

Forskningsevaluering - eksemplificeret ved 22 økonomiske institutter

Undervisningsministeriet forbereder i øjeblikket indførelsen af en formaliseret forskningsbudgettering for de højere læreanstalter. For 1986 er det sket på basis af en ad hoc procedure, men fra 1987 skal det ske på basis af fælles generelle retningslinier. Dette fremgår bl.a. af en skrivelse fra Direktoratet for de videregående uddannelser til de enkelte institutter d. 19.12.1983.

Indførelsen af en formaliseret forskningsbudgettering betyder, at den danske forskningsindsats skal evalueres. Det fremgår også, at man ikke har tanker om at vurdere de enkelte forskere, men derimod forskningsområder på de enkelte institutioner.

I et notat fra Planlægningsrådet for forskningen d. 24.11.1983 fremgår det, at man tænker sig, at ved denne evaluering skal der benyttes såvel objektive som subjektive kriterier. Det fremgår også, at man vil inddrage både fremadrettede forskningsplaner og beretninger om afsluttede og igangværende forskningsaktiviteter. Der nævnes herunder, at man vil kræve statistiske oplysninger bl.a. om forskningsområdernes publikationer. Man må derfor forvente, at der vil blive foretaget en forskningsevaluering baseret

delvist på historisk statistisk materiale, uanset om man kan lide det eller ej.

I denne artikel vil vi præsentere en metode til delvis evaluering af forskningsområdets tidligere forskningsindsats. Den præsenterede metode har visse gode egenskaber i forhold til andre metoder, og den bygger på en analyse af information i den form, der allerede i dag offentliggøres i årbøger og årsberetninger. Metoden vil blive eksemplificeret ved anvendelse på 22 økonomiske institutter ved de tre universiteter og to handelshøjskoler.

Før vi præsenterer metoden, vil vi kort diskutere forskellige andre metoder, der har været nævnt i forbindelse med forskningsevaluering.

Forskningsevaluering

I forbindelse med en overordnet budgettering af den danske forskning har det ikke mening at vurdere den enkelte medarbejder, men derimod at vurdere et enkelt område samlet. En medarbejder, der ikke forsker i en given periode, kan udmærket være en værdifuld medarbejder, f.eks. ved i denne periode at give andre medarbejdere mere tid til forskning. I den aktuelle situation drejer det sig derfor om evaluering af forskningsområder. I vort senere eksempel vil vi tage udgangspunkt i institutter, både fordi disse i de fleste tilfælde udgør en naturlig afgrænsning af forskningsområderne, og selvfølgelig og

*Institut for Virksomhedsledelse,
Odense Universitet.*

så fordi data er tilgængelige for disse enheder.

Flere objektive evalueringsmetoder har været bragt frem i debatten om forskningsevaluering. I perioden februar 1979 til marts 1981 blev der f.eks. på Odense Universitet foreslået og heftigt debatteret tre typer af objektive metoder (se Nyt fra Odense Universitet nr. 2, 3, 4, 14 og 16, 1979; nr. 9, 1980; samt nr. 2, 3 og 4, 1981):

- antal sider pr. medarbejder,
- antal internationale artikler pr. medarbejder,
- citationsanalyser.

De to første metoder er altfor enkle og giver ikke mulighed for at skelne mellem forskningsområdernes forskellige traditioner mht. publiceringsformer. Metoderne tager heller ikke hensyn til at videnskabelige tidsskrifter har forskellige retningslinier mht. til antal sider pr. artikel. En lang artikel kan derfor enten blive delt op i to mindre eller forkortet, helt afhængig af hvilket tidsskrift, der er tale om. Generelt kan konkluderes, at de to første metoder ikke tager hensyn til, at der er mange forskellige måder at få offentliggjort forskningsresultater på.

Citationsanalyserne tager et andet udgangspunkt. Ved optælling af hvor mange gange værker fra et institut bliver citeret af andre forskere kan man få et mål for vigtigheden af den udførte forskning. I disse analyser kan forskellige statistiske metoder anvendes. Således kan man tage hensyn til fagområdernes forskellighed m.h.t. størrelse, citeringspraksis, tidsmæssig forskydning m.v. Data til brug for disse undersøgelser er let tilgængelige for mange områder fra Science Citation Index. For det samfundsvidenskabelige område findes der Social Science Citation

Index, som dog ikke er fuldstændig dækkende. Selvom metoder, der bygger på citationsanalyser, giver et bedre og mere nuanceret billede end de to førstnævnte metoder, er disse citationsmetoders anvendelse i forbindelse med en forskningsbudgettering ikke problemfri.

