk skadesforsikring har inden for en kortere årrække gennemgået betydelige ændringer. Særligt to forhold har haft indflydelse herpå.

For det første betød indførelsen af EU's indre marked og de deraf følgende 2. og 3. generationsdirektiver på skadesforsikringsområdet betydelige strukturelle forandringer. Såvel danske som udenlandske selskaber fik mulighed for at drive grænseoverskridende skadesforsikringsvirksomhed alene under hjemlandskontrol.

For det andet blev der gennem dansk lovgivning åbnet op for brancheoverskridende virksomhed. Inden for den finansielle sektor

medførte dette nedbrydning af grænserne mellem bankvirksomhed, realkreditvirksomhed og forsikringsvirksomhed.

Under ét betød dette ændring af konkurrenceforholdene. Der er blevet flere udbydere af skadesforsikringer til en stort set uændret efterspørgsel. Prisniveauerne er kommet under pres og fortjenestmarginalerne blevet smallere.

Denne udvikling har affødt at lønsom forretning kun har kunnet opretholdes gennem tilpasninger, rationaliseringer og omkostningsbesparelser. Fokus er med andre ord i høj grad rettet mod produktivitet og efficiens.

Formålet med denne undersøgelse er at bidrage til billedet af danske skadesforsikrings struktur ved at bestemme de enkelte selskabers efficiens. Dette sektorstudie er gen-

nemført gennem anvendelse af data-indhyldnings-analyse-metoden (DEA), der er en lineær programmeringsteknik til bestemmelse af forskelle i efficiens mellem enheder, der producerer samme type produkter med anvendelse af samme type råvarer.

### **1.2 Afgrænsning**

Den teoretiske del af undersøgelsen afgrænses til at redegøre for den grundlæggende teori bag DEA, og opstille den konkrete applikation til brug for undersøgelsens empiriske afsnit.

Den empiriske analyse afgrænses på flere områder. Som analyse-niveau anlægges en såkaldt branchesynsvinkel, d.v.s. problemstillingen bliver behandlet ud fra branchens eller samfundets synsvinkel. Analyser af denne type angiver branchens potentiale for at reducere faktorforbruget samt vurdere fordelingen af præstationer i sektoren (jvf. Bukh 1995, side 25).

Branchen er afgrænset ved alene at anvende de selskaber, der er under kontrol af det danske Finanstilsyn (hjemlandskontrol, jvf. EU's tredjegerationsdirektiver).

Tidshorizonten for analysen er ligeledes afgrænset. Der vil i nærværende artikel alene blive givet et statistisk billede af skadesforsikringsbranchen baseret på regnskabsdata fra 1996, dvs. der anvendes en såkaldt statistisk tværsnitssynsvinkel (jvf. Bukh 1995, side 7).

Artiklen er alene baseret på offentligt tilgængeligt materiale.

## **2. Teori og begrebsafklaring**

### **2.1 Begrebsvalg**

Præstationsevaluerings- og produktions-økonolitteraturen er righoldig både hvad angår omfang og teoriretninger. Det har derfor været nødvendigt at foretage afgrænsninger.

Nærværende undersøgelse er funderet på den teoriretning og det tilhørende begrebsapparat, der normalt tilskrives Farrell. Årsagen hertil er at Farrells teori, der oprindeligt blev

formuleret i 1957, er den til dato mest anvendte og bredest accepterede i forskerkredse på dette område.

De efterfølgende afsnit giver en oversigt over Farrells efficiensmål og hovedbestandele. Fokus vil være på resultater af særlig betydning for det empiriske arbejde. For en dyberegående fremstilling og en matematisk gennemgang henvises til den relevante litteratur<sup>2</sup>.

### **2.2 Efficiensmål**

De fleste økonomer opfatter produktivitet som "sammenhængen mellem ressourceindsats og output" (Brixtofte og Reckweg 1978, side 74). I sin enkleste form angives produktivitet som den producerede mængde divideret med antal resourceenheder.

To beslutningstagende enheder ("decision making units") vil i praksis ofte producere med forskellig produktivitet. Disse forskelle fremkommer som følge af forskelle i teknologi, årgangs-effekter, omgivelser eller efficiens (jvf. Bukh 1995, side 7).

Efficiens er den væsentligste af disse størrelser ved evaluering af enhedernes præstationer, da det kan opfattes som den præstationsafhængige del af en virksomheds produktivitet (jvf. Bukh 1995, side 55).

Efficiens udtrykker populært sagt en virksomheds evne til at fremstille en given produktion ved brug af en input-kombination, der understøtter den økonomisk sundeste drift (jvf. Christensen 1991, side 50).

Mere formelt defineres efficiens ved at afgrænse dets modstykke – inefficiens. Inefficiens kan enten skyldes "valg af produktionsplan, der ikke er placeret på den efficiente rand i produktions-mulighedsområdet, valg af en efficient produktionsplan der ikke er optimal i henhold til beslutningstagerens aktuelle målkriterie eller en kombination heraf" (Bukh 1995, side 9).

I denne fremstilling vil efficiens blive opfattet ud fra en ressourceudnyttelsessynsvin-

kel, hvor faktiske præstationer sammenholdes med en standard.

Der sondres typisk mellem to typer af standarder; idealstandarden og den empirisk bestemte standard. Idealstandarden udtrykker hvad der er teoretisk opnåeligt. Den empirisk bestemte identificerer den højest konstaterede produktivitet og anvender denne "best practice" som norm. I nærværende undersøgelse vil standarden være empirisk bestemt.

Efficiensevaluering kan finde sted i såvel outputrummet som inputrummet. I denne undersøgelse benyttes de inputorienterede mål, der udtrykker forholdet mellem det faktiske forbrug af produktionsfaktorer og det minimalt mulige forbrug for en given produktion (jvf. Lovell 1993, side 4).

Efficiensmålet, der anvendes her er et såkaldt radiært mål inden for Farrell's (1957) tradition. Det skal forstås således, at alle input søges reduceret proportionalt, indtil en efficient produktionsplan nås (jvf. Bukh 1995, side 61).

Ovenstående indebærer at den relative efficiens kan udtrykkes numerisk. Den fuldt efficiente enhed har således efficiensen 1.

Den ikke producerende enhed har efficiensen 0. Alle øvrige enheder vil have en efficiensscore i dette interval.

En efficiensscore på mindre end 1 angiver således, at virksomheden har mulighed for at forbedre ressourceanvendelsen, og at denne mulighed er større desto mindre enhedens efficiensscore er.

Har en enhed eksempelvis en efficiensscore på 0,7 kan det fortolkes således at enheden – forudsat at der ikke er skala-fordele/-ulemper med produktionen – burde kunne skabe samme produktion med en ressourceindsats, som er 30 procent mindre end den anvendte.

Da efficiensmålet er et radiært efficiensmål kan resourcebesparelsen tillige fortolkes som den mulige omkostningsbesparelse.

Efficiensscoren for den enkelte virksomhed fortolkes mere formelt som "...the extent

to which the production unit succeeds, by adjusting its input vector in light of the input prices it faces, in minimizing the cost of producing a certain output vector" (Färe et al. 1985, side 64).

### 2.2.1 Teknisk og pris efficiens

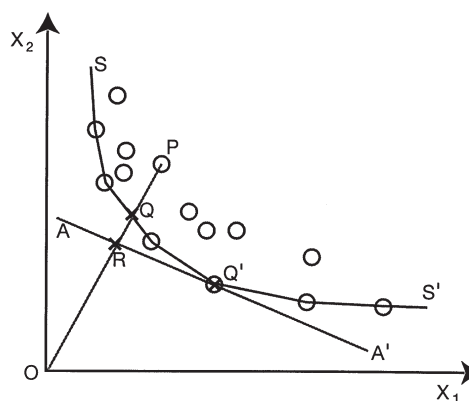
Som det fremgår af Färe-citatet ovenfor kan inefficiens skyldes flere forhold. En mulighed er valget af en produktionsplan, der ikke er placeret på den efficiente rand i produktionsmuligheds-området. En anden kan være valget af en efficient produktionsplan, der ikke er optimal i henhold til beslutningstagerens aktuelle målkriterie<sup>3</sup>. Endelig kan inefficiens være forårsaget af en kombination af de to.

For at sondre mellem ovennævnte årsager til inefficiens konstruerer Farrell en partiel dekomponering af den samlede inefficiens i en teknisk komponent og i en pris komponent<sup>4</sup>.

I Farrell's begrebsramme repræsenterer pris komponenten den manglende tilpasning af produktionsplanen til markedspriser og den tekniske komponent overforbruget af produktionsfaktorer.

Farrell's idé kan illustreres med den efterhånden klassiske figur gengivet i fig. 1. Figuren bygger på det simple tilfælde hvor output

Figur 1: Dekomponering af omkostnings-efficiensen (Kilde: Farrell 1957).



dannes ud fra to variable input ( $x_1$  og  $x_2$ ) og under antagelse af konveksitet, ikke positiv hældning samt konstant skalaafkast.

Figuren er et såkaldt "isokvant"-diagram. Produktionsplanerne for de enkelte virksomheder er angivet heri med cirkler, der repræsenterer forbruget af inputtene  $x_1$  og  $x_2$  til at producere en fast output-mængde  $y_0$ .

Under antagelse af konveksitet og ikke-stigende hældning identificeres blandt de mange produktionsplaner, de der konstituerer "best practice". Suppleres "best practice"-punkterne med pseudo-observationerne  $(0, \infty)$  og  $(\infty, 0)$  haves randpunkterne.

Fastholdes antagelsen om at alle virksomheder producerer under "constant-return-to-scale" (CRS) dannes isokvanten  $SS'$  ved at forbinde randpunkterne med rette linier. Er isokvanten afbildet korrekt gælder, at ingen punkter ligger mellem denne og origo.

Produktionsplanen  $P$  i figuren angiver en specifik virksomheds faktorkombination. Det fremgår at virksomheden er inefficent i såvel teknisk som prismæssig henseende.

Virksomheden er teknisk inefficent fordi faktorindsatsen i  $P$  lader sig reducere proportionalt til faktorindsatsen i  $Q$  uden at outputet derved formindskes.

Virksomheden er pris inefficent, fordi den producerer ved den forkerte kombination af input givet faktormarkedets substitutionsvilkår.

Skulle virksomheden have været både teknisk efficient og pris efficient skulle den have produceret i  $Q'$  hvor minimum isocost kurven  $AA'$  tangerer output isokvanten  $SS'$ .

Matematisk lader den tekniske efficiens sig bestemme ved forholdet  $OQ/OP$  og pris efficiensen som  $OR/OQ$ . Den samlede efficiens lader sig udtrykke som produktet af den tekniske efficiens og pris efficiensen:  $OR/OP$ .

Den samlede efficiens fortolkes som forholdet mellem de omkostninger virksomhed  $P$  faktisk producerer til og de omkostninger, den kunne producere til hvis den anvendte

den optimale faktorkombination.

