

Redaksjon:

Finn R. Førsvund
Tor Kopperstad
Knut Arild Larsen
Leif Asbjørn Nygaard

Redaksjonsutvalg:

Arne Amundsen
Erling S. Andersen
Christen Bremer
Stein Hansen
Knut Hilding Jellum
Kristen Knudsen
Tore Lindholt
Asbjørn Mathisen
Aina Uhde
Per Halvor Vale

SOSIALØKONOMEN

Utgitt av
Norske Sosialøkonomers
Forening
Formann:
Dag Bjørnland

Utkommer med 10 nummer
pr. år og sendes gratis til
foreningens medlemmer.

Sekretariat:

Storgt. 26 IV
OSLO 1
Telefon 20 22 64

Abonnementpris kr. 80,—
pr. år. Enkeltnummer kr. 9,—

INNHold

Spesialnummer om nyttekostnadsanalyser	3
GUNNAR BRAMNESS:	
Et velferdsteoretisk grunnlag for cost-benefit-analysen	7
VIDAR CHRISTIANSEN:	
Fordelingsvirkninger av offentlige tiltak	13
IDA HELLIESEN:	
Den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten	21
VIDAR CHRISTIANSEN:	
Begrepet opportunity cost	29
ELDRID AASHAUG STRANDEN:	
Prosjektvurdering under beskrankninger	34
THORVALD MOE:	
Programanalyser som et ledd i den videre utvikling av statens planleggings- og budsjettssystem	40
HANS TH. WAALER:	
Om nytte-kostnadsanalyser i helsesektoren	49
KNUT ØSTMØE:	
Om praktisk bruk av nytte-kostnadsanalyser	52
STEIN HANSEN:	
Verdsetting av nytte-elementer som ikke har markedspriser ..	57

Manuskript med innledende resymé sendes Norske Sosialøkonomers Forening,
Storgt. 26 IV, Oslo 1 (tlf. 20 22 64). Artikler, kommentar- og/eller debattinnlegg
må være redaksjonen i hende senest den 10.de i måneden før utgivelsen.



association internationale des étudiants en sciences économiques et commerciales

HVA ER AIESEC?

AIESEC er verdens største uavhengige, upolitiske, non-profit organisasjon som ledes av og arbeider for økonomistudenter. I over 50 land baserer organisasjonen seg på frivillig arbeid, og finansieres ved medlemsavgifter fra landene, samt støtte fra næringslivet.

AIESEC har som koordineringsorgan et internasjonalt sekretariat (IAS) med sete i Brussel. I Norge har vi en nasjonalkomite og tre lokalkomiteer. En ved Norges Handelshøyskole i Bergen, og i Oslo ved Bedriftsøkonomisk Institutt og Sosialøkonomisk Institutt ved Universitetet.

HVILKE OPPGAVER HAR AIESEC?

BEDRIFTSKAMPANJE. I tidsrommet 1/11 — 1/3 hvert år kontaktes bedrifter, banker, offentlige institusjoner o.a. for å skaffe praktikantstillinger. Her legges grunnlaget for hele AIESEC's virksomhet ellers i året.

PRAKTIKANTUTVEKSLING. Siktemålet med den er å få en praktikantplass for en norsk student i utlandet, og til gjengjeld skaffe en utenlandsk økonomistudent praktikantplass i Norge.

SSTP (Summer School Training Program) Praktikantene og representanter fra bedriftene kan delta i ulike kurser, forelesninger og diskusjoner arrangert av AIESEC-NORGE.

Ønsker de ytterlig informasjon om AIESEC, står vi gjerne til deres disposisjon.

AIESEC—NHH

Helleve. 30

5000 BERGEN

Tlf. (05) 25 91 30

AIESEC—BI

Frysja. 33c

OSLO 8

Tlf. (02) 23 16 39

AIESEC—SI

POSTB. 1095

Blindern

OSLO 3

Tlf. (02) 46 68 80

Spesialnummer om nytte-kostnadanalyser

Artiklene som presenteres i dette nummer, er basert på foredrag holdt på Norske Sosialøkonomers Forenings kurs i nytte-kostnads-analyse på Ustaoset Høyfjellshotell 23—26. september 1974.

Formålet med kurset var dels å gjennomgå begreper fra økonomisk velferdsteori som samfunns-økonomisk lønnsomhet, alternativ-kostnad, samfunnets kalkulasjonsrente m.v. fordi disse anvendes i slike typer analyser. Dels søkte en å gi enkelte konkrete eksempler på praktisk anvendelse, bl. a. i lys av de foreliggende planer for økt bruk av nytte-kostnadsanalyser som et hjelpemiddel i den offentlige beslutningsprosess. Emnet for dette spesialnummer skulle derfor være aktuelt for de som fra forskjellige synsvinkler måtte være interessert i slike analyser.

Som det ligger i navnet består nytte-kostnadsanalyser i å registrere alle nyttevirksomheter — inntekter — ved en handling eller prosjekt og alle kostnader. Når nytte og kostnader kan kvantifiseres, vil den generelle regel være at hvis inntekten av et prosjekt overstiger kostnadene, så iverksettes prosjektet.

Denne beskrivelsen er så generell at den neppe kan være kontroversiell. Problemene kommer når nytte-kostnadsstrømmene kvantifiseres: Hvilket verdigrunnlag bygger utvelgelse av variable og tallfestingen på; er tallene de «rik-

tige» tall; er det i det hele tatt meningsfylt å tallfeste alle virksomheter?

Vi skal her gi en kort introduksjon av en del av de problemer man står overfor i gjennomføring av nytte-kostnadsanalyser, og plassere bidragene i dette nummer stikkordmessig innenfor denne rammen.

☆ ☆

Det har i de senere år i en rekke land vært en stadig sterkere interesse for å ta i bruk hjelpemidler som kan føre til en mest mulig effektiv bruk av den offentlige sektors egne ressurser. Etter forslag fra den finanspolitiske komité ble det her i landet nedsatt et programbudsjettutvalg som har lagt fram en innstilling «Om utvikling og innføring av programbudsjettering i Staten» (NOU 1972:5). Her ble det lagt stor vekt på behovet for å forbedre planleggings-, budsjett- og regnskapssystemene i statens institusjoner. Formålet med dette var bl.a. å få bedre opplysninger om:

- Oppgaver og mål for statens virksomhet
- Hvilke mottakergrupper en tar sikte på å nå gjennom statlige tiltak
- Hvilke produkter som produseres
- Hva det koster i form av bruk av arbeidsinnsats og realkapital å frembringe produktene.

Med utgangspunkt i denne ut-

redningen la Regjeringen i fjor fram St. meld. nr. 37 (1973—74) Om den videre utvikling av statens budsjettssystem. Her omtales utprøving og innføring av former for programbudsjett og programregnskap i statens institusjoner som en del av et mer omfattende arbeid med å forbedre de planleggings- og budsjettmetoder, arbeidsformer m.v. som skal være hjelpemidler for styring og kontroll av statens virksomhet. Innføring og mer systematisk bruk av programanalyser ses som et viktig element i dette arbeidet.

Stortingets Finanskomite har avgitt sin innstilling og i hovedtrekk sluttet seg til Regjeringens forslag. Når dette leses er meldingen behandlet av Stortinget.

Vi ser at nytte-kostnadsanalyser som definert ovenfor faller inn under programanalyser. For offentlig virksomhet hvor det er satt opp kvantitative mål f.eks. for undervisning og helsestell, blir problemstillingen å oppnå gitte mål på billigste måte. Dette er en forenklet form for nytte-kostnadsanalyse, som i engelsk terminologi kalles «cost effectiveness»-analyse.

Thorvald Moe drøfter hva som ligger i en programanalyse og gir en kort vurdering av anvendelsesmuligheter. Hans eksempel — programanalyse av helsetiltak — tas også opp av Hans Waaler fra et annet utgangspunkt.

☆ ☆

Nytte-kostnads-analyser er for økonomer anvendt velferdsteori. Gunnar Bramness tar opp det velferdsteoretiske grunnlaget for nytte-kostnadsanalyser.

Et sentralt begrep i velferdsteorien er Pareto-prinsippet, som sier at det er en velferdsforbedring hvis minst en får det bedre uten at andre får det verre. Det er ganske klart at hvis man bare måtte holde seg til slike Pareto-sanksjonerte endringer var det ikke mange prosjekter som kunne gjennomføres. En mulighet er å innføre begrepet *potensiell Pareto-forbedring*, dvs. det undersøkes om vinnerne minst kan kompensere taperne (Hicks-Kaldor kompensasjonskriteriet). Det kan imidlertid lett reises motforestillinger mot en slik framgangsmåte (jmf. artiklene av Gunnar Bramness og Vidar Christiansen). Det er klart at i praksis må det foretas såkalte interpersonelle nyttevurderinger ved at man summerer gevinst og tap for individer.

Spørsmålet om hvilke hensyn man skal ta til inntektsfordelingen reiser seg da med full tyngde. Vidar Christiansen går nøye inn på en rekke sentrale problemer her.

Hvordan karakteriseres den inntektsfordeling man har, og hva slags virkemidler bruker man i en eventuell fordelingspolitikk?

Betrakt et prosjekt med små virkninger for hver enkelt person som blir berørt. Hvis prosjektorganet, eller det offentlige, da er indifferent med hensyn til hvordan nyttevirkningene og kostnadene fordeler seg på ulike sosiale grupper, kan vi si inntektsfordelingen er den politisk ønskelige. Prosjektorganet behøver ikke bygge inn hensyn til inntektsfordelingen hvis det vet at inntektsfordelingspolitikk følges opp av andre organer.

Men i praksis kan det være slik at offentlige prosjekter nettopp er virkemidler i en fordelingspolitikk.

En måte å behandle fordelingsspørsmålet på er å innføre vekter for inntekter for ulike grupper. Hvordan skal så ulike vekter finnes? En mulighet er å avlede vektene fra tidligere beslutninger, en annen framgangsmåte kan være å bruke inntektsskattefunksjonen. Her kan det lett reises motforestillinger. Man kunne også tenke seg å regne ut kritiske verdier for vekter, dvs. vise for hvilke verdier av vektene analysens resultat blir endret.

Hovedkonklusjonen kan vel være at hvis det er klart at fordelingsprosjekt vil være av interesse, så må den som utfører analysen i alle fall klarlegge fordelingsvirkningene, slik at disse kan bli tatt hensyn til i den videre beslutningsprosess. Nytte-kostnads-analysens styrke er at så mange faktorer som mulig kommer fram eksplisitt. (Dette kan f. eks. lede til at man begynner å tenke over i hvilken grad vannkraftutbygging bør kombineres med fordelingspolitikk. Sett at den vesentlige årsak til at et prosjekt iverksettes, er at de lokale myndigheter har gått inn for det bare p. g. a. konsesjonsavgift. Spørsmålet er da om det ikke kan finnes andre fordelingsstiltak som gir større samfunnsmessig effektivitet.)

Ulike former for fordelingshensyn kan også formuleres som skranker, f. eks. kan det innføres krav om minsteinntekt i en region eller for ulike sosiale grupper.

☆ ☆

En nytte-kostnads-analyse må avklare følgende forhold:

- Hva slags nytte- og kostnads-komponenter oppstår, og for hvem.
- Hvordan skal effekter med forskjellig måleenhet gjøres sammenliknbare.
- Hvilke skranker må det tas hensyn til.

Siden det er snakk om samfunnsøkonomisk analyse, må alle virkninger som innebærer bruk av ressurser eller skaping av ressurser i betydning være og tjenester med. Fallgruver her kan være dobbelttelling, som å registrere både en strøm og en beholdning når beholdningen er kapitalisert verdi av strømmen, overføringer, som økt aktivitet i en region som går på bekostning av aktivitet i en annen region, og irrelevante strømmer som f. eks. bompenger på en vei (når det forutsettes at trengsel ikke oppstår uten bompenger). Man må imidlertid merke seg at målsettingene og skrankene man har kan påvirke hva som er reelle nytte- og kostnadskomponenter. F. eks. kan en omfordeling mellom regioner være en konsekvens av en regional fordelingsmålsetting, mens inntekter fra bompenger kan være en reell bibetingelse i en aktuell situasjon.

Ved ikke-marginale prosjekter i den forstand at markedspriser endres ved iverksettelsen av et prosjekt, oppstår et spesielt måleproblem. I nytte-kostnads-analyser benytter man seg da av å beregne det såkalte konsumentoverskuddet, som omtrentlig kan defineres som det man er villig til å betale for en viss varemengde heller enn å være foruten. Forskjellige «kompenserte» og «ukompenserte» varianter er foreslått, og en viss kontrovers eksisterer i litteraturen. Men saksforholdet er reelt nok, og som det er sagt med referanse til victoriansk dobbeltmoral; begrepet er generelt brukt, men verdsatt lavt av respektable mennesker.

Det er verdsettingen av nytte-kostnadskomponentene i en felles måleenhet — kroner — som oftest skaper de største vansker. Det er her to hovedproblemer:

- Markedspriser reflekterer ikke nødvendigvis samfunnsmessige nytte og kostnad.

— Betydningsfulle nytte- og kostnadskomponenter har ikke alltid markedspriser.

Eksempel på det første kan være at en vare som inngår i prosjekt-kostnadene, leveres av en monopolist, slik at markedspris ligger over samfunnsmessig produksjonskostnad. (Det forutsettes at monopolist ikke tjener noen inntektsfordelingsmål.) Nå er det ikke gitt at kostnadene skal settes lik produksjonskostnadene. Hvis leveringen til prosjektet innebærer en tilsvarende økning av monopolistens produksjon skal dette gjøres, men hvis leveransen skjer på bekostning av andre enheters forbruk av denne varen, er det riktig å bruke monopolprisen som uttrykk for kostnad. Monopolprisen reflekterer den alternative verdi andre brukere setter på leveransen.

Dette er et eksempel på alternativ-kostnads-tankegangen som blir utdypet av Vidar Christiansen.

Et annet eksempel er særavgift på en vare som ikke reflekterer sosiale kostnader som forurensninger o.l. Særavgiften må trekkes fra ved beregning av samfunnsøkonomisk kostnad.

For prosjekter i regioner med varige sysselsettingsproblemer er en spesielt interessert i den prisen som skal settes på arbeidskraft. Ved arbeidsledighet er det den verdi de ledige setter på sin ufri-villige fritid som er den samfunnsøkonomiske kostnad ved bruk av arbeidskraft, og ikke de tariff-festede lønninger.

Hva med en eventuell arbeidsledighetstrygd? Dette er igjen et eksempel på en ren overføring, som ikke skal registreres som noen besparelse ved iverksettelse av et prosjekt, med mindre det er knyttet reelle kostnader til overføringen, f. eks. via innkreving av skatt.

Markedspriser kan ikke avvike for mye fra de sosiale priser hvis nytte-kostnads-analyser skal utfø-

res desentralisert. Hvis det p. g. a. en eller annen beskrankning er optimalt med avvik f. eks. mellom markedspris og marginal produksjonskostnad for en vare vet vi fra «Second Best-teoremet» at det generelt kan være optimalt med avvik alle andre steder i økonomien. Det er klart at hva som er de samfunnsøkonomisk riktige prisene bare kan avgjøres ut fra en total-analyse.

☆ ☆

Verdsetting av goder som ikke omsettes i markeder, kan ofte spille en avgjørende rolle for resultatet av en nytte-kostnads-analyse. For transportprosjekter gjelder dette spesielt verdsetting av tidsbesparelser. Hva er verdien av tid i alternative anvendelser? Stein Hansen og Knut Østmoe tar opp dette og beslektede problemer.

Mange rekreasjonsgoder krever innsats av markedsomsette varer for å kunne nytes, f. eks. transport fra Oslo til Hardangervidda. Dette kan utnyttes til å estimere i det minste den laveste verdi et rekreasjonsområde har. Etterspørselsfunksjonen for besøk til rekreasjonsområdet kan f. eks. finnes ved å utnytte at folk har forskjellige transportkostnader for å nå området, mens det forutsettes at de har samme nytte av besøket. Når man har etterspørselskurven kan så nettoverdi — lik verdien av rekreasjonsopplevelsene minus transportkostnadene — beregnes som et konsumentoverskudd, som omtalt foran.

Verdsettingen av menneskeliv/ulykker har vært mye omdiskutert. Det grunnleggende problem i en nytte-kostnads-analyse er å få verdsatt endringene i sannsynlighetene for død eller ulykke. Som Mishan har uttrykt det er det bedre å vite hva man skulle vite, selv om man ikke kan få vite det, enn å vite noe som er irrelevant.

Verdsetting av nytten av kollek-

tive goder er den offentlige sektors spesielle domène. Ut fra diskusjonen om fordeling mellom privat og offentlig sektor generelt, og ut fra ønsket om mer effektiv utnytting av ressursene innenfor hvert hovedområde av offentlig produksjon, er det vel nå større interesse for å få mer presis føling med størrelsesordenen av nyttevirkningene.

En vei å gå kan være å undersøke folks betalingsvillighet. Hvis det er mulig å ta betaling for godene, som f. eks. for skolegang og helsetjenester, kunne man ved skrivebordet forsøke å finne fram til hypotetiske markedspriser, det kan innføres et to-prissystem med en fast komponent og en som varierer med bruk, som for strøm og telefon, man kan ha prisdifferensiering mellom personer eller grupper, eller man kan spørre folk direkte.

Under problemet verdsetting av kollektive goder kan man også regne verdsetting av forurensning av fellesressurser som jord, vann og luft. I tillegg til tradisjonelle verdsettingsproblemer for kollektive goder står man her overfor en ikke uvesentlig usikkerhet når det gjelder selve de fysiske sammenhenger. Den sentrale rolle verdsetting av ulike miljøvirkninger ved prosjekter kan ha, kommer tydelig fram i valget mellom energiformene olje, vannkraft og atomkraft.

☆ ☆

Den sentrale størrelse når det gjelder å gjøre nytte-kostnads-komponenter på forskjellige tidspunkter sammenliknbare, er kalkulasjonsrenten i nåverdiberegningen. Hvordan skal man så kunne finne denne samfunns tidspreferanserente? Ida Helliesen tar opp en rekke av spørsmålene her, og redegjør for Finansdepartementets anbefalinger for bruk av kalkulasjonsrente i nåverdiberegninger.

I en perfekt økonomi hvor spesielt kredittmarkedet fungerer per-

fekt og usikkerhet ikke forekommer, vil renten i kredittmarkedet gi samfunnets tidspreferanserente. (Utsagnet avhenger selvsagt av hvordan «perfekt økonomi» defineres.) De tidligere anslag på tidspreferanseraten tok gjerne utgangspunkt i en markedsrente, spesielt renten — etter skatt — på langsiktige, sikre verdipapirer for å få en «risikofri» rente. Slik som kredittmarkedet fungerer her, med negative realrenter over lengre perioder og naturlig tilhørende overskuddsetterspørsel etter kreditt, er det umiddelbart klart at markedsrenter ikke er noe brukbart grunnlag for anslag på samfunnets tidspreferanserente, som er en realrente.

Hvis avkastningsraten er høyere i privat sektor, f.eks. p.g.a. beskatning, kan vi bruke et alternativ-kostnads-resonnement på kapital til offentlige prosjekter. Investeringskostnaden justeres, mens samfunnets tidspreferanserente brukes som kalkulasjonsrente.

☆ ☆

Et spesielt verdsettingsproblem oppstår når nytte- og kostnadsstrømmene er beheftet med usikkerhet. I privat sektor kan vanlig fremgangsmåte være å bruke forventede størrelser for inntekt og utgifter, og så legge på kalkulasjonsrenten det man synes man må ha «i betaling» for risikoen. Ut fra resonnetet om risikospredning kan det hevdes at i de tilfeller hvor kostnadene spres på mange (f.eks. ved finansiering ut av generelle skattemidler), skal verdsettingen av risiko tilnærmet settes lik null i den offentlige sektor.

I private kalkyler hvor kostnadene er sikre (f.eks. engangsutgift), men inntektene over tid usikre, brukes ofte en begrensning av levetiden for prosjektet (cut off). Dette vil være farlig i offentlige prosjekter hvor usikkerheten gjelder negative virkninger, f.eks.

miljøforurensninger. En mer nærliggende strategi vil da være å utsette prosjekter i påvente av mer informasjon.

☆ ☆

Som investeringskriterium har vi uten videre diskusjon hittil brukt ikke — negativ nåverdi. Generelt vil investeringskriteriet ikke bare avhenge av de mål — eller den målfunksjon — det aktuelle prosjektorgan har, men også de skranker som det må tas hensyn til.

Vanlige former for skranker på offentlige prosjekter vil være at ikke alle aksepterte prosjekter får plass innenfor budsjettet. Man må dermed rankere prosjektene innbyrdes. Eldrid Aashaug Stranden tar opp hvilke rangeringskriterier man kan bruke.

☆ ☆

Som nevnt innledningsvis kan anvendelse av nytte-kostnadsanalyser være kontroversiell. Det er viktig å understreke at slike analyser bør være hjelpemidler i en beslutningsprosess, og ikke erstatte denne prosess eller automatisere den. Et hovedpoeng med analysene er å få fram eksplisitt hvilke overveielser og beregninger som ligger bak avgjørelsene, slik at reell uenighet kan avdekkes. I en politisk avgjørelsesprosess om f.eks. en ny storflyplass kan slike beregninger bidra til å klargjøre hva forskjellige politiske grupperinger egentlig har som målsettinger, også slik at gruppene kommer til klarhet over egne preferanser. Formålet med slike analyser er å skjerpe den intensjon og sunne fornuft som ligger til grunn for politiske beslutninger — ikke å ta dissens plass.

Når det gjelder kritikk mot kvantifisering av nyttevirksomheter er det viktig å merke seg det opplagte at markedspriser som brukes, er avhengig av den eksisterende økonomisk-politiske organisasjon.

De eventuelt korrigerte priser som brukes, skal reflektere samfunnsmessige nytte- og kostnad. Den nøyaktighet som økonomer gjerne presenterer kvantitative analyser med, kan nok forlede noen, slik at de ikke oppfatter resultatene som den mer eller mindre grove første approksimasjon økonomene selv — med hånden på hjertet — har ment analysen som.

Det hevdes også at visse ting er prinsipielt umulig å tallfeste i kroner og øre, som f.eks. verdi av ren natur, osv. Hvis det egentlig menes at resultatet av analysen er opplagt, fordi ren natur må tillegges så stor vekt, så er utsagnet uinteressant. Hvis det menes bokstavelig får man unektelig store problemer ved egne kryssende interesser. (Jmf. Buridans esel.)

Men det er klart at det kan være vanskelig å komme fram til noenlunde riktige alternativ-kostnadsberegninger. En mulig vei å gå kan da være å angi kritiske verdier for slike størrelser, dvs. minimums- eller maksimumsverdier som endrer analysens konklusjon.

Dette kan også gjøres når det gjelder kalkulasjonsrenten. Slike sensitivitetsanalyser kan være en generell måte å øke verdien av nytte-kostnadsanalyser på i situasjoner hvor man har konflikt eller uenighet om verdsettinger. Ved usikkerhet kan man også få informasjon om de kritiske verdier for akseptering av prosjektet.

Det kan også være hensiktsmessig å gå bort fra endimensjonaliteten i nytte-kostnadsanalysen, selv om dette er dens styrke. Prosjektet kan altså gis en multi-dimensjonal beskrivelse, slik at de aktuelle beslutningsorganer på grunnlag av dette kan resonnerer seg eksplisitt fram til relative verdsettinger, uten å bli forledet av hva slags verdistandpunkter tidligere instanser har tatt.