For det første er det af vigtighed at afgøre, hvorfor f.eks. en artikel citeres. Indeholder den en grov fejl, som mange andre forskere bruger som indledning til deres egne arbejder, kan kvaliteten af den citerede artikel diskuteres. Indeholder artiklen et lille teknisk fif vedrørende f.eks. udførelsen af specifikke laboratorieforsøg, som mange benytter, er det nok en vigtig artikel, men hvor megen ny erkendelse den har givet kan ligeledes diskuteres. En anden og vigtigere grund til, at citationsanalyser er lidet anvendelige i en forskningsbudgetteringssammenhæng er, at der normalt går mere end fem år før et værk begynder at blive citeret i større omfang.

Det kan også tilføjes, at nogle forskningsområder, f.eks. det juridiske, er meget nationalt orienteret og ikke dækket af de store citation index. Citationsanalyser vil være ubrugelige for disse områder.

Af ovennævnte årsager kan citationsanalyser ikke anvendes til en generel evaluering af et områdes forskningsaktivitet i forbindelse med forskningsbudgettering. Dette udelukker selvfølgelig ikke, at citationsanalyser kan være anvendelige i andre sammenhænge (se f.eks. Garfield (1983)).

I den før omtalte debat på Odense Universitet slog mange, heriblandt en tidligere formand for det naturvidenskabelige forskningsråd, til lyd for, at den eneste mulige måde til evaluering af forskning er en subjektiv evaluering foretaget af kolleger. Denne metode er da også den, der benyttes i mange sammenhænge; ved an-

sættelser i forskerstillinger, refereeordning i tidsskrifter, tildeling af doktorgrader, osv. Det er klart, at denne metode ofte er den eneste mulige. Til en generel forskningsbudgettering har metoden dog nogle alvorlige ulemper. Den er meget tidskrævende. Den er tillige meget omkostningskrævende, specielt fordi udenlandske forskere må hidkaldes til at foretage evalueringen. Det er jo et generelt princip ved den subjektive metode, at de, der vurderer forskningen, ikke må være inhabile. Dette udelukker næsten brugen af danske forskere, da alle vil være part i sagen.

Som det ses, er alle de traditionelt foreslåede metoder behæftede med problemer. Vi vil i det følgende præsentere en metode, som kan afhjælpe nogle af disse problemer: data envelopment analysis (DEA) (se Lewin og Morey (1981) for en elementær introduktion). Metoden er i USA blevet brugt til bl.a. evaluering af skoler og domstole (Charnes m.fl. (1981), Bessent m.fl. (1982), Lewin m.fl. (1982)).

Vi er selvfølgelig klare over, at DEA som procedure for forskningsevaluering også er behæftet med problemer. Vi er ikke så naive at ville foreslå, at forskningsbudgetteringen skal bygge på DEA alene. Metoden har sin styrke i at kunne udskille forskningsaktive miljøer fra miljøer med problemer. I evaluering af de enkelte områders tidligere forskning må DEA suppleres med andre analyser, f.eks. subjektive bedømmelser. Det er også klart, at der ingen objektive metoder findes til at vurdere fremtidige planer. DEA skal derfor opfattes som et hjælpemiddel til at afdekke visse forhold omkring forskningsaktiviteten indenfor et forskningsområde.

Metode

Det er en grundlæggende idé bag den anvendte metode, at forskningsinstitutterne

bruger flere forskellige inputs til at producere flere forskellige typer af outputs. Som det vil fremgå af det følgende afsnit om data, er der tre inputkategorier for det økonomiske fagområde, der behandles i denne artikel: Professorer, lektorer/adjunkter og stipendiater. Disse tre kategorier repræsenterer således de ressourcer, som instituttet bruger i forskningsprocessen (cf. det følgende afsnit for en uddybende diskussion). Som outputs fra forskningsprocessen bruges følgende kategorier af forskningsværker: Bøger, danske artikler, udenlandske artikler og stenciler. Forskningsprocessens outputs er således videnskabelige skrifter, og ethvert videnskabeligt skrift skal kunne indplaceres i denne kategorisering (cf. påny det følgende afsnit).