Den samlede efficiens lader sig også dekomponere under lempeligere antagelser end overfor. Den enkelte virksomhed kunne eksempelvis tænkes at producere en fast output mængde  $y_0$  ved brug af ikke to input som før, men  $m$  forskellige input.

I dette tilfælde bliver randpunkterne i stedet for endepunkter for liniesegmenter til ekstrempunkter i hyperplaner. Ekstrempunkterne vil danne facetter i et konvekst hylster som omspænder produktionspunkterne.

Facetterne dannes af de punkter på et hyperplan, der udspændes mellem de  $m$  definerede ekstrempunkter. Isokvanten fremstår i dette tilfælde som en overflade i  $m$  dimensioner bestående af sådanne facetter.

Næste skridt er at generalisere således, at virksomheden ikke alene anvender et vilkårligt antal inputs men tillige producer et multipelt antal outputs. Farrell opstiller betingelserne herfor (Farrell 1957, side 257), men udfører ikke beregningerne.

En sådan fremstilling findes bl.a. i Charnes, Cooper og Rhodes (1978). Charnes, Cooper og Rhodes procedurer går også under navnet DEA-metoden og vil blive gennemgået selvstændigt i afsnit 3. I den forbindelse vil forskellige skala-antagelser tillige blive gennemgået.

Som det vil være fremgået er Farrells partielle dekomponering af den samlede efficiens veldefineret i teorien. Men i relation til en empirisk anvendelse rummer såvel den tekniske komponent som pris komponenten problemer.

Det centrale problem ved beregning af pris efficiensen er, at der ikke gælder konstante priser over tid. Dette foranlediger fortolkningsmæssige problemer fordi der både kan være tale om forsinket tilpasning og forsøg på bevidst langsigtet optimering, f. eks. hvis en virksomhed forventer en fremtidig ændret prissætning på produktionsfaktorer og/eller produkter. Pris efficiens er derfor med Farrells

egne ord "... a measure that is both unstable and dubious of interpretation" (Farrell 1957, side 261).

Heller ikke teknisk efficiens er fri af problemer. Lav teknisk efficiens behøver ikke at opfattes negativt. Det er nødvendigt at kæde efficiensbedømmelsen sammen med en situationsvurdering.

På den ene side kan en lav teknisk efficiens retfærdiggøres som "en uudnyttet kapacitetsreserve, der giver ledelsen en vis handlefrihed ..." (Bukh 1995, introduktionen side X). På den anden side er "inefficiency ... costly both to the producer under investigation and to society at large" (Färe 1985, side 2).

Som man får en fornemmelse af, omfatter en empirisk anvendelse af Farrells efficiensmål en afvejning mellem de forskellige egenskaber og mangler. I nærværende opgave benyttes det tekniske efficiensmål hvorimod pris efficiensmålet skønnes at være uegnet til den aktuelle analyse<sup>5</sup>.

### 2.2.2 Skala-efficiens og ren teknisk efficiens

Af gennemgangen ovenfor fremgår hvordan Farrell i 1957 påviste at den samlede efficiens lod sig dekomponere i en teknisk komponent og i en pris komponent. Det fremgår ligeledes af ovenstående at navnlig den tekniske komponent har relevans i en empirisk sammenhæng.

Førsund og Hjalmarsson følger Farrells spor og beviser i 1979, at Farrells tekniske efficiens ligeledes lader sig dekomponere i to komponenter: ren teknisk efficiens og skala-efficiens.

Førsund og Hjalmarsson (1979), Banker, Charnes og Cooper (1984), Banker (1984) samt Färe, Grosskopf og Lovell (1985) henholdsvis opstiller og udbygger efterfølgende nedenstående matematiske sammenhæng:

$$F_{i,CRS} = F_{i,VRS} * S_i \Leftrightarrow$$

$$S_i = F_{i,CRS} / F_{i,VRS}$$

Hvor  $F_{i,CRS}$  er den input-orienterede radiære tekniske efficiens under antagelse af konstant skala-afkast (CRS),  $F_{i,VRS}$  er den input-orienterede rene tekniske efficiens karakteriseret ved variabelt skala-afkast (VRS) og  $S_i$  er den input-orienterede skala-efficiens<sup>6</sup>.

Som det fremgår lader skala-efficiensen sig beregne som forholdet mellem Farrells radiære tekniske efficiens og den rene tekniske efficiens. Det implicerer at skala-efficiensen lader sig udtrykke numerisk i intervallet [0,1].

Hvis  $S_i = 1$  (skalaefficient) må teknologien ved den observerede netputvektor være karakteriseret ved CRS. Hvis  $S_i < 1$  (skala-inefficient) kan det ikke umiddelbart afgøres, om teknologien er karakteriseret ved faldende skala-afkast (DRS) eller stigende skala-afkast (IRS).

Färe, Grosskopf og Lovell (1985) videreudviklede ovennævnte metode så det er blevet gjort muligt at afgøre om produktionsranden er kendetegnet ved DRS eller IRS. Metodens nyskabelse er at introducere NIRS-teknologien i sammenhæng med CRS- og VRS-teknologierne og betjene sig af deres nedenfor beskrevne indbyrdes sammenhænge.

Det må gælde at VRS teknologien indhyller data mindst lige så tæt som ikke stigende skala-afkast (NIRS) teknologi, eftersom VRS i modsætning til NIRS åbner mulighed for stigende skala-afkast. Tilsvarende indhyller NIRS teknologien data mindst lige så tæt som CRS teknologien. Følgende sammenhæng kan derfor opstilles:

$$F_{i,CRS} \leq F_{i,NIRS} \leq F_{i,VRS}$$

Kombineres denne sammenhæng med udtrykket til bestemmelse af skala-efficiensen haves følgende:

$$S_i = 1 \quad \Leftrightarrow \text{CRS}$$

$$S_i < 1 \wedge F_{i,NIRS} = F_{i,VRS} \quad \Leftrightarrow \text{DRS}$$

$$S_i < 1 \wedge F_{i,NIRS} < F_{i,VRS} \quad \Leftrightarrow \text{IRS}$$

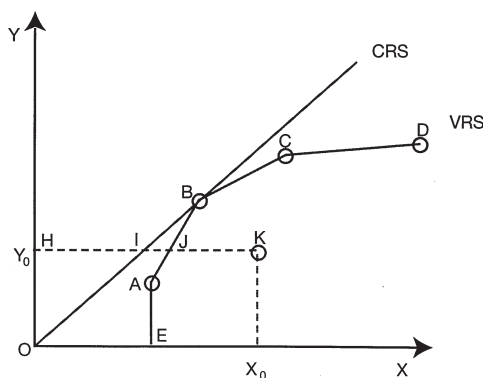
Herved udtrykkes at en observation er skala-efficient hvis og kun hvis teknologien ved den observerede netputvektor er karakteri-

seret ved CRS. Hvis en observation er skala-inefficient kan forholdet mellem  $F_{i,NIRS}$  og  $F_{i,VRS}$  bruges til at bestemme skalaforholdet. Hvis  $F_{i,NIRS}$  er lig med  $F_{i,VRS}$  gælder således DRS og hvis ikke, er der tale om IRS.

Førsund og Hjalmarssons (1979) multiplikative dekomponering lader sig illustrere i en simplificeret produktionssituation med ét input og ét output. I fig. 2 er netputvektorerne A,B,C,D og K afmærket.

Under antagelse af konstant skalafkast (CRS) bliver den efficiente rand den rette linie OB og dennes forlængelse. Forudsættes

Figur 2: Dekomponering af den inputorienterede tekniske efficiens (Kilde: Banker et al. 1984).



derimod variabelt skalaafkast (VRS) udgøres produktionsfronten af linjestykkerne der forbinder A,B,C,D og E.

Enhed K er kendetegnet ved at producere  $y_0$  ved anvendelse af input  $x_0$ . Det fremgår af figuren at enhed K er placeret under produktionsfronten under forudsætning af såvel CRS som VRS og derfor er inefficient.

Ved indførelse af projektpunktet J for K på produktionsfronten lader de tre efficiensmål: Den inputorienterede tekniske efficiens, den rene input-orienterede tekniske efficiens og den input-orienterede skala-efficiens sig bestemme.

Farrells input-orienterede tekniske efficiens

$F_{i,CRS}$  lader sig måle som  $HI/HK$ . Den rene inputorienterede tekniske efficiens  $F_{i,VRS}$  bestemmes som  $HJ/HK$ . Og den input-orienterede skala-efficiens  $S_i$  kan herefter beregnes som  $HI/HJ$  der er kvotienten af  $F_{i,CRS}$  og  $F_{i,VRS}$ .

Den input-orienterede skala-efficiens fortolkes som efficiens-tabet ved at producere ved en mindre optimal skala end enhed B. Tilsvarende fortolkes den rene input-orienterede tekniske efficiens som tabet ved et for stort inputforbrug ved den givne skala.

Det største skala-afkast forekommer for enhed B. Det fremgår af figuren ved at linien fra origo gennem punkt B har den største hældning. Af figuren fremgår ligeledes at der forekommer stigende skalaafkast langs linjestykket EAB og faldende skalaafkast på del-linien BCD.

### 3. Metoden

#### 3.1 Dataindhyldningsanalyse (DEA): Metoden

I denne undersøgelse anvendes dataindhyldningsanalyse-modellen (DEA) til at bestemme Farrells relative efficiensmål for den danske skadesforsikringsbranche.

DEA-metoden er en lineær programmerings-teknik (LP) til bestemmelse af forskelle i efficiens mellem enheder, der producerer samme type produkter med anvendelse af samme type af råvarer.

DEA-metoden er oprindeligt udviklet af Charnes, Cooper og Rhodes (1978) og senere videreudviklet af Banker, Charnes og Cooper (1984), Byrnes, Färe og Grosskopf (1984) samt Thiry og Tulkens (1988) blandt flere.

DEA-metoden har fundet stor anvendelse<sup>7</sup>, bl.a. fordi den i modsætning til traditionelle produktivitsanalyser også kan sammenveje produktionen på områder, hvor der ikke sker en markeds-mæssig prissætning af ydelserne (eksempelvis den offentlige sektor og regulerede brancher).

I en forsikringsmæssig sammenhæng har DEA-metoden sin relevans derved, at den muliggør en sammenligning af præstationer fra et antal beslutningsenheder med multipelt input og/eller output, uden at tvinge en specifik funktionsform ned over datamaterialet.

Fescher, Kessler, Perelman og Pestieau skriver i artikelen "Productive performance of the French insurance industry" (1993, side 79) om DEA-modellens anvendelighed i servicesektoren:

"When making a choice between parametric and nonparametric frontiers one should keep in mind what we know about the underlying technology at hand ... in the agriculture and manufacturing branches, one has quite a clear-cut idea of the underlying technology and the econometric estimation of parametric production functions makes a lot of sense. On the other hand, when dealing with service industries, a nonparametric approach such as the DEA seems at least as appropriate as it does not rely on an explicit assumption as to the technology and it applies to activities with both multiple outputs and multiple inputs".