Et velferdsteoretisk grunnlag for cost-benefit-analysen¹⁾



AV

FØRSTELEKTOR GUNNAR BRAMNESS,

SOSIALØKONOMISK INSTITUTT, UNIVERSITETET I OSLO

Denne artikkelen har som formål å gi et velferdsteoretisk grunnlag for cost-benefit-analysen på en slik måte at det burde være unødvendig for den som skal arbeide med cost-benefit-analyse i praksis å gå særlig lenger i studiet av velferdsteorien enn det som er gjort her. Først introduseres en velferdsindikator for å gi mening til at noe kan være «godt» eller «best» sett fra «samfunnets» synspunkt. Deretter velges et målesystem — noe som bl. a. bringer inn noe av diskusjonen om nasjonalproduktet som velferds mål. Til slutt diskuteres noen av metodene i cost-benefit-analysen og noen av de sentrale forutsetningene.

Innledning.

Formålet med denne artikkelen er å skissere et teoretisk grunnlag for Cost-benefit-analysen som er enkelt og operasjonelt. Vi skal derfor avholde oss fra å diskutere så vel den historiske utviklingen av selve Cost-benefit-analysen som utviklingen av velferdsteorien og bare begrense oss til å presentere en velferdsteoretisk modell, dens forutsetninger og noen av dens anvendelsesmuligheter. Istedenfor å gjennomgå forskjellige mulige innvendinger mot modellen som er kjent fra litteraturen for deretter å forsøke å tilbakevise slike innvendinger, vil jeg begrense meg til følgende utsagn: Jeg mener at den modellen som presenteres nedenfor, danner et brukbart velferdsteoretisk grunnlag for den overveiende del av de metoder som er utviklet innenfor Cost-benefit-analysen. Den danner også et grunnlag for en videre utvikling innenfor dette feltet. Dette innebærer ikke at modellen er en nyskaping. Den har tvert imot mange forløpere og paralleller innenfor velferdsteorien, selvom jeg ikke kjenner til noen steder i litteraturen hvor den er presentert på samme måte som i det følgende.

1. Introduksjon av en velferdsindikator.

Problemstillingen innenfor Cost-benefit-analysen er at vi ønsker å vurdere to eller flere alternative prosjekter,

¹⁾ Jeg vil gjerne takke mine kolleger på Sosialøkonomisk Institutt for påpekning av feil og uklarheter i det opprinnelige manuskript. Det er dog viktig å peke på at ikke alle uklarheter er rettet opp. — Et forsøk på å gjøre det ville etter min mening ha ført til at artikkelen ville ha blitt både vesentlig lenger og vesentlig vanskeligere å lese.

tiltak eller handlinger mot hverandre. Uten tap av generalitet vil vi ordlegge oss som om det bare er to alternativer som skal vurderes mot hverandre. Det ene alternativet er å gjennomføre prosjektet, tiltaket eller handlingen og det andre alternativet er å la det være. Det å *vurdere* alternativene mot hverandre innebærer at vi ønsker å finne ut hvilket av alternativene som er best, hvilket av alternativene som *bør* gjennomføres.

Det første spørsmålet vi må svare på er: «Best for hvem»? Svaret på dette spørsmålet innebærer et valg av analyseområde og vi velger å svare: «Best for Norge» eller «Best for det norske samfunnet». Det er mange ting vi kunne diskutere i denne forbindelse, om dette er «regjeringen Brattellis vurdering», om det er «arbeiderklassens vurdering» eller om uttrykket «en gruppe menneskers vurdering» er et meningsfylt begrep i det hele. Vi skal la være å diskutere dette og bare peke på den observasjon at mesteparten av diskusjonen om prosjekter, handlinger eller politiske tiltak synes å basere seg på at en slik vurderingsmåte er meningsfylt.

Vi forutsetter altså at det eksisterer en vurderingsnorm for samfunnet. Dette er en udiskutabel forutsetning i den forstand at hvis vi ikke kunne akseptere denne forutsetningen, så slutter diskusjonen med det. På dette grunnlag kan vi introdusere en velferdsindikator

$$(1) \quad W = W(a_1, a_2 \dots a_n).$$

hvor W står for velferdsnivået i samfunnet og $a_1, \dots, a_n$ er en spesifikasjon av alle de variable som er relevante for vurderingen av det prosjektet vi skal diskutere.

Det vi forlanger av denne velferdsindikatoren er at hvis situasjonen eller markedspunktet A er bedre for samfunnet enn markedspunktet B , så må ²⁾

$$(2) \quad W(A) - W(B)$$

Det vi skal gjøre i det følgende er, utifra eksistensen av en slik velferdsindikator og utifra visse andre forutsetninger, å forsøke å si noe om hvordan prosjekter bør vurderes for at vurderingen skal være i overensstemmelse med en slik velferdsindikator.

2. Valg av målesystem.

Vi tenker oss at ved gjennomføringen av et prosjekt vil a -ene endre seg med Δa_i sammenliknet med utgangspunktet. Endringen i W kan da skrives som

$$(3) \quad \Delta W = W[(a_1 + \Delta a_1), (a_2 + \Delta a_2), \dots, (a_n + \Delta a_n)] - W(a_1, a_2, \dots, a_n)$$

Hvis vi forutsetter bare «marginale endringer», kan vi sette

$$(4) \quad \Delta W = W_1^* \Delta a_1 + W_2^* \Delta a_2 + \dots + W_n^* \Delta a_n$$

når vi med «marginale endringer» mener slike endringer som ikke påvirker vektene W_i^* i denne summen.³⁾ Denne forutsetningen er, i likhet med en del andre forutsetninger vi skal komme med, ikke av en slik karakter at hvis den ikke er oppfylt, så er hele analysen meningsløs. Det er i noen tilfeller mulig å reparere skaden ved å ta hensyn til at vektene endrer seg, noe vi skal komme tilbake til ved behandlingen av consumer's surplus. Vi skal imidlertid nå fortsette diskusjonen som om denne forutsetningen var oppfylt.

Vi velger nå konvensjonelt målesystemet for a_i som generelt målesystem for velferdsendringen.

$$(5) \quad \frac{\Delta W}{W_i^*} = \frac{W_1^*}{W_i^*} \Delta a_1 + \dots + \Delta a_i + \dots + \frac{W_n^*}{W_i^*} \Delta a_n$$

Det er uten videre klart at denne summen har samme benevnelse som Δa_i eller a_i .

Ut i fra forutsetningen om at det eksisterer en vurderingsnorm for samfunnet følger at alle elementer som er gjenstand for vurdering kan/vil vurderes i samme målesystem, og dette målesystem kan vi velge konvensjonelt f. eks. ved å velge det målesystemet som er brukt for et (eller flere, hvis det er det samme) av elementene.

Dette innebærer at utsagn som «dette elementet kan ikke vurderes i kroner og øre», noe som ikke er uvanlig å finne selv i økonomisk litteratur, er meningsløse hvis forutsetningene ovenfor godtas.

²⁾ A står her for en vektor av a -er som realiseres i markedspunktet A og tilsvarende for B .

³⁾ Vi kan f. eks. tenke oss at W_i^* er de deriverte av W -funksjonen.

Vi skal nå ta for oss en spesiell gruppe økonomiske elementer som ofte vil inngå i prosjekter av en viss størrelse. For disse elementene og for vurderingene av dem, vil vi sette opp en rekke forutsetninger. Vi innfører velferdsindikatoren

$$(6) \quad W = W[U_1, U_2, \dots, U_m]$$

hvor

$$(7) \quad U_i = U_i(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ni}; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$$

Her er U_i nyttenivået for individ nr. i , x_{ji} mengden av konsumkode nr. j til individ nr. i og β_i andre variable enn de vi nå skal diskutere. Vi forutsetter at

- i) Velferdsindikatoren er en kontinuerlig og deriverbar funksjon av U -ene og at U -funksjonene er kontinuerlige og deriverbare funksjoner av x -ene.
- ii) x_{ij} er individuellkvanta som omsettes i markedet til gitte priser.
- iii) Individene maksimerer sin nytte ved gitt budsjett.
- iv) Partielle endringer i x_{ij} påvirker velferden bare via sin virkning på U -ene (konsumentensuverenitet).
- v) Inntektsfordelingen stemmer overens med velferdsfunksjonen.

På denne bakgrunn vil vi nå ta for oss et prosjekt som skaper marginale endringer i de variable

$$(8) \quad \Delta W = \sum_{j=1}^m \frac{\delta W}{\delta U_j} \sum_{i=1}^n \frac{\delta U_j}{\delta x_{ij}} dx_{ij} + \sum_{i=1}^k W_i^* \Delta \beta_i$$

Fra teorien om konsumentens adferd vet vi at for konsument nr. j har vi

$$(9) \quad \delta U_j / \delta x_{ij} = \lambda_j p_i$$

hvor λ_j er pengegrensenytten for konsumenten. Fra velferdsteorien kjenner vi at når inntektsfordelingen stemmer overens med velferdsfunksjonen har vi

$$(10) \quad \frac{\delta W}{\delta U_1} \frac{\delta U_1}{\delta x_{i1}} = \frac{\delta W}{\delta U_j} \frac{\delta U_j}{\delta x_{ij}} \quad j = 1, 2, \dots, m$$

som sier at vi ikke kan vinne noe i velferd ved å overføre goder fra et individ til et annet. Setter vi disse to siste uttrykkene inn i uttrykket for velferdsendringen, får vi

$$(11) \quad \begin{aligned} \Delta W &= \sum_{j=1}^m \frac{\delta W}{\delta U_j} \cdot \lambda_j \sum_{i=1}^n p_i dx_{ij} + \sum_{i=1}^k W_i^* \Delta \beta_i \\ &= \frac{\delta W}{\delta U_1} \lambda_1 \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n p_i dx_{ij} + \sum_{i=1}^k W_i^* \Delta \beta_i \end{aligned}$$

Dobbeltsummen i dette uttrykket er endringene i x_{ij} -ene regnet i penger, noe vi kan assosiere med endringen i et foreløpig noe snevert definert nasjonalprodukt R .

$$(12) \quad \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n p_i dx_{ij} = dR$$

Koeffisienten til dette uttrykket betegner vi med

$$(13) \quad \frac{\delta W}{\delta U_1} \lambda_1 = \frac{\delta W}{\delta U_j} \lambda_j = \omega$$

som vi forutsetter er positiv, og vi velger et nytt målesystem for velferden ved å sette

$$(14) \quad \Delta W^\circ = \frac{\Delta W}{\omega} = dR + \sum_{i=1}^k \frac{W_i^*}{\omega} \Delta \beta_i$$

Vi har altså her konvensjonelt valgt å regne velferdsendringer i kroner eller med andre ord, vi har valgt å introdusere målesystemet for det foreløpig noe snevert definerte nasjonalproduktet som målesystem. Dette er selvsagt intet tilfeldig valg. Ved prosjekter, tiltak eller politiske handlinger av større omfang vil det nesten alltid komme inn noen elementer som faktisk er målt på denne måten. Siden elementene skal vurderes mot hverandre, må de i alle fall bringes over på samme benevnning og hvorfor da ikke samme benevnning som nasjonalproduktet.

Dette vil vi bruke, eller, for å si det noe sterkere, dette er grunnlaget for Cost-benefit-analysen. Cost-benefit-analysen innebærer at først registreres alle relevante elementer som er knyttet til et prosjekt og deretter oversettes disse elementer slik at de blir sammenliknbare med elementene i nasjonalproduktet.

Det er viktig å merke seg at denne oversettelsesprosedyren kommer inn på to forskjellige måter. For det første kommer det inn ved utregningen av W_i^*/ω i uttrykket ovenfor. Eksempler på dette er å regne ut «prisen» på rekreasjonsområder, forskjellige typer forurensninger etc.⁴⁾ For det annet består denne oversettelsen i å korrigere for at en eller flere av de forutsetninger som utledningen ovenfor er basert på, ikke er oppfylt i det spesielle tilfellet vi skal analysere. Eksempler på dette er når forutsetningen om marginale endringer ikke er oppfylt og vi må ta hensyn til at vektene endrer seg eller når forutsetningen om at inntektsfordelingen stemmer overens med velferdsfunksjonen ikke er oppfylt og vi derfor må ta hensyn til fordelingsvirkningene mer eksplisitt.

3. Forskjellige metoder i Cost-Benefit-analysen.

I forskjellige lærebøker i Cost-Benefit-analyse gjennomgår en rekke metoder som kan hjelpe oss med slike oversettelser som er nevnt ovenfor. Vi skal i det følgende se litt nærmere på noen slike standard-metoder, ikke for å gjennomgå dem i betydningen å forklare hva de går ut på, men for å sette dem i sammenheng med det grunnlaget vi har utviklet ovenfor. Vi vil dessuten peke på noen områder hvor det ennå ikke er utviklet noen metoder, men hvor det er behov for å utvikle metoder.

⁴⁾ Se V. Christiansens artikkel [11] i dette nr., særlig avsnittet om skyggepriser.

Som allerede nevnt er «consumer's surplus» en spesiell metode som viser oss hvordan vi skal beregne virkningen av en type endringer som ikke er marginale, slik at de blir sammenliknbare med marginale endringer⁵⁾. Bruken av denne metoden har vært sterkt kritisert⁶⁾ på grunn av begrepets flertydighet. Flertydigheten skyldes i første rekke at inntektsendringene eller inntektsfordelingsendringene har vært utilfredsstillende behandlet ved å godta forutsetninger som «konstant pengegrensenytte» eller tilsvarende. Hvis vi kan utvikle metoder til å behandle fordelingsvirkninger eksplisitt⁷⁾ skulle disse vanskelighetene reduseres eller falle bort avhengig av hvor gode disse metodene vil bli.

3.1 Indirekte virkninger.

En annen kapitteleverskrift som nærmest er standard i lærebøker i Cost-benefit-analyse, er «indirekte virkninger» eller «eksterne effekter»⁸⁾. Dette peker på en klassifikasjon av enkeltelementene i Cost-benefit-analysen i «direkte virkninger» og «indirekte virkninger» som har en ganske stor praktisk betydning. De direkte virkninger av et prosjekt er de elementene som under visse forutsetninger (som vi selvsagt må tenke gjennom holdbarheten av i det enkelte tilfelle), direkte kan regnes i kroner og øre slikt som innkjøpskostnader, salgsinntekter og andre inntektsendringer. Vi kan kanskje si det slik at markedssystemet, den måten samfunnet er organisert på, hjelper oss ved å gi oss de relevante velferdsvektene direkte for en rekke av de elementene som skal vurderes. De indirekte virkningene er da definert som de elementene som faller utenfor markedssystemet i den betydning at vi må estimere velferdsvirkningen av disse elementene uten noen direkte hjelp fra markedssystemet. Eksempler på indirekte virkninger er elementer som forskjellige typer forurensninger o. l. Skillet mellom direkte og indirekte virkninger kan vi knytte til leddene i relasjon (14) ovenfor. De direkte virkningene assosierer vi da med dR og de indirekte med den siste summen. Dette skillet betegnes ofte også som skillet mellom de «økonomiske» og de «ikke økonomiske» virkninger av et prosjekt. Logisk sett er det ingen ting i veien for å bruke slike betegnelser hvis man bare har klart for seg at både de «økonomiske» og de «ikke økonomiske» virkningene måles i kroner og øre.

⁵⁾ «Consumer's surplus» er gjennomgått mange steder, se f. eks. litteraturlisten [1], [2] og [3].

⁶⁾ Kritikken av begrepet har kanskje vært særlig skarp hos Samuelson [4] som særlig påpeker unøyaktigheten eller flertydigheten.

⁷⁾ Se Christiansens artikkel [6].

⁸⁾ Se f. eks. Mattssons lærebok [2] side 23—30.

3.2 Usikkerhet.

En annen kapitteloverskrift som også nærmest er standard i lærebøker i Cost-benefit-analyse er «usikkerhet» og/eller «risiko». Vi skal ikke gå så mye inn på hva dette er, men bare nøye oss med å slå fast målsettingen for Cost-benefit-analysen i dette tilfelle. Slike kapitler burde inneholde oppskrifter, standardmetoder for hvordan vi skal oversette elementer som er beheftet med usikkerhet slik at de blir sammenliknbare med elementer som ikke inneholder usikkerhet. Denne målsettingen kommer ikke ofte særlig klart fram⁹⁾. Forfatterne refererer ofte en rekke teorier fra området for beslutninger under usikkerhet uten å gjøre særlig forsøk på å antyde den oversettelsesmetode vi er på jakt etter. Slike mikroteorier om beslutninger under usikkerhet kan hjelpe oss et stykke på vei med å finne ut av hvordan enkeltindivider og kanskje derved også samfunnet vurderer elementer som er beheftet med usikkerhet, men det synes å mangle ganske mye før vi kan si at vi har utviklet aksepterte metoder til behandling av disse elementene i Cost-benefit-analysen.

3.3 Kollektive goder.

Kollektive goder behandles også som regel i eget kapittel i lærebøkene for Cost-benefit-analyse. Målsettingen for analysen er også her å oversette disse elementene slik at de blir sammenliknbare med individualgoder (med dR i relasjon (14) ovenfor). Denne oversettelsen har vært behandlet en del i økonomisk teori, dels under behandlingen av teorien for optimalt offentlig konsum og dels under diskusjonen av nasjonalproduktet som velferds mål. La oss ta med et sitat¹⁰⁾ fra en artikkel som behandler hvordan offentlig konsum idag oversettes til å bli sammenliknbart med individualgoder i nasjonalregnskapet:

«Men det mål en har for produksjonen er svakt, idet en fastsetter verdien av produksjonen til de samlede kostnader, dvs. lønninger betalt til de offentlig ansatte pluss kostnaden av eventuelle kjøp av innsatsvarer.

Produksjonen i politiet er f. eks. målt ved løningene til politimenn pluss kostnadene ved politibiler etc. Den er ikke satt i forhold til de sosiale og økonomiske vinninger ved å unngå forbrytelser og ved å isolere lovbytere».

I den grad dette sitatet er en diskusjon av hypotetiske ikke-marginale endringer, kan selvsagt årsaker til at — «det mål en har for produksjonen, er svakt» — være at man ikke bruker korreksjonsmetoder for vur-

dering av ikke-marginale endringer i nasjonalregnskapet. I den grad det gjelder marginale endringer kan vi kanskje litt tendensiøst si at utsagnet er nedslående på bakgrunn av at det kommer fra sentralt hold i administrasjonen¹¹⁾. Hvis det faktisk er slik at beslutningen om å anskaffe en ny politibil (til kostnader dR^*) bare har «svak» sammenheng med, altså kan være meget forskjellig fra, den velferdsgevinst, symbolisert med $W_p^* \Delta \beta_p / \omega$, en slik anskaffelse vil generere, så innebærer dette at prosjektet «anskaffelse av politibil» vil ha en total velferdsvirkning

$$dW = W_p^* \Delta \beta_p / \omega - dR^*$$

som kan være vesentlig forskjellig fra null. Hvis man vet dette i sentraladministrasjonen, så bør det hurtigst mulig gjøres noe med beslutningsmekanismen. Implisitt vet man da at enten har politiet for mange politibiler eller så har de for få politibiler eller så vet man at bevilgningene til politiet ikke er basert på noen samfunnmessig vurdering.

Poenget med denne litt tendensiøse diskusjonen er å understreke at hvis beslutningsmekanismen når det gjelder offentlig konsum (eller kollektive goder generelt) er i orden, så vil nasjonalproduktet være et brukbart velferds mål når det gjelder kollektive goder¹²⁾. Dette innebærer da at vi i Cost-benefit-analysen ikke har noen oversettelsesproblemer når det gjelder kollektive goder.

Forutsetningen om at «beslutningsmekanismen er i orden» er selvsagt meget drastisk. Vi kan f. eks. peke på at i fordelingen mellom offentlig og privat konsum må det regnes med som kostnad det realøkonomiske tap som selve overføringen forårsaker¹³⁾. Det kan nevnes mange andre momenter men en slik diskusjon hører hjemme under teorien for optimalt offentlig konsum hvor Cost-benefit-analysen selvsagt er et sentralt hjelpemiddel¹⁴⁾. Når vi skal vurdere et prosjekt ved hjelp av Cost-benefit-analyse og vi der får inn noen elementer som er knyttet til offentlig konsum (f. eks. i form av et offentlig tilskudd), har vi vel i praksis ikke noe annet valg enn å godta forutsetningen. Hvis vi går ut i fra at vi selv ikke er bedre informert enn de offentlige myndigheter, vil det å ikke godta forutset-

¹¹⁾ Forfatteren er ekspedisjonssjef i Finansdepartementet.

¹²⁾ Dette utsagnet gjelder også langt på vei for mange typer indirekte virkninger som forurensninger etc. Ved å desentralisere beslutningene på riktig måte ved hjelp av avgifter kan vi transformere tradisjonelt indirekte virkninger til å bli direkte virkninger.

¹³⁾ Se V. Christiansens artikkel [6] i dette nr.

¹⁴⁾ Se T. Moe's artikkel [7] i dette nr., hvor det understrekes at noe av hovedbegrunnelsen for slike analyser nettopp er å «forbedre beslutningsmekanismen», f. eks. ved å få bedre opplysninger om tiltakenes nyttevirkinger.

⁹⁾ Se f. eks. Mattson [2] p.p. 30—39 og Mishan [5] p.p. 268—306.

¹⁰⁾ Sitatet fra en artikkel av Per Schreiner [5].

ningen være det samme som å beskyldte de offentlige myndigheter for bevisst sabotasje.

3.4 Fremtidsgoder.

Vi har nå utvidet tolkningen av dR til også å omfatte kollektive goder. En annen utvidelse som også er standard i lærebøker i Cost-benefit-analyse er inkluderingen av investering eller fremtidsgoder. Målsettingen her er å oversette fremtidsgoder slik at de blir sammenliknbare med nåtidsgoder. Omregningsmetodene er knyttet til begreper som kalkulasjonsrente¹⁵⁾ eller andre rentebegrep. Også her er det langt på vei riktig å si at hvis beslutningsprosessen er i orden så vil den måten investeringer er behandlet på i nasjonalregnskapet være den oversettelsen vi er ute etter¹⁶⁾.

Utover de metoder som er nevnt ovenfor, er det særlig i den senere tid utviklet oversettelsesmetoder på en rekke områder som det vil føre for langt å komme inn på her. Noen av dem er presentert i dette nr. av tidskriftet.

4. Diskusjonen av noen av forutsetningene ovenfor.

Det er særlig en forutsetning ovenfor som bør trekkes fram til diskusjon, og det er introduksjonen av en kontinuerlig Bergson'sk velferdsfunksjon¹⁷⁾ i (6). Denne introduserer inntektsfordelingsprinsipper som atskiller seg klart fra f. eks. Pareto-kriteriet¹⁸⁾. En velferdsbedring i Pareto-forstand har vi bare når et prosjekt innebærer at noen får det bedre uten at noen får det verre. Den velferdsfunksjonen vi bygger på, åpner muligheten for et substitusjonsforhold i inntektsfordelingen. Hvis inntektsfordelingen stemmer overens med velferdsfunksjonen som angitt ved (10), så er dette substitusjonsforhold lik 1 og vi får en slags «indifferenssats for grenseinntektene»¹⁹⁾ som sier at uansett hvordan en marginal inntektsendring fordeler seg (med både positive og negative ledd), så vil velferdsendringen ha samme fortegn som summen av inntektsendringene.

En tilsvarende diskusjon av fordelingsvirkninger når inntektsfordelingen ikke stemmer overens med velferdsfunksjonen i den forstand som definert ved (10), finnes i V. Christiansens artikkel [6] i dette nr.