Det skal pointeres, at der i den anvendte metode ikke sker nogen sammenvejning af de forskellige outputkategorier. I en del systemer til forskningsevaluering, som bruges f.eks. ved amerikanske universiteter, gives de forskellige outputkategorier forskellige vægte, og på den måde kan man udregne et samlet outputindeks. En bog kan f.eks. have den samme vægt som tre offentliggjorte artikler. Den slags vægte er selvfølgelig temmelig subjektive. Det er en afgørende styrke ved den her foreslåede metode, at der ikke sker sådan sammenvejning af outputkategorierne.

På inputsiden sker der heller ikke nogen sammenvejning. Forskningsinstitutterne sammenholdes således med hinanden med henblik på alle input- og outputkategorier simultant. Der foretages altså en multidimensional sammenligning af institutterne.

Denne sammenligning går ud på at finde dominerede, altså inefficiente, institutter. Betragt den følgende Tabel 1, som indeholder oplysninger om inputs og outputs for fem hypotetiske institutter:

Tabel 1. Inputs og outputs for fem hypotetiske institutter.

Insti- tut	INPUTS			OUTPUTS			
	prof	lkt/adj	stip	bgr	d-a	u-a	stn
A	2	11	2	1	1	1	1
B	1	5	1	1	1	1	1
C	3	15	3	1	1	1	1
D	1	5	1	1	1	0	0
E	1	5	1	0	0	1	1

Forkortelser:

prof: professorer
 stip: stipendiater
 d-a: danske artikler
 stn: stenciler
 lkt/adj: lektorer/adjunkter
 bgr: bøger
 u-a: udenlandske artikler

I denne situation er institut A domineret af institut B: A og B producerer den samme outputvektor (1, 1, 1, 1), men A's inputvektor er større i alle dimensioner end B's. A er således inefficent. Institut C er også domineret. Hvis man nemlig sammenlægger D og E til et institut, da får man et »kombinationsinstitut«, hvis outputvektor er lig med C's outputvektor og hvis inputvektor er strengt mindre end C's i alle dimensioner. Således er C også inefficent.

Mere generelt, antag at der er N institutter som skal evalueres. Ethvert institut

j er karakteriseret ved en inputvektor $X_j = (X_{1j}, X_{2j}, X_{3j})$, som angiver de brugte mængder i en vis tidsperiode af de tre ressourcer (1) professorer, (2) lektorer/adjunkter og (3) stipendiater. Ethvert institut j har også en outputvektor $Y_j = (Y_{1j}, Y_{2j}, Y_{3j}, Y_{4j})$, som altså angiver outputstørrelsen i antal enheder (værker) for enhver af de fire outputkategorier i den samme tidsperiode. Disse data, altså input- og outputvektorerne X_j og Y_j , for $j = 1 \dots N$, er givne og kan i princippet udregnes fra institutternes årsberetninger, som det vil fremgå af det følgende afsnit.

Spørgsmålet om et givet institut er effcient er nu ækvivalent med, hvorvidt der eksisterer en linear-kombination af institutter, som dominerer det givne institut. Lad j° indicere det institut, som skal undersøges for dominans. Følgende lineære programmeringsproblem finder den mest dominerende linear-kombination, hvis en sådan eksisterer. Se fig. 1.

Variablerne i dette problem er λ_j ($j = 1 \dots N$) og z° . Den førstnævnte gruppe af variable, altså λ_j for $j = 1 \dots N$, angiver den linear-kombination af institutterne, som skal kunne dominere institut j° . $z^\circ = 1$ betyder, at der ikke eksisterer nogen dominerende kombination af de øvrige institutter, og da er institut j° således effi-

Fig. 1.