Fordelene ved DEA-modellens ikke-parametriske natur skal dog ses i sammenhæng med de problemer denne udformning påfører. Et væsentligt kritik-punkt mod DEA-modellen er således dens deterministiske form.

Ved deterministisk forstås, at enhver variation fra den efficiente rand tolkes som inefficiens. Det er et problem derved at man i praksis må forvente en vis grad af tilfældighed i både produktion og målinger.

Rækkevidden af datafejl, måleusikkerhed og/eller tilfældighedernes spil i datasættet varierer betydeligt. Påvirkes således en inefficent enhed ændrer det alene efficiensscoren for den pågældende enhed. Påvirkes derimod en enhed som er reference for andre enheder, påvirkes efficiensscoren for alle disse.

Der har været gjort en række forsøg, heriblandt Petersen og Olesen (1989), på at ændre DEA-modellens deterministiske natur ved at

tilføre modellen stokastik. Fremgangsmåden har typisk været at splitte støjledet op i to delkomponenter.

Den ene komponent skal opsamle de tilfældige elementer forårsaget af målefejl, tilfældig støj og andre forhold uden for institutionens kontrol. Den anden komponent er sædvanligvis formuleret som enkeltsidet variation og er således et udtryk for egentlig teknisk efficiens.

Førsund, Lovell og Schmidt (1980) påpeger imidlertid, at en omformulering af DEA-modellen som skitseret ovenfor vil kræve relativt stærke antagelser, der må regnes for uholdbare i langt de fleste realistiske situationer.

Der er således en række forskellige modelvarianter der alle går under betegnelsen DEA. Seiford og Thrall (1990) samler en oversigt over et udsnit af disse modelvarianter.

Den fælles kerne ved alle DEA-metoder er imidlertid en tildeling af efficiensgrader til de analyserede enheder ud fra en sammenligning mellem disse. I praksis sker det ved at metoden identificerer de dygtigste enheder og derpå bruger dem som den referencegruppe, hvorved de øvrige enheder måles.

### **3.2 Dataindhyldningsanalyse (DEA): LP-problemet**

Farrell's artikel "The Measurement of Productive Efficiency" fra 1957 etablerede sig hurtigt som referencen for meget af den efterfølgende litteratur om efficiens og produktivitet.

Alligevel fik Farrell's efficiensmål først sit empiriske gennembrud tredive år senere da Charnes, Cooper og Rhodes (1978) havde formuleret en håndterlig matematisk metode (DEA-metoden) til at bestemme den efficiente rand og computerne samtidig var blevet stærkere og mere tilgængelige.

I nærværende afsnit opstilles en videreudvikling af Charnes, Cooper og Rhodes matematiske metode til bestemmelse af beslægtede organisationers efficiensniveauer. Der gøres endvidere opmærksom på en række af de

øvrige informationer, der kan udledes af et sådant LP-problem.

Det antages indledningsvis at den branche, der ønskes undersøgt består af  $n$  virksomheder, der producerer  $s$  forskellige produkter ved brug af  $m$  råvarer.

Da kan det observerede output udtrykkes som en  $s \times n$  matrice  $Y$  og det observerede input som en  $m \times n$  matrice  $X$ .  $x_o$  og  $y_o$  symboliserer henholdsvis input og output for en specifik virksomhed og  $z$  angiver en vektor bestående af vægte.

Med den angivne notation kan den input-orienterede tekniske efficiens for en specifik virksomhed ( $DMU_o$ ) herefter bestemmes som  $F_i$ :

Indhyldnings-problemet:

- |            |                          |                 |
|------------|--------------------------|-----------------|
| (1)        | $F_i = \min \Theta$      | Duale variable: |
| (2) u.b.b. | $zY \geq y_o$            | $u^T$           |
| (3)        | $x_o \Theta - Xz \geq 0$ | $v^T$           |
| (5)        | $\Theta, z \in R^+$      |                 |

Indhyldnings-problemet er som det fremgår opbygget med en objektfunktion (1) og en række restriktioner (2-5). Objektfunktionen (1) udtrykker den tekniske efficiens, der er den maksimale radiære sammentrækning af de  $m$  input, under de bibetingelser der etableres ved restriktionerne (2), (3) og (5).

Restriktion (2) sikrer, at den specifikke virksomhed ( $DMU_o$ ) der ønskes undersøgt ikke producerer mere end outputreferencen.

Restriktion (3) garanterer at den undersøgte virksomheds radiært reducerede input-forbrug er større eller lig med input-referencen<sup>8</sup>.

Restriktion (5) afgrænser variationen af  $\Theta$  og  $z$  til de positive reelle tal.

Indhyldnings-problemet løses særskilt, inden for de skitserede rammer, for hvert enkelt beslutningsenhed. Foruden at oplyse den pågældende beslutningsenheds relative input-efficiens fremkommer en række supplerende oplysninger.

For det første angiver vægtene hvilke virksomheder der indgår i den specifikke virk-

somheds ( $DMU_o$ ) referencesæt. Dette fremgår ved at de pågældende virksomheders vægte antager en ikke nul værdi ( $z_i = 0$ ).

For det andet opstilles en reference med hvilken den specifikke virksomhed ( $DMU_o$ ) kan måle sig selv. Denne reference kan udtrykkes som  $(zX, zY)$ , der er en linear-kombination af virksomhederne i referencesættet.

I det følgende skal demonstreres en alternativ måde at afdække efficiensforholdene for en sektor på. Den matematiske programmerings dualitetsteori tilsiger nemlig, at der findes et dualt problem til ethvert indhyldnings-problem. Det duale LP-problem betegnes også multiplikator-problemet (jvf. Seiford og Thrall, 1990).

Løsningen af multiplikator-problemet fører ganske vist ikke frem til informationer, der ikke kunne være konstateret ved løsningen af indhyldnings-problemet; men multiplikator-problemet kan i visse situationer være lettere at løse (jvf. Bukh 1995, side 92).

Multiplikator-problemet:

- |            |                                |                 |
|------------|--------------------------------|-----------------|
| (6)        | $\text{Max } \gamma = u^T y_o$ | Duale variable: |
| (7) u.b.b. | $v^T x_o = 1$                  | $\Theta$        |
| (8)        | $u^T Y - v^T X \leq 0$         | $z$             |
| (9)        | $u^T, v^T \geq 0$              | $S$             |

I forhold til det input-orienterede indhyldningsproblem indeholder multiplikator-problemet to nye variable. Den ene  $-u^T$  er en skyggeprisvektor afledt af output-restriktion (2) i det primale-problem. Den anden  $-v^T$  er en skyggeprisvektor afledt af input-restriktion (3) samme sted.

Multiplikator-problemet er opbygget på samme måde som indhyldningsproblemet med en objektfunktion (6) og en række restriktioner (7-9). Objektfunktionen maksimerer værdien af  $DMU_o$ 's producerede output.

Restriktion (7) fastlåser det samvægtede input til 1. Restriktion (8) sikrer at værdien af outputtet ikke overstiger værdien af inputtet for nogen virksomhed. Endelig afgrænser restriktion (9) variationen af  $u^T$  og  $v^T$  til de



positive reelle tal.

Løsningen af multiplikatorproblemet gør det muligt at bestemme summen af outputværdierne – også kendt som det virtuelle output. Denne information kan være interessant derved, at den angiver hvor meget hver enkelt output betyder for en specifik virksomheds samlede efficiens.

Forholdet mellem de inputafledte skyggepriser bringer en anden vigtig information frem i lyset. Har to eller flere virksomheder således samme forhold mellem de inputafledte skyggepriser, vil disse virksomheder tilhøre samme referencegruppe.

Forholdet mellem de inputafledte skyggepriser udtrykker endvidere det marginale substitutionsforhold mellem de forskellige input, hvis virksomhederne opererer på den effiente rand.

### **3.3 Dataindhyldningsanalyse (DEA): Tekniske antagelser**

Den hidtidige beskrivelse af DEA-modellen har forbigået muligheden for at modellere forskellige tekniske antagelser, bl.a. skalaafkast og disposabilitet.

Disse skal i det følgende nærmere gennemgås (se f. eks. Färe et al. 1985).

Såvel indhyldnings- som multiplikatorproblemet blev beskrevet ud fra forudsætningen om en fri proportional variation af input og output. Med andre ord antoges det, at der gjaldt constant return to scale (CRS).

For også at muliggøre antagelser om variable return to scale (VRS) og non increasing return to scale (NIRS) samt stærk og svag disposabilitet, udvides den eksisterende model i det følgende.

Udvidelsen sker af to omgange. I første instans vil det blive beskrevet hvorledes skalaantagelserne: CRS, VRS og NIRS kan inkorporeres i den opstillede model. Dernæst vil det blive diskuteret hvordan antagelserne om henholdsvis stærk og svag disposabilitet kan tilføjes.

Antagelsen om CRS implicerer at projektiionspunktet for en inefficent enhed kan fastlægges som en skalar kombination af effiente enheder hvor skala-faktorerne  $z_i$  blot skal være ikke negative. Derfor kræves alene restriktion (5) om at  $z \geq 0$  i indhyldningsproblemet.

Antagelsen om VRS stiller derimod begrænsninger for såvel den radiære reduktion som udvidelse. Skala-faktorerne  $z_i$  kan derfor ikke variere frit. Matematisk formuleres VRS-antagelsen ved til indhyldningsproblemet at tilføje en restriktion (4) med betingelsen  $\sum z_i = 1$ .

Antagelsen om NIRS udelukker tilstedeværelsen af stigende skalaafkast. Det er derfor ligesom ved VRS-antagelsen nødvendigt at tilføje en restriktion (4) i indhyldningsproblemet. Under NIRS formuleres betingelsen som  $\sum z_i \leq 1$ .

Ændres de tekniske antagelser med hensyn til skalaafkast har det tillige indvirkning på multiplikatorproblemet formuleret. Det multiplikatorproblem, der formuleredes ovenfor, var således et specialtilfælde, der forudsatte CRS.

Et mere generelt udtryk kan opstilles ved at foretage en række mindre justeringer til det ovenfor etablerede multiplikatorproblem. De ændrede tekniske antagelser giver anledning til to tilføjelser.

Den ene ændring består i at addere den duale variable til den indførte restriktion (4) i indhyldningsproblemet – kaldet  $\delta$  – på højresiden i multiplikatorproblemet objektfunktion. Den anden modifikation består i at addere  $e^T \delta$  på vestsiden af restriktion (8) i multiplikatorproblemet.

Notationen  $e$  betegner en enhedsvektor for hvilken toptegnet  $T$  angiver transponeringen.  $\delta$  betegner forskydningen af hyperplanen og er således determineret af hældningen af produktionsfronten. Hvor  $\delta = 0$  under antagelse af CRS,  $\delta \geq 0$  under antagelse af NIRS og  $\delta$  er uden restriktion under antagelse af VRS.