Forskjellen mellom Pareto-kriteriet for velferdsforbedringer og en slik totalvurdering vi har innført ovenfor, er at vi går ut i fra at det eksisterer en vurderings-

norm som også inkluderer inntektsfordelingen. Dette innebærer ikke at vi som økonomer introduserer prinsipper som avgjør hvordan inntektsfordelingen bør være. Det å forutsette at det eksisterer en vurderingsnorm for inntektsfordelingen åpner imidlertid muligheten for at vi som økonomer kan undersøke om de mekanismer som er i funksjon i samfunnet, er *kon-sistente* i den forstand at de ikke i unødig grad vil motvirke hverandre og derved representere bortkastede ressurser i forsøket på å påvirke inntektsfordelingen. Dette blir særlig viktig når vi skal diskutere prosjekter som, slik det nesten alltid vil være i praksis, inneholder både endringer i ressursallokeringen og endringer i inntektsfordelingen. Ved å observere myndighetenes «revealed preferences» m.h.t. inntektsfordelingen ut i fra hvordan de velger å bruke de parametre som direkte påvirker inntektsfordelingen, er det i prinsippet mulig å beregne velferdsvirkninger av både endringer i ressursallokeringen og inntektsfordelingsvirkninger i slike blandede prosjekter. Det å basere seg på Pareto-kriteriet for velferdsforbedringer som grunnlag for praktiske beslutninger, synes bare å være effektivt i den forstand at det stadig er mulig å fortsette jakten på nye «impossibility theorems» innenfor velferdsteorien²⁰⁾, teoremer som fastslår hvorfor intet kan eller bør gjøres.

Det er en klar parallellitet mellom svakhetene ved Pareto-kriteriet og svakhetene ved å begrense cost-benefit-analysen til bare å omfatte «økonomiske variable». Det å utelate fra analysen vesentlige variable p.g.a. en uklar følelse av at det er «umoralsk» eller umulig å måle dem i kroner og øre, innebærer at vi frivillig gir avkall på å forsøke en total analyse. Det er ikke nødvendig å bevise rigorøse «impossibility theorems» for å fastslå at vi ikke kan eller bør si noe absolutt om velferdsvirkningen av et prosjekt med et slikt opplegg. Også her må løsningen være en jakt på konsistens ut i fra «revealed preferences» i faktiske beslutninger.

Det er to momenter som skal understrekes i denne forbindelse. For det første er det ikke bare nødvendig med et teoretisk grunnlag for å få et godt grunnlag for cost-benefit-analysen. Det er også meget nødvendig med en systematisk registrering av slike vurderingskoeffisienter som ikke direkte kan observeres i markedet, men som kan avsløres ved å analysere de beslutninger som treffes i samfunnet. Slik registrering kan ha flere effekter. Det danner grunnlag for en konsistenskontroll i en beslutningsprosess. Det danner grunnlag for en vurdering, en diskusjon av hvordan

¹⁵⁾ Se I. Helliesen's artikkel [18] i dette nr.

¹⁶⁾ Også på dette punktet kan vi rette tilsvarende kritikk mot Schreiner's artikkel [5].

^{17—18)} For nærmere diskusjon av dette, se f. eks. de V. Graaff [9].

¹⁹⁾ En parallell til Produksjonsteoriens [10] indifferenssats for grensekostnadene.

²⁰⁾ Jeg tenker ikke bare på Arrow's «Possibility Theorem» men kanskje vel så meget på den håpløse jakten på kompensasjonskriterier som fyller lærebøkene i velferdsteori, se f. eks. [2] og [12].

det elementet det gjelder *bør* vurderes og — det vi her er ute etter — det danner grunnlag for hvordan elementet skal vurderes i cost-benefit analyser.

For det annet vil det å holde seg til bare «økonomiske variable» kunne føre til systematiske skjevheter i de beslutninger som fattes. De organer i samfunnet som skal fatte beslutninger ønsker av mange årsaker å ha et så godt grunnlag som mulig for sine beslutninger. Hvis det foreligger cost-benefit-analyser²¹⁾ vil disse ofte danne det viktigste grunnlaget for beslutningene selv om de bare har tatt med «økonomiske variable». Det er mulig at dette er forklaringen på at «økonomiske variable» synes å ha for stor vekt i samfunnets beslutningsmekanisme.

5. Avsluttende merknader.

Modellen ovenfor skiller seg ut fra mer kjente fremstillinger i litteraturen ved at den forsøker å danne et grunnlag for en total eller altomfattende cost-benefit-analyse. Fra litteraturen vet vi ²²⁾ at det er vanlig å utelate fordelingsvirkninger og en rekke som regel ikke

²¹⁾ «Økonomiske variable» kan ha vært definert i mer eller mindre snever forstand. Hvis betraktningseenheten er en bedrift, vil cost-benefit-analysen kanskje bare inneholde de direkte økonomiske virkninger for bedriften.

²²⁾ Den kanskje mest sentrale lærebok i cost-benefit-analyse er skrevet av E. J. Mishan [13] som også skrev oversikten over hva «økonomene vet om velferdsteori» [2]. Han begrenser seg til «økonomiske variable». I diskusjonen av fordelingsvirkninger sier han bl. a.

«But having said all this, the cost benefit calculation remains a thing apart. Notwithstanding attempts made from time in the literature to integrate the distributional effects with the 'efficiency' effects — usually by weighting with, say, utility indices the dollar value of net benefits enjoyed by the various income groups — the tradition of separating the cost benefit calculation from the distributional effects continues in practice, and is unlikely to change in the foreseeable future. I might add in passing that even if a system of distributional weights could be agreed upon, a concern with distributional justice would continue to require reference to the expected effects on distribution. For allowing that a dollar of net benefit to the 'poor' is more heavily weighted than a dollar of net benefit to the 'rich', a project which (using the system of agreed weights) qualifies for admission on some adopted criterion may still be one that makes the rich richer and the poor poorer.»

Dette sitatet peker på at analytikeren ikke i «foreseeable future» *bør* behandle fordelingsvirkninger av et prosjekt ved å antyde en avveining mellom fordelingsvirkninger og andre virkninger. Dette skulle da innebære at Christiansens artikkel [6] skulle være «ufaglig» eller «umoralsk» siden den «blander» fordelingsvirkninger inn i cost-benefit-analysen. Jeg har vanskeligheter med å forstå et slikt standpunkt som innebærer at analytikeren skal programfeste at slike analyser ikke må finne sted. Også på dette område bør vel analysens kvalitet være avgjørende og ikke mer eller mindre uklare moralbegreper.

spesifiserte «ikke økonomiske variable». Årsakene til at en rekke vesentlige elementer systematisk utelates fra analysen er ikke alltid så lett å identifisere. Hvis årsaken er at fordelingsvirkninger og andre «ikke økonomiske» virkninger er så «høy-verdige» elementer at de ikke bør måles i økonomiske termer, så er det noe av et tankekors at en slik innstilling i mange tilfeller synes å føre til at disse høyverdige elementene blir fullstendig neglisjert i beslutningsmekanismene. Hvis imidlertid årsakene til å utelate disse elementene er at vi vet for lite og at vi derfor har nærmest uoverkommelige vansker med å estimere verdien av dem, da har vi vel allerede ved å godkjenne at dette er problemstillingen, ryddet opp en del i diskusjonen. Det som da står tilbake er at vi også på dette område bør søke å utvide vår viten slik at flere og flere «ikke økonomiske variable» kan trekkes inn i analysen. Dette innebærer ikke at «ikke økonomiske» elementer som miljøfaktorer og annet skal holdes utenfor cost-benefit-analysene og derved beslutningsprosessene inntil forskningen har klart å finne ut av estimeringsproblemene. Så vel utrederne som beslutningstakerne må hele tiden gjøre så godt de kan mens forskningen på vanlig måte stadig forsøker å forbedre de metoder som utreder og beslutningstakere skal basere seg på.

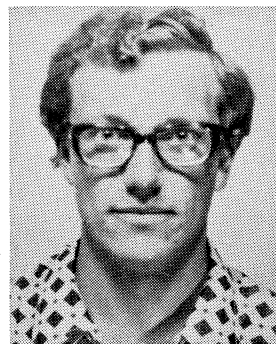
Litteraturliste.

- [1] Gunnar Bramness: Hva er «Consumer's surplus»? Sosialøkonomen nr. 10, 1970.
- [2] E. J. Mishan: «A Survey of Welfare Economics, 1939—59» i «Surveys of Economic Theory», Volume I p.p. 195—202. Macmillan, New York 1967.
- [3] Bengt Mattson: «Samhällseconomiska kalkyler», p.p. 14—22. Akademiförlaget, Lund 1970.
- [4] Paul A. Samuelson: «Foundations of economic analysis», p.p. 198—202. Cambridge 1948.
- [5] Per Schreiner: «Nasjonalregnskap og velferdsindikatorer». Sosialøkonomen nr. 7, 1973.
- [6] Vidar Christiansen: «Fordelingsvirkninger av offentlige tiltak», i dette nr.
- [7] Thorvald Moe: «Programanalyser som et ledd i den videre utvikling av statens planleggings- og budsjettssystem», i dette nr.
- [8] Ida Helliesen: «Den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten», i dette nr.
- [9] J. de V. Graaff: «Theoretical welfare economics», Cambridge 1967.
- [10] R. Frisch: «Innledning til produksjonsteorien», Oslo 1962.
- [11] Vidar Christiansen: «Begrepet opportunity cost» i dette nr.
- [12] S. K. Nath: «A Reappraisal of Welfare Economics», London 1969.
- [13] E. J. Mishan: «Cost-benefit analysis», London 1971.

Fordelingsvirkninger av offentlige tiltak¹⁾

AV

VITENSKAPELIG ASSISTENT VIDAR CHRISTIANSEN,
SOSIALØKONOMISK INSTITUTT, UNIVERSITETET I OSLO



Denne artikkelen argumenterer for at det bør tas hensyn til fordelingsvirkninger i cost-benefit analyser av offentlige tiltak. En viktig grunn til dette er at tiltakene ofte fører til endringer i økonomien som ikke er forbedringer i Pareto-forstand. Tradisjonelt bygger kalkylene på den regnemåte at ei krone tillegges samme vekt uansett hvem den tilfaller eller hvem den tas fra. Men siden det er bindinger på fordelingsmulighetene i praksis, må en regne med at inntektsfordelingen er skjev i den forstand at de politiske myndigheter tillegger ei marginal krone større vekt for noen grupper enn for andre. Da bør slike vurderinger komme inn i kalkylene for de tiltak som overveies.

Artikkelen drøfter også forholdet mellom generell fordelingspolitikk og fordelingsvirkninger av det enkelte prosjekt. Dette gjøres innenfor en enkel modell.

Innledning.

Jeg skal i dette foredraget behandle en del prinsipielle poenger som jeg mener er vesentlige når en drøfter fordelingsvirkninger av offentlige tiltak. Med *offentlige tiltak* skal jeg her tenke på to kategorier av tiltak som synes nærliggende når hovedtemaet er cost-benefit-analyse. Det er for det første det en kan kalle offentlige prosjekter, dvs. offentlige driftstiltak og investeringsprosjekter, og for det andre offentlige inngrep i privatdominerte markeder med sikte på å fremme en effektiv ressursallokering, f. eks. ved bruk av avgifter eller subsidier. Når jeg finner det naturlig å se disse to kategorier av tiltak i sammenheng, er det fordi de begge har som siktemål å fremme en best mulig ressursbruk enten ved at det offentlige direkte legger beslag på ressurser for visse formål, eller ved at en motiverer til vridning av ressursbruken i de privatdominerte sektorer av økonomien.

Med *fordeling* vil jeg tenke på fordelingen av den mengde av økonomiske goder som samfunnet disponerer, mellom individer eller grupper i samfunnet. Hvis en har et inntektsbegrep som kan sies å uttrykke den samlede verdi av tilgangen på økonomiske goder, er det naturlig å snakke om inntektsfordeling.

Dersom en setter i verk et offentlig tiltak, vil dette føre til visse endringer i økonomien. Hvis det offentlige ikke har andre styringsinstrumenter som det kan være

aktuelt å endre på, vil tiltaket i seg selv føre til et helt bestemt markedspunkt med en determinert fordeling. Hvis det offentlige har styringsinstrumenter som gir frihetsgrader, kan tiltaket fra offentlig synspunkt sies å føre til et nytt mulighetsområde m.h.t. allokering og fordeling²⁾. Instrumentbruken vil da være medbestemmende for hvilket markedspunkt som realiseres. Det er slike konsekvenser m.h.t. fordeling eller fordelingsmuligheter jeg vil tenke på med *fordelingsvirkninger av offentlige tiltak*.

Hvordan en vanligvis regner i prosjektkalkyler.

Etter min mening ville det være uriktig å si at det ikke ligger fordelingspolitiske prinsipper bak en lang rekke offentlige tiltak som f. eks. utbygging av skolevesenet. På den annen side må det kunne hevdes at de fordelingsmessige sider ved offentlige tiltak sjelden kommer eksplisitt til syne i prosjektkalkylene, og at det som regel er vanskelig å identifisere de fordelingshensyn som måtte ligge implisitt i prosjektvurderingene. Det vanlige mønster ved prosjektkalkyler er at en finner fram til en verdsetting av de ulike nytte- og kostnads-komponenter som knytter seg til prosjektet, og summerer disse uten hensyntagen til hvordan kostnader og nytte fordeler seg på forskjellige grupper i samfun-

²⁾ Det nye mulighetsområde kan defineres som samlingen av alle de markedspunkter som kan tenkes generert ved å la styringsinstrumentene gjennomløpe alle mulige verdier etter at tiltaket er gjennomført.

¹⁾ Under arbeidet har jeg hatt stor nytte av å diskutere innholdet med Gunnar Bramness.

net. *Implisitt i en slik regnemåte ligger at en tillegger ei krone samme vekt uansett hvem den tilfaller eller hvem den tas fra.* Med grunnlag i velferdesteorien kan denne regnemåten forsvares på to måter. For det første kan det være at inntektsfordelingen i samfunnet er i samsvar med den bakenforliggende velferdsfunksjonen slik at den marginale krone faktisk tillegges samme velferdsvekt hos alle. For det andre kan det være at en ikke vil trekke inn fordelingsforhold, men bare vil undersøke om prosjektet totalt sett vil gi positivt bidrag til realinntekten for samfunnet som helhet og dermed mer til fordeling på alle, eller m.a.o. en potensiell velferdsbedring i Pareto-forstand³). I det siste tilfellet vil en finne at selv om noen grupper tjener og andre taper på tiltaket, vil det alt i alt være fordelaktig såfremt de som tjener kan gi kompensasjon til dem som taper og enda ha en viss gevinst til overs. (Kaldor-Hicks kriteriet; se f. eks. [1]).

Er det behov for å ta hensyn til fordelingsvirkninger i cost-benefit analyser?

I innledningen fant jeg det naturlig i cost-benefit sammenheng å se på offentlige tiltak som vurderes med sikte på å fremme en effektiv ressursallokering. La oss nå anta at vi vurderer et slikt tiltak. For å få et mest mulig enkelt tilfelle som utgangspunkt for å drøfte prinsipielle poenger vil jeg gjøre den litt strenge forutsetning at det markedspunktet som realiseres med tiltaket er Pareto-optimalt, mens det som realiseres uten tiltaket ikke er Pareto-optimalt. Dermed har jeg også presisert i hvilken forstand tiltaket vil fremme en effektiv ressursallokering. Et Pareto-optimum er da definert på vanlig måte som et punkt som oppfyller to krav: Det ligger i mengden av tilstander som er mulige i økonomien under de tekniske, naturgitte og historiske betingelser. Det fins ikke noe annet punkt i mengden som gir høyere nyttenivå for noen uten å gi lavere nyttenivå for andre.

Det kan nå være grunn til å spørre om den vanlige kalkulasjonsmåten jeg skisserte foran, vil gi en tilfredsstillende vurdering av et slikt tiltak som vi her har tenkt oss, eller om det er behov for å ta hensyn til fordelingsvirkninger i cost-benefit analysen? Med å ta hensyn til fordelingsvirkninger mener jeg å se spesielt på hva ulike grupper tjener eller taper på tiltaket og la hensynet til de forskjellige grupper telle med i vurderingen av tiltaket. En kan lett ledes til å tro at siden det må være fint å komme i et Pareto-optimum, skulle det ikke være nødvendig å drøfte fordelingsvirkninger av tiltaket «vårt» for å kunne fastslå

om det er fordelaktig. Som vi nå skal se, er det av forskjellige grunner ikke så enkelt.

For det første er det et fundamentalt spørsmål om det vurderende organ i det hele tatt aksepterer Pareto-prinsippet. Dette prinsippet innebærer at en betrakter det som velferdsforbedring dersom et vilkårlig individ får det bedre uten at andre får det verre. En slik vurdering er ingen selvfølge. En kan også tenke seg andre vurderingsmåter. La oss anta at en viss gruppe øverst på inntektsskalaen fikk økt sin inntekt uten at andre fikk endret sin inntekt. Det kunne da hevdes at selv om det i og for seg er fint at noen får det bedre, vil en vurdere den økte skjevhet i inntektsfordelingen så negativt at en ikke vil akseptere forandringen som en velferdsforbedring. Dersom dette er de ansvarlige myndigheters vurdering, har det mindre interesse at det har skjedd en velferdsforbedring ut fra en annen velferdsfunksjon som bygger på Pareto-prinsippet.

Men la oss nå i fortsettelsen anta at Pareto-prinsippet aksepteres. Velferdsfunksjonen er da slik at Pareto-optimalitet er en nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelse for velferdsoptimum. Som vi skal se, kan fordelingsproblemer likevel være til bekymring.

Jeg skal nå illustrere det tiltaket vi har tenkt oss i en enkel figur, fig. 1, som er velkjent fra lærebøkene i velferdesteori. Vi tenker oss to individer og lar U_1 og U_2 angi nyttenivåene for h.h.v. individ nr. 1 og individ nr. 2. Kurven PT i U_1, U_2 -diagrammet framstiller samlingen av alle Pareto-optimale punkter i økonomien under de naturgitte og tekniske beskrankninger som gjelder. Punktet O angir det punkt som realiseres uten tiltaket, og S angir det punkt som realiseres med tiltaket. Pila fra O til S symboliserer det tiltaket som vurderes. Vi ser at tiltaket fører fra et ikke Pareto-optimalt til et Pareto-optimalt punkt, slik som forutsatt. Men vi ser at slik som jeg har tegnet, vil individ nr. 1 tape på overgangen. Det poenget vi dermed har fått illustrert, er at *selv om en går fra et ikke Pareto-optimalt til et Pareto-optimalt punkt er det ikke sikkert at selve overgangen representerer en forbedring i Pareto-forstand.*

En kan nå spørre om dette er et interessant tilfelle. Hvis en først er i O , skulle det være realøkonomisk dekning for å kunne bevege seg til et punkt på kurvestykket QR og dermed oppnå en bedring av velferden i Pareto-forstand. Et tiltak som sørger for dette, skulle uten videre være fordelaktig. Men én ting er hva det i tradisjonell forstand er realøkonomisk dekning for, dvs. hva de rent fysiske og tekniske skranker tillater. En annen sak er hva de institusjonelle forhold tillater oss å realisere. I praksis er det mange slags skranker på mulighetene for å få i stand organisasjonsmessige ordninger i økonomien, som blir lite berørt i lære-

³) Ved å sette inn «potensiell» har jeg tatt det forbehold at det ikke er sikkert at alle faktisk får større inntekt selv om det er realøkonomisk dekning for det.

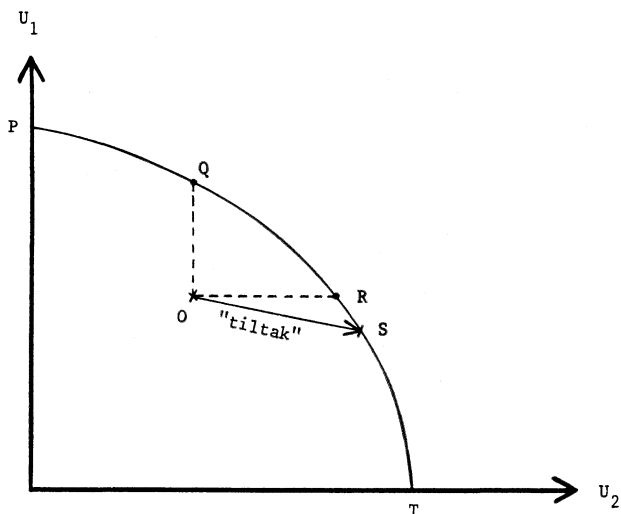


Fig. 1.

bøkene i velferdsteori⁴). Det er reelle grenser for hvilke ordninger en har fantasi og evne til å få i stand. Selve organiseringen og styringen av økonomien er ressurskrevende. Og endelig kan det knytte seg preferanser til selve virkemidlene som gjør at en ikke vil akseptere alle slags ordninger selv om de ville gi resultater som i og for seg er gunstige.

Når vi tar hensyn til alle slike tilleggsbeskrankninger, kan det meget vel være slik at en ut fra punktet *O* ikke er i stand til å implementere en bedring i Pareto-forstand, selv om det kan finnes tiltak som fører til et Pareto-optimalt punkt. I så fall må dette bety at en i punktet *O* allerede er i et Pareto-optimalt punkt hensyn tatt til realøkonomiske og institusjonelle beskrankninger. Punktet *O* blir da et eksempel på et betinget Pareto-optimum (se f. eks. [2]) eller second best løsning.

Jeg skulle nå ha begrunnet at selv om det i tradisjonell forstand er realøkonomisk dekning for en bedring i Pareto forstand, er det ikke sikkert en i praksis kan få det til. Det skulle være greit å se relevansen av dette for cost-benefit analyse. Konsekvensen må bli at selv om en finner i en cost-benefit analyse at de som tjener på et tiltak, kan mer enn kompensere dem som taper på det, uten selv å tape, så er det likevel ikke sikkert at det faktisk lar seg gjøre å få i stand en slik kompensasjonsordning at alle til slutt vil tjene på tiltaket. En må regne med at mange tiltak som det kan

være aktuelt å vurdere, med nødvendighet vil føre til endringer i økonomien som ikke gir forbedring i Pareto forstand. (Selv om vi stadig holder oss til tiltak hvis primære formål er å påvirke ressursallokeringen og ikke inntektsfordelingen.) Det helt vesentlige poenget er at da kommer en ikke utenom å ta et fordelingsstandpunkt når en skal avgjøre om tiltaket totalt sett er fordelaktig. En må avveie det noen taper mot det andre vinner. Som et spesialtilfelle kan det være at en vil tillegge ei krone samme vekt for alle, men dette er selvfølgelig også å ta et fordelingsstandpunkt. Generelt må en regne med at myndighetene vil gi ei krone forskjellig vekt alt etter hvem den tilfaller eller tas fra. Det kan kanskje synes litt rart at slike forskjeller skulle bestå dersom myndighetene fører en fordelingspolitikk som er optimal ut fra deres velferdsvurdering. Det kan imidlertid forklares ved at slike institusjonelle bindinger som jeg har omtalt foran, gjør at en ikke fritt kan drive inntektsomfordeling. Dette skal jeg komme tilbake til i tilknytning til en modell. Det er selvfølgelig fullt mulig at et tiltak kan gi en velferdssøkning selv om det *ikke* gir en forbedring i Pareto forstand. Forutsetningen for dette er bare at det som vinnes av noen veid med de riktige velferdsvekter er større enn det veide tap som andre påføres.

Utgangspunktet for den drøftingen jeg har gjennomført om behovet for å ta fordelingshensyn, har vært den tradisjonelle kalkulasjonsmåte som bygger på beregning av potensiell velferdsforbedring i Pareto-forstand. Sentrale Pareto-begreper har derfor fått stor plass i drøftingen. Hovedkonklusjonen er at siden det normalt foreligger beskrankninger på hvilke fordelinger en kan få til, vil det som regel være nødvendig å ta hensyn til fordelingsvirkninger dersom en skal få en tilfredsstillende velferdsvurdering av et offentlig tiltak.

Generell fordelingspolitikk og cost-benefit analyse.