Minimér:

z°

$$\text{når: } \sum_{j=1}^N X_{ij} \lambda_j - X_{ij^\circ} z^\circ \leq 0 \quad (i=1, 2, 3),$$

$$\sum_{j=1}^N Y_{ij} \lambda_j \geq Y_{ij^\circ} \quad (i=1, 2, 3, 4),$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (j=1 \dots N).$$

cient. Hvis $z^0 < 1$, findes der en dominerende kombination af de øvrige institutter. I det tilfælde eksisterer der nemlig en linear-kombination af de øvrige institutter, hvis outputvektor er større end eller lig med outputvektoren for institut j^0 , og hvis inputvektor er strengt mindre i alle dimensioner. Det opstillede lineære programmeringsproblem finder den mest dominerende linear-kombination af institutterne. z^0 udtrykker, hvor meget den observerede inputvektor X_{j^0} for institut j^0 skal reduceres proportionalt, for at instituttet skal blive ikke-domineret, altså efficient. z^0 antager en værdi mellem 0 og 1. Dette kalder vi instituttets efficienstal. Et efficient institut får efficienstallet 1, medens et inefficient institut får et efficienstal mindre end 1 - jo mindre efficienstal, desto mindre efficient er instituttet.

Ved at formulere og løse dette lineære programmeringsproblem N gange, een gang for hvert institut, får man et efficienstal for hvert institut, hvor de efficiente institutter altså opnår efficienstallet 1, medens de inefficente får efficienstal mindre end 1. Den interessante information, som fremkommer ved brug af metoden, er i og for sig ikke listen over de efficiente institutter -- det er listen over de inefficente, som er interessant. At et institut får efficienstallet 1 betyder blot, at det i relation til de øvrige institutter ikke kan vises at være inefficient. Dette udelukker selvfølgelig ikke den mulighed, at det pågældende institut eksempelvis gennem mere intensivt arbejde fra de ansatte forskeres side kunne have opnået højere værdier for komponenterne i outputvektoren, og således skulle det pågældende institut »i virkeligheden« (altså udenfor den anvendte model) være inefficient.

Et institut, som får et efficienstal mindre end 1, har derimod vist, at det ikke er efficient i relation til de øvrige institutter.

Ved at fokusere på meget lave efficienstal kan man indentificere en delmængde af institutter som har vist sig at være klart dårligere end de øvrige. Disse institutter kan derefter undersøges ved hjælp af andre metoder (f.eks. en subjektiv evaluering) for at finde frem til, hvorvidt der foreligger nogen specielle omstændigheder, som bevirker de lave efficienstal.

Det skal fremhæves, at metoden er retfærdig, fordi hvert institut vurderes ud fra egne forudsætninger. Dette skyldes, at der ikke sker nogen sammenvejning af input- eller outputdimensionerne. Et institut, som er relativt god til at fremstille stenciler, kan derfor ikke domineres af et andet institut, hvis eneste output er udenlandske artikler. En dominerende kombination af institutter må i dette tilfælde sammenstilles fra andre institutter, som også er relativt gode til at producere stenciler.

Denne metode er selvfølgelig bedst egnet til situationer, hvor der er en rimelig tydelig opdeling af inputs og outputs i kategorier, og hvor der kan opnås enighed om, hvad der er de relevante inputs og outputs. Endvidere bør de organisatoriske enheder, som skal vurderes, være nogenlunde homogene. Det ville f.eks. nok ikke være meningsfyldt at bruge metoden til en simultan bedømmelse af medicinske og samfundsvidenskabelige forskningsinstitutter, blandt andet fordi outputkategorien udenlandske artikler har en anden betydning indenfor medicin end samfundsvidenskaberne. Denne forudsætning om rimeligt homogene enheder må anses for at være opfyldt i denne undersøgelse, som jo gælder økonomiske universitets - og handelshøjskoleinstitutter.

Data

Den foreslåede metode skal nu eksempli-

ficeres ved data fra 22 økonomiske institutter ved Odense Universitet (OU), Århus Universitet (ÅU), Københavns Universitet (KU), Handelshøjskolen i Århus (HHÅ) og Handelshøjskolen i København (HHK). Data er indsamlet fra årsberetningerne fra 1980 - 1983. Den periode, som dækkes af undersøgelsen, er derfor kalenderårene 1980 - 1983. Handelshøjskolen i København har dog forskudt beretningsår, og derfor er den relevante periode for HHK's vedkommende 1. august 1979 - 31. juli 1983.