Overordnet er implikationen af antagelsen om CRS, at store enheder kan sammenlignes med syntetiske enheder, der er konstrueret ved en skalering af et antal små enheder, samt at små enheder kan sammenlignes med en proportional skalering af store enheder.

Til sammenligning implicerer VRS at kun de "nærliggende" enheder med tilsvarende skalastørrelse kan komme på tale som referencepunkter. Resultatet heraf kan være at et antal virksomheder fremstår som efficiente, blot fordi der mangler sammenlignelige enheder.

En anden implikation af VRS-antagelsen er at produktions-mulighedsområdet indskrænkes således at flere virksomheder vil indgå i referenceenheden end hvad der er tilfældet under CRS-antagelsen. Det har den sidegevinst at efficiensmålene bliver mere robuste over for fejlspecifikationer og datafejl.

Hvilken af de to skala-antagelser (CRS eller VRS) der er mest realistisk afhænger af den konkrete empiriske sammenhæng samt af tidshorisonten (jvf. Førsund 1990, side 18).

På kort sigt må det således antages at input-siden ligger fast. Produktionsoptimering drejer sig derfor om at minimere det outputslack, som bestemmes med udgangspunkt i VRS-teknologien.

På mellemlangt sigt kan inputsiden variere. Fokus er følgelig på at fjerne inefficiens i form af inputslack. Udgangspunktet er ligesom på det korte sigt VRS-teknologien.

På langt sigt er der mulighed for at gennemføre mere omsiggribende ændringer. Virksomheden kan eksempelvis opsplittes eller sammenlægges for derved at tilpasse sig den optimale skalastørrelse. Overvejelser som disse bør foretages på baggrund af CRS-baserede beregninger.

Udover skalaafkast er det vigtigt at præcisere teknologien i henseende til disposabilitet. I det følgende skal gennemgås to formuleringer kaldet henholdsvis "stærk disposabilitet af input" og "svag disposabilitet af input".

Ved svag disposabilitet af input forstås at output ikke falder når input øges proportionalt. Stærk disposabilitet af input derimod betegner at et øget input (og ikke blot proportionalt forøget) ikke kan medføre reduceret output.

Antagelsen om disposabilitet af input indføres i indhyldnings-problemets restriktion (3). Adskilles venstre- og højresiden med tegnet " $\geq$ " angives stærk disposabilitet. Angives i stedet " $=$ " samme sted, udtrykkes svag disposabilitet<sup>9</sup>.

Svag og stærk disposabilitet af input danner to yderpunkter. Det er tillige muligt på ovenstående vis at formulere forskellige disposabilitets-antagelser for de forskellige input.

De modeller der anvendes i denne undersøgelses empiriske del er baseret på stærk disposabilitet af alle input og output.

## 4. Analyseramme

### 4.1 Analyseenhed

I nærværende afsnit vil den danske skadesforsikringsbranche og den anvendte analyseenhed blive defineret med henblik på den følgende empiriske undersøgelse.

Hvis der skal laves et kort grundrids af dansk forsikring så havde dansk forsikring i 1996 en samlet omsætning på 63 milliarder kroner. Af dette beløb hidrører 26 milliarder kroner fra direkte dansk skadesforsikring, 31 milliarder kroner fra liv- og pensionsforsikring, mens 6 milliarder kroner stammer fra indirekte skadesforsikring (reassurance).

Den samlede omsætning er delt på ikke mindre end 219 selskaber. Af disse er 161 skadesforsikringsselskaber og 58 livs- og pensionsforsikringsselskaber. Den nærmere fordeling, herunder på aktieselskaber og gensidige selskaber fremgår af tabel 1.

Som analyseenhed i denne undersøgelse er anvendt det enkelte skadesforsikringsselskab under kontrol af det danske Finanstilsyn (hjemlandskontrol, jvf. EU's tredjegerationsdirektiv). Afgrænsningen er foretaget ved

Tabel 1: Dansk forsikring 1996

<i>Mill. kr. med reserve-regulering</i>	<i>A/S bruttoprem.</i>	<i>%</i>	<i>Gens. bruttoprem.</i>	<i>%</i>	<i>Udl. bruttoprem.</i>	<i>%</i>	<i>Alle bruttoprem.</i>	<i>%</i>
<i>Skadeforsikring</i>								
Erhverv	7.396	36,9	1.803	31,3	200	53,3	9.399	35,9
Privat	4.233	21,1	1.215	21,1	44	11,6	5.491	21,0
Personulykke	2.078	10,4	1.466	25,5	51	13,5	3.595	13,7
Motorkøretøj	5.826	29,1	1.270	22,1	81	21,6	7.176	27,5
Kredit	496	2,5	2	0,0	0	0,0	497	1,9
<i>Direkte</i>	<i>20.029</i>	<i>Antal</i>	<i>5.754</i>	<i>Antal</i>	<i>375</i>	<i>Antal</i>	<i>26.158</i>	<i>Antal</i>
<i>Indirekte</i>	<i>4.883</i>	<i>selsk.</i>	<i>107</i>	<i>selsk.</i>	<i>208</i>	<i>selsk.</i>	<i>5.198</i>	<i>selsk.</i>
<b>I alt skadefors.</b>	<b>24.912</b>	<b>73</b>	<b>5.861</b>	<b>83</b>	<b>583</b>	<b>5</b>	<b>31.356</b>	<b>161</b>
<i>Livforsikring</i>								
Direkte	31.008		0		0		378	
Indirekte	378		0		0		378	
<b>I alt livfors.</b>	<b>31.386</b>	<b>56</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>189</b>	<b>1</b>	<b>31.592</b>	<b>58</b>
<b>Dansk forsikring</b>	<b>56.298</b>	<b>129</b>	<b>5.878</b>	<b>84</b>	<b>772</b>	<b>6</b>	<b>62.949</b>	<b>219</b>

Kilde: Finanstilsynets årsberetning 1996.

at fravælge livsforsikring, udenlandsk skadeforsikringsvirksomhed og reassurance.

Årsagen til frasorteringen er, at livsforsikring og reassurance har en omkostningsstruktur, der markant afviger fra ordinær skadeforsikringsvirksomhed. Af samme årsag er udenlandsk skadeforsikringsvirksomhed fra-valgt.

Det har været nødvendigt at lave yderligere en ændring af analyseenheden. Forårsaget af skatte og lovgivningsmæssige krav figurerer en række selskaber i statistikken som selvstændige virksomheder til trods for at de har fælles ejerskab.

Da selskaber tilhørende samme koncern i en vis udstrækning kan være forbundne kar hvor indtægter og udgifter pålignes selskaberne ud fra hensyn der er denne undersøgelse irrelevant, har det været nødvendigt at lade ejerskabet afgrænse analyseenheden.

#### 4.2 Definition af variable

En af de væsentligste, men også vanskeligste opgaver forbundet med anvendelsen af DEA-metoden er at bestemme et mindre antal input

og outputvariable, der sammenfatter de væsentligste træk i produktionsforholdene.

Der eksisterer to grundlæggende opfattelser af hvordan egnede input- og outputvariable udvælges. Disse kaldes henholdsvis produktionssynsvinklen ("production approach") og formidlings-synsvinklen ("intermediation approach"), jvf. Bukh (1996) eller Berger og Humphrey (1997).

Forskellen i teorierne udspringer både af tilgængeligheden af data og disses målbarhed samt på, hvilket niveau målingerne foretages (f. eks. sektorniveau eller selskabsniveau).

Produktionssynsvinklen opfatter forsikringsselskaber som virksomheder, der anvender kapital og arbejdskraft til at fremstille forsikringspolicer. Input udgøres af de samlede driftsomkostninger og output måles som antal policer.

Formidlingssynsvinklen derimod opfatter forsikringsselskaber som finansielle mellem-mænd, der producerer serviceydelser. Output udgøres af præmievolumen og investerings-afkast mens input foruden kapital og arbejdskraft udgøres af finansieringsomkostninger.

Hver af de to synsvinkler har deres fortalere, men ingen af de to synsvinkler afspejler til fuldkommenhed forsikringsselskabets komplekse rolle som formidler og tilvejebringer af risikospredning (jvf. O'Brien 1991; Hornstein og Prescott 1991; Hirshorn og Geehan 1977).

Når formidlingssynsvinklen anvendes i nærværende undersøgelse, om end i en noget modificeret form, er det et udslag af tilgængeligheden af data, samt ønsket om at skabe sammenlignelighed i forhold til combined-ratio<sup>10</sup>, der er forsikringsbranchens eget mål for produktivitet. Det er i øvrigt hyppigst formidlingssynsvinklen, der anvendes, når DEA-metoden benyttes til måling af efficiens inden for den finansielle sektor (jvf. Bukh, 1996).

Den valgte synsvinkel udstikker rammer for, hvordan input- og outputmålene bør specificeres, men giver ikke nogen entydig anvisning. I det følgende vil derfor først outputmålene og derefter input-målene blive præciseret.

Et forsikringsselskabs indtjening kommer i al væsentlighed fra to kilder – præmieindtægter og kapitalafkast. I denne undersøgelse vil alene præmieindtægterne indgå som output<sup>11</sup>, idet evnen til at optimere kapitalafkastet, bør vurderes over en længere tidshorisont, end denne undersøgelse behandler.

Det præmiebegreb som indgår i nærværende analyse kaldes i fagkredse for "bruttopræmieindtægten". Begrebet består af omsætningen for det enkelte selskabs egne forsikringsaftaler med fradrag af ristornerede præmiebeløb (d.v.s. tilbagebetaling af for meget betalt præmie), bonus og præmierabatter<sup>12</sup> samt afgifter til offentlige myndigheder.

Den totale bruttopræmieindtægt er imidlertid for unuanceret et outputmål til at opfange enhedernes inhomogenitet. Sammenligner man eksempelvis to forsikringsselskaber, hvor det ene selskab tegner mange brandforsikringer og det andet mange ulykkesforsikringer

vil de to selskaber typisk opleve en forskellig omkostnings- og skadesprofil, uden at man deraf kan drage nogen konklusion om efficiensforholdene.

Det er derfor nødvendigt at overveje, hvilket aggregeringsniveau der mest hensigtsmæssigt kan anvendes på output-siden. I den forbindelse vil det fremgå at der er en række modsatte hensyn at tage.

På den ene side er det ønskeligt at output opsplittes i et antal variable, der afspejler output-sidens flerdimensionalitet; dette argument taler for et lavt aggregeringsniveau.

På den anden side er det ikke ønskeligt at operere med et detaljeringsniveau, hvor output-variablene samvarierer, da det forringer analysens resultat<sup>13</sup> uden at tilføre ny viden. Dette argument taler for et højt aggregeringsniveau.

Med udspring i tilgængeligheden af data<sup>14</sup> samt afvejningen mellem de to ovennævnte hensyn, bringer de fire økonomisk dominerende skadesforsikringsbrancher: erhvervsforsikring, privatforsikring, personulykkesforsikring og motorkøretøjsforsikring sig naturligt i forslag.