La oss tenke oss et organ (departement, direktorat, utredningsinstitutt) som foretar cost-benefit analyse av visse offentlige prosjekter. Jeg har i det foregående argumentert for at et slikt organ bør ta hensyn til fordelingsvirkninger i sine kalkyler. Men jeg har hittil ikke vært særlig presis når det gjelder hvilke konkrete virkninger organet skal regne med i kalkylene. Hvis et tiltak med nødvendighet gir bestemte fordelingsvirkninger, (slik som jeg tenkte meg i fig. 1) er ikke dette noe problem. Men hvis en har det mer realistiske tilfelle at det offentlige kan ta i bruk andre virkemidler som påvirker fordelingen (f. eks. skatter, subsidier, overføringer), samtidig med at det gjennomfører et bestemt prosjekt, er det ikke lenger så greit å si hvilke virkninger organet skal regne med. En kan antakelig raskt bli enige om at organet *ideelt sett* bør se på den

⁴) De velferdsteoretiske anbefalinger om økonomisk politikk forutsetter f. eks. ofte at en kan bruke koppskatter. Men et koppskatte-system lar seg ikke praktisere. Hvis formålet f. eks. er å skattlegge hardest dem som har stor inntekt eller gode inntektsmuligheter, vil denne realiteten snart bli avslørt selv om skatten *formelt* er koppskatt og ikke inntektsskatt. Dermed får en ikke oppfylt fordelen med koppskatt; nemlig overføringer uten å påvirke de marginale avveininger som er vesentlige fra effektivitetssynspunkt.

samlede virkning av prosjektet som sådant og av de ordninger som settes i verk i samband med dette. Spesielt bør det ikke bare se på de umiddelbare fordelingsvirkninger av prosjektet uten å trekke inn de omfordelingstiltak som det offentlige samtidig kan sette i verk. Denne oppfatningen reiser imidlertid et stort problem: Det er ikke uten videre slik at det organ som har kjennskap til og forutsetning for å vurdere selve prosjektet, også har oversikt over de omfordelingsmuligheter som foreligger i form av skattepolitikk, overføringer, kompensasjonsordninger osv. En kan ikke regne med at et organ av den art det er tale om, sitter inne med så omfattende kompetanse og informasjon. Derfor er det et vesentlig spørsmål om det i praksis er viktig at det organ som forestår cost-benefit analysen, også tar eksplisitt hensyn til omfordelingsmuligheter i selve prosjektvurderingen. Jeg kan ikke ta opp problemstillingen i hele sin bredde, men jeg vil belyse noen forhold ut fra forutsetninger som etter min mening kan være realistiske. Organet kan her holde seg til en relativt snever prosjektvurdering uten å trekke inn hele fordelingsmekanismen i samfunnet i analysen. Men dette betyr ikke at organet kan begrense analysen så sterkt at det ser bort fra fordelingsvirkninger.

Før jeg går løs på dette, vil jeg gjerne minne om at det var antakelsen om skranker på fordelingsmulighetene som brakte oss inn i diskusjonen om hvordan en skal ta hensyn til fordelingsvirkninger. Dersom en hadde fulle omfordelingsmuligheter⁵⁾ er det opplagt at det organet som vurderer prosjektet, bare kan se på hva det totalt sett gir til fordeling, mens det kan overlate til den dertil egnede myndighet (f. eks. Finansdepartementet) å sørge for optimal fordeling av gevinsten. Det behøver selv ikke å bry seg med fordelingsvirkninger i det hele tatt.

Jeg skal nå se på det mer realistiske tilfelle hvor det finnes omfordelingsmuligheter, men omfordeling er forbundet med offer. Jeg vil se på et samfunn med to individer eller grupper og innfører følgende begreper:

C_i = konsumet til individ nr. i i volum $i = 1, 2$
 C^* = alminnelig konsum
 C = totalt realkonsum
 $U_i(C_i)$ = individ nr. i 's nyttefunksjon $i = 1, 2$
 $W(U_1, U_2)$ = myndighetenes velferdsfunksjon.

Jeg tillegger U -funksjonene og W -funksjonen følgende egenskaper:

$$\begin{aligned} U'_i &= dU_i/dC_i > 0 & i &= 1, 2 \\ W'_i &= \delta W/\delta U_i > 0 & i &= 1, 2 \end{aligned}$$

⁵⁾ Med «fulle omfordelingsmuligheter» mener jeg at det ikke er skranker på fordelingsmulighetene eller offer forbundet med omfordeling.

Når den siste forutsetningen gjelder, kan vi kalle velferdsfunksjonen for en Pareto velferdsfunksjon. Hvis nå C var gitt og en hadde frie omfordelingsmuligheter innenfor økosirken $C = C_1 + C_2$, ville maksimering av velferdsfunksjonen gi den velkjente betingelsen fra velferdsteorien at

$$(1) \quad W'_1 U'_1 - W'_2 U'_2 = 0$$

Den sosialveide grensenytte av konsum skal være den samme for begge individer.

Men nå er det et annet tilfelle som har interesse. Jeg innfører følgende modell.

$$(2) \quad C \equiv C_1 + C_2$$

$$(3) \quad C_1 = \alpha C^* + \varphi_1(\varrho)$$

$$(4) \quad C_2 = (1 - \alpha)C^* + \varphi_2(\varrho)$$

$$(5) \quad C^* = \psi(a, \gamma)$$

Herav følger

$$(2') \quad C = C^* + \sum_i \varphi_i(\varrho)$$

Jeg vil i denne modellen anta at en stor del av konsumet kan omfordes mellom individer eller grupper, og at det fordeles via én fordelingsmekanisme, slik at det kan behandles under ett fra fordelingsmessig synspunkt. Jeg kaller dette konsumet for alminnelig konsum. Denne betraktningmåten synes ikke så urimelig når en tenker på at en stor del av konsumet fordeles i og med fordelingen av privatdisponibel inntekt. Ved siden av de fleste privatproduserte konsumgoder kan dette konsumet innbefatte en del individualgoder som tilbys av det offentlige, og konsum knyttet til en del goder som tradisjonelt regnes som fellesgoder, men som det krever egeninnsats å dra nytte av. Individ nr. 1 får en andel α og individ nr. 2 en andel $(1 - \alpha)$ av det alminnelige konsumet. I tillegg antar jeg at det kan finnes prosjekter i økonomien som gir konsumvirkninger som er spesifikke for bestemte individer eller grupper. I dette ligger det at prosjektene gir hvert individ bestemte fordeler eller kostnader som ikke direkte kan overføres til andre, f. eks. fordi de er knyttet til alder, bosted eller yrke. Med prosjekter tenker jeg her på offentlige prosjekter.

Spesifikke konsumvirkninger for de to individene av offentlige prosjekter er brakt inn i modellen ved hjelp av $\varphi_1(\varrho)$ og $\varphi_2(\varrho)$, som er funksjoner med en parameter ϱ som argument. Iverksettelsen av et tiltak med spesifikke konsumvirkninger kan nå simuleres ved en økning i ϱ . Jeg antar at

$$\varphi'_1 = d\varphi_1(\varrho)/d\varrho \geq 0, \quad \varphi'_2 = d\varphi_2(\varrho)/d\varrho \geq 0$$

I mange tilfeller kunne det være rimelig å innføre αC^* og $(1 - \alpha)C^*$ som et tilleggsargumenter i φ -funksjonene, fordi en persons nytte av et offentlig tiltak i noen grad kan avhenge av hans konsum for øvrig. Det er f. eks. de som bruker mye bil som har mest

glede av motorveier. Men jeg skal ikke gå mer inn på dette forholdet her.

(5) uttrykker at totalt alminnelig konsum avhenger av fordelingsparameteren α og parameteren γ . Jeg vil nå betrakte α som et offentlig instrument. Dette er selvfølgelig en uhyre forenklet og summarisk måte å beskrive det offentlige fordelingspolitikk på. I praksis vil det offentlige påvirke α på svært indirekte måte via skatteregler, stønader etc. Det som er poenget i denne sammenheng, er bare å simulere at det offentlige driver fordelingspolitikk. Begrunnelsen for å la α inngå i ψ -funksjonen er den hypotese at fordelingspolitikken på forskjellig vis kan påvirke produksjonsresultatet. Skatteregler og overføringer kan f. eks. påvirke arbeidsinnsatsen. Vi kan i denne forbindelse snakke om en incentiv-effekt av fordelingspolitikken. Og fordelingspolitikken kan motivere folk til å bruke ressurser på omgørelser av ordninger som settes i verk, skatteunndragelser etc. Eller det kreves ressurser for å motvirke slike tendenser. Dermed trekkes ressurser ut av produktiv innsats i vanlig forstand. (Jfr. [3] kap. 19.) Jeg vil simulere slike effekter ved å anta at

$$\psi_{\alpha} = \delta C^* / \delta \alpha < 0,$$

dvs. jeg antar at det koster noe å omfordele inntekt i favør av individ nr. 1. Det er selvfølgelig et konvensjonelt valg å plassere individ nr. 1 i denne rollen.

Jeg kunne tatt med flere styringsparametre i ψ -funksjonen for å illustrere at det offentlige også bruker andre virkemidler enn dem som naturlig er representert ved α , til å påvirke produksjons- og konsumnivå. Men det er ikke vesentlig å spesifisere slike øvrige styringsparametre i modellen for de forhold som skal belyses her.

γ kan oppfattes som en skiftparameter. Poenget med å innføre γ er at den åpner mulighet for å få inn i modellen et offentlig tiltak som kan bidra til det alminnelige konsum. Jeg vil simulere gjennomføringen av et slikt offentlig tiltak ved en økning i γ . Den partielle effekten på C^* blir da

$$\psi_{\gamma} = \delta C^* / \delta \gamma \geq 0$$

Offentlige tiltak kan bidra direkte til det alminnelige konsum eller indirekte ved å legge forholdene til rette for økt privat konsumvareproduksjon f. eks. gjennom forskning og utdanning. Det kan selvfølgelig bare komme på tale å gjennomføre prosjektet dersom $\psi_{\gamma} > 0$.

Jeg antar at det er sentralmyndighetens oppgave å fastsette α optimalt for gitt ϱ og γ , mens egne organ vurderer velferdsvirkningene av mulige skift i ϱ og γ . α bestemmes ved maksimering av $W(U_1, U_2)$ m.h.p. α under bibetingelsene (3)–(5).

Når vi setter inn i W -funksjonen fra (3), (4), og (5) får vi

$$(6) \quad W = W(U_1(\alpha\psi(\alpha, \gamma) + \varphi_1(\varrho)), U_2((1-\alpha)\psi(\alpha, \gamma) + \varphi_2(\varrho)))$$

Maksimering m.h.p. α gir optimumsbetingelsen

$$(7) \quad \delta W / \delta \alpha = W'_1 U'_1 (\alpha \psi_{\alpha} + C^*) + W'_2 U'_2 ((1-\alpha) \psi_{\alpha} - C^*) = 0$$

som kan omformes til

$$(7') \quad W'_1 U'_1 - W'_2 U'_2 = -\psi_{\alpha} (\alpha W'_1 U'_1 + (1-\alpha) W'_2 U'_2) / C^*$$

(2)–(5) og (7) gir 5 relasjoner til optimalbestemmelse av α , C^* , C_1 , C_2 og C . Relasjonssystemet definerer implisitt optimumsverdiene av de fem variable som funksjoner av parametrene ϱ og γ . Det praktiske poeng i at α er en funksjon av ϱ og γ er at dersom det gjennomføres et offentlig prosjekt, dvs. ϱ eller γ endres, vil det normalt være optimalt for sentralmyndigheten å endre sin instrumentbruk på en bestemt måte. Herunder vil fordelingspolitikken bli justert. (En annen sak er at omleggingen kan bli liten ved små prosjekter.)

Av (7') ser vi at

$$(8) \quad W'_1 U'_1 - W'_2 U'_2 > 0$$

Som en ser har jeg i denne modellen kommet til et annet resultat enn det som kom til uttrykk i (1). (8) impliserer at inntektsfordelingen er skjev i den forstand at en marginal krone⁶⁾ tillegges større sosial vekt for individ nr. 1 enn for individ nr. 2 i optimum. Grunnen til dette skulle være lett å innse ut fra (7') som sier at velferdsgevinsten av en marginal inntektsoverføring fra individ nr. 2 til individ nr. 1 må avveies mot velferdstapet p.g.a. den tilhørende nedgang i totalkonsum. Modellen gir derfor en begrunnelse for at det kan være rimelig å regne med skjevhet i inntektsfordelingen selv om myndighetene kan drive fordelingspolitikk, og selv om de foretar optimaltilpasning. Hvis det var slik at ei marginal krone ble tillagt samme vekt for alle ville det ikke bety noe for velferdsvurderingen av et prosjekt hvordan nytte og kostnader fordelte seg på ulike grupper, og en trengte ikke ta fordelingshensyn i cost-benefit analysen. Men jeg har nettopp argumentert for at det kan være rimelig å regne med skjevhet i inntektsfordelingen slik at nytte og kostnader tillegges ulik vekt for forskjellige grupper. Da blir velferdsvurderingen av et prosjekt forskjellig alt etter hvilke grupper som tjener eller taper på tiltaket, og en må ta hensyn til dette i cost-benefit analysen.

En kan nå spørre hva som blir velferdseffektene av offentlige prosjekter betraktet som marginale endringer i ϱ og γ .

(7) definerer implisitt α som funksjon av ϱ og γ .

⁶⁾ Egentlig konsumenhet, men jeg antar at C måles i kroner.

Når vi regner med dette, gir (6) W som funksjon av ϱ og γ . Velferdsvirkningene av prosjektene kan beregnes ved å finne $\delta W/\delta \varrho$ og $\delta W/\delta \gamma$ ut fra (6). Jeg finner at

$$(9) \quad \frac{\delta W}{\delta \varrho} = [W'_1 U'_1 (a\varphi_\alpha + C^*) + W'_2 U'_2 ((1-a)\varphi_\alpha$$

$$- C^*)] \frac{\delta a}{\delta \varrho} + W'_1 U'_1 \varphi'_1 + W'_2 U'_2 \varphi'_2 \\ = \lambda_1 \varphi'_1 + \lambda_2 \varphi'_2$$

$$(10) \quad \frac{\delta W}{\delta \gamma} = [W'_1 U'_1 (a\varphi_\alpha + C^*) + W'_2 U'_2 ((1-a)\varphi_\alpha$$

$$- C^*)] \frac{\delta a}{\delta \gamma} + W'_1 U'_1 a\varphi_\gamma + W'_2 U'_2 (1-a)\varphi_\gamma$$

$$= \lambda_1 a\varphi_\gamma + \lambda_2 (1-a)\varphi_\gamma = [\lambda_1 a + \lambda_2 (1-a)]\varphi_\gamma$$

Her er

$$(11) \quad \lambda_i = W'_i U'_i \quad i = 1, 2$$

lik den vekt som tillegges ei marginal krone for individ nr. i .

Effekten av $\delta a/\delta \varrho$ og $\delta a/\delta \gamma$ faller bort i uttrykkene for $\delta W/\delta \varrho$ og $\delta W/\delta \gamma$ når jeg tar hensyn til (7). Virkningene av den korrigering av inntektsfordelingen som prosjektene utløser, faller bort når jeg tar hensyn til at en er i optimum i utgangssituasjonen. Dette er et resultat av stor praktisk betydning fordi det innebærer at en kan beregne velferdsvirkningen av hvert prosjekt uten å trekke inn hvordan sentralmyndighetene vil korrigere fordelingspolitikken etter at prosjektet er satt i verk. *Det betyr at det organ som har ansvaret for cost-benefit analyse av prosjektet, kan komme fram til en riktig velferdsvurdering av prosjektet uten å sette seg inn i den fordelingspolitiske mekanisme som gjelder i samfunnet.* Det som her er sagt, innebærer ikke at prosjektorganet kan la være å tenke på fordeling. Det må ta fordelingshensyn så sant inntektsfordelingen er skjev. Poenget er bare at organet ikke behøver å tenke på de omfordelingsmekanismer som prosjektet måtte utløse. Derfor kan det nøye seg med en mer partiell analyse når det skal ta hensyn til fordelingsvirkninger, enn det som ellers ville vært ønskelig. Av forutsetningene bak dette resultatet vil jeg gjerne minne om to som er sentrale:

- (i) Sentralmyndighetene fører en slik politikk at prosjektorganet til enhver tid kan regne med at økonomien for øvrig er i optimum.
- (ii) Prosjektene er av slik størrelsesorden at det har mening å se på marginale endringer.

Jeg har skilt mellom to typer av prosjekter, nemlig et prosjekt med spesifikke konsumvirkninger, assosiert med ϱ , og et prosjekt som bidrar til det alminnelige konsum, assosiert med γ . Ved å betrakte (9) og (10) kan vi se hva de organer som vurderer de

aktuelle prosjekter, faktisk må ha med i kalkyler som kan sies å være tilfredsstillende fra velferdssynspunkt. Av (9) ser vi at det organet som skal vurdere det første prosjektet, må kjenne prosjektets konsumvirkninger for de to individer, φ_1 og φ_2 , (som kan være positive eller negative) og den vekt som skal tillegges ei marginal krone for de respektive individer, λ_1 og λ_2 . Av (10) ser vi at det organet som skal vurdere det andre prosjektet, må ha tilsvarende informasjon. Det en kan merke seg som spesielt når det gjelder dette prosjektet, er at siden dets konsumbidrag fordeles på samme måte som det alminnelige konsum, kan en lett finne konsumvirkningen for et individ dersom en kjenner det totale konsumbidraget fra prosjektet (φ_γ)

og fordelingen av det alminnelige konsum i utgangssituasjonen (a). Forutsetningen for at prosjektorganet skal kunne basere seg på så begrenset informasjon, er selvfølgelig at det vet a priori at konsumbidraget fra prosjektet fordeles via den alminnelige fordelingsmekanisme. I mange tilfeller der det er relevant, tror jeg det vil være mulig for prosjektorganene å komme fram til at det er rimelig å regne med en slik fordeling ved hjelp av svært begrenset analyse eller skjønnsmessig vurdering av prosjektenes art. Dermed vil det være mulig å basere seg på eksisterende fordelingsandeler når det gjelder denne type prosjekter. En slipper å sette seg nærmere inn i den alminnelige fordelingsmekanisme, som her er svært summarisk behandlet, men som i praksis kan være meget innfløkt.

La meg se litt nærmere på det prosjektet som bidrar til det alminnelige konsum. Av (10) framgår det at en nødvendig og tilstrekkelig betingelse for at prosjektet skal gi en velferdsøkning er at det fører til nettoøkning i totalt konsum, dvs. at $\varphi_\gamma > 0$. Dersom en bare har ett prosjekt og det er av denne typen, vil det være en tilstrekkelig konstatering for å kunne gå inn for prosjektet at $\varphi_\gamma > 0$. Da slipper en unna å se på fordelingsvirkningene. Men poenget er at en ofte har flere potensielle prosjekter, men den beskrankning at en bare kan gjennomføre ett eller et par av dem. En kunne f. eks. ha valget mellom prosjektet assosiert med γ og prosjektet assosiert med ϱ . Da kan det være nødvendig å tallfeste avkastningen av de alternative prosjekter for å kunne foreta et valg.

Jeg har funnet at dette bør skje ved at organet beregner konsumvirkningene av prosjektet og tillegger virkningene for hvert individ den vekt (λ_i) som følger av myndighetenes vurdering av inntektsfordelingen. Dermed vil organet få tatt hensyn til fordelingsvirkninger når det verdsetter prosjektet. Men det kan fullt ut overlates til sentralmyndighetene å tenke på hva slags korrigering av inntektsfordelingen som bør foretas

i og med at prosjektene realiseres (summarisk uttrykt i modellen ved $\delta\alpha/\delta\varrho$ og $\delta\alpha/\delta\gamma$).

Jeg vil nå se litt spesielt på sammenheng mellom konsumendring og velferdsendring. Ofte brukes endring i konsumet som et mål for endring i velferd. Det er imidlertid et problem i denne sammenheng at en gitt endring i totalt konsum kan være gjenstand for forskjellig fordeling med tilhørende forskjeller i velferdseffekt. Dette kan drøftes i tilknytning til (9) og (10).

For å forenkle skrivemåten vil jeg definere

$$(12) \quad A = \lambda_1\alpha + \lambda_2(1 - \alpha)$$

(10) kan da skrives

$$(10') \quad \delta W/\delta\gamma = A\psi_\gamma$$

Vi får her en enkel (proporsjonal) sammenheng mellom velferdsendring og total konsumendring. Ved å omskrive (9), kan vi få et lignende uttrykk her. La meg definere μ som individ nr. 1's andel av konsumbidraget fra dette prosjektet, dvs.

$$(13) \quad \mu = \varphi'_1/(\varphi'_1 + \varphi'_2) \text{ og } (1 - \mu) = \varphi'_2/(\varphi'_1 + \varphi'_2)$$

(9) kan da skrives

$$\frac{\delta W}{\delta\varrho} = [\lambda_1(\alpha + \mu - \alpha) + \lambda_2((1 - \alpha) + (1 - \mu) - (1 - \alpha))](\varphi'_1 + \varphi'_2)$$

som etter litt regning gir

$$(9') \quad \frac{\delta W}{\delta\varrho} = [A + (\lambda_1 - \lambda_2)(\mu - \alpha)](\varphi'_1 + \varphi'_2)$$

Også i (9') får vi det resultat at velferdsendringen er proporsjonal med den samlede konsumendringen, men proporsjonalitetsfaktoren blir en annen enn i (10'). Den blir opp- eller nedjustert i forhold til A alt ettersom prosjektet gir en andel større eller mindre enn α til individ nr. 1.

La oss nå for å rendyrke fordelingseffekten anta for et øyeblikk at de to prosjektene gir samme positive nettobidrag til samlet konsum, dvs. $\psi_\gamma = \varphi'_1 + \varphi'_2$.

Vi husker at $\lambda_1 > \lambda_2$. Da har vi at

$$\delta W/\delta\varrho \geq \delta W/\delta\gamma \text{ alt ettersom } \mu \geq \alpha.$$

Det prosjektet som gir mest til det «fattigste» individet, dvs. det individet som har størst sosialveid grensenytte av konsum, gir størst velferdsøkning.

Proporsjonalitetsfaktorene inneholder tre elementer, nemlig et konvensjonelt valg av måleenhet for velferden, den relative vekt som tillegges ei marginal krone for de to individene og den konkrete fordeling av prosjektenes konsumbidrag. Den relative vekt en tillegger inntektsøkning for de to individer kan angis ved λ_1/λ_2 , mens valget av måleenhet vil bestemme den absolutte verdi på λ_1 og λ_2 . La oss anta at en direkte vil bruke en økning i det alminnelige konsum målt i kroner som mål for den velferdsøkning en oppnår. Dette kan lettest

begrunnes med at en velger en slik målestokk for velferden at $A = 1$. Da svarer en økning i det alminnelige konsum på én krone til en velferdsøkning på én enhet. Av (12) ser vi at dette impliserer følgende absolutte verdi på λ_2 :

$$(14) \quad \lambda_2 = 1/(\alpha\lambda_1/\lambda_2 + (1 - \alpha))$$

og videre at

$$(15) \quad \varepsilon = (\lambda_1 - \lambda_2)(\mu - \alpha) = \frac{\lambda_1/\lambda_2 - 1}{\alpha\lambda_1/\lambda_2 + (1 - \alpha)}(\mu - \alpha)$$

(9') og (10') kan etter dette skrives

$$(9'') \quad \delta W/\delta\varrho = (1 + \varepsilon)(\varphi'_1 + \varphi'_2)$$

$$(10'') \quad \delta W/\delta\gamma = \psi_\gamma$$

Vi ser at når en måler velferdsendring i «antall kroner alminnelig konsum», må kronebeløp som uttrykker konsumendring som har en annen fordeling enn alminnelig konsum, justeres med en multiplikativ faktor $(1 + \varepsilon)$ for å bli velferdsmessig sammenlignbare med endringer i alminnelig konsum. Det skjer en opp- eller nedjustering alt ettersom det aktuelle prosjekt gir gunstigere eller ugunstigere fordelingsvirkninger enn det alminnelige konsum. Dette er vesentlig, for det betyr at kronebeløp med ulik fordeling ikke uten videre kan summeres i en nytte-kostnadskalkyle. Det er ikke slik at «ei krone er ei krone» uansett hvordan den fordeles på individene i samfunnet. Beregningsformelen for ε er angitt ved (15). Vi kan merke oss at når det gjelder λ 'ene er det bare forholdet mellom λ_1 og λ_2 som har betydning. La oss se på et enkelt talleksempel:

$$\lambda_1/\lambda_2 = 2, \alpha = 0,25, \mu = 0,5$$

Dette gir $(1 + \varepsilon) = 1,20$. Dvs. 1 krone ekstra som gir halvparten til individ nr. 1, er velferdsmessig ekvivalent med å få en økning på kr. 1,20 i alminnelig konsum, hvorav bare en fjerdedel går til individ nr. 1.