Den undersøgte gruppe af institutter er de økonomiske institutter ved de nævnte universiteter og handelshøjskoler. Revisions- og erhvervsrets-institutter ved de to handelshøjskoler er ikke medtaget, idet disse institutter kan siges at være noget mere orienteret imod jura end økonomi; cf. det tidligere ræsonnement om ønskeligheden af at have homogene organisatoriske enheder. Institut for Organisations og Arbejdssociologi ved HHK er heller ikke med, af den samme grund (sociologisk snarere en økonomisk orientering). For to andre institutters vedkommende er årsberetningerne så utydelige, at det ikke har været muligt at opgøre de forskellige outputs. Disse to institutter er derfor heller ikke medtaget i undersøgelsen. Ved Odense Universitet blev der oprettet nye institutter den 1. december 1982. For perioden 1980 - 1982 har vi fordelt såvel input som output efter de nye institutters grænser. Listen over institutter, som indgår, er derefter (i alfabetisk rækkefølge):

Afsætningsøkonomi, HHK
Erhvervsøkonomi, HHK
Erhvervsøkonomi, HHÅ
Finansiering, HHK
Finansiering og Kreditvæsen, HHÅ
Markedsøkonomi, HHÅ
Nationaløkonomi, HHK

Nationaløkonomi, HHÅ
Nationaløkonomi og Sociologi, OU
Offentlig Økonomi og Politik, OU
Operationsanalyse, ÅU
Organisation og
Virksomhedsledelse, HHÅ
Regnskabsvæsen, HHK
Regnskabsvæsen, HHÅ
Statistisk Institut, KU
Statistik og Datalogi, HHÅ
Teoretisk Statistik, HHK
Virksomhedsledelse, OU
Virksomhedsledelse, ÅU
Udenrigshandel, HHÅ
Økonomisk Institut, KU
Økonomisk Institut, ÅU

For at undgå unødigt opmærksomhed omkring enkelte institutter vil vi fremover udelukkende henvise til institutterne ved hjælp af numre, og den anvendte nummerering følger ikke den alfabetiske rækkefølge.

Som inputkategorier er valgt (1) professorer, (2) lektorer/adjunkter og (3) stipendiater. Søjlerne 2 - 4 i Tabel 2 angiver summen af antallet af forskere opgjort i mandår indenfor hver af disse tre kategorier i årene 1980, 1981 og 1982 for de aktuelle institutter. Det fremgår af tabellen, at inputvektoren ikke nødvendigvis behøver at have heltallige komponenter, da der kan være tale om til- og fratrædelser midt i et år. I de fleste tilfælde har det været forholdsvis enkelt at finde inputdata frem fra årsberetningerne. I nogle tilfælde har der dog været en vis uklarhed vedrørende forskere, som er tiltrådt eller fratrådt midt i perioden. Forskere, som i årsberetningen angives at have en rektorpost, at have orlov eller lignende, indgår ikke i inputopgørelsen.

Nogle af de heltidsundervisende lektorer/adjunkter, som er ansat ved HHÅ, forsker faktisk (og bliver også friholdt fra

Tabel 2. Inputs, outputs og resultater (efficienstal) for 22 økonomiske institutter for de tre input år 1980 - 1982.

Insti- tut	INPUTS			OUTPUTS				Effi- cienstal
	prof	lkt/adj	stip	bgr	d-a	u-a	stn	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	27.08	55.50	49.83	10	92	32	66	0.45
2	6.00	13.58	9.58	4	18	47	37	1.00
3	6.00	16.08	4.92	5	14	1	7	0.56
4	5.58	18.67	6.92	5	36	13	22	0.65
5	3.00	17.33	0.00	0	3	5	19	1.00
6	5.08	39.00	4.17	22	47	0	26	1.00
7	4.42	12.42	4.17	6	2	1	10	0.88
8	6.00	11.25	1.83	1	25	2	14	0.50
9	4.42	23.17	3.00	2	8	22	12	1.00
10	6.00	19.25	4.92	3	38	14	45	0.82
11	4.92	16.50	2.17	3	36	3	16	0.57
12	22.00	43.00	9.00	9	23	25	68	0.65
13	12.00	25.92	2.08	4	8	0	13	0.35
14	3.00	12.00	0.00	0	3	6	4	1.00
15	0.92	16.25	0.00	5	12	4	14	1.00
16	3.00	9.00	0.00	2	39	1	23	1.00
17	3.00	10.50	6.33	5	65	6	21	1.00
18	6.00	16.83	1.92	3	26	1	27	0.56
19	3.00	14.08	0.00	1	9	2	24	0.94
20	3.00	11.67	3.75	5	4	3	48	1.00
21	3.00	6.00	0.75	0	11	0	8	0.48
22	2.67	11.00	0.00	5	9	3	4	1.00