Det har for at skabe klarhed i analysen været nødvendigt at overveje om en femte branche – kreditbranchen – skulle indgå i datasættet. To forhold taler imod at kreditbranchen medtages i undersøgelsen.

For det første er kreditbranchen af en meget beskeden størrelse sammenholdt med de fire øvrige brancher. Kreditbranchen udgør mindre end 2 procent af den samlede præmieindtægt på skadesforsikring. De øvrige fire brancher konstituerer tilsammen mere end 98 procent af den samlede præmieindtjening.

For det andet er kreditbranchen også en restgruppe af skadesforsikringer, der ikke har kunnet indpasses i erhverv-, privat-, personulykke- eller motorkøretøjbrancherne. Det bevirker at omkostningsstrukturen for kreditbranchen varierer stærkt fra selskab til selskab, alt efter den konkrete sammensætning

på kredit- og kautionsforsikring, turistassistance- samt retshjælpsforsikring i selskabet.

Da kredit- og kautionsforsikring samt turistassistanceforsikring i øvrigt næsten udelukkende drives af specialselskaber og da branchen kun udgør en ubetydelig del af de helt store forsikrings-selskabers forretning, skønnes det at være muligt at se bort herfra uden derved at ændre analysens resultater.

En analyse af de udvalgte output-variablens korrelations-koefficienter viser en betydelig positiv samvariation mellem privat- og motorkøretøjbranchen ( $r_{xy} = 0,98$ ). Analysen viser endvidere at de øvrige brancher også korrelerer, omend mere moderat ( $0,25 < r_{xy} < 0,90$ ).

Resultaterne er gengivet i nedenstående tabel, hvor input 1 og input 2 udgøres af henholdsvis forsikringsmæssige driftsomkostninger og bruttoerstatningsudgifter. Output 1 er præmieindtægt på erhvervsforsikring, output 2 på privatforsikring, output 3 på personulykkesforsikring og output 4 på motorkøretøjsforsikring.

Det har altid inden for forsikring været antaget, at der er en nøje sammenhæng mellem privat- og motorkøretøjsbrancherne. At korrelationen er så høj som 0,98 er et forhold, der ikke tidligere har været påvist.

På denne baggrund og med udgangspunkt i Lewins anvisninger<sup>15</sup> sammenlægges privat- og motorkøretøjbrancherne. De tre output-variable udgøres således af erhvervs-, per-

sonulykke samt summen af privat- og motorkøretøjbranchen.

Med udgangspunkt i de ovennævnte tre output variable er det herefter vigtigt at definere et antal input-variable, der afspejler resourceindsatsen således at der etableres en signifikant kausal sammenhæng mellem input- og outputsiden.

Af outputafsnittet fremgår at et forsikrings-selskab indtægtsfører den præmie, som selskabet har været i risiko med i årets løb – d.v.s. den indtjente præmie eller præmieindtægten. Modstykket til de indtjente præmier er erstatningudgiften og de forsikringsmæssige driftsomkostninger.

Det erstatningsudgiftsbegreb som indgår i nærværende analyse kaldes i fagkredse for "bruttoerstatningsudgiften". Udtrykket dækker over de erstatninger i løbet af året som vedrører selskabets egen direkte forsikringsvirksomhed.

Det andet store omkostningselement efter erstatningsudgifterne er de forsikringsmæssige driftsomkostninger. Under denne hovedpost opføres de omkostninger som er forbundet med at erhverve og administrere selskabets forsikringsbestand, mens omkostninger ved finansforvaltningen er udeholdt.

De forsikringsmæssige driftsomkostninger er sammensat af personaleomkostninger, provisioner, markedsføringsomkostninger, huslejer, udgifter til kontorartikler og kontorhold, samt afskrivninger på selskabets be-

Tabel 2: Korrelationskoefficienter

	input 1	input 2	$\Sigma$ input	output 1	output 2	output 3	output 4	output 2+4	$\Sigma$ output
input 1	1,00								
input 2	0,97	1,00							
$\Sigma$ input	0,99	1,00	1,00						
output 1	0,94	0,94	0,95	1,00					
output 2	0,95	0,94	0,95	0,89	1,00				
output 3	0,38	0,48	0,46	0,25	0,29	1,00			
output 4	0,96	0,95	0,96	0,90	0,98	0,28	1,00		
output 2+4	0,96	0,95	0,96	0,90	0,99	0,28	1,00	1,00	
$\Sigma$ output	0,98	1,00	1,00	0,94	0,95	0,47	0,96	0,96	1,00

Tabel 3: Input- og output-variable

<i>Input-variable</i>	<i>Output-variable</i>
Brutto-erstatningsudgifter + forsikringsmæssige driftsomkostninger	Præmieindtægt på erhvervsforsikring
	Præmieindtægt på personulykkesforsikring
	Præmieindtægt på privatforsikring + præmieindtægt på motorkøretøjsforsikring

holdning af inventar, IT-udstyr og biler.

Langt det vigtigste af disse omkostnings-elementer er lønninger herunder provisioner og lønafhængige omkostninger (pensionspræmie, sociale udgifter, arbejdsmarkedsbidrag m.m.) der for branchen under ét udgør ca. 2/3 af de samlede driftsomkostninger.

For at imødegå anvendelsen af to input-variable, der samvarierer beregnes korrelationskoefficienten. Denne viser at de forsikringsmæssige driftsomkostninger og erstatningsudgifterne korrelerer væsentligt ( $r_{xy} = 0,97$ ).

Da det således er godtgjort at komplementæreffekten mellem bruttoerstatningsudgiften og de forsikringsmæssige driftsudgifter dominerer substitutionseffekten mellem disse, sammenlægges de to input til en fælles input-variabel.

Endelig for at vurdere om det er lykkedes at specificere input- og output-variable, så der er en klar sammenhæng, foretages en korrelationsanalyse mellem summen af input-variable og summen af output-variable.

Da korrelationskvotienten er approksimativ én ( $r_{xy} = 0,998$ ) er der sandsynliggjort en klar sammenhæng mellem inputsiden og outputsiden. I den videre analyse anvendes derfor en model bestående af ét input- og tre output-variable.

#### **4.3 Data**

Undersøgelsens videre analyse baseres på data fra Finanstilsynets statistiske rapport om skadesforsikringsselskaber 1996<sup>16</sup>. Rapporten (udsendt november 1997) indeholder regn-

skabsoplysninger og statistisk materiale vedrørende skadesforsikringsselskaberne.

Finanstilsynets materiale omfatter samtlige skadesforsikringsselskaber og indeholder alle nødvendige data om de ovenfor specificerede input- og output-variable. Det må formodes at den størst mulige homogenitet og kredibilitet af data herved er sikret.

Der er i alt medtaget 110 forsikringskoncerner i analysen, svarende til 24 aktieselskabsbaserede og 76 gensidigtbaserede koncerner. I alt svarer dette til 133 selskaber. Den undersøgte population fremgår af nedenstående skema, hvor også den totale præmieindtægt fordelt på de fire hovedbrancher er angivet.

Den medtagne population udgør 97 procent af skadesforsikringsbranchens totale omsætning i 1996.

## **5. Resultater og analyse**

### **5.1 Det totale billede**

I dette afsnit præsenteres og diskuteres Farrell's input-orienterede efficiensmål for hele den undersøgte population af 110 skadesforsikringskoncerner, svarende til 133 selskaber.

Det overordnede billede, der tegner sig for skadesforsikringsbranchen set under et, er at det tekniske efficiensniveau er moderat og varierer betydeligt fra selskab til selskab.

Under CRS-antagelsen er den gennemsnitlige tekniske efficiens 0,47 og variansen 0,25. IVRS tilfældet er den gennemsnitlige tekniske efficiens 0,60 – altså noget højere – men variansen er 0,30 altså ligeledes noget højere.

Besparingspotentialet for sektoren under ét

Tabel 4: Dansk skadeforsikring 1996

Mill. kr. med reserve-regulering	A/S brutto-prem.	%	Gens. brutto-prem.	%	Alle brutto-prem.	%
<i>Skadeforsikring</i>						
Erhverv	7.396	37,9	1.803	31,3	9.199	36,4
Privat	4.233	21,7	1.215	21,1	5.448	21,5
Personulykke	2.078	10,6	1.466	25,5	3.544	14,0
Motorkøretøj	5.826	29,8	1.270	22,1	7.096	28,1
<b>I alt</b>	<b>19.533</b>	<b>100,0</b>	<b>5.754</b>	<b>100,0</b>	<b>25.287</b>	<b>100,0</b>
<b>Antal koncerner</b>	<b>24</b>		<b>76</b>		<b>110</b>	

Kilde: Finanstilsynets årsberetning 1996 (tilpasset)

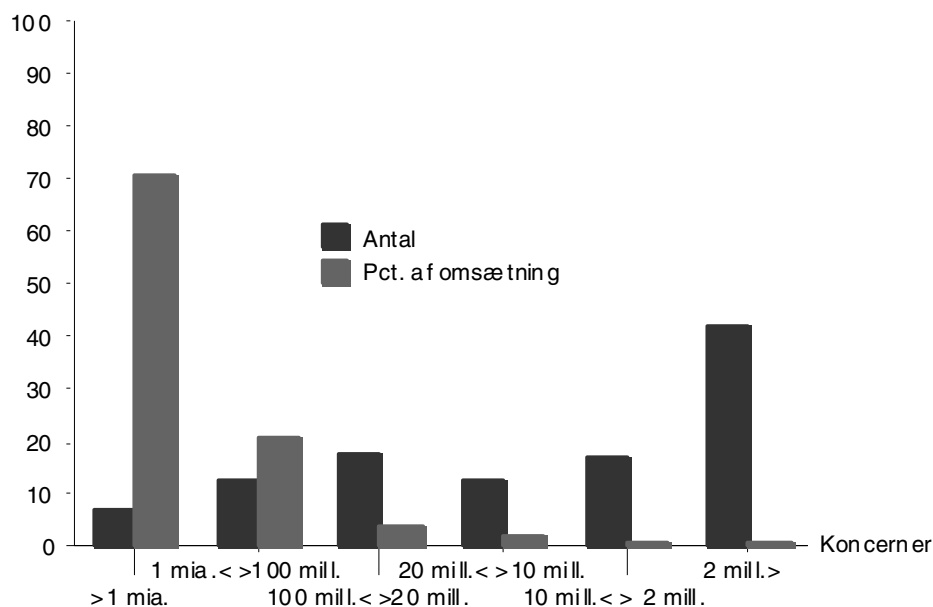
– beregnet som den radiære reduktion af input  
 – udtrykker summen af de enkelte enheders reduktionspotentiale, hvis de skulle operere lige så efficiente som de mest efficiente forsikringskoncerner i sektoren. Under CRS-antagelsen er besparingspotentialet på godt 11 milliarder kroner, eller knap 40 % af de samlede udgifter. Under VRS-antagelsen er besparingspotentialet på ca 1,2 milliarder kroner eller omtrent 4,4 % af de samlede udgifter. Sektorens samlede overskud var til sammen-

– ligning knap 6 milliarder kroner i det undersøgte år.