Hensyntagen til fordelingsvirkninger i praksis.

Jeg har vist hvordan en under visse forutsetninger kan forsvare å foreta relativt partielle cost-benefit analyser, og jeg har påpekt at dette er viktig i praksis. En kan også spørre hvordan en i praksis skal ta hensyn til fordelingen av nytte- og kostnadskomponenter på ulike inntektsgrupper i cost-benefit analyse. Men dette mener jeg ikke å søke etter noe praktisk som ikke har noe med teori å gjøre, men tvert imot å finne framgangsmåter som er praktiske tillempninger til teorien.

En første tilnærming kunne være at en i større grad kartlegger fordelingsvirkninger, dvs. hvordan fordeler og kostnader fordeler seg på forskjellige inntektsgrupper, og redegjør for disse ved siden av de mer tradisjonelle kalkyler. I mange tilfeller kan dette antakelig være tilstrekkelig som grunnlag for fornuftige beslutninger. I spesielle tilfeller kan forholdene være så

greie at fordelingsvirkningene opplagt er gunstige, eller alternativt at de er definitivt uakseptable.

Neste skritt kunne være at utredningsorganet eksplisitt legger kostnads- og nyttekomponentene i kalkylene ulike vektorer alt etter hvilke grupper de kan henføres til og verdsetter prosjektene ut fra dette, slik som beskrevet foran. Dette kunne gjøres for noen alternative sett av vektorer. Dermed vil en få fram hvordan vurderingen av prosjektet avhenger av fordelingsstandpunkt, og de politiske myndigheter kan fatte beslutning på grunnlag av dette. Dette er f. eks. en analogi til å gjennomføre kalkyler for alternative verdier på samfunnets kalkulasjonsrente; noe som ofte gjøres.

Endelig kunne en tenke seg at de politiske myndigheter direkte vedtok hvilket sett av vektorer som skal legges til grunn. Men dette er neppe særlig realistisk.

Bruk av vektsystem for å innarbeide fordelingsvirkninger i cost-benefit analyse har blitt kritisert av bl. a. Mishan (Se [4]). Hans syn er sitert i artikkelen til Bramness i dette nr. Sitatet avsluttes med følgende setning: «For allowing that a dollar of net benefit to the 'poor' is more heavily weighted than a dollar of net benefit to the 'rich', a project which (using the system of agreed weights) qualifies for admission on some adopted criterion may still be one that makes the rich richer and the poor poorer.» Etter min mening er ikke dette noe tilstrekkelig argument for at et vektsystem som *sådan* er ubrukelig eller mangelfullt. Selv om en mener det er galt å akseptere et prosjekt som gjør «de rike» rikere og «de fattige» fattigere, er det ikke umulig å oversette en slik vurderingsnorm til et vektsystem. En slik vurdering innebærer bare at «de rike» må tilordnes vektorer som er lik null eller negative, mens «de fattige» tilordnes positive vektorer. Dvs. at en forlater Pareto-prinsippet. Som eksempel kan nevnes at et vurderingskriterium som grovt sagt legger all vekt på de fattigste og null vekt på andre grupper — kjent som Rawls prinsipp — har vært en del framme i fagtidsskriftene i seinere tid. (Se f. eks. [5]). Det bør imidlertid bemerkes at selv om en holder fast på Pareto-prinsippet og følgelig legger alle en positiv vekt for marginale inntektsendringer, vil det være liten sjanse for å få akseptert prosjekter som gjør «de rike» rikere og «de fattige» fattigere dersom en legger «de fattige» dominerende vekt i forhold til «de rike».

La meg til slutt illustrere i fig. 2 tre forskjellige velferdsfunksjoner som belyser de alternative vurderingsprinsipper jeg har nevnt ovenfor. Anta at vi har to personer med gitte nyttefunksjoner og la U_1 og U_2 betegne deres nyttenivåer. I fig. 2 er tegnet inn tre sett av isovelferdskurver. I alle tilfeller er de (forsøkt) tegnet symmetrisk om 45°-strålen ut fra origo. Dvs.

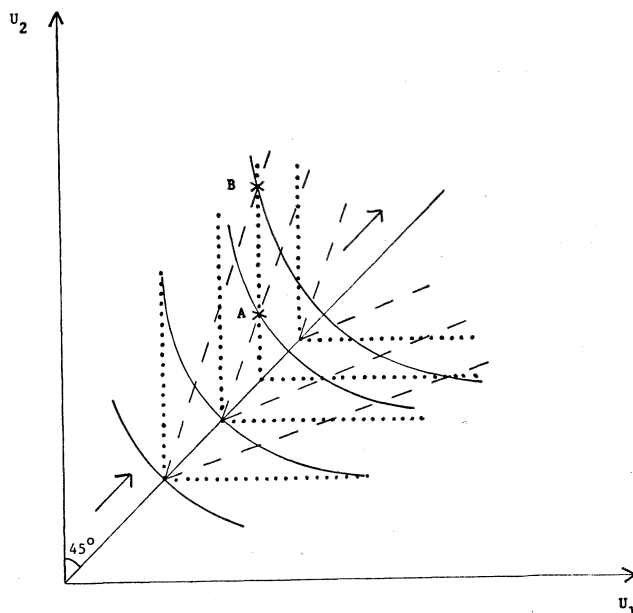


Fig. 2. Isovelferdskurver.

at de to personers nytte inngår symmetrisk i velferdsfunksjonene. Pilene angir preferanseretning. De heltrukne linjene er nivålinjer for en velferdsfunksjon som bygger på Pareto-prinsippet. Velferden øker dersom et av individene får det bedre (f. eks. ved overgang fra A til B.) De prikkete linjene er nivålinjer for en velferdsfunksjon som bare gir økning i velferden dersom det individ som har lavest nytte får det bedre, og velferden forblir uendret ved en nytteøkning bare for det individet som er best stilt (f. eks. ved overgang fra A til B.) Denne velferdsfunksjonen kan sies å bygge på Rawls prinsipp. De stiplede linjene er nivålinjer for en velferdsfunksjon som gir nedgang i velferden ved en ensidig nytteøkning for det individet som har det best (f. eks. ved overgang fra A til B.).

Litteraturhenvisninger.

- [1] R. Millward: Public Expenditure Economics. McGraw Hill, London 1971.
- [2] G. Bramness: To eksempler til illustrasjon av betinget Pareto-optimum. Memorandum fra Sosialøkonomisk institutt 22. april 1960.
- [3] T. Haavelmo: A Study in the Theory of Economic Evolution. North Holland, Amsterdam 1964.
- [4] E. J. Mishan: Cost-benefit analysis. London 1971.
- [5] J. Rawls: Some Reasons for the Maximin Criterion. The American Economic Review, May 1974.

Den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten

AV

KONSULENT IDA HELLIESEN,
FINANSDEPARTEMENTET



I Finansdepartementet har det en tid vært arbeidet med retningslinjer for valg av kalkulasjonsrente ved utarbeiding av programanalyser, herunder investeringsanalyser og liknende kalkyler som grunnlag for planlegging og budsjettering. I denne artikkel skisseres tre framgangsmåter for å anslå den samfunnsmessige kalkulasjonsrente. Videre gjengis retningslinjer gitt av offentlige myndigheter i noen andre land. Avslutningsvis redegjøres det stikkordsmessig for Finansdepartementets anbefalinger vedrørende spørsmålet om kalkulasjonsrentens størrelse¹).

1. Innledning.

Nåverdien er et velkjent kriterium for valg mellom investeringsprosjekter, og å beregne nåverdien av et prosjekt er vanligvis enkelt — i hvert fall hvis størrelsen på kalkulasjonsrenten er gitt og forutsatt at virkningene av prosjektet lar seg uttrykke som sammenliknbare tidsrekker. Men når en skal fastlegge størrelsen på denne renten, synes en ofte å være på tynn is.

Hvordan den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten kan tallfestes er i de siste 10—15 årene stadig diskutert i økonomisk litteratur. I de teoretiske drøftinger av dette spørsmålet skilles det ofte mellom følgende alternative synsvinkler som fastlegging av den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten kan ses fra:

- Den samfunnsmessige tidspreferanseraten (Social Time preference).
- Den samfunnsmessige alternativkostnad (Social Opportunity cost).
- Kombinasjoner av den samfunnsmessige tidspreferanseraten og nettoavkastningen av alternative prosjekter.

I avsnittene 2, 3 og 4 vil jeg skissere forskjellige framgangsmåter for å bestemme den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten. Denne redegjørelsen vil måtte bli kortfattet og ufullstendig. For nærmere detaljer henvises det til de oppgitte referansene til slutt i denne

artikkelen. Av disse vil jeg spesielt nevne «Investeringskriterier fra Samfunnsøkonomiske synspunkt» av professor Leif Johansen [16] og en artikkelsamling av Layard [19].

Til slutt vil jeg referere noen synspunkter som er kommet fram i enkelte land med hensyn til størrelsen på den samfunnsmessige kalkulasjonsrente som anbefales brukt i vurderinger av offentlige tiltak.

2. Den samfunnsmessige tidspreferanseraten.

Beregning av nåverdien av framtidige virkninger av et prosjekt kan ses på som et hjelpemiddel for å foreta sammenlikninger over tid. For enkelhets skyld kan vi tenke oss at virkningene av et prosjekt kan uttrykkes ved endringer i forbruk. Hvis prosjektet har en viss tidsutstrekning, vil en ved vurdering av prosjektet måtte foreta avveininger mellom forbruksendringer som inntreffer i forskjellige tidsperioder.

Anta at en person skal vurdere et prosjekt som medfører redusert forbruk på ΔC_0 i inneværende periode og økt forbruk på ΔC_1 i neste periode. Videre går vi ut fra at det er likegyldig om prosjektet gjennomføres eller ei. Nåverdien av prosjektets virkninger er således lik null. Det er da klart at denne personen er indifferent mellom å få ΔC_0 i inneværende periode eller å få ΔC_1 i neste periode. Mengden ΔC_1 vil således være akkurat stor nok til å kompensere det tap vedkommende vil ha ved å måtte gi avkall på ΔC_0 . Å gi avkall på ΔC_0 tilsvarer økt sparing i inneværende periode med ΔC_0 . Dette betyr at den absolutte verdi av forholdet mellom disse mengdene kan tolkes som det

¹) Professor Leif Johansen og professor Agnar Sandmo har bidratt med sakkyndig hjelp i dette utredningsarbeidet. Eventuelle feil og mangler i denne artikkel står imidlertid for forfatterens regning.

marginale substitusjonsforholdet (MRS) mellom forbruk i neste periode, periode 1, og i inneværende periode, periode 0. Det vil si:

$$(2.1) \quad MRS = \Delta C_1 / \Delta C_0$$

(ΔC_0 og ΔC_1 er her positive).

Samtidig kan dette uttrykkes slik:

$$(2.2) \quad \text{Nåverdien av } \Delta C_1 \text{ er: } \frac{\Delta C_1}{1 + \delta} = \Delta C_0$$

der δ er kalkulasjonsrenten.

Følgelig har vi at:

$$(2.3) \quad \delta = MRS - 1$$

En slik kalkulasjonsrente gir altså uttrykk for hvordan denne personen vurderer det å få en liten ekstra forbruksøkning i en bestemt periode, f. eks. periode t , i forhold til å få en økning i periode $t - 1$. Med andre ord, kalkulasjonsrenten gir uttrykk for hvor stor kompensasjon vedkommende forlanger i form av økt forbruk i periode t for å spare litt mer i periode $t - 1$. Kalkulasjonsrenten kan således sies å avspeile vedkommendes tidspreferanse, og kalkulasjonsrenten sett fra denne synsvinkelen kan kalles tidspreferanserate²⁾.

Jeg vil nå skissere enkelte forhold som i praksis kan ha betydning for en persons vurderinger når han står overfor valg mellom økt framtidig forbruk eller økt forbruk i dag. En kunne tenke seg å finne størrelsen på en persons tidspreferanserate (kalkulasjonsrente) ved å observere hans adferd i slike valgsituasjoner. I så fall vil tidspreferanserates størrelse kunne være påvirket av de forhold som nevnes i det følgende.

Det forutsettes ofte i økonomisk teori at forbrukerne har avtakende grensenytte ved økt forbruk. En slik forutsetning betyr at en forbrukers vurdering av å få litt mer framtidig forbruk i forhold til å få noe i dag, er avhengig av størrelsen på vedkommendes forbruk i utgangspunktet i forhold til det han antar å få i framtiden.

Hvis vedkommende forventer å få økt forbruk i framtiden, vil han vurdere nytten av å få en enhet ekstra om f. eks. ett år lavere enn nytten av å få en enhet ekstra i dag. Følgelig er vedkommendes tidspreferanserate positiv.

En bakgrunn for at en forbruker forventer å få økt framtidig forbruk kan være det som kalles «omveisproduktivitet». Ved å gi avkall på forbruk i dag og således investere, regner han med at han i neste periode vil kunne få mer igjen enn det han gir avkall på nå. Dette antas å skyldes rent tekniske forhold ved produksjonsprosessen.

I hvilken grad folk har forbruksutålmodighet, dvs.

²⁾ Egentlig den marginale tidspreferanserate da vi ser på små endringer fra en forventet framtidig forbrukstrøm.

perspektivisk forkortning, vil også ha betydning for størrelsen på tidspreferanserate. Med forbruksutålmodighet menes at i valget mellom to situasjoner som ellers er like foretrekkes den situasjon hvor en liten forbruksøkning kommer tidligst i tid.

En tidspreferanserate som bare kan henføres til en slik utålmodighet kalles den rene tidspreferanserate eller den rene/subjektive renten. Den kan defineres som det marginale substitusjonsforhold mellom forbruk i to påfølgende perioder minus 1, når totalforbruket i disse periodene er like store.

Jeg har ovenfor tatt utgangspunkt i en person som skulle foreta sammenlikninger over tid. Imidlertid vil de fleste offentlige prosjekter berøre mange personer. En blir da stilt overfor spørsmål om hvordan slike tiltak skal vurderes. Ut fra en demokratisk tankegang burde det tas hensyn til alle berørte personers vurderinger. Det er ofte det som menes med å legge «samfunnsmessige» vurderinger til grunn. Spørsmålet blir da hvordan en kan finne et samlet uttrykk for disse personers vurderinger.

I forbindelse med offentlige prosjekter er det naturlig å legge de politiske myndigheters vurderinger til grunn. For å klarlegge disse vil opplysninger om enkelt individers preferanser være et naturlig utgangspunkt. Det bør imidlertid nevnes enkelte forhold som kan tas som argumenter for at de politiske myndigheters vurderinger av framtidig forbruk i forhold til forbruk i dag — og således den «samfunnsmessige» kalkulasjonsrenten — ikke utelukkende bør ta sitt utgangspunkt i observasjoner av enkeltpersoners tidsvurderinger.

Det vil vanligvis være usikkerhet av forskjellig slag knyttet til hva som vil skje i framtiden, og det vil påvirke en persons vurdering av framtidig forbruk i forhold til forbruk i dag. Usikkerhet om framtiden skulle tilsi at de fleste vurderer nytten av forbruk i dag høyere enn nytten av framtidig forbruk. Usikkerhet kan således være en grunn til at enkeltpersoner tilsynelatende har en høy tidspreferanserate (kalkulasjonsrente).

Men å kompensere for usikkerhet gjenkom en høy kalkulasjonsrente innebærer at usikkerheten antas å ha en bestemt tidsprofil. Det kan derfor være naturlig å ta hensyn til usikkerhet på andre måter enn ved justering av kalkulasjonsrenten.

Dessuten vil jeg nevne at usikkerhet ved et eller flere prosjekter vil kunne være mindre hvis det gjennomføres i det offentliges regi enn hvis en person eller en liten gruppe personer har ansvar for prosjektet.

Det kan henvises til det offentliges muligheter til å spre usikkerhet eller til at ulempen på grunn av usikkerheten fordeles på så mange personer at den tilnær-

met blir lik null. Dette vil jeg imidlertid ikke gå videre inn på her.

Videre kan det pekes på at det sannsynligvis er knyttet «indirekte virkninger» til beslutninger som gjelder hvor mye en person er villig til å spare. Hvor mye en forbruker er villig til å spare kan bl. a. være avhengig av hvor mye andre sparer. Men en enkelt forbruker har liten innflytelse over hvor mye andre vil spare. Hvis en under slike forhold bare baserer seg på enkeltpersonenes vurderinger, vil en ikke komme fram til en løsning som alle berørte personer synes er den gunstigste.

Dette kan ses i sammenheng med at noen peker på at samfunnet som helhet bør ta større hensyn til framtidige generasjoner enn det enkeltpersoner gjør. Dessuten stiller noen, bl. a. Pigou, et spørsmålsteget ved om det er rimelig at samfunnets tidsvurderinger bygger på forbruksutålmodighet.

Med utgangspunkt i definisjonen av kalkulasjonsrenten i (2.3) ovenfor, vil jeg nå utlede et uttrykk for den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten. Jeg vil bare gi en skisse av utledningen. For en nærmere redegjørelse kan det henvises til [6], [8], [9] og [16].

Jeg lar følgende preferansefunksjon representere de bestemmende myndigheters vurderinger av framtidig forbruk:

$$(2.4) \quad W = \sum_t \frac{1}{(1+s)^t} \cdot N_t^\gamma \cdot U \left[\frac{C_t}{N_t} \right]$$

hvor:

- C_t = totalforbruk i periode t .
- N_t = befolkningens størrelse i periode t .
- $U(C_t/N_t)$ = nytten vurdert i periode t som funksjon av gjennomsnittlig forbruk pr. kapital.
- s = rene tidspreferanseraten eller den subjektiver enten som antas å være konstant over tid.
- γ = befolkningsparameter, som gir uttrykk for hvorledes en gitt befolkningsutvikling påvirker vurderingene av forbruksutviklinger.

Preferansefunksjonen angir hvordan alternative forbruksutviklinger vurderes i forhold til hverandre. Det kan diskuteres hva slike vurderinger er avhengig av. I denne forbindelse tenker jeg spesielt på hvilken betydning befolkningens størrelse vil kunne ha. I preferansefunksjonen (2.4) er $U(C_t/N_t)$ en funksjon av gjennomsnittlig forbruk pr. innbygger. Denne funksjonen er den samme for alle perioder. Befolkningens størrelse er et gitt datum som påvirker preferansene med hensyn til utviklingen i framtidig forbruk. Vi trekker ikke inn spørsmålet om hva som vil kunne være en optimal befolkningsutvikling.

Vi kan tenke oss to yttertilfeller for befolkningsutviklingens rolle for velferdsvurderingene. I det ene tilfellet er det bare gjennomsnittlig forbruk pr. innbygger som teller og ikke befolkningens absolutte størrelse. Det betyr at befolkningsparameteren (γ) settes lik 0. Det andre tilfellet får vi ved å sette γ lik 1. Da vil velferdsvurderingene av et gitt gjennomsnittlig forbruk endres proporsjonalt med endringer i befolkningens størrelse. Verdier for γ mellom 0 og 1 representerer kompromisser mellom disse yttertilfellene.

Vi forutsetter at vekstraten for totalforbruk (G) og for befolkningen (n) er konstant i alle perioder. Videre forutsettes at grensenyttefleksibiliteten (elastisiteten av grensenytten (ϵ)) er konstant. Grensenyttefleksibiliteten gir uttrykk for den prosentvise endring i grensenytten som følger av én prosent endring i forbruk. En konstant grensenyttefleksibilitet kan sies å bety at grensenytten faller jevnt ved en viss relativ økning i forbruk. Anvender vi nå definisjonen (2.1) av det marginale substitusjonsforhold mellom konsumet i periode nr. t og nr. $t-1$ på preferansefunksjonen (2.4), får vi:

$$MRS = (1+s)(N_{t-1}/N_t)^{\gamma-1} U'_t/U'_{t-1},$$

og ved omforminger og tilnærminger gir dette³⁾:

$$(2.5) \quad MRS \approx 1 + s + G \cdot (-\epsilon) - n[(\gamma-1) + (-\epsilon)]$$

Følgelig er den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten eller tidspreferanseraten:

$$(2.6) \quad \delta \approx s + G(-\epsilon) - n[(\gamma-1) + (-\epsilon)]$$

Vi får altså under de forutsetninger som er gjort ovenfor at kalkulasjonsrenten er uavhengig av hvilke tidsperioder som sammenliknes, så lenge avstanden mellom dem er konstant.

Vi ser at kalkulasjonsrenten er avhengig av veksten i forbruk (G). Samtidig vil størrelsen på kalkulasjonsrenten få konsekvenser for størrelsen på det totale investeringsvolumet og således på G . Ideelt sett skulle kalkulasjonsrenten og det totale investeringsvolumet bestemmes simultant.

Det som imidlertid gjøres ved denne fremgangsmåten er at kalkulasjonsrenten beregnes med utgangspunkt i en «referansebane». En referansebane er den framtidige forventede, optimale forbruksutvikling og er karakterisert ved en bestemt vekst i totalt forbruk

³⁾ Tilnærmingene består i at produkter av små størrelser som vekstratene for konsum og befolkning og den subjektive renten s neglisjeres. Omforming innebærer at grensenyttens fallrate (for gjennomsnittskonsumet), definert ved $(U'_t - U'_{t-1})/U'_t$, innføres og settes lik produktet av grensenyttefleksibiliteten ($-\epsilon$) og gjennomsnittskonsumets vekstrate, at befolkningens vekstrate, n , definert ved $(N_t - N_{t-1})/N_{t-1}$ innføres, og vekstraten G i totalkonsumet settes lik vekstraten i gjennomsnittskonsumet pluss vekstraten for befolkningen.

(G). Investeringsprosjektenes virkninger uttrykkes som endringer fra denne forbruksutviklingen.

Etter å ha anslått kalkulasjonsrenten på grunnlag av en forventet vekst i totalforbruk finnes hvilken vekstrate den beregnede kalkulasjonsrenten vil medføre. Hvis denne vekstraten er forskjellig fra den en tok utgangspunkt i, må en foreta en ny beregning av kalkulasjonsrenten på grunnlag av et nytt anslag på forventet framtidig vekst i totalforbruket.

Jeg vil nå ved noen talleksempler illustrere størrelsesordenen på kalkulasjonsrenten ut fra uttrykket (2.6).

Årlig vekst i totalforbruk settes lik 4,5 og 3,5 pst. I forbindelse med St.meld. nr. 50 (1974—75) Om naturressurser og økonomisk utvikling, er det utarbeidet tre alternative framskrivninger for den økonomiske utviklingen fram til år 2000. Det høyeste alternativ innebærer en vekst i totalforbruk på 4,5 pst. og i det laveste alternative forutsettes en vekst på 3,4 pst.

Den årlige befolkningsveksten settes lik henholdsvis 0,10 pst. og 0,47 pst. Disse anslagene er basert på Statistisk Sentralbyrås siste framskrivninger av folkemengden fram til år 2000. Det høyest anslaget bygger på konstant fruktbarhet fra og med 1973. Ved det laveste alternativet er det forutsatt at fruktbarheten synker til 1977, slik at fruktbarhetsratene da tilsvare de ratene som ble observert i Sverige i 1972. For nærmere detaljer se [3].