Forkortelser:

prof: professorer
stip: stipendiater
d-a: danske artikler
stn: stenciler
lkt/adj: lektorer/adjunkter

bgr: bøger
u-a: udenlandske artikler

Bemærk: Brøkerne i input-søjlerne er k/12 og fremkommer altså fra hele måneder. Afrunding er foretaget til to decimaler.

undervisning for at kunne forske, efter hvad vi har fået oplyst). Vi har derfor inkluderet de personer i denne kreds, som faktisk forsker (altså har produceret forskningsoutputs, ifølge årsberetningerne) som almindelige lektorer/adjunkter. De øvrige indgår ikke i inputopgørelsen.

Som stipendiater regnes kandidat-,

senior- og forskningsrådsstipendiater.

Professorer, lektorer/adjunkter og stipendiater er blevet valgt som inputkategorier, fordi disse kategorier er de væsentlige og udgør de egentlige begrænsninger i forskningsprocessen. Som yderligere inputkategorier kunne man have inkluderet f.eks. annuummidler. Vi mener dog ikke,

at den slags ressourcer med de nuværende bevillinger udgør nogen reel begrænsning for forskningsaktiviteten ved de økonomiske institutter.

Det er selvfølgelig en forudsætning for denne opgørelse af inputs, at forskere i de tre kategorier har den samme »effekt« i et institut som i et andet. En professor, lektor/adjunkt eller stipendiat i et institut skal således have den samme inputeffekt i forskningsprocessen som en tilsvarende forsker på et andet institut. Denne forudsætning holder ikke, hvis undervisningsbyrden proportionalt er væsentligt større på et institut end på et andet. Vi forudsætter derfor, at undervisningsbelastningen proportionalt er nogenlunde den samme på samtlige institutter i undersøgelsen.

Som allerede nævnt, er outputkategorierne (1) bøger, (2) danske artikler, (3) udenlandske artikler og (4) stenciler. »Artikler« omfatter publikationer i tidsskrifter og kapitler i bøger, medens kategorien »bøger« omfatter komplette bøger. Som »danske« artikler tæller også artikler på norsk og svensk og artikler på dansk i norske og svenske tidsskrifter. »Udenlandske« artikler er artikler på andre sprog end de nordiske (som dog kan være offentliggjort i Danmark eller det øvrige Norden, f.eks. *Scandinavian Journal of Economics*). Stenciler er alt, som ikke dækkes af de andre kategorier, f.eks. upublicerede arbejdspapirer og interne tekniske rapporter.

Efter vor opfattelse er disse fire outputkategorier de relevante for økonomisk forskning. Indenfor eksempelvis medicin, hvor man har en lang tradition for at publicere i internationale tidsskrifter, ville man muligvis ikke anerkende stenciler som en outputkategori. Indenfor økonomisk forskning i Norden er der dog tradition for at forskere skriver stenciler og rapporter snarere end tidsskriftsartikler,

og vi har derfor medtaget denne outputkategori. Vi havde oprindeligt ønsket at bruge fem outputkategorier, ved at skelne mellem danske og udenlandske bøger. Det viser sig dog, at der ved de aktuelle institutter og i den aktuelle tidsperiode blev publiceret yderst få udenlandske bøger. Derfor begrænsede vi os til fire outputkategorier.

Ved outputopgørelsen har vi optalt antallet af de enkelte værker i de fire kategorier for hvert institut. Et værk, som har to forfattere fra det samme institut, tæller således kun een gang. Et værk, som har to forfattere fra forskellige institutter, tæller derimod to gange; een gang for hvert af de to institutter (dette forekommer i et par tilfælde i undersøgelsen). Der bliver medregnet værker, hvor minst een forfatter er professor, lektor/adjunkt eller stipendiat ved instituttet. Studenteropgaver og publikationer af eksterne lektorer (som forekommer i visse institutters årsberetninger) er således ikke med i outputopgørelsen.

