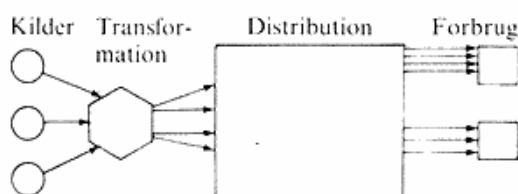


### Forskningens bidrag til energiplanlægningen

1. Formålet med symposiet, hvorfra foredrag og diskussionsindlæg nu foreligger i bogform, var at skabe en oversigt over den igangværende samfundsvidenskabelige og teknisk-naturvidenskabelige forskning, der kan forventes at bidrage til den danske energipolitik og -planlægning. Det synes derfor naturligt at søge at vurdere disse mange bidrag, der spænder vidt i emnevalg, metode og kvalitet, i forhold til de ideale krav, energiplanlægning stiller.

2. En energiplan kan karakteriseres ved en forbrugsfordeling, et distributionssystem samt en forsyningsfordeling, jf. principskitzen i figur 1. Planlægningen skal derfor for hver periode fastlægge

- (a) det samlede energiforbrug fordelt på energiform, forbrugerkategorier og formål
- (b) et distributionssystem
- (c) den samlede energiforsyning fordelt på kilder og energiform
- (d) de styringsmidler, der er nødvendige for at realisere (a)-(c).



Figur 1: Principskitse for et energiforsynings-system.

Blandt de vigtigste former for input i energiplanlægningen, som det teknisk-naturvidenskabelige og den samfundsvidenskabelige forskning kan afkræves, er følgende:

(i) Prognose/prognosemodeller for energiprisudvikling og forsyningsmuligheder

(ii) Prognoser for udviklingen af ny energiteknologi

(iii) Konsekvensanalysemodeller/metoder.

3. Gode prognoser for den fremtidige udvikling i energipriserne – herunder sandsynlighederne for forsyningsvanskeligheder – er på én gang måske det vanskeligste og det vigtigste område for energiplanlægningen. Næsten alle dele af energipolitikken er uhyre følsomme overfor ændringer i den forventede udvikling i såvel energipriserne under ét som i de relative priser på energi fra forskellige kilder. Dette gælder ikke blot egentlige energiprojekter som for eksempel A-kraft, fjernvarmeudbygning, naturgas og isolering, men også udviklingen i det samlede energiforbrug og dermed rentabiliteten af en lang række investeringer, der direkte og indirekte kan medvirke til at reducere energiforbruget.

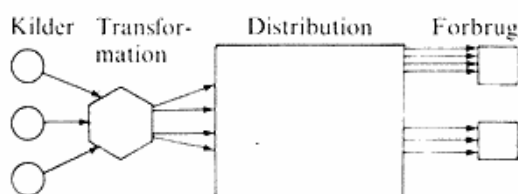
Den hjemlige forskning på dette felt må karakteriseres som underudviklet. Emner af betydning for vurderingen af energiprisudviklingen er ganske vist berørt i adskillige indlæg fra symposiet, se for eksempel indlæggene fra Bjørnholm, Hylleberg, Zeuthen, Gerhard Jensen, Munk Andersen, Fog, Birk Mortensen, Hansen, Gørtz og Togsverd, hvor blandt andet substitutionsmulighederne mellem forskellige energiformer indbyrdes såvel som mellem energi og andre produktionsfaktorer, samt bindingerne mellem økonomisk vækst og vækst i energiforbrug er diskuteret. Disse indlæg er imidlertid ikke udtryk for et systematisk arbejde med at udvikle energiprognoser og prognosemodeller for Danmark.

### Forskningens bidrag til energiplanlægningen

1. Formålet med symposiet, hvorfra foredrag og diskussionsindlæg nu foreligger i bogform, var at skabe en oversigt over den igangværende samfundsvidenskabelige og teknisk-naturvidenskabelige forskning, der kan forventes at bidrage til den danske energipolitik og -planlægning. Det synes derfor naturligt at søge at vurdere disse mange bidrag, der spænder vidt i emnevalg, metode og kvalitet, i forhold til de ideale krav, energiplanlægning stiller.