Ved å stille nokså spesielle krav om behovsuavhengighet til preferansefunksjonen, kan grensenyttefleksibiliteten anslås på grunnlag av undersøkelser om folks atferd og statisk etterspørselsteori, se [15]. På grunnlag av slike beregninger, synes det ikke urimelig å sette grensenyttefleksibiliteten lik $\div 2$, $\div 2,5$ og $\div 3$, jfr. [2]. En grensenyttefleksibilitet basert utelukkende på slike beregninger, svarer til en tolkning av grensenyttefleksibiliteten som et uttrykk for «forbrukernes» preferanser. Imidlertid er den grensenyttefleksibiliteten som skal inngå i kalkulasjonsrenten, et uttrykk for de bestemmende myndigheters vurderinger, avledet fra vurdering av konsumutviklingen, og det må tas standpunkt til dens størrelse ut fra dette. Anslag på grensefleksibiliteten basert på observasjoner av «forbrukernes» atferd, vil da kunne gi opplysninger som grunnlag for slike vurderinger.

Befolkningsparameteren settes til 1 og 0, mens den rene tidspreferanseraten (subjektive renten) settes lik 1 pst. Hvis den rene tidspreferanseraten økes med en prosentenhet, vil kalkulasjonsrenten øke tilsvarende. Disse størrelsene skal også gi uttrykk for myndighetenes preferanser.

På grunnlag av disse verdiene får vi alternative an-

Tabell 1.

Når $G = 4,5$ pst., $n = 0,10$ pst., $s = 1$ pst. blir kalkulasjonsrenten i prosent:

$\gamma \backslash \delta$	— 2	— 2,5	— 3
1.....	9,8	12	14,2
0.....	9,9	12,1	14,3

Tabell 2.

Når $G = 4,5$ pst., $n = 0,47$ pst., $s = 1$ pst., blir kalkulasjonsrenten i prosent:

$\gamma \backslash \delta$	— 2	— 2,5	— 3
1.....	9,1	11,1	13,1
0.....	9,5	11,5	13,6

Tabell 3.

Når $G = 3,5$ pst., $n = 0,10$ pst., $s = 1$ pst., blir kalkulasjonsrenten i prosent:

$\gamma \backslash \delta$	— 2	— 2,5	— 3
1.....	7,8	9,5	11,2
0.....	7,9	9,6	11,3

Tabell 4.

Når $G = 3,5$ pst., $n = 0,47$ pst., $s = 1$ pst., blir kalkulasjonsrenten i prosent:

$\gamma \backslash \delta$	— 2	— 2,5	— 3
1.....	7,1	8,6	10,1
0.....	7,5	9	10,6

slag for den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten som vist i tabellene nedenfor. Det presiseres at når kalkulasjonsrenten anslås på denne måten, blir den en realrente.

Anslag for kalkulasjonsrenten er meget følsom overfor valg av grensenyttefleksibiliteten (δ), mens den er relativt lite følsom overfor befolkningsparameteres størrelse (γ). Den er også nokså følsom overfor befolkningsveksten og veksten i forbruk. En reduksjon i befolkningsveksten vil føre til en øking i kalkulasjonsrenten forutsatt at $\gamma - 1 > \delta$, mens en større forbruksvekst fører til en høyere kalkulasjonsrente.

I [21] har Sager og Lindstad foreslått at følgende parameterverdier brukes:

$s = 1$ pst., $G = 4$ pst., $n = 0,75$ pst., $\delta = -2$, $\gamma = 1$

Det gir en kalkulasjonsrente på 7,5 pst.

Sager og Lindstad skriver til slutt i [21] at «det på bakgrunn av de nye beregninger som er lagt fram i denne artikkelen, nå synes ønskelig med et utspill fra Finansdepartementet for å vurdere om ikke samfunnets kalkulasjonsrente i intervallet 5—7,5 pst. er rimeligere enn den rentesats departementet godkjente i forbindelse med Norsk Vegplan» (10 pst.).

Det synes klart at noe av forklaringen på Sagers og Lindstads anslag for kalkulasjonsrenten på 7,5 pst. skyldes forutsetningen om en befolkningsvekst (n) på 0,75 pst. Det synes nå å være naturlig å legge til grunn en atskillig lavere befolkningsvekst i Norge, jfr. [3]. Hvis en f. eks. setter $n = 0,10$ pst. og ellers tar utgangspunkt i Sager og Lindstads forutsetninger, blir kalkulasjonsrenten 8,8 pst.

Regneeksemplene ovenfor illustrerer ellers at kalkulasjonsrenten varierer mellom ca. 7 pst. og vel 14 pst. under de ulike forutsetninger. Som et utgangspunkt for praktiske anbefalinger kan det derfor fortsatt være rimelig å foreslå 10 pst. som kalkulasjonsrente, men at en samtidig anbefaler at det foretas alternative beregninger med en lavere og en høyere kalkulasjonsrente, jfr. avsnitt 5.

3. Den samfunnsmessige alternativkostnad.

Hva kalkulasjonsrenten skal gi uttrykk for og hvordan den kan fastlegges kan også ses fra en annen synsvinkel — nemlig en alternativkostnad tankegang. Begrepet alternativkostnad er nærmere omtalt i [5].

Vi tenker oss at det overveies å gjennomføre et bestemt offentlig investeringsprosjekt, som betegnes prosjekt A . Gjennomføring av dette prosjektet vil medføre forbruk av visse reelle ressurser. De fleste av disse ressursene vil ha alternative anvendelser. Det vil vanligvis være en rekke investeringsprosjekter som ikke settes i verk, men som en gjerne ville gjennomføre hvis en hadde flere ressurser til rådighet. Disse ikke-aksepterte prosjektene vil være alternative anvendelser for de ressurser som vil forbrukes ved gjennomføring av prosjekt A . Det antas at det beste blant de ikke-aksepterte prosjektene har en nettoavkastning på k pst. Denne avkastningen vil en gå glipp av hvis prosjekt A gjennomføres. Det er da klart at prosjekt A ikke bør gjennomføres hvis det gir en lavere nettoavkastning enn k pst.

Det er vanlig å anta at prosjekt A er gunstig hvis dets nåverdi er større enn null. Hvis k pst. brukes som kalkulasjonsrente i nåverdiregningen og nåverdien er større enn null, vil det ha en nettoavkastning større enn k pst.

En slik tankegang kan være en begrunnelse for å bruke nettoavkastningen på marginale prosjekter i den private sektor som kalkulasjonsrente. Det hevdes i den

forbindelse at bruk av en lavere kalkulasjonsrente vil kunne føre til at offentlige prosjekter gjennomføres til fortrengsel for investeringer i den private sektor som gir en høyere nettoavkastning.

Det forutsettes her at det også i den private sektor er prosjektenes samlede «samfunnsøkonomiske» kostnader og nyttevirksomheter som legges til grunn for vurdering av nettoavkastningen. Og hvis nettoavkastningen av det alternative prosjektet beskattes, er det nettoavkastningen før skatt som gir uttrykk for den samfunnsmessige alternativkostnaden. For en nærmere redegjørelse for disse synspunktene henvises det til Baumol [1].

Jeg har ovenfor gått ut fra at de alternative anvendelsene ressursene har, bare omfatter andre investeringsprosjekter. Men det er ikke utenkelig at ressursene alternativt vil bli brukt til økt forbruk umiddelbart⁴). I hvilken grad dette får betydning for fastlegging av kalkulasjonsrenten er avhengig av hvilke forutsetninger en synes er rimelig med hensyn til hvordan økonomien fungerer. Går en ut fra at avbalanseringen mellom forbruk og investering er tilfredsstillende og at markedsprisene gir et rimelig uttrykk for på den ene side det marginale substitusjonsforholdet og på den annen side det tekniske marginale transformasjonsforholdet, er det ikke nødvendig å skille mellom investering og forbruk. Hvis imidlertid disse forutsetningene antas ikke å være oppfylt, kommer vi inn på «second best» problemstillinger. Det kan da argumenteres for at det både skal tas hensyn til nettoavkastningen av alternative prosjekter og den samfunnsmessige tidspreferansraten.

4. Kombinasjoner av nettoavkastningen av alternative prosjekter og tidspreferansraten.

Jet vil nå kort skissere to måter som begge fører til at kalkulasjonsrenten er avhengig av nettoavkastningen av alternative prosjekter og tidspreferansraten.

Ved den ene fremgangsmåten tar en utgangspunkt i en modell, som på en forenkende måte beskriver sammenhengen mellom enkelte variable slik som produksjon, forbruk, investering, rente på finanskapital o. l. Ved å maksimere en gitt nyttefunksjon finnes nettoavkastningen (grenseproduktiviteten) av kapital i den offentlige sektor. Således får en også et uttrykk for den kalkulasjonsrente som kan brukes ved vurdering av offentlige prosjekter.

Jeg vil her nøye meg med å gjengi en konklusjon som er blitt trukket på grunnlag av en slik fremgangsmåte. For nærmere detaljer viser jeg til Dréze og Sandmo [22].

⁴) Jeg skiller i denne forbindelse ikke mellom privat og offentlig forbruk.

Kalkulasjonsrenten (ρ) blir i [22] utledet under noe forskjellige forutsetninger. I det enkleste tilfelle får en:

$$(4.1) \quad (1 + \rho) = [(1 + r)(\delta C_1/\delta r) U \text{ konstant} \\ + (1 + r/(1 - t)) \delta y/\delta r] / [(\delta C_1/\delta r) U \text{ konstant} + \delta y/\delta r]$$

Det vil si at kalkulasjonsrenten er et veiet gjennomsnitt av tidspreferanseraten (r) og nettoavkastningen før skatt i den private sektor ($r/(1 - t)$). Vektene gir uttrykk for i hvilken grad forbruk og privat investering blir påvirket av endringer i offentlige investeringer. De er henholdsvis lik den deriverte av etterspørselen etter forbruk ($\delta C_1/\delta r$) U konst. og den deriverte av investeringsetterspørselen ($\delta y/\delta r$) begge med hensyn på renten på statsobligasjoner (r). Det forutsettes videre at renten på statsobligasjoner (r) reflekterer forbrukernes tidspreferanserate.

Det vil føre for langt her å gå nærmere inn på forutsetningene i denne modellen, men jeg nevner at modellen er to-periodisk. Det innebærer at den ikke tar hensyn til eventuelle reinvesteringer av de ressurser som frigjøres i periode 2. Det viser seg imidlertid at konklusjonen ovenfor holder som en tilnærming også i en fler-periodisk modell. Se [7]

Jeg vil nå se litt på en annen fremgangsmåte der en søker å spesifisere relativt konkret hvilke alternative anvendelser ressursene har. For nærmere detaljer kan det vises til [6], [10] og [20].

Avkastningen av en investering kan både gå til forbruk og reinvestering. Denne reinvesteringen vil igjen gi en avkastning som kan brukes til forbruk og reinvestering. Det betyr at en krone investert i dag direkte og indirekte resulterer i en framtidig forbruksstrøm. Denne forbruksstrømmen vil før eller senere gi et tilfredsstillende uttrykk for verdien av den opprinnelige investeringen, uttrykt i forbruksenheter. Ved å nediskontere denne forbruksstrømmen med samfunnets tidspreferanserate som kalkulasjonsrente, finnes nåverdien for samfunnet av denne investeringen.

Vi tar utgangspunkt i at det overveies å øke offentlige investeringer ved å sette i verk et nytt offentlig investeringsprosjekt. Dette prosjektet antas å føre til både en reduksjon i investeringer i den private sektor og en reduksjon i forbruk ved igangsettelse. Dessuten vil det føre til nyttevirkninger i framtidige perioder. Det antas at reduksjonen i investeringene i den private sektor vil være på θ kroner og reduksjonen i forbruk på $(1 - \theta)$ kroner pr. krone offentlig investering.

Det forutsettes videre at det er de minst lønnsomme prosjektene i den private sektor som først blir skjøvet ut av en eventuell økt offentlig investering. Verdien av disse prosjektene kan som skissert ovenfor, uttrykkes ved nåverdien av den framtidige for-

bruksstrøm som prosjektene direkte og indirekte vil resultere i. Denne nåverdien settes lik S kroner pr. krone investert, dvs. pr. krone redusert forbruk for å gjennomføre prosjektene. Hvis S er større enn 1, vil den nyttevirkning en vil få ved å gjennomføre de minst lønnsomme prosjektene i den private sektor vurderes høyere enn den oppofrelse i form av redusert forbruk disse investeringene vil medføre. Størrelsen på S vil følgelig gi uttrykk for om det totale investeringsvolumet er av ønskelig størrelse.

Ved vurdering av kostnadene ved å sette i verk det offentlige prosjektet vil S være en skyggepris på de ressursene som alternativt vil bli brukt i forbindelse med investeringsprosjekter i den private sektor. For hver krone økt offentlig investering vil en få redusert privat investering på θ kroner, og det vurderes like med å få $\theta \cdot S$ kroner redusert forbruk i dag. I tillegg vil den ekstra offentlige investeringen medføre en reduksjon i forbruk i dag på $(1 - \theta)$ kroner. Hver krone anvendt til økt offentlig investering vil således i sin alternative anvendelse bli verdsatt til $\theta \cdot S + (1 - \theta)$ kroner. Det forutsettes videre at det offentlige prosjektets nyttevirkninger er b_t i periode t . De består i sin helhet i økt forbruk. Videre forutsettes det at ressursforbruket er C_t i periode t . Nåverdien av prosjektet kan da uttrykkes ved:

$$(4.2) \quad V = \sum_t \frac{b_t - (\theta S + (1 - \theta))C_t}{(1 + \delta)^t}$$

der δ er den samfunnsmessige tidspreferanseraten.

En ser av dette uttrykket at hvis skyggeprisen (S) er større enn 1 og hvis igangsettelse av det offentlige prosjektet betyr redusert privat investering, dvs. at θ er større enn null, vil den samfunnsmessige alternativkostnaden være større enn 1. Det fører til at forbruk av ressurser i forbindelse med det aktuelle prosjekt vurderes til en høyere verdi enn den verdi det har på grunnlag av vanlige markedspriser (C_t). Hvis S er mindre enn 1, vil det motsatte være tilfelle.

For å illustrere hvordan en kan finne hvilket avkastningskrav dette innebærer, gjøres følgende forenkende forutsetninger:

Tidshorisonten settes lik to perioder. I periode 0 investeres C_0 . Denne investeringen gir i periode 1 en nyttevirkning lik $b_1 = (1 + p)C_0$. Det alternative prosjekt antas å gi en nyttevirkning i periode 1 på $(1 + r)$ pr. krone investert. Da blir (4.2) lik:

$$(4.3) \quad V = \frac{(1 + p)}{(1 + \delta)} C_0 - \left[\theta \frac{1 + r}{1 + \delta} + (1 - \theta) \right] \cdot C_0$$

Prosjektet aksepteres hvis $V > 0$, dvs. hvis:

$$(4.4) \quad p > \theta r + (1 - \theta) \delta \quad (\delta \neq -1, C_0 \neq 0)$$

Det vil si at det offentlige prosjektet bør gi en nettoavkastning som er lik et veiet gjennomsnitt mellom safunnets tidspreferanserate (δ) og nettoavkastningen (r) på det alternative prosjekt.

Dette resultatet tilsvarer konklusjonen i den modellen som ble referert i begynnelsen av dette avsnittet. Vektene blir imidlertid uttrykt på forskjellige måter, hvilket gjenspeiler forskjellige forutsetninger om hvordan endringer i offentlige investeringer påvirker den private delen av økonomien. For nærmere detaljer henvises til [7].

En naturlig utvidelse av denne fremgangsmåten vil være å ha en lengre tidshorisont enn to perioder. En vil da både kunne trekke inn mulighet for reinvestering og at de enkelte prosjektene kan ha virkninger utover to perioder. I tillegg til mulighet for reinvestering av avkastningen av det alternative prosjektet, vil en kunne ta hensyn til at også avkastningen av det offentlige prosjektet vil kunne reinvesteres.

Videre vil en kunne inndelegge den private sektor i flere undersektorer. Derved kunne en ta hensyn til at den marginale avkastning kan variere mellom ulike deler av den private sektor.

Det presiseres at for en korrekt vurdering av prosjekter, bør både skyggepriser, vekter og tidspreferansraten spesifiseres og prosjektenes gunstige og ugunstige virkninger må vurderes mot hverandre. En utledning av avkastningskravet, som f. eks. vist ovenfor, gir mulighet til å diskutere hva dette kravet vil være under alternative forutsetninger.

Hvis en skal bruke de fremgangsmåtene som er skissert i avsnittene 3 og 4 til å beregne konkrete anslag for kalkulasjonsrenten, må en først og fremst kjenne nettoavkastningen på marginale investeringer i den private sektor. Noen empiriske undersøkelser er gjort med sikte på å finne slike avkastninger, men det synes som om det datagrunnlag en har er nokså svakt. Og ved bruk av metodene i avsnitt 4 vil en ikke bare måtte ta standpunkt til størrelsen på tidspreferansraten, men også til hvordan endringer i offentlige investeringer påvirker den private delen av økonomien.

5. Kalkulasjonsrenter som er blitt anbefalt brukt ved vurdering av offentlige prosjekter i noen land.

Til slutt vil jeg referere hvilke kalkulasjonsrenter som er blitt anbefalt brukt i enkelte land. Jeg har inntrykk av at det for 10—20 år siden ikke var uvanlig å ta utgangspunkt i renter på statsobligasjoner eller på tilsvarende statlige lån. I den senere tid har en i stor grad gått bort fra denne fremgangsmåten. Det synes som om avkastningen på investert kapital i andre sektorer istedenfor er blitt et nokså vanlig utgangspunkt i dag. Det er imidlertid ikke ofte en finner en utfyl-

lende begrunnelse for den kalkulasjonsrenten som er blitt valgt.

I USA har kalkulasjonsrenten i 1950- og 1960-årene vært basert på renten på statslån. Helt til siste halvdel av 1960-årene var kalkulasjonsrenten ca. 5 pst. Se [14]. Økonomer argumenterte imidlertid i slutten av 1960-årene for at kalkulasjonsrenten burde reflektere avkastningen av investeringer i den private sektor, og det ble foreslått at det ble foretatt beregninger med sikte på å finne slike avkastninger. Inntil resultater av slike undersøkelser ville foreligge, ble det foreslått at 10 pst. ble brukt som kalkulasjonsrente. Det ble samtidig foreslått at alternative kalkyler med en lavere og en høyere kalkulasjonsrente ble utført. Se [17].

I Canada ble det i 1969 anbefalt at det ble foretatt minst tre kalkyler med henholdsvis 5, 10 og 15 pst. som kalkulasjonsrente. Hvis det viser seg at rangeringen av prosjektene blir forandret ved disse tre beregningene, skal den kritiske verdi for kalkulasjonsrenten beregnes dvs. den verdi hvor rangeringen endres. Se [13].

I Frankrike var den anbefalte kalkulasjonsrenten 4 pst. i 1950-årene. Den er deretter blitt hevet to ganger. Først til 7 pst., og så til 10 pst. ved utarbeidelsen av Den sjette plan (1971—75). Dette anslaget hevdes å være basert på en vurdering av det langsiktige tilbud og etterspørselen etter finanskapital, uten at dette er nærmere spesifisert. En anbefalte samtidig at alternative beregninger ble foretatt med 8 pst. og 12 pst. som kalkulasjonsrente. Se [18].

I England ble det i 1969 anbefalt at nasjonaliserte industrier brukte 10 pst. på prosjekter med relativ lav usikkerhet. Dette anslaget bygger på undersøkelser av avkastningen i større private bedrifter. Se [23].

I analyser i forbindelse med vurdering av lokaliseringen av Londons tredje flyplass ble det også brukt 10 pst. Disse analysene ble publisert i 1971. Se f. eks. [6].

Hvorvidt alle disse kalkulasjonsrentene er realrenter eller om de er basert på beregninger i løpende priser er ikke helt klart. Men da det ikke er angitt hvilke prisforutsetninger som er lagt til grunn, er det naturlig å tolke de oppgitte kalkulasjonsrenter som realrenter.

I den svenske utredningen «Budgetreform», [4] anbefales det at kalkulasjonsrenten blir fastlagt av regjeringen etter en økonomisk-politisk vurdering av de konsekvenser som en ønsker å oppnå. Det henvises til at kalkulasjonsrenten skal avspeile myndighetenes vurdering av framtidig forbruk sammenholdt mot forbruk i dag. Det gis imidlertid ingen veiledning med hensyn til hvordan en slik økonomisk-politisk vurdering skal foretas. Det hevdes at det ikke finnes noen praktisk anvendelig og teoretisk tilfredsstillende formel for å

fastslå statens kalkulasjonsrente. En slik konklusjon må sies å være til liten hjelp når myndighetene skal klargjøre sine preferanser og når en skal utføre konkrete kalkyler i praksis.

I Norge har spørsmål om valg av den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten vært vurdert ved flere anledninger. I forbindelse med bl. a. utarbeidingen av Norsk Vegplan valgte en å bruke 10 pst.

Som nevnt i Thorvald Moes artikkel i dette nummer av Sosialøkonomen tar en i Finansdepartementet sikte på å utarbeide generelle retningslinjer for det videre arbeid med programanalyser i statsadministrasjonen. Som et første ledd i dette arbeidet er det som nevnt ovenfor utarbeidet et rundskriv fra Finansdepartementet med retningslinjer for valg av kalkulasjonsrentens størrelse i arbeid med slike analyser, jfr. [11]. I dette rundskriv anbefales:

- at størrelsen på kalkulasjonsrenten inntil videre settes lik 10 pst. p.a.
- at det i den grad det er hensiktsmessig utføres alternative kalkyler med en lavere og en høyere kalkulasjonsrente, f.eks. med 8 og 12 pst.

I arbeidet med disse spørsmål fant en det naturlig å ta utgangspunkt i den framgangsmåte professor Leif Johansen gir i [16]. I avsnitt 2 ovenfor ble det vist hvilken størrelse kalkulasjonsrenten vil få under alternative forutsetninger om parametrene i uttrykket (2.6). Det synes nå som det kan være naturlig å bruke 0.10 pst. som det mest sansynlige anslag for befolkningsvekst. Tabellene 1 og 3 skulle da angi ytterpunkter ut fra en slik forutsetning.

I tillegg til tallfesting av kalkulasjonsrenten ved slike anslag kan det vises til at en kalkulasjonsrente på 10 pst. ikke synes å være i strid med antatte avkastningskrav for nye investeringsprosjekter i den private sektor i Norge. Videre er anbefalingen konsistent med forslag i de andre land som er referert ovenfor.⁵⁾

Det bør avslutningsvis presiseres at de vurderinger som ligger til grunn for å anslå kalkulasjonsrentens størrelse, vil kunne endres som følge av endringer i politiske vurderinger, som følge av nye projeksjoner for f.eks. befolkningsvekst og forbruksvekst, og etter hvert som en vinner mer praktisk erfaring i arbeid med programanalyser.

⁵⁾ For mer detaljer om arbeidsgrunnlaget for Finansdepartementets anbefalinger, vises det til [12].

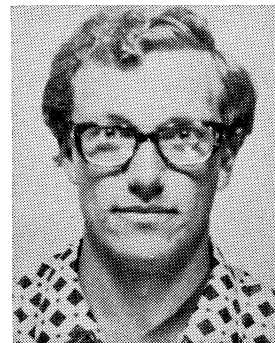
Referanser.