Forskellen mellem de to alternative skala-antagelser kommer også til udtryk ved at der i CRS tilfældet indgår 3 virksomheder i referencesættet hvorimod der i VRS tilfældet er hele 14 koncerner der er efficiente, hvoraf de 13 indgår i referencesættet.

De tre koncerner der anvendes som benchmark for de øvrige virksomheder under CRS-antagelsen er AKTIVA Person<sup>17</sup>, Krig Skibe

Figur 3: Koncerner efter størrelse og omsætning



og Civiløkonomernes Tillægssikring. Disse indgår henholdsvis 42, 94 og 55 gange i den skalar, hvormed de øvrige koncerner sammenlignes.

Foruden de ovennævnte tre koncerner indgår også Tryg-Baltica (K), Codan (K), Topdanmark (K), Sygeforsikringen Danmark (K), Danica (K), Erhvervs sygdomme, GF-Forsikring, Trafik, Union Esbjerg og Holmsland i referencesættet under VRS-antagelsen.

Alm. Brand (K) som ellers har en efficiensscore på 1 under VRS-antagelsen indgår ikke i referencesættet enten fordi den kun er tilnærmelsesvis efficient (efficiensscore 1 ved oprunding) eller fordi den ikke udgør et ekstrem punkt på den efficiente rand.

Tryg-Baltica er en såkaldt "self-identifier", d.v.s. at den vurderes som efficient, men ikke anvendes som benchmark for andre end sig selv<sup>18</sup>.

Codan (K), Topdanmark (K), Sygeforsikringen Danmark (K) og GF-Forsikring indgår alle mindre end 5 gange som reference i datasættet. De øvrige efficiente koncerner indgår mellem 16 og 50 gange i datasættet.

Opdeles skadesforsikringsbranchen efter størrelse i tre næsten lige store grupper<sup>19</sup> ( $n_1=n_2=36$ ,  $n_3=38$ ) observeres en anelig forskel i efficiensniveau og varians.

De største koncerner er gennemsnitligt betydeligt mere efficiente ( $\Sigma F_{i,vrs}/n_1=0,89$ ,  $\Sigma F_{i,crs}/n_1=0,64$ ) end koncernerne fra den mellemste gruppe ( $\Sigma F_{i,vrs}/n_2=0,55$ ,  $\Sigma F_{i,crs}/n_2=0,49$ ) som igen er mere efficiente end de helt små koncerner ( $\Sigma F_{i,vrs}/n_3=0,40$ ,  $\Sigma F_{i,crs}/n_3=0,30$ ).

Samtidig er variationen i efficiens en del mindre for gruppen af store koncerner ( $VAR_{1,vrs}=0,10$ ,  $VAR_{1,crs}=0,17$ ) end for de øvrige to grupper. For gruppen af mellemstore og små skadesforsikringskoncerner er variationen i efficiens ikke væsentligt forskellig ( $VAR_{2,vrs}=0,26$ ,  $VAR_{2,crs}=0,23$  og  $VAR_{3,vrs}=0,24$ ,  $VAR_{3,crs}=0,23$ ).

Ovennævnte resultater kan bruges til at afprøve en formodning om hvorvidt CRS-

antagelsen er en realistisk beskrivelse af skadesforsikringsbranchens teknologi. Af Thanassoulis (1996, side 11) fremgår "if the assumption of constant returns to scale is valid there should be no 'significant' difference in the efficiencies in the different [size-]groups".

Da en sådan forskel mellem den gennemsnitlige efficiens i de tre grupper kan konstateres, er det nærliggende at tillægge VRS-antagelsen større forklaringskraft ved nærværende totalundersøgelse end CRS-antagelsen.

VRS-antagelsen støttes også intuitivt, idet kun et fåtal af skadesforsikringsselskaberne tilbyder det fulde produktsortiment i hele landet (typisk kun de største selskaber), og at det formentlig navnlig er disse, der konkurrerer indbyrdes<sup>20</sup>.

De øvrige koncerner er i reglen specialiserede inden for snævrere produktkategorier eller opererer inden for begrænsede geografiske områder. Konkurrenceforholdene mellem disse kan være lidt mere diffuse.

Antages at teknologien kan beskrives ved VRS rejser spørgsmålet sig efterfølgende om hvilke koncerner, der operer ved henholdsvis stigende, faldende og konstant skala-afkast. Tidligere er beskrevet hvordan dette kan konstateres hvis  $S_i$ ,  $F_{i,NIRS}$  og  $F_{i,VRS}$  kendes.

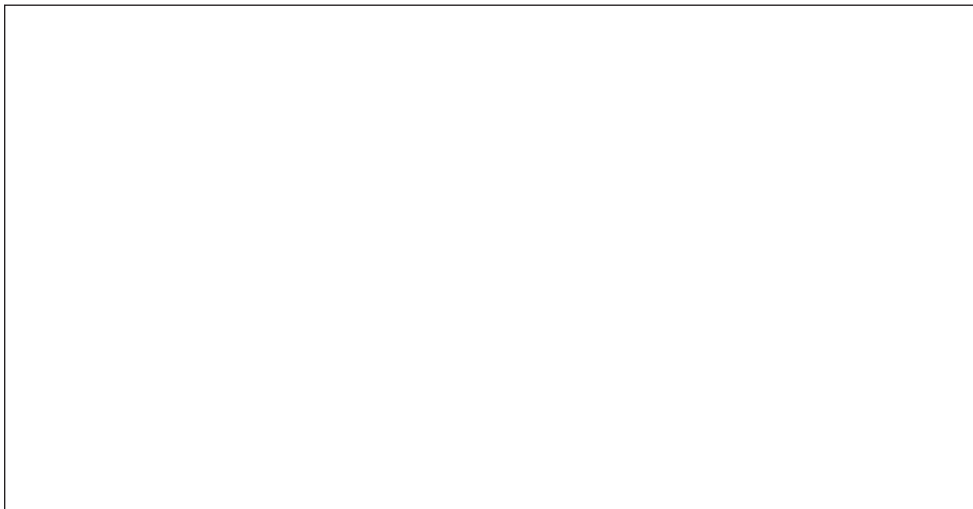
Baseret på sammenhængen mellem ovennævnte tre efficiensmål viser det sig at de koncerner som omsætter for 10 millioner kr. eller mere om året producerer ved faldende skala-afkast. Det gør 51 koncerner – eller knap halvdelen af populationens skadesforsikringskoncerner i Danmark.

Af samme beregninger fremgår det endvidere at de 42 koncerner der omsætter for mindre end 2 millioner kr. årligt opererer med stigende skalaafkast. Forsikringsselskaberne med et præmievolumen på mellem 2 og 10 millioner kr. årligt tilvejebringer forsikringer ved overvejende konstant skalaafkast.

Ovenstående beregninger peger på to spændende resultater. For det første kan de store



Figur 4: Koncerner efter størrelse og omsætning



koncerners trang til opkøb og fusioner ikke retfærdiggøres ud fra et omkostningssynspunkt. Ønsket om vækst kan dog være sagligt begrundet i faktorer på udbudssiden, eksempelvis brancheglidning eller markedsdominans, som ikke indgår i denne undersøgelse. En hypotese<sup>21</sup> kunne også være at ledelserne i de store koncerner har private motiver, der er i konflikt med virksomhedernes lønsomhed.

For det andet peger analysen på at de mindre virksomheder burde finde sammen for at udnytte det stigende skala-afkast. Hovedparten af de små forsikringskoncerner er imidlertid gensidige selskaber og kan derfor ikke opkøbes, men alene sammenlægges ved gensidig overenskomst.

Ejerstrukturen kan således tænkes at stå i vejen for en gavnlig strukturændring på skadesforsikringsområdet i Danmark. De omstruktureringer, der kendes fra vor nabolande, hvor en meget stor del af forsikringspræmien er koncentreret på nogle få koncerner, er da heller ikke slået igennem herhjemme.

### **5.2 Multi-branche koncernerne**

Totalundersøgelsen af det danske forsikringsmarked anno 1996 gav nogle interessante

svar om størrelsesøkonomi, skala-antagelser, besparingspotentiale samt relativ efficiensniveau og varians.

Totalundersøgelsen bør imidlertid ikke stå alene, da en række af de koncerner, der indgår i referencemængden, er atypiske for branchen som helhed. Deres indvirkning på analysens resultat bør derfor undersøges nærmere. I det følgende vil derfor problemerne forbundet med referencemængden blive omtalt.

Det ene problem forbundet med referencemængden er at en koncern som "Krig Skibe" har en uhørt lav omkostningsprocent fordi selskabet er under afvikling og derfor ikke som de øvrige selskaber afholder omkostninger til eksempelvis erhvervelse af nye kunder<sup>22</sup>.

Det andet problem forbundet med referencemængden er, at koncernerne Sygeforsikringen Danmark (K), AKTIVA Person, Trafik, Union Esbjerg, Civiløkonomernes Tillægssikring og Holmsland, der alle indgår i referencemængden under VRS-antagelsen, er niche-selskaber.

Såvel afviklingsselskaber som nicheselskaber er i reglen uegnede som benchmark for de øvrige selskaber. I det følgende er populatio-

nen af forsikringselskaber skåret til, så den kun omfatter on-going multibranche koncerner.

Derved nedbringes antallet af skadesforsikringskoncerner fra 110 til 52, svarende til i alt 74 selskaber. Til trods for en frasortering af omtrent halvdelen af skadesforsikringselskaberne dækker de tilbageværende selskaber stadig mere end 89 procent af den oprindelige population målt på præmie volumen.

Beregningerne for populationen af on-going multibranche selskaber viser at under CRS-antagelsen er den gennemsnitlige tekniske efficiens 0,71 og variansen 0,24. De tilsvarende beregninger i VRS tilfældet angiver at den gennemsnitlige tekniske efficiens er 0,81 og variansen 0,23.

Den gennemsnitlige tekniske efficiens bliver således med den nye population godt 0,2 højere for begge skala-antagelser end for den totale population af skadesforsikringskoncerner. Variansen derimod er uændret i forholdt til den tidligere undersøgelse under CRS-antagelsen og kun lidt mindre under VRS-antagelsen.

Implikationen af ovennævnte beregninger synes at være at nicheselskaber og skadesforsikringskoncerner under afvikling afsted-

kommer at sektorens inefficiens bliver overvurderet i forbindelse med totalundersøgelsen. Variansen derimod er tilsyneladende ikke påvirket væsentligt af den ændrede populationsafgrænsning.