2. En energiplan kan karakteriseres ved en forbrugsfordeling, et distributionssystem samt en forsyningsfordeling, jf. principskitzen i figur 1. Planlægningen skal derfor for hver periode fastlægge

- (a) det samlede energiforbrug fordelt på energiform, forbrugerkategorier og formål
- (b) et distributionssystem
- (c) den samlede energiforsyning fordelt på kilder og energiform
- (d) de styringsmidler, der er nødvendige for at realisere (a)-(c).



Figur 1: Principskitzen for et energiforsynings-system.

Blandt de vigtigste former for input i energiplanlægningen, som det teknisk-naturvidenskabelige og den samfundsvidenskabelige forskning kan afkræves, er følgende:

(i) Prognose/prognosemodeller for energiprisudvikling og forsyningsmuligheder

(ii) Prognoser for udviklingen af ny energiteknologi

(iii) Konsekvensanalysemodeller/metoder.

3. Gode prognoser for den fremtidige udvikling i energipriserne – herunder sandsynlighederne for forsyningsvanskeligheder – er på én gang måske det vanskeligste og det vigtigste område for energiplanlægningen. Næsten alle dele af energipolitikken er uhyre følsomme overfor ændringer i den forventede udvikling i såvel energipriserne under ét som i de relative priser på energi fra forskellige kilder. Dette gælder ikke blot egentlige energiprojekter som for eksempel A-kraft, fjernvarmeudbygning, naturgas og isolering, men også udviklingen i det samlede energiforbrug og dermed rentabiliteten af en lang række investeringer, der direkte og indirekte kan medvirke til at reducere energiforbruget.

Den hjemlige forskning på dette felt må karakteriseres som underudviklet. Emner af betydning for vurderingen af energiprisudviklingen er ganske vist berørt i adskillige indlæg fra symposiet, se for eksempel indlæggene fra Bjørnholm, Hylleberg, Zeuthen, Gerhard Jensen, Munk Andersen, Fog, Birk Mortensen, Hansen, Gørtz og Togsverd, hvor blandt andet substitutionsmulighederne mellem forskellige energiformer indbyrdes såvel som mellem energi og andre produktionsfaktorer, samt bindingerne mellem økonomisk vækst og vækst i energiforbrug er diskuteret. Disse indlæg er imidlertid ikke udtryk for et systematisk arbejde med at udvikle energiprognoser og prognosemodeller for Danmark.

Man kunne naturligvis hævde, at andre lande har bedre forudsætninger for at udføre et sådant tværvideenskabeligt (politologisk, økonomisk, teknisk, naturvidenskabeligt) arbejde, men dette kan næppe helt overflødiggøre danske forsøg på at samle og kombinere de mange »stumper« af information, der udgør vores viden om de fremtidige energipriser. At bygge sine prognoser alene på den aktuelle prisstruktur og den historiske udvikling i priserne forekommer under alle omstændigheder utilstrækkeligt.

4. Når det gælder vurdering af udviklingen i energiteknologi, der kan tænkes af interesse for Danmark, giver symposiet umiddelbart indtryk af, at de fleste områder er ganske godt belyst, i det mindste fra et teknisk synspunkt, jf. blandt andet indlægene fra Meyer, Jacobsen, Holm, Maribo Pedersen, Saxov, Tougaard Pedersen, Busch, Petersen og Korsgaard. Dette hænger naturligvis sammen med, at udnyttelsen af såvel fossile brændstoffer som vedvarende energikilder i de førstkomende årtier må bygge på allerede kendt, men ikke nødvendigvis helt færdigudviklet, teknologi. Derimod er den teknisk-naturvidenskabelige forskning af gode grunde på gyngende grund, når det gælder det 21. århundredes energiteknologi. Man savner imidlertid symposieindlæg på dette – også for energipolitikken på kortere sigt – helt afgørende felt. Det er nok værd at erindre, at sandsynligheden for, at vi på kort sigt gennemfører fejlinvesteringer i energisektoren er af mindst samme størrelsesorden som sandsynligheden for et teknologisk gennembrud, der gør oliereservernes størrelse til et uinteressant emne.