- [1] Baumol, W. J.: «On the Social Rate of Discount», *American Economic Review*, Vol. 58 (1968).
- [2] Biørn, E.: «Estimating the Flexibility of the marginal Utility of Money: An Errors-in-variables approach». Artikkel nr. 68, Statistisk Sentralbyrå.
- [3] Brunborg, H.: Framskrivning av folkemengden i Norge 1973—2100. Et analytisk eksperiment. Artikkel nr. 69, Statistisk Sentralbyrå.
- [4] «Budgettreform», SOU 1973:43.
- [5] Christiansen, V.: Begrepet Opportunity Cost, *Sosialøkonomen* nr. 3 1975.
- [6] Dasgupta Ajit, K. og Pearce, D. W.: «Cost-Benefit Analysis: Theory and Practice», The Macmillan Press Ltd., 1972.
- [7] Dréze, J. H.: «Discount Rates and Public Investment: A Post-Scriptum», *Economica* Vol. 41. No 161 (1974).
- [8] Eckstein, O.: «A Survey of the Theory of Public Expenditure Criteria», *Public Finance* R.W. Houghton ed., Penguin Books, Cox & Wyman Ltd. (1970).
- [9] Feldstein, M. S.: «The Social Time Preference Rate», *Economic Journal* Vol. 74 (1964).
- [10] Feldstein, M. S.: «The Inadequacy of Weighted Discount Rates», *Cost-Benefit Analysis*, Richard Layard ed., Penguin Books, Richard Clay Ltd. (1972).
- [11] Finansdepartementet: «Kalkulasjonsrente ved utarbeiding av programanalyser m.v.» Rundskriv R-3/1975 til samtlige departementer.
- [12] Finansdepartementet: «Den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten.» Arbeidsnotat. Finansavdelingen mars 1975.
- [13] Government of Canada: «Planning, Programming, Budgeting Guide», Queen's Printer for Canada (1969).
- [14] Herfindahl, O. og Kneese, A.: «Economic Theory of Natural Resources», Charles E. Merrill Publishing Company, Ohio 1974.
- [15] Hoel, M.: «Sammenhengen mellom «Konsumets grensenyttefleksibilitet» i dynamiske optimaliseringsproblemer og ved beregning av etterspørselastisiteter», *Sosialøkonomen* nr. 10 1974.
- [16] Johansen, L.: «Investeringskriterier fra Samfunnsøkonomisk synspunkt», Planleggingsavd., Finansdepartementet. (1967).
- [17] Joint Economic Committee: «Guidelines for Estimating the Benefits of Public Expenditures», U.S. Government Printing Office (1969).
- [18] «La Planification Francaise en Pratique», *Initiation Economique* 16, Les editions ouvriers, Paris 1971.
- [19] Layard Red. «Cost-Benefit Analysis», Penguin Books, Richard Clay Ltd. (1972).
- [20] Marglin, S. A.: «The Opportunity Cost of Public Investment», *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 77, 1963.
- [21] Sager, T. og Lindstad, O.: «Samfunnets kalkulasjonsrente — noen nye beregningsresultater —». *Sosialøkonomen* nr. 8 1973.
- [22] Sandmo, A. og Dréze, J. H.: «Discount Rates for Public Investment in Closed and Open Economies», *Economica* Vol. XXX VIII, No. 152 (1971).
- [23] Webb, M.: «The Economics of Nationalized Industries», The Camelot Press Ltd. (1973).

Begrepet opportunity cost

AV

VITENSKAPELIG ASSISTENT VIDAR CHRISTIANSEN,
SOSIALØKONOMISK INSTITUTT, UNIVERSITETET I OSLO



Det er et viktig element i cost-benefit analyse å vurdere alternative anvendelser av tilgjengelige ressurser. Når en overveier en bestemt anvendelse av en ressurs, er det relevant å betrakte verdien av alternativ anvendelse som en kostnad. Denne kostnaden kalles opportunity cost eller alternativkostnad. Formålet med denne artikkelen er i grove trekk å belyse innholdet i dette kostnadsbegrepet og dets rolle i økonomiske analyser og kalkyler.

Det minnes om at opportunity cost i mange tilfeller reflekteres av markedspriser. Men det gis også eksempler på viktige tilfeller der markedspriser er mangelfulle som angivelse av opportunity cost. Bl. a. drøftes opportunity cost for naturressurser som ikke har markedspris. Det vises hvordan en får uoptimal utnytting av ressursene når de som driver utvinning, ikke tar hensyn til opportunity cost. Dessuten behandles hvordan beregnede priser eller skyggepriser kan benyttes for kategorier som mangler markedspris.

Innledning.

Jeg skal i denne forelesningen drøfte opportunity cost eller alternativ-kostnad som det heter på norsk. Det beslektede begrepet *income foregone* kan også nevnes. Jeg skal vesentlig drøfte opportunity cost som teoretisk begrep og gå mindre inn på estimering i konkrete sammenhenger. Jeg skal se på definisjon, en del eksempler, opportunity cost i markedsøkonomi, skyggepriser og begrepets rolle i den offentlige sektor.

Definisjon og eksempler.

Når vi er interessert i begrepet alternativkostnad, skyldes det at en ofte har beslutningssituasjoner der et objekt kan gis alternative anvendelser. Problemet er å velge den allokering som i en viss forstand gir størst behovstilfredsstillelse. Når en lar en enhet av et objekt gå til en bestemt anvendelse, går en glipp av den behovstilfredsstillelse som denne enheten kunne gitt i alternativ anvendelse. Verdien i alternativ anvendelse kan derfor betraktes som en kostnad (alternativkostnad) ved å velge en bestemt anvendelse. Mer presist kan alternativkostnaden til et objekt i en bestemt anvendelse defineres som den verdi en marginal enhet av objektet har i alternativ anvendelse. Med alternativ anvendelse menes det som faktisk er det mulige alternativ eller eventuelt det best mulige alternativ under de rådende betingelser.

Når det har vært og sikkert er behov for at økonomer stadig trekker fram alternativkostnadsbegrepet, skyldes det mangfoldige eksempler på at alternative anvendelser ikke trekkes inn i kalkylene. En tenker at når en først har en viss mengde av et objekt til disposisjon koster det ikke noe å anvende det til et formål: Har en først en frukthage, betrakter en frukten som gratis. Tapper vi først tilstrekkelig med olje fra Nordsjøen til å dekke det norske behov, må vi kunne betrakte oljen som billig. Det er her økonomen kommer og peker på verdien i alternativ anvendelse. Ved selvetterspørsel av f. eks. frukt må en tenke på hvilken pris en kunne selge den for til andre. Ved innenlands anvendelse av olje er kostnaden den pris vi kunne eksportere oljen for. Det koster ikke noe å få den tid vi har til disposisjon, men når vi overveier å bruke tid på en aktivitet, må vi tenke på at dette koster noe i form av redusert tid til andre aktiviteter. Det koster til og med å sitte med penger fordi en da går glipp av renteinntekter. Det oppstår *income foregone*.

Ut fra det jeg har sagt, må det være tillatt å framheve kartlegging av alternative anvendelser av ressursene som en fundamental del av enhver cost-benefit analyse som gjelder anvendelse av ressurser til et bestemt formål. Dette skulle rettferdiggjøre en oversikt

over noen hovedtyper av alternative anvendelser for varer og tjenester:

- (a) Anvendelse direkte til behovstilfredsstillelse eller anvendelse som produksjonsfaktor. (Eks.: Anvendelse av områder til rekreasjonsformål eller produksjonsformål. Anvendelse av tid til fritidsaktiviteter eller arbeid.)
- (b) Anvendelse av produksjonsfaktorer i alternative produksjonsprosesser. (Eks.: Bruk av leger i helbredende arbeid, forebyggende arbeid, undervisning eller forskning). Spesielt kan én av anvendelsene ofte være til reproduksjon. (Eks.: Skog som får vokse, fisk som får formere seg, arbeidskraft anvendt til å utdanne ny arbeidskraft.)
- (c) Anvendelse for alternative individer eller grupper.
- (d) Anvendelse innenlands eller til eksport.
- (e) Anvendelse til alternative tider. (Eks.: Hvordan skal naturressurser som malm, olje, skog utnyttes over tid)? Spesielt kan alternativene være utnytting i dag eller seinere. Konvensjonelt kan dette som regel omformes til et spørsmål om alternative anvendelser i dag til forbruk eller en eller flere lageraktiviteter. Formelt får en dermed alle anvendelsene datert til samme tidspunkt, nemlig i dag.

Opportunity cost i en markedsøkonomi.

Det er kjent fra teorien at i en frikonkurranselikevektsløsning vil prisene under visse forutsetninger gjenspeile samfunnsøkonomisk verdi i alternativ anvendelse. For en produksjonsfaktor blir pris lik grenseproduktivitet i alle anvendelser. Koster det 100 kr. pr. enhet en vil anvende av en produksjonsfaktor, betyr det at en marginal enhet av faktoren kan transformeres til goder verdt 100 kr. i alternativ anvendelse. For et konsumgode vil prisen reflektere konsumentenes grensenytte regnet i kroner. Hvis jeg kjøper en sjokolade for 2 kr., så vet jeg at den også er verdt 2 kr. for andre personer. Det poenget som er viktig og relevant for cost-benefit analyse, er at markedspriser er en viktig informasjonskilde om hva det realøkonomisk sett koster å trekke ressurser ut av alternativ anvendelse.

Mangler ved markedspriser fra opportunity cost synspunkt.

Det er ikke uten videre slik at samfunnsøkonomisk alternativ-kostnad kan beregnes ved hjelp av markedspriser. Jeg skal ikke forsøke på en uttømmende gjennomgåelse av tilfeller der markedsprisene er mangelfulle som bærere av informasjon om alternativkostnad. Men jeg skal se på noen eksempler som forhåpentlig er illustrerende.

a) Ledige ressurser med positiv markedspris.

Ved arbeidsledighet vil en kunne bruke arbeidskraft til et prosjekt uten at det skjer på bekostning av sysselsettingen i annen produksjon. Derfor blir alternativkostnaden ved bruk av arbeidskraft null selv om det er forbundet med lønnsutbetaling å sysselsette arbeidskraft. Dette vil gjelde selv om en har flere prosjekter. Forutsetningen er bare at en kan gjennomføre alle prosjekter og likevel ha arbeidskraft til overs. Da vil ikke bruk av arbeidskraft til ett prosjekt skje til fortrengsel for noe annet prosjekt.

En kan selvsagt spørre om en ikke bør sette i gang så mange prosjekter som en har arbeidskraft til, slik at en får knapphet på arbeidskraft og positiv alternativkostnad. Men dette er neppe en aktuell problemstilling for det enkelte organ (direktorat, institusjon etc.) som foretar cost-benefit analyser og fatter disposisjoner innenfor en liten sektor av økonomien. Et slikt organ kan ikke ta på seg den makroøkonomiske oppgave å drive konjunkturpolitikk. Det må overlates til sentralmyndighetene.

b) Framtidspriser.

I kalkylene vil det ofte være behov for å få inn alternativkostnad på framtidige tidspunkter. Men normalt har en ikke framtidsmarkeder med avtaler om framtidige priser. Derfor kan ikke framtidig alternativkostnad observeres som markedspriser i dag. En må basere seg på forventninger og gjetninger. Dette er utvilsomt et sentralt problem i forbindelse med cost-benefit analyse.

c) Alternativkostnad for naturressurser. $1/n$ -effekt.

Jeg skal nå se på et alternativkostnadseksempel som jeg har valgt fordi det belyser en problemstilling som er svært aktuell, samtidig som det gir anledning til å repetere et sentralt emne fra «god, gammel» velferdsteori. Temaet er alternativkostnaden til en naturressurs i naturtilstand (som f. eks. fisk i havet, olje i oljekildene) når en overveier utnytting, og betydningen av én n -tedels effekter. Jeg vil framstille eksemplet nokså generelt og i mange henseender svært forenklet; dette for å rendyrke de poenger ved eksemplet som er interessante under temaet alternativkostnad.

La oss tenke oss en naturressurs som forekommer i mengden $X = X(t)$ på tidspunkt t .

$u(t)$ = den mengde av ressursen som utvinnes og brukes pr. tidsenhet på tidspunkt t .

p = pris pr. enhet av ressursen etter utvinning. Som en ren forenkling antas denne konstant.

$b(u, X)$ = kostnadsfunksjonen for selve utvinningsaktiviteten. F. eks. i fiskeriene vil denne angi kostnader til båter, drivstoff, mannskap, redskap og agn.

$$b'_u = \delta b / \delta u > 0, \quad b''_u = \delta^2 b / \delta u^2 > 0$$

Grensekostnaden for utvinningsaktiviteten antas positiv og stigende.

$$b'_X = \delta b / \delta X < 0$$

Jo større ressursbeholdningen er, jo mindre kostnadskreven antas det å være å utvinne en gitt mengde. Et par eksempler skulle underbygge forutsetningen: Jo mer fisk det er på bankene cet. par. jo mindre innsats kreves for å få en viss fangst. Jo mer olje det er i et reservoar, jo større er trykket og jo lettere er det å pumpe opp en viss mengde.

Reproduserbare naturressurser få: en viss brutto-tilvekst i beholdningen pr. tidsenhet. (Fisk og vilt formerer seg, skogen vokser osv.) For å finne netto-tilveksten pr. tidsenhet må en trekke fra utvinningen pr. tidsenhet. Jeg vil regne med følgende enkle formel for nettotilveksten i ressursbeholdningen

$$(I) \quad \dot{X} = dX/dt = \alpha X - u$$

der koeffisienten $\alpha \geq 0$.

Ressursen kalles reproduserbar når $\alpha > 0$ og ikke-reproduserbar når $\alpha = 0$.

La oss nå se partielt på denne ressursen.

Hvilke forhold bør da tas i betraktning ved en samfunnsøkonomisk vurdering av utvinningen av ressursen? Selvfølgelig bør en jamføre verdien etter utvinning (uttrykt ved p) med utvinningskostnadene som uttrykker verdien i alternativ anvendelse av de ressurser som settes inn i utvinningsaktiviteten. Men dette er ikke spesielt for produksjonsaktivitet som gjelder utvinning av naturressurser. Det nye som kommer til er at en må betrakte det som et alternativ til utvinning å la ressursen forbli i naturtilstand. En tjener noe på å la en enhet av naturressursen ligge til seinere dels fordi en dermed får større beholdning å ta av seinere slik at utvinningskostnadene da blir lavere, og dels fordi en får reproduksjon (hvis $\alpha > 0$). En må avveie avkastningen ved utvinning av en ressursenhet «i dag» mot fordelene ved å spare enheten til «i morgen». Dette gjør spørsmålet om utvinning av naturressurser til en dynamisk problemstilling. For enkelhets skyld skal jeg se bort fra neddiskontering, siden dette ikke er av prinsipiell betydning for de poenger som skal belyses angående alternativkostnad.

Siden det gir en avkastning å ha ressursen liggende til seinere, har ressursen en verdi i naturtilstand. La oss kalle verdien pr. enhet av ressursen i naturtilstand for q . q blir en funksjon av tiden betegnet $q(t)$ ¹⁾.

¹⁾ Hvis en ser på det dynamiske optimaliseringsproblemet å maksimere samlet overskudd av utvinningsaktiviteten over en gitt periode m.h.p. $u(t)$ gitt (I) og gitt initialbeholdning av ressursen, vil $q(t)$ framkomme som den adjungerte funksjon i et kontrollteoretisk opplegg.

Ved utvinning av en enhet tar en ut av naturen en verdi lik q . Denne verdien er m.a.o. *alternativkostnaden til ressursen* ved utvinning og må tas i betraktning som en kostnad i tillegg til selve utvinningskostnadene når en overveier å utvinne en marginal ressursenhet.

Hvis det ikke hadde verdi å spare noe av en naturressurs, ville det være «riktig» å drive utvinningsaktiviteten i en slik skala at produktprisen blir lik grensekostnaden ved selve aktiviteten slik som vi kjenner fra produksjonsteorien, dvs.

$$(II) \quad p - b'_u = 0$$

Når det faktisk foreligger en alternativkostnad ved utvinningen ($= q$) må denne komme inn som en kostnadskomponent i tillegg til b'_u . Dette gir tilpasningsbetingelsen

$$(III) \quad p - b'_u - q = 0$$

(III) vil cet. par. lede til en mindre utvinning enn (II).

Vi skal nå se litt nærmere på tidsutviklingen for q . La oss betrakte et kort tidsintervall $[t, t + dt]$. På tidspunkt t er alternativkostnaden til ressursen lik $q(t)$. Dette er m.a.o. verdien i anvendelsen «lagring til seinere». En del av denne verdien skyldes at en enhet av ressursen om den lagres, i løpet av intervallet $[t, t + dt]$ vil gi en viss avkastning. Denne avkastningen kommer i form av sparte utvinningskostnader lik $-b'_X dt$ og i form av bidrag til økning i ressursformuen lik $aq(t)dt$. Alternativkostnaden må derfor ha falt i løpet av dette intervallet fra $q(t)$ til

$$q(t + dt) = q(t) - (-b'_X + aq(t))dt.$$

Fallet er av størrelsesorden

$$-\dot{q}(t)dt = (-b'_X + aq(t))dt$$

Dette gir formelen

$$(IV) \quad -\dot{q} = -b'_X + aq.$$

eller

$$(IV') \quad -(\dot{q} + aq) = -b'_X$$

Siden q kan tolkes som prisen pr. enhet av X , blir $F = qX$ lik verdien av den formuen som naturressursen representerer i naturtilstand. (IV') kan tolkes som at formuestapet ved å ha den marginale ressursenhet skal balansere mot sparte utvinningskostnader ved å ha denne enheten.

$q(t)$ kan bare i få tilfeller observeres som markedspris. I skogbruket har vi en slik prismekanisme i og med at det fins en pris på skog på rot som nettopp er en pris på en naturressurs i naturtilstand. Men f. eks. i fiske har vi ingen slik pris. I hvalfangst hadde en det heller ikke. Fisken i havet som sådan er gratis for fiskerne, selv om den har en alternativkostnad (med mindre en mener det er en rikelig ressurs). Det foreligger altså

en kostnad som ikke tas vare på av markedssystemet. Grunnen til dette er at det forekommer en $1/n$ -effekt. Hver båt fisker så liten del av det totale fangstkvantum at det er rasjonelt for den enkelte fisker å se bort fra den omtalte alternativkostnad. Hvis jeg for enkelhets skyld antar at det fins n like fiskere, blir individuelt oppfisket kvantum lik gjennomsnittlig fangstkvantum pr. fisker $= \bar{u} = u/n$. Når n er stor, blir den enkeltes andel av totalfangsten

$$\frac{\bar{u}}{u} = \frac{1}{n} \approx 0.$$

For den enkelte fisker vil det da være rasjonelt å betrakte tidsfunksjonene $u(t)$ og $X(t)$ som eksogene siden han påvirker dem helt ubetydelig. Dvs. han betrakter alternativkostnaden ved egen utvinning som neglisjerbar.

Dette leder til tilpasning i overensstemmelse med (II). For å implementere optimal oppfisking i denne markedsøkonomien måtte myndighetene pålegge fiskerne en avgift $q(t)$ pr. fangstenhet. Vi er tilbake i det gamle eksemplet med $1/n$ -effekten som skaper trøbbel i markedsøkonomien. Slike indirekte virkninger er en viktig grunn til at en ofte må innføre priser eller korrigere markedspriser for å få en riktig angivelse av samfunnsøkonomisk alternativkostnad.

Skyggepriser (kalkulasjonspriser, imputerte priser)

q i modellen foran er et eksempel på en *skyggepris*, som også er et sentralt begrep i cost-benefit analyse. Synonyme begreper er *kalkulasjonspriser* og *imputerte priser*. Skyggepriser er hjelpestørrelser i analyse og kalkyler som kan tolkes som priser uten at de behøver å være observerbare som markedspriser. I uttrykket hjelpestørrelser ligger det at skyggeprisene har berettigelse fordi de hjelper oss til å analysere og foreta realøkonomiske disposisjoner som er det vi primært er interessert i. En vesentlig nytte av skyggepriser er at de kan hjelpe oss til å oversette kategorier som ikke uten videre har økonomisk benevnning (f. eks. fordi de ikke omsettes i noe marked) til kategorier med slik benevnning. F. eks. gjorde q i modellen foran det mulig å sette verdi på ressursforekomster som ikke hadde markedspris.

Jeg vil også se på et annet eksempel som jeg skal gjøre svært enkelt for illustrasjonens skyld. Som regel vil det ha egenverdi å ha et mest mulig rent vassdrag av hensyn til bading, fiske og opphold ved vassdraget. Men ofte har vassdrag alternativ anvendelse som resipient for spillprodukter. Da blir det lett et problem hvor høyt en skal verdsette renhetsgraden i vassdraget, som ikke har noen markedspris.

Anta at det produseres en vare i mengden x ved

vassdraget, og la v være nødvendig innsats av en produksjonsfaktor. La p_x være pris pr. enhet av x og p_v være pris pr. enhet av v . La y være en indeks for vannkvaliteten slik at denne har høyere verdi jo bedre kvaliteten er. Jeg vil regne med følgende enkle teknologi:

$$(1) \quad x = av$$

$$(2) \quad y = y^0 - bv$$

Her er a , b og y^0 positive parametre. Jo mer som brukes av innsatsfaktoren, jo større blir forurensningen i vassdraget. Jeg antar at det er ønskelig å maksimere overskuddet av produksjonen som blir lik

$$(3) \quad z = p_x av - p_v v = p v$$

der

$$(4) \quad p = ap_x - p_v > 0$$

Dessuten vil jeg anta at myndighetene ut fra en samfunnsmessig vurdering har innført et minstenivå på aksetabel vannkvalitet lik $\bar{y}$. Dette gir bibetingelsen

$$(5) \quad y = y^0 - bv \geq \bar{y}$$

eller

$$(5') \quad v \leq (y^0 - \bar{y})/b$$

Problemet er da å maksimere (3) m.h.p. v under bibetingelsen (5'). Dette gir opplagt følgende optimumsverdier:

$$(6) \quad z^* = p v^*$$

$$(7) \quad v^* = (y^0 - \bar{y})/b$$

Hervil følger

$$(8) \quad z^* = p(y^0 - \bar{y})/b$$

Nå er det rimelig å si at prisen på vannkvaliteten er lik den økning i overskuddet av produksjonen som en kan få ved en marginal nedjustering av skranken $\bar{y}$. Vi kaller denne prisen for p_y . Siden den er en beregnet pris som ikke er observerbar som markedspris, vil vi kalle den en skyggepris.

$$(9) \quad p_y = -dz^*/d\bar{y} = p/b$$

p har benevnningen kroner pr. v -enhet. b har benevnningen y -enheter pr. v -enhet. p_y får altså benevnningen kroner pr. y -enhet. Dermed har vi fått økonomisk benevnning på vannkvaliteten.

Jeg har i eksemplene her sett på formell utledning av skyggepriser. Eksempler på formelt beregnede skyggepriser har en i Lagrange-multiplikatorer, adjungerte funksjoner og skyggepriser i lineær og ikke-lineær programmering. Men skyggepriser kan også være mer skjønnsmessig anslåtte verdier. Poenget er at det kan være viktig å beregne på en eller annen måte skyggepriser til angivelse av alternativkostnad, der hvor markedspriser mangler eller er mangelfulle.

²) Dette er rimelig når p_x og p_v på tilfredsstillende måte uttrykker h.h.v. verdien av x og alternativkostnaden til v .

Alternativkostnadens betydning for offentlige disposisjoner.

Jeg har begrunnet interessen for alternativkostnadsbegrepet med alternativkostnadens betydning i prosjektkalkyler. I den offentlige sektor kan dette være cost-benefit analyser som gjelder anvendelse av ressurser i den offentlige sektor kontra anvendelse i den private sektor, eller det kan være analyser som gjelder alternativ anvendelse innenfor den offentlige sektor. Poenget er at alternativkostnaden er det relevante kostnadsbegrep i disse cost-benefit analyser.