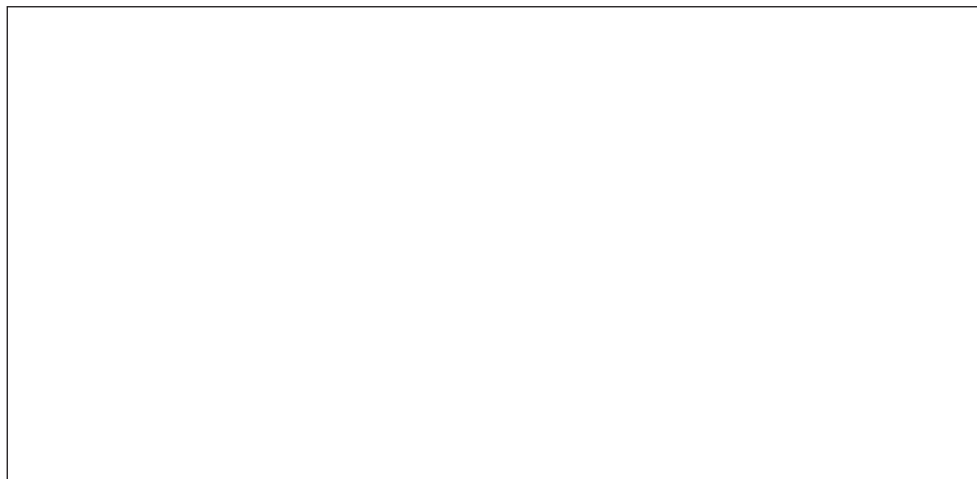
Disse overvejelser implicerer formodentligt også at besparingspotentialet kan være sat for højt. Desuden betyder den mindre forskel i gennemsnitlig efficiens under de to skala-antagelser, at skalaefficiensen generelt er højere end for totalundersøgelsen.

Beregningerne på basis af populationen af multibranche koncerner viser at besparingspotentialet er på 6 mia. kr. under CRS-antagelsen og ca. ½ mia. kr. under VRS-antagelsen (beregningerne er i begge tilfælde korigeret til brancheniveau af hensyn til sammenligneligheden).

De store selskaber har praktisk taget alle stordriftsulemper, men for et flertal af koncerner er disse ulemper, som det fremgår af materialet, dog af begrænset størrelse. Der er således tale om skalaefficiensscore tæt på 1.

Populationen af multibranche koncerner forekommer på baggrund af ovenstående at være et bedre bedømmelsesgrundlag for skadesforsikringsbranchen som helhed, end den totale population.

*Figur 5: Multibranchekoncernerne efter størrelse*



### 5.3 De "store" multibranche koncerner

Undersøgelsen ovenfor omfattede samtlige on-going multibranche selskaber. En del af disse selskaber var små og lokalt forankrede. Det må derfor antages at disse selskaber ikke i væsentlig grad konkurrerer uden for deres eget lokalområde.

I dette afsnit foretages en analyse af de koncerner, der må formodes at indgå i direkte konkurrence med hinanden. Med andre ord afgrænses populationen nu til de selskaber der er repræsenteret i det meste af landet og udbyder et bredt produktsortiment.

Ovennævnte beskrivelse passer på 24 af de største multibranche koncerner. Disse koncerner omsætter fra 50 millioner kr. og op efter. Tilsammen dækker de 24 koncerner, svarende til 46 selskaber, mere end 87 procent af den oprindelige population.

De 24 udvalgte selskaber har under antagelse af CRS en gennemsnitlig efficiens på 0,91 og en varians på 0,07. Under VRS antagelsen er den gennemsnitlige efficiens på 0,96 og variansen 0,06.

Konstrueres et syntetisk femogtyvende selskab – kaldet "Residual" – ved at addere data fra de 87 ikke medtagne koncerner fås et selskab med den fulde produktpalet og repræsentation over hele landet, i stil med de øvrige 24 koncerner.

Det indførte "Residual"-selskab bliver vurderet efficient under såvel CRS som VRS med henholdsvis 8 og 4 reference counts. "Residual"-selskabet ændrer imidlertid hverken ved den gennemsnitlige efficiens eller variansen målt på de første to decimaler.

Foruden "Residual"-selskabet består referencesættet af Danica (K) med henholdsvis 17 (CRS) og 8 (VRS) reference counts, GF-Forsikring med respektive 10 (CRS) og 4 (VRS) reference counts og Gartnerne med 16 (CRS) og 9 (VRS) reference counts.

I referencesættet indgår tillige Europæiske Rejse, Købstædernes Brand og Popermo under

CRS-antagelsen og de nævnte med tilføjelse af Tryg-Baltica (K), Codan (K), Topdanmark (K), Alm. Brand (K), Kommunerne (K), Lærerstandens (K) og Vestjylland under VRS-antagelsen. De i dette afsnit opregnede koncerner har ikke over fem reference counts.

Udelades "Residual"-selskabet af datasættet består referencesættet af de ovennævnte koncerner samt Alka, der er en såkaldt self-identificeret (CRS og VRS). Antallet af reference counts for de enkelte selskaber ændres ikke eller kun lidt i forhold til det ovenfor angivne, når "Residual"-selskabet udelades af datasættet.

Den egentlige konkurrence inden for dansk skadesforsikring synes således alene at finde sted blandt de største, landsdækkende koncerner.

Forfølges analysen af referencesættet viser det sig, at så lidt som 15 procent af skadesforsikringsmarkedet muligvis formidles af teknisk efficiente selskaber (CRS, uden "Residual"). Dermed er det også sagt at der eksisterer et større antal "problem"-koncerner.

De koncerner der fremstår som mindst efficiente i analysen – med eller uden "Residual" – er Kgl. Brand (K)<sup>23</sup>, Østifterne (K), Provincial Danmark (K) og Udflytterne (K).

For udenforstående må det dog forbavse at der på skadesforsikringsmarkedet er plads til selskaber med vidt forskellig efficiens. Almen økonomisk teori tilsiger, at de inefficente selskaber vil blive presset ud af markedet som følge af konkurrencen.

Der kan imidlertid være en række gode forklaringer på at skadesforsikrings-selskaber med samme produktsortiment og geografiske udbredelse trods forskelligt efficiensniveau kan sameksistere og undertiden måske ligefrem trives i hinandens nærhed.

For det første må det erindres, at der er tale om et øjebliksbillede. De virksomheder som er i gang med et omstillingsprogram, f.eks. som følge af en fusion kan således uberettiget bringes i miskredit i en sådan undersøgelse.

For det andet anvender selskaberne forskellige distributionskanaler. De fleste selskaber har assurandører og mange har lokal-kontorer. Men også banker og mæglere har en vis udbredelse som distributører af forsikringsprodukter. På den måde differentierer selskaberne sig ved at appellere til forskellige kundegrupper<sup>24</sup>.

For det tredje må forsikringskoncernernes ejerformen antages at indvirke på den målte efficiens på en ikke helt "retfærdig" måde. Expensepreference-hypotesen tilsiger således at gensidige selskaber vil servicere kunderne bedre end aktieselskaber, der til gengæld skal betale udbytte til ejerne. Denne forskel giver på grund af asymmetrien i håndteringen af de to udgiftstyper problemer i forhold til efficiensvurderingen. For hvor udgifter til kundenservice indgår i efficiensvurderingen udelades aktieudbyttet. Følgelig fremstår aktieselskaberne typisk som mest efficiente uden nødvendigvis at være det.

For det fjerde er forsikringsområdet lidet transparent for lægmand. Forsikringspolicer er kompliceret stof, og få forbrugere forstår til fulde at udlede en pris/kvalitet-sammenhæng. Lægges hertil at forsikringsområdet er et lav-

interesseområde, er det forståeligt at en vis variation i efficiens er mulig.

Alt i alt er der god grund til at tro, at skadesforsikringsmarkedet er segmenteret og at konkurrencemekanismerne ikke får frit løb. Det kræver desuden et længere perspektiv end ét år for med bestemthed at udpege nødlidende selskaber.

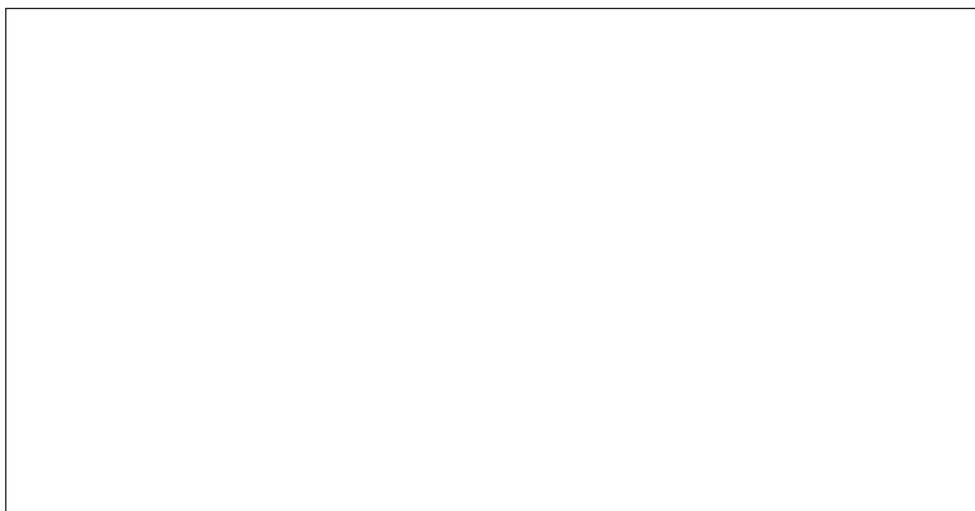
## 6. Sammenfatning og konklusion

---

Fremkomsten af dataindhyldningsanalyse (DEA) har givet en ny metode til præstationsmåling af sammenlignelige enheder. Metodens tilblivelse tilskrives Charnes, Cooper og Rhodes (1978), men metoden er efterfølgende blevet videreudviklet af flere andre.

DEA-metoden berettigelse er at den muliggør en sammenligning af præstationer fra beslutningsenheder med multipelt input og/eller multipelt output uden at der skal vælges vægte til sammenvejning af de forskellige input og output. DEA-metodens akilleshæl ligger i afhængigheden af et kvalitativt data-materiale.

*Figur 6: De store multibranchekoncerner efter størrelse*



Metoden er egnet til anvendelse på det danske skadesforsikringsområde, hvor der findes ensartet statistisk materiale fra et stort antal selskaber og hvor der ikke tidligere er foretaget efficiens-analyser. For at opnå brugbare resultater er der foretaget en række mindre indskrænkninger af skadesforsikringsområdet.

I en total DEA-analyse af den danske skadesforsikringsbranche er inddraget 110 skadesforsikringskoncerner, svarende til 133 selskaber, dækkende 97 % af den samlede omsætning inden for dansk skadesforsikring.

Undersøgelsens resultater viser, at der forefindes et besparingspotentiale i branchen. På selskabsniveau varierer besparingspotentialet med størrelse.