Blandt andet som følge af denne tekno-

logiske usikkerhed er det vanskeligt at vurdere i hvilket omfang, det er *ønskeligt* at reducere olieforbruget på kortere sigt. *Mulighederne* er imidlertid mange. Blandt de umiddelbart mest attraktive fra et økonomisk synspunkt er besparelser dels på forbruget af energi til opvarmning gennem isolering dels på forbruget af energi til transport og procesformål gennem tekniske forbedringer, der kun marginalt influerer på ydelseskvaliteten (jf. indlæg fra Meyer, Kjeldsen og Hansen). På lidt længere sigt giver vindenergi, solvarme, biogas, halm og affald yderligere visse muligheder for at reducere olieforbruget, men dels er den mulige omlægning til vedvarende energi forholdsvis begrænset, dels er de fleste investeringer heri kun samfundsøkonomisk rentable, hvis vi kan vente forholdsvis store og vedvarende prisstigninger på olie.

5. Bidragene fra Birk Mortensen, Hansen, Myrup, Gørtz, Togsverd og Jennergren omhandler ud fra forskellige synsvinkler elementer til analysemodeller/metoder, der kan bringes i anvendelse i energiplanlægningen. Disse indlæg afspejler, at forskningen på dette område især vedrører skellet. Dette kommer til udtryk ved (uden at dette skal opfattes som kritik af de nævnte bidragydere), at diskussionen drejer sig om intentioner og principper, mens konkrete danske modeller næsten ikke berøres.

Det er naturligvis en forudsætning for en fornuftig tilrettelæggelse af energipolitikken, at de overordnede principper er klarlagt, herunder også hvilke konsekvensanalyser, der ønskes gennemført, og hvilke metoder der kan anvendes. Men værdien heraf er særdeles begrænset, hvis der ikke findes empiriske energi-økonomi-modeller.

Selvom det modelarbejde, der udføres på DtH og Risø indeholder elementer, der kan udnyttes i en konsekvensberegningssmodel, er der lang vej endnu til et brugbart analyseredskab (og i mellemtiden ruller milliarderne i energisektoren).

Det helt afgørende element i en energi-økonomi-model er økonomiens tilpasningsmønster og -evne ved ændringer i energipriserne herunder også reaktionerne på ændrede forsyningsudsigter. Af den offentlige debat om energipolitik kan man undertiden få det indtryk, at sågar økonomer anvender den mest primitive af alle modeller: at energiforbruget er exogent bestemt. Denne antagelse kan i et vist omfang retfærdiggøres som en kortsigtsbetragtning, men må antages groft vildledende på langt sigt. Imidlertid indeholder ingen symposiebidrag eksempler på forsøg på at bestemme danske pris- og substitutionselasticiteter hverken på kort eller langt sigt.

6. Der har i denne korte kommentar ikke været plads til en mere indgående diskussion af enkelte bidrag. Dette må dog ikke tages som udtryk for, at der ikke forekommer kontroversielle synspunkter. Forskellige bidragsyderes bemærkninger om kalkulationsrentefødder og betalingsbalance- og beskæftigelseskonsekvenser i samfundsøkonomiske kalkuler indbyder bestemt til opposition.

7. Denne kommentar har især behandlet væsentlige forskningsområder, der synes mangelfuldt dækket, når forskningen alene vurderes udfra symposiet. Herved kan man måske bibringes det indtryk, at symposiebidragene ikke er læseværdige. Dette har ikke været hensigten. Langt de fleste indlæg fra symposiet er særdeles læseværdige og ydermere – hvilket er en vigtig

kvalitet på et tværfagligt felt – umiddelbart tilgængelige. Det sidste gælder nok de tekniske indlæg i højere grad end de økonomiske.

*Jørgen Søndergaard*

*Økonomisk Institut, Aarhus Universitet*