En speciel vanskelighed ved måling af forskningseffektiviteten opstår på grund af tidsforskydningen mellem forbrug af forskningsressourcer og fremkomsten af resultaterne af denne forskning. Bøger og artikler udkommer noget efter at forskningen er gennemført. Vi har derfor forudsat, at output fra de tre første kategorier (bøger, danske artikler og udenlandske artikler) listet i årsberetningen for et institut i et givet år ($t + 1$) knyttes sammen med de inputs, som er oplyst året før (t). D.v.s., at vi har forudsat en tidsforskydning på eet år for disse kategorier. Da stenciler fremkommer betydelig hurtigere, har vi ikke forudsat nogen tidsmæssig forskydning for denne outputkategori. Output fra denne kategori bliver tilknyttet input fra samme år. Vores forudsætning om en etårig tidsforskydning stem-

mer godt overens med de data over sådanne tidsforskydninger, som findes i en undersøgelse af den samfundsvidenskabelige forskning (Boolsen og Sørensen (1976)).

Årsberetningerne fra 1980 - 1983 giver således mulighed for at bestemme output til inputårene 1980, 1981 og 1982. Vores forudsætning om eet års tidsforskydning er ikke særlig kritisk, da vi i vores analyse har akkumuleret dataerne fra de tre inputår. De aktuelle institutters outputvektorer for summen af de tre inputår fremgår af søjlerne 5 - 8 i Tabel 2. Det skal pointeres, at vi har haft betydelige vanskeligheder ved opgørelsen af disse data. Årsberetningsoplysningerne er generelt ganske utydelige, og det har været vanskeligt i mange tilfælde at skelne mellem f.eks. en bog og en stencil. Det kan derfor ikke udelukkes, at de data, som vises i søjlerne 5 - 8, er behæftede med fejl. Vi har dog prøvet på at sammenstille outputdata på en måde, som skulle være så ensartet for alle institutter som muligt.

Det fremgår af ovenstående, at vi har summeret alle inputs og outputs over de tre inputår 1980 - 1982. Grundmaterialet i den følgende DEA-beregning af de enkelte institutters efficienstal er således institutternes input- og outputvektorer summeret over disse tre inputår. Grunden til denne fremgangsmåde er, at forskningsprocessens outputs kan svinge fra år til år, især for mindre institutter. Ved at summere over tre år udjævnes disse svingninger noget, og derigennem bliver efficienstallene mere informative end hvis man f.eks. havde brugt data fra kun et isoleret inputår.

Resultat

Af Tabel 2, søjle 9, ses de efficienstal, som fremkommer ved hjælp af DEA for de enkelte institutter. 10 af de 22 analyserede institutter udviser en efficient udnyt-

telse af de givne ressourcer. De øvrige 12 udviser et efficienstal på mindre end 1. Til fortolkning af disse resultater er det nødvendigt at knytte følgende kommentarer:

Der er seks institutter (nr. 5, 14, 15, 16, 19 og 22), som ikke havde ansat nogen stipendiater i 1980 - 1982, d.v.s. at den observerede inputstørrelse for den tredje inputkategori er 0. En dominerende kombination for disse seks institutter kan kun indeholde institutter med den samme egenskab, d.v.s. ingen ansatte stipendiater i analyseperioden. Det betyder, at antallet af institutter, som kan medgå i domineringen af disse institutter, er relativ lille. Man kan derfor forvente, at disse seks institutter vil opnå høje efficienstal. Det gør de også. Fem opnår efficienstallet 1, medens det sjette (nr. 19) opnår efficienstallet 0.94. Disse høje efficienstal siger derfor ikke meget om den »reelle« efficiens af disse seks institutter uden stipendiater. Vi overvejede ikke at medtage disse seks institutter i vores undersøgelse, men besluttede ikke at udelade dem, fordi de måske ville være af betydning i forbindelse med at dominere andre institutter.