Resultaterne viser endvidere at der kun synes at forekomme egentlig konkurrence mellem de største koncerner.

Af undersøgelsen fremgår tillige at der er basis for strukturrationalisering blandt branchens mange selskaber.

Der kan konstateres stigende skalaafkast for de 40 koncerner, der har en præmievolumen på mindre end 2 mill. kr. om året, konstant skalaafkast for koncerner med en omsætning mellem 2 og 10 mill. kr. og faldende skalaafkast for de 50 koncerner, der omsætter for mere end 10 mill. kr. om året.

Resultaterne påviser således at den forekommende trend mod større enheder gennem fusioner "fra toppen" ikke umiddelbart kan begrundes med stordriftsfordele. Til gengæld peger analysen mod økonomiske fordele ved sammenlægning af de mindste enheder. Her synes ejerstrukturen dog at være til hinder for strukturrationaliseringer.

Nedbringes populationen til at omfatte alle multibrancheselskaber, medtages 52 koncerner, svarende til 74 selskaber, dækkende 89 % af skadesforsikringsmarkedet.

Denne population forekommer bedre at beskrive skadesforsikringsbranchen end den totale population, der medtager afviklings-

og specialkoncerner. Ved udelukkelse af specialselskaber bliver efficiensen større og besparelsespotentialet mindre.

Indskrænkes populationen yderligere til alene at medtage store multibrancheselskaber, medtages 24 koncerner svarende til 46 selskaber, dækkende 87 % af skadesforsikringsmarkedet, stiger efficiensen yderligere og variansen mindskes.

Den egentlige konkurrence inden for dansk skadesforsikring synes alene at finde sted blandt de største, landsdækkende koncerner, hvilket bl.a. vises ved at konstruktion af et femogtyvende selskab, kaldet "Residual" repræsenterende summen af data for alle ikke medtagne selskaber, ikke ændrer på resultaterne.

## 7. Noter

- <sup>1</sup> Jvf. Berger og Humphrey, 1997.
- <sup>2</sup> Se f.eks. Bukh 1995, Färe 1985 og Farrell 1957.
- <sup>3</sup> "Conventional goals [are] cost minimization, revenue maximization, and profit maximization" (Färe et al. 1985, side 3).
- <sup>4</sup> Andre forskere anvender begrebet "allokativ".
- <sup>5</sup> Allokative efficiensmål [pris efficiens] er ikke særligt udbredt i empiriske analyser (Bukh 1995, side 72).
- <sup>6</sup> Den output orienterede skala efficiens bestemmes på en tilsvarende måde. I det omfang  $F_{i,VRS} = F_{o,VRS}$  er  $S_i = S_o$  (Färe, Grosskopf og Lovell, 1985).
- <sup>7</sup> Jvf. Finansministeriet 1997, side 52: "[DEA-metoden] er i de seneste år blevet hyppigt anvendt både her i landet ... og i udlandet".
- <sup>8</sup> Reformuleres restriktion (3) til  $x_0\Theta - Xz + S = 0$  kan den disproportional reduktion af input – kaldet slacket (S) – tillige bestemmes. Tilstedeværelsen af slack forudsætter to eller flere input (jvf. Bukh 1995, side 145).

- <sup>9</sup> Disposabilitet af output indføres på en tilsvarende måde som ovenfor blot med udgangspunkt i indhyldnings-problemets restriktion (2).
- <sup>10</sup> Combined-ratio er et udtryk for forholdet mellem på den ene side summen af driftsomkostninger og erstatningsudgifter og på den anden side præmieindtægter (Finanstilsynet, 1996).
- <sup>11</sup> "In most [insurance-] studies, premiums paid ... are used as a proxy for output" (Fecher et al. 1993, side 81). Bemærk at DEA-analyser af forsikringsbranchen adskiller sig fra DEA-studier af andre sektorer ved at formulere output som indtjeningen (pris \* kvantum) og ikke som en mængde.
- <sup>12</sup> Kun den del der ydes forsikringstagerne uafhængigt af skadesforløbet.
- <sup>13</sup> Empiriske undersøgelser peger på at antallet af enheder i referencegruppen helst skal være tre gange større end antallet af variable (jvf. Bessent et al., 1984). I modsat fald bliver flere virksomheder vurderet efficiente uden at være det.
- <sup>14</sup> Finanstilsynet opdeler skadesforsikring i fem brancher: erhversforsikring, privatforsikring, personulykkesforsikring, motorkøretøjsforsikring og kreditforsikring. I h.t. regnskabsbekendtgørelsen fra Finanstilsynet skal selskaberne optage denne branchespecifikation i deres årsregnskaber.
- <sup>15</sup> Af litteraturen fremgår at en reduktion kan foretages hvis korrelationsfaktoren er over 0,9. Således "... the intercorrelation is important in eliminating variables which are highly interrelated" (Lewin et al. 1982, side 405).
- <sup>16</sup> Rapporten omhandler selskabernes 1996 regnskabstal.
- <sup>17</sup> I seminaret er anvendt de af Finanstilsynet benyttede selskabsforkortelser. (K) angiver at der er tale om koncernforhold.
- <sup>18</sup> Berger og Humphrey (1997, side 50) beskriver self-identifiers som "units which neither dominated any other unit nor were dominated by any other unit or combination of units in every dimension". Der anvendes også betegnelsen "self-evaluator" (Bukh et al. 1995, side 19).
- <sup>19</sup> Finanstilsynet foretager ikke en opdeling af skadesforsikringsselskaberne i størrelsesgrupper, som det eksempelvis kendes fra pengeinstitutsektoren.
- <sup>20</sup> Intuitionen underbygges af empirien idet spredningen for gruppen af store selskaber under VRS-antagelsen var relativt lille (0,10) sådan som det må forventes på et konkurrencepræget marked.
- <sup>21</sup> Anthony & Govindarajan 1995, side 67: "Members of the organization have personal goals [ex. vækst], and these are not in all respects consistent with the organization's goals [ex. profit]".
- <sup>22</sup> Det typiske selskab bruger ca. 10 % af sine samlede omkostninger til at erhverve nye kunder. I undersøgelsen er forudsat at selskabernes erhvervsomkostninger afholdes i det omfang det er nødvendigt for at tilgang og afgang af kunder neutraliserer hinanden.
- <sup>23</sup> Nu Skandia efter det svenske moderselskab (navneændring 1998).
- <sup>24</sup> "...the financial service product is a commodity. The transaction, a combination of the product and the delivery, is heterogeneous" (Frei et al. 1995, side 2).

## 8. Litteraturliste

- Anthony, R.N. og V. Govindarajan 1995. Management Control Systems. Irwin.
- Banker, R.D. et al. 1984. Some Models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Management Science 30(9): 1078-1092.
- Berger, A.N. og D.B. Humphrey 1997. Effi-

- ciency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. Finance and Economics Discussion Series 1997-11.
- Berger, A.N. et al. 1993. The efficiency of financial institutions: A review and preview of research past, present, and future. *Journal of Banking and Finance* 17: 221-251.
- Bessent, A. et al. 1984. Educational productivity council employs management science methods to improve educational quality. *Interfaces* 14: 1-8.
- Brixtofte, P. og Knud Reckweg 1978. Børsens Økonomiske Leksikon. Forlaget Børsen.
- Bukh, P.N.D. 1995. Måling af produktivitet og efficiens med dataindhyldningsanalyse. Afdeling for Virksomhedsledelse, Århus Universitet.
- Bukh, P.N.D. et al. 1995. Banking Efficiency in the Nordic Countries: A Four-Country Malmquist Index Analysis (Arbejdsnotat). Norges Bank.
- Byrnes, P. og R. Färe, S. Grosskopf 1984. Measuring productive efficiency: an application to Illinois strip mines. *Management Science* 30(6): 671-681.
- Charnes, A. og W.W. Cooper, E. Rhodes 1979. Short communication: Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research*.
- Christensen, F. et al. 1991. Produktivitetsanalyser. Jurist- og Økonomiforbundets Forlag.
- Cummins, J.D. og M.A. Weiss 1993. Measuring cost efficiency in the property-liability insurance industry. *Journal of Banking and Finance* 17: 463-482.
- Farrell, M.J. 1957. The Measurement Of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society* vol 120.
- Fecher, F. et al. 1993. Productivity Performance of the French Insurance Industry. *Journal of productivity analysis* volume 4.
- Finansministeriet 1997. Budgetredegørelse 97. Schultz Information.
- Finanstilsynet 1996. Beretning fra Finanstilsynet. DBK-bogdistribution.
- Forsikringsoplysningen 1995. Dansk Forsikrings Årbog 1995. Forsikringsoplysningen.
- Frei, F.X. et al. 1995. Performance in Consumer Financial Services Organisations: Framework and Results from the Pilot Study. Wharton School, University of Pennsylvania.
- Färe, R. et al 1985. The Measurement of Efficiency of Production. Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Färe, R. og S. Grosskopf 1998. Reference Guide to OnFont. Economic Measurement and Quality i Lund AB.
- Førsund, F.R. 1990. The Malmquist Productivity Index. Memorandum no. 28., December 1990. Memorandum from Department of Economics, University of Oslo.
- Førsund, F.R. og L. Hjalmarsson 1979. Frontier Production Functions and Technical Progress A study og General Milk Processing in Swedish Dairy Plants. *Econometrica* 47(4): 883-900.
- Gardner, L.A. og M.F. Grace 1993. X-Efficiency in the US life insurance industry. *Journal of Banking and Finance* 17: 497-510.
- Hirshorn R. og G. Geehan 1977. Measuring the Real Output of the Life Insurance Industry. *Review of Economics and Statistics* 59: 211-219.
- Hornstein, A. og E. Prescott 1991. Measures of the Insurance Sector Output. *The Geneva Papers* 59: 191-206.
- Knie-Andersen, B. 1997. Dansk Forsikring ved Årtusindskiftet. *Finansfokus* 4-1997. Finansforbundet 4: 4-10.
- Lewin, A.Y. et al. 1982. Evaluating the Administrative Efficiency of Courts, *Omega* nr. 4.
- Lovell, C.A.K. 1993. Discussants' Comments on Berger et al., og English et al. *Journal of Banking and Finance* 17: 367-370.
- O'Brien, C.D. 1991. Measuring the Output of Life Insurance Companies. *The Geneva*

- Papers 59: 201-235.
- Petersen N.C. og O.B. Olesen 1989. Chance Constrained Efficiency Evaluation. Odense Universitet, Skrifter fra institut for virksomhedsledelse 9.
- Seiford L.M. og R.M. Thrall 1990. Recent developments in DEA: The mathematical programming approach to frontier analysis, Journal of econometrics 46: 7-38.
- Thanassoulis, E. 1996. Data Envelopment Analysis And Its Use In Banking. Warwick Business School Research Bureau.
- Thiry B. og H. Tulkens 1988. Allowing for Technical Inefficiency in Parametric Estimates of Production Function, CORE discussion Paper 8841.