I den anden ende af efficiensspektret er der institutter med meget lave efficienstal. For eksempel er der tre institutter med et efficienstal på under 0.5. Disse institutter er oplagte kandidater til en yderligere undersøgelse for at finde grunden til de lave efficienstal. En dyberegående analyse kan dog resultere i, at arbejdet ved disse institutter alligevel ville kunne karakteriseres som tilfredsstillende. For eksempel kan de værker, der er publiceret, være af ekstraordinær høj kvalitet; instituttet kan være specielt belastet med undervisning; eller instituttet kan have relativt mange unge medarbejdere, der endnu ikke er begyndt at publicere. Vi vil derfor fraråde, at man drager altfor vidtgående konklusioner ud fra efficienstallene i Tabel 2. Hensigten

med vor undersøgelse har blot været at eksemplificere DEA-metoden. Vi vil også endnu en gang fremhæve, at vore data kan være behæftede med fejl på grund af årsberetningernes kvalitet.

Det skal også bemærkes, at forskning kun er een side af et instituts output. En samlet bedømmelse af et institut må desuden omfatte såvel undervisning som almen servicevirksomhed (medlemsskab i ministerielle udvalg, forskningsråd, bedømmelsesudvalg m.m.).

Afslutning

Vi har i denne artikel præsenteret en metode til forskningsevaluering af institutter eller forskningsområder. Denne metode, hvis navn er forkortet til DEA, er objektiv: Den bygger på historiske data, som i princippet kan indsamles fra årsberetninger. Sammenholdt med andre objektive metoder har DEA visse fordele. DEA giver et mere nuanceret billede end målinger af antal skrevne sider eller artikler pr. medarbejder, idet DEA bygger på en multidimensional sammenligning mellem institutter, med flere forskellige input- og outputkategorier uden sammenvejning. DEA kan bruge data fra de nyeste årsberetninger, medens citationsanalyser, som allerede nævnt, egentlig kun kan benyttes for ældre artikler. DEA synes derfor at være en objektiv evalueringsmetode som - kombineret med mere subjektive overvejelser - burde kunne bruges som et led i forskningsbudgetteringen for de højere læreanstalter.

Vi skal måske tilføje, at den del af forskningsevalueringen, som består i at afveje samfundsnyttens af f.eks. medicinsk overfor nytten af naturvidenskabelig forskning, ikke har megen gavn af DEA. DEA i den form, som vi her har præsenteret, bør udelukkende bruges til at vurdere, hvor godt institutterne udnytter de res-

sourcer, som de har fået tildelt.

Vi vil til sidst nævne nogle praktiske overvejelser ved en implementering af DEA for forskningsevaluering.

1. De outputkategorier, som blev brugt i denne undersøgelse, er muligvis ikke tilstrækkelige til at fange alle kvalitetsdimensioner. Man kunne f.eks. opdele kategorien udenlandske artikler i to, en for artikler i tidsskrifter med referee-ordning, og en for alle andre artikler. Ligeledes kan man overveje at opdele inputkategorien lektorer/adjunkter i de to, lektorer og adjunkter, i overensstemmelse med den nye stillingsstruktur (fra 1985).

2. Årsberetningernes kvalitet bør forbedres. Det ville være hensigtsmæssigt at forlange oplysninger fra institutterne i en sådan form, at DEA - og andre former for forskningsevaluering - let kan gennemføres.

LITTERATUR

A. Bessent, W. Bessent, J. Kennington og B. Reagan (1982): An Application of Mathematical Programming to Assess Productivity in the Houston Independent School District. *Management Science*, vol. 28, nr. 12, pp. 1335-1367.

Merete Watt Boolsen og Ole Aagaard Sørensen (1976): Samfundsvidenskabelige institutter og publikationer i Danmark. Det Samfundsvidenskabelige Forskningsråd, København.

A. Charnes, W. W. Cooper og E. Rhodes (1981): Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*, vol. 27, nr. 6, pp. 668-697.

E. Garfield (1983): How to Use Citation Analysis for Faculty Evaluations, and When Is It Relevant? Part 1 og 2. *Current Contents/Life Sciences*, Issue 44 og 45.

A. Y. Lewin og R. C. Morey (1981): Measuring the Relative Efficiency and Output Potential of Public Sector Organizations: An Application of Data Envelopment Analysis. *International Journal of Policy Analysis and Information Systems*, vol. 5, nr. 4, pp. 267-285.

A. Y. Lewin, R. C. Morey og T. J. Cook (1982): Evaluating the Administrative Efficiency of Courts. *Omega*, vol. 10, nr. 4, pp. 401-411.