Alternativkostnadsbegrepet kan også ha betydning ved fastsetting av offentlig administrerte priser og ved korrigering av markedspriser gjennom offentlige inngrep i markedene. Poenget her er noe grovt sagt at en bør etablere priser som gjenspeiler alternativkostnad. Vi bør f. eks. ikke omsette olje eller elektrisitet billig innenlands dersom eksportprisen er høy.

Enkelte vil kanskje spørre hva korrigering av de faktiske markedspriser har med cost-benefit analyse å gjøre. Jeg skal derfor belyse dette med et eksempel: Anta at en overveier å bygge et renseanlegg og vil foreta

en cost-benefit analyse der alternativene er bygging eller ikke bygging av renseanlegg. En vurderer ikke andre tiltak. Hvis forurensningen er stor, vil en lett kunne finne nytten av redusert forurensning større enn kostnaden ved å bygge renseanlegg. Dermed blir renseanlegget et lønnsomt prosjekt. Men da har en unngått spørsmålet: Ville det vært *mer* lønnsomt å redusere forurensningen ved f. eks. å legge avgift på den aktivitet som skaper forurensningen? Hvis en innførte en slik avgift, og dermed fikk redusert forurensningen, ville resultatet av den skisserte cost-benefit analysen lett kunne bli et helt annet. Dette skulle illustrere at det kan være nær sammenheng mellom de priser som gjelder og resultatene av investeringskalkyler. Uriktige priser fører lett til uoptimal investering. For å få et riktig grunnlag for investeringsbeslutninger er det viktig at en korrigerer de faktiske markedspriser når disse ikke gjenspeiler realøkonomisk kostnad eller nytte på en tilfredsstillende måte. Dette er mer inngående behandlet f. eks. av Bramness og Christiansen i «Køer som rasjoneringsmetode», memorandum fra Sosialøkonomisk institutt av 13. april 1973.

Prosjektvurdering under beskrankninger

AV

HØYSKOLELEKTOR ELDRID AASHAUG STRANDEN



I praksis kan det oppstå finansielle begrensninger når det gjelder gjennomføring av prosjekter som er akseptert ved nytte-kostnadsanalyser. Spørsmålet blir da hvilke investeringskriterier som kan brukes. Det vises at hverken nåverdi eller nåverdikvotient kan anvendes generelt ved udelelige prosjekter. I en lineær fler-periode-modell, med delbare prosjekter kan dualvariablene (til primalproblemet å maksimere nåverdi under budsjett-beskrankningene) tjene som rangeringskriterium for helt aksepterte prosjekter. Ved varierende kapitalbeskrankninger i periodene vil kapitalens varierende alternativkostnad både påvirke utvelgelse av prosjekter og optimalt tidspunkt for oppstartning. Investeringer som skjer i perioder med mindre kapitalknapphet, legger ikke beslag på så verdifulle ressurser som investeringer i mer kapitalknappe perioder.

Innledning.

Temaet for innlegget er prosjektvurdering under beskrankninger. Prosjektvurderingen avgrenses til områder som gjelder fastleggelse av optimalt investeringsprogram og optimalt investeringstidspunkt når det eksisterer finansielle beskrankninger.

For økonomien som helhet skal det i prinsippet ikke eksistere begrensning av kapital, idet kalkulasjonsrenten skal fastsettes slik at alle investeringer med positiv nåverdi kan aksepteres. Det er dermed likevekt mellom etterspørsel og tilgang på kapital.

For en snevrere del av økonomien kan det imidlertid i praksis oppstå begrensninger på finansieringssiden. Det er denne situasjon som skal behandles i det følgende. Den er karakterisert ved at ikke alle lønnsomme investeringer kan aksepteres p.g.a. at budsjettrammen for sektoren da blir overskredet.

Så lenge kapitalen bare er begrenset i en periode, kan vi formulere en enperiodemodell og avlede investeringskriterier fra denne modell. I mer realistiske problemstillinger kan det være nødvendig å formulere en flerperiodemodell med budsjettstranker i flere perioder.

Jeg skal i det følgende behandle både enperiode- og flerperiodemodellen for å få belyst de utvidede anvendelsesmuligheter endret formulering kan muliggjøre.

Bakgrunn for modellen.

Utgangspunktet i det følgende er at målsettingen er maksimering av nyttens nåverdi for alle aksepterte investeringer. Av dette skal så investeringskriterier for enkeltinvesteringer avledes. Det antas at nytte-kostnadsstrømmen for enhver investering kan fastlegges eksakt, dvs. at vi opererer under sikkerhet.

En form for beskrankninger som vi her bare så vidt skal komme inn på, er avhengighet mellom investeringer. Den type avhengighet jeg her sikter til er teknisk-økonomisk avhengighet, som eksisterer mellom to investeringer når størrelsen på nytte-kostnadsstrømmen for den ene er avhengig av om den andre aksepteres eller ikke. Finansiell avhengighet mellom investeringer er til stede såfremt det eksisterer effektive kapitalbeskrankninger. Da vil avgjørelsen av om en investering skal aksepteres eller forkastes avhenge av hvilke av de resterende aktuelle investeringer som aksepteres. Det blir et gjensidig avhengighetsforhold mellom investeringer p.g.a. at de konkurrerer om den tilgjengelige kapital.

Når det ikke eksisterer effektive finansielle beskrankninger vet vi at en investering er lønnsom såfremt dens nåverdi er positiv. Investeringen har da en nytte utover det som går til dekning av avskrivning og rente. Det betyr at vi får mer igjen enn oppførelsen,

og at aksept medfører økning av den totale nåverdi for aksepterte investeringer.

Det vi imidlertid nå skal kartlegge, er hvilke kriterier vi kan benytte under beskrankninger.

Uavhengige investeringer og kapitalbeskrankning i én periode.

Situasjonen karakteriseres ved at ikke alle lønnsomme investeringer kan aksepteres.

Hvilket rangeringskriterium kan vi benytte for å få en korrekt utvelgelse av prosjekter, dvs. som maksimerer den totale nåverdi?

I og med at kapitalen er begrensningen er det naturlig at man som prioriteringsgrunnlag for enkeltinvesteringer kan benytte nåverdi pr. kr. investert. Ut fra dette rangeringskriterium vil man komme ut med maksimal nåverdi av det aktuelle budsjett, i det hver krone er satt inn hvor den gir mest igjen. Foreslått kriterium under begrenset kapitaltilgang og uavhengige investeringer er derfor (nåverdi)/(investeringsutgift).

Kriteriet virker intuitivt rimelig, men det knytter seg en del begrensninger til det. Så lenge vi har delbare prosjekter, dvs. kan akseptere bare andelen av prosjektene, gjelder kriteriet generelt.

I flere praktiske situasjoner står man imidlertid ikke overfor delbare prosjekter, og man risikerer at en del kapital blir tilovers som ikke er tilstrekkelig for noe helt prosjekt. Det kan bety at en omprioritering av prosjekter kan være gunstig hvis det man gir slipp på av lønnsomhet ved å gå lenger ned på prioriteringslisten, kompenseres av bedre utnyttelse av kapitalen. Følgende eksempel kan illustrere dette:

Innenfor en budsjettramme på 1.2 mill. kr. skal en velge de av investeringene *A*, *B*, *C* og *D* som maksimerer den totale nåverdi.

	inv.utg. (<i>C</i>)	Nåverdi (<i>V</i>)	$V/C = \text{nåverdikvotienten}$
<i>A</i>	300 000	120 000 (4)	0,3 (1)
<i>B</i>	600 000	130 000 (3)	0,22 (4)
<i>C</i>	600 000	170 000 (2)	0,28 (2)
<i>D</i>	1 200 000	280 000 (1)	0,23 (3)

Hvis nåverdien benyttes direkte ved utvelgelse får vi rangeringen *D*, *C*, *B*, *A*. Vi ser lett at valg av investering *B* og *C* gir større nåverdi, idet $V(D) < V(B) + V(C)$. Nåverdien er et absolutt mål og sier ikke noe om hva hver krone gir i avkastning. Den tar dermed ikke hensyn til at investeringsbeløpene er ulike.

Brukes derimot nåverdikvotienten, V/C , blir rangeringen *A*, *C*, *D*, *B*. Vi kan imidlertid bare akseptere *A* og *C* innenfor budsjettrammen, med total nåverdi

$V(A) + (C) = 290\,000$ og investeringsutgift 900 000. Budsjettet er ikke utnyttet. Spørsmålet blir derfor: Hvilken avkastning gir de resterende 300 000? Vi skal i første omgang anta at disse midlene kan plasseres til kalkulasjonsrenten med nåverdi lik null (nærmere om dette senere). En omprioritering er dermed gunstig, idet valg av *B* og *C* gir nåverdi $V(B) + V(C) = 300\,000$. Grunnen er at det vi gir slipp på av lønnsomhet ved å bytte om *A* og *B* fås igjen ved at et større beløp (300 000 mot 600 000) investeres til positiv nåverdi. Eksemplet viser at nåverdikvotienten kan svikte som beslutningsgrunnlag når vi opererer med udelelige prosjekter. Det kan bli igjen et restbeløp som plasseres til relativt lav avkastning (alternativ plassering), og for å få budsjettet bedre utnyttet er det lønnsomt å omprioritere.

Denne feilkilden i nåverdikvotienten bør en være oppmerksom på. Benyttes imidlertid budsjettet til forholdsvis små investeringer, kan man anse disse som delelige p.g.a. at budsjettrammen hele tiden blir tilnærmet utnyttet ved å prioritere etter V/C .

Er derimot prosjektene store i forhold til budsjettrammen må man benytte andre metoder som f. eks. følgende: Man danner alle mulige kombinasjoner av investeringer (kalt investeringsalternativer) som tilfredsstiller budsjettrammen og tar hensyn til eventuell avhengighet mellom investeringene. Derpå finnes hvilket alternativ som er gunstigst ved å sammenlikne to og to av de gjensidig utelukkende alternativ. Antall alternativ kan imidlertid lett bli meget stort. I slike tilfelle bør man programmere problemet. Jfr. heltallsmodellen i behandlingen senere.

Før jeg går videre i behandlingen skal jeg illustrere ovenfor nevnte metode ved å vise hvordan man generelt kan angripe den situasjon som er skissert i eksemplet foran, når man skal velge ut de investeringer som maksimerer total nåverdi.

Vi danner først alle mulige investeringskombinasjoner som tilfredsstiller budsjettrammen (og eventuell avhengighet) som i eksemplet er:

- | | |
|-------------|--------------|
| 1) Ingen | 5) <i>D</i> |
| 2) <i>A</i> | 6) <i>AB</i> |
| 3) <i>B</i> | 7) <i>AC</i> |
| 4) <i>C</i> | 8) <i>BC</i> |

(Denne gruppen av alternativer kalles gjensidig utelukkende, fordi aksept av et alternativ medfører forkastelse av et, eventuelt flere andre alternativer i gruppen.)

Valget av alternativ skjer på samme måte som om man skulle velge mellom to gjensidig utelukkende investeringer (man ser på hvert alternativ som én investering). Vi har funnet at verken nåverdien eller nåverdikvotienten kan benyttes ved prioritering innen-

for et bestemt budsjett når prosjektene er udelelige. Kan derimot nåverdien for et investeringsalternativ benyttes direkte i valget mellom to gjensidig utelukkende investeringer?

I eksemplet foran ser en lett at valget vil stå mellom alternativ 5), 6), 7) og 8), idet alle investeringer har positiv nåverdi, og kapitalen i størst mulig utstrekning skal benyttes innenfor budsjettperioden. Det er da rimelig å sammenlikne nåverdiene for to og to av disse alternativene, men hvis budsjettet ikke er fullt utnyttet ved valget av det ene alternativ, bør også nåverdien av restbeløpet trekkes inn. Vi kan tenke oss at vi i første omgang sammenlikner alternativ 5) og 6). Derpå sammenliknes det beste av disse alternativer med et nytt. Slik holder vi på til beste investeringskombinasjon er utplukket.

Ved utvelgelse av beste kombinasjon av f. eks. 5) og 6) tas valget på grunnlag av nåverdiene V_1 og V_2 som er:

$$V_1 = V(\text{alt. 5})$$

$$V_2 = V(\text{alt. 6}) + V(\text{restbeløp} = 300\,000)$$

I valget mellom to gjensidig utelukkende investeringer som har ulikt investeringsbeløp, kan man bare sammenlikne nåverdien av investeringene alene hvis alternativ disposisjon av ledig kapital i det «minste» alternativ har en avkastning lik kalkulasjonsrenten. Ellers må nåverdien av disponibelt beløp trekkes inn. I eksemplet ser vi at valget mellom 5) og 6) bare kan skje etter $V(\text{alt. 5})$ og $V(\text{alt. 6})$ hvis $V(300\,000) = 0$.

Teoretisk skal disponibel kapital gi en avkastning lik kalkulasjonsrenten, men i praksis kan nok ofte restbeløpet overføres mellom perioder eller sektorer slik at avkastningen blir en annen. Dermed må også restbeløpets nåverdi trekkes inn.

Lønnsomhetskriterium ved begrenset kapitaltilgang i flere perioder.

Det er i litteraturen foreslått ulike prøve-feilemetoder for å fastslå skyggeprisen for kapitalen for derved å finne optimalt investeringsprogram når man trekker inn flere perioders budsjetter.

Jeg skal formulere en modell for å vise hvordan utvelgelse av prosjekter ved begrenset kapitaltilgang kan skje. Det antas her en lineær modell hvor investerings-tidspunkt for det enkelte prosjekt er fastlagt (ut fra en økonomisk vurdering). Målsettingen er maksimering av nåverdi av alle aksepterte prosjekter. Beskrankingene uttrykker den begrensede tilgang på kapital. (En mulig utvidelse er å trekke inn begrenset tilgang på kapital også for vedlikeholdskostnader.) Alle strømmer antas å være fastlagt eksakt.

Symbolene er som følger:

V_{tj} — nåverdien ved tidspunkt 0 for det j 'te prosjekt som påbegynnes i periode t .

x_{tj} — total akseptert andel av prosjekt tj ($0 \leq x_{tj} \leq 1$)

C_{stj} — investeringsutgift for prosjekt tj (påbegynt i år $t \leq s$) i periode s (utgiftene kan fordeles over flere perioder).

I_s — budsjettet for periode s .

Modellen kan formuleres:

$$(I) \quad \begin{cases} \text{a) maksimer } \sum_t \sum_j V_{tj} \cdot x_{tj} \equiv V \\ \text{Bibetingelser} \\ \text{b) } \sum_{t=1}^s \sum_{j=1}^k C_{stj} x_{tj} \leq I_s \quad s = 1, \dots, N \\ \text{c) } 0 \leq x_{tj} \leq 1 \text{ for ethvert prosjekt } tj \end{cases}$$

I a) får man uttrykt målsettingen maksimering av nåverdien av alle aksepterte prosjekter.

Ved b) blir de årlige budsjetter trukket inn. Summen av alle aksepterte prosjekters investeringsutgifter for år s må ikke overskride budsjettet I_s .

c) medfører at prosjektene ikke kan aksepteres i multipler av det beste, og at prosjektene er delbare.

Til enhver lineær modell finnes en dualformulering. Dualmodellen til (I) formuleres, fordi en derved kan få tolket løsningen av primalmodellen.

$$(II) \quad \begin{cases} \text{a) minimér } \sum_{s=1}^N I_s p_s + \sum_t \sum_j \mu_{tj} \\ \text{Bibetingelser} \\ \text{b) } \sum_{s=t}^N C_{stj} p_s + \mu_{tj} \geq V_{tj} \text{ for enhver } tj \\ \quad \quad \quad (t = 1, \dots, N \\ \quad \quad \quad j = 1, \dots, k) \\ \text{c) } p_s, \mu_{tj} \geq 0 \end{cases}$$

Målsettingsfunksjonen (IIa) som skal minimeres, krever at p_s^* og μ_{tj}^* (*-merkene angir at det er optimalverdier) settes så små som mulig. Når disse verdiene ikke blir lik null, er det fordi beskrankingene (IIb) skal tilfredsstilles. Disse krever at p_s^* og μ_{tj}^* er så store at investeringsutgiftene for det enkelte prosjekt vurdert til alternativkost (se nedenfor) for pengene ved de ulike tidspunkt pluss marginalverdien av prosjektet ($= \mu_{tj}^*$) skal være større enn prosjektets nåverdi.

p_s -ene er størrelser som knytter seg til den enkelte budsjettbeskranking, I_s . p_s^* , verdien av p_s i optimal-løsningen, representerer verdien av en ekstra budsjett-krone i periode s , hvis denne utnyttes optimalt.

Ved en marginalbetraktning kan p_s^* skrives:

$$p_s^* = \Delta(V^*)/\Delta I_s$$

dvs. den endring vi får i målsettingsfunksjonen ved en partiell endring i budsjettet i periode s . p_s -ene benevnes ofte skyggeprisen eller alternativkost for budsjett-kronene ved de ulike tidspunkt.

p_s^* er > 0 for de perioder hvor budsjettbeskrænkningene er effektive. En utvidelse av budsjettet er bare lønnsom dersom kostnaden pr. kr. i utvidelse er mindre enn p_s^* . Hvis det derimot ikke er nok lønnsomme investeringer i periode s , vil en utvidelse av budsjettet være uten verdi og p_s^* lik null.

Det andre settet av dualvariable $\mu_{11}, \dots, \mu_{Nk}$ refererer seg til begrensningene $x_{tj} \leq 1$ i (Ic) og er en slags verdimåler av prosjektene. Ved å ta utgangspunkt i (IIb) kan det gis en nærmere tolkning av μ_{tj} :

$$(1) \quad \mu_{tj}^* \geq V_{tj} - \sum_{s=t}^N C_{stj} p_s^*$$

Vi kan formulere (1) som likhet ved å øye finn en slackvariabel (dual slackvariabel) y_{tj}^* slik at

$$(2) \quad \mu_{tj}^* = V_{tj} - \sum_{s=t}^N C_{stj} p_s^* + y_{tj}^*$$

For et akseptert prosjekt er $y_{tj}^* = 0$, forkastede prosjekter har $y_{tj}^* > 0$.

Den duale slackvariabel uttrykker hvilket tap prosjektet medfører i forhold til de aktuelle investeringsalternativer. Vi ser at alternativkostresonnementet som vi her bygger på, medfører at kostnadene som det enkelte prosjekt belastes med, blir satt så høyt at de beste alternativer har et alternativtap lik null, de forkastede større enn null.

Ut fra det som er sagt over vet vi at for et *akseptert prosjekt* blir (1) likhet slik at:

$$(3) \quad \mu_{tj}^* = V_{tj} - \sum_{s=t}^N C_{stj} p_s^*$$

Av (3) ser vi at for et akseptert prosjekt representerer μ_{tj}^* den verdi et prosjekt har utover oppofrelsen, nemlig lik det beløp som nåverdien overstiger summen av investeringsutbetalingene for prosjekt tj , vurdert til alternativkost for det knappe budsjett i de enkelte år.

Hvis et prosjekt aksepteres helt ($x_{tj}^* = 1$) er $\mu_{tj}^* > 0$. Det betyr at det representerer en verdi å få økt prosjektandelen utover en enhet.

Denne størrelsen kan derfor tjene som rangeringskriterium for helt aksepterte investeringer. Av uttrykket for μ_{tj}^* i (3) ser vi at det inngår et ledd utover nåverdien V_{tj} . Det er ikke bare investeringsutbetalingenes markedspris som trekkes inn i μ_{tj}^* , men fordelingen av disse over tid betyr: Hvis et prosjekt har relativt små utbetalinger i perioder hvor kapitalen er spesielt knapp (dvs. p_s^* stor) virker det positivt på størrelsen μ_{tj}^* , idet de store utbetalinger dermed foretas i perioder hvor alternativkostnaden for kapitalen er forholdsvis liten. μ_{tj}^* -kriteriet vurderer derfor det enkelte prosjekt i forhold til hvordan det belaster budsjettet i kapitalknappe perioder.

Ved å anta en partiell analyse som i enperiodemodell-

len fant vi at rangering etter nåverdi/investeringsutgift ville gi et korrekt resultat (delbare prosjekter). Ved å trekke inn kapitalbeskrænkninger for flere perioder har vi kommet frem til et alternativt kriterium. Hvordan overensstemmer dette med nåverdi/investeringsutgift?

Hvis vi i modellen foran bare opererer med en periode, kan vi vise at den vil gi samme resultat som enperiodemodellen. Det gjør vi ved å ta utgangspunkt i (3) og sette $s = t$. (Enperiodemodellen forutsetter at hele investeringsbeløpet innsettes i samme periode.) For et akseptert prosjekt får vi:

$$(4) \quad \mu_{tj}^* = V_{tj} - C_{tj} p_t^* \geq 0$$

(for prosjekt j i den ene periode t)

$$(5) \quad \mu_{tx}^* = V_{tx} - C_{tx} p_t^* \geq 0$$

(for prosjekt x i den ene periode t)

(Likhetene i (4) og (5) gjelder for prosjekter som er marginale i akseptansmengden.)

(4) og (5) medfører:

$$(6) \quad \frac{\mu_{tj}^*}{C_{tj}} = \frac{V_{tj}}{C_{tj}} - p_t^* \geq 0$$

$$(7) \quad \frac{\mu_{tx}^*}{C_{tx}} = \frac{V_{tx}}{C_{tx}} - p_t^* \geq 0$$

Av (6) og (7) ser vi at nåverdikvotienten for aksepterte prosjekter må være lik eller større enn skyggeprisen for budsjettet. Innebygd i μ_{tj}^* -kriteriet er altså et visst krav til nåverdikvotientens størrelse. Dette er overensstemmende med at investeringer med størst nåverdi/investeringsutgift utvelges ved begrenset kapitaltilgang i bare en periode.

Det tilsvarende resultat vil en få hvis alle investeringene bare har utgifter som knytter seg til en periode. Da kan nåverdi/investeringsutgift brukes for den enkelte periode.

μ_{tj}^* -kriteriet gir derimot også svar på hvilke prosjekter vi skal velge ut når anleggsperioden strekker seg over flere år. Videre vil kriteriet gi svar hvis investeringene konkurrerer om begrensede vedlikeholdskostnader i flere fremtidige perioder. I begge disse tilfelle vil man i rangeringskriteriet, μ_{tj}^* , få inn en korrekt vurdering av alternativkost for kapitalen.

En modell tilsvarende (I) med heltallige variable formuleres ved å utvide beskrænkningene (Ic) slik at de blir:

$$c) \quad 0 \leq x_{tj} \leq 1 \text{ og heltallig}$$

Det eksisterer langt fra så lettvinte algoritmer for løsningen av dette problem. Knap-sack algoritmen kan imidlertid benyttes. Jeg har imidlertid valgt å ta utgangspunkt i en lineær modell med kontinuerlige variable for å få påvist hvilket kriterium som kan anbefales i flerperiodetilfellet.

I de foregående modeller er det sett bort fra usikkerhet. Det er antatt at alle fremtidige størrelser kan fastlegges eksakt. En modell som angitt over kan imidlertid være utgangspunkt for en følsomhetsanalyse for å kartlegge usikkerhetsforholdene i prosjektene. Man kan finne hvor meget enkelte nytte-kostnadstall kan endres før prosjektet går ut av akseptansemengden.

For å ta hensyn til avhengighet mellom investeringer kan man i modellen trekke inn flere beskrankninger som tar hensyn til de aktuelle forhold. Hvis f. eks. to investeringer er gjensidig utelukkende kan man føye til beskrankningen

$$x_{rs} + x_{qj} = 1 \text{ i heltallsmodellen.}$$

Det vil si: $x_{rs} = 1 \Rightarrow x_{qj} = 0$ og omvendt.

Aksept av det ene betyr at det andre forkastes.

Bestemmelse av optimalt investeringstidspunkt.

I modellen foran antok vi at igangsettingstidspunkt for investeringene var fastlagt. Vi skal imidlertid antyde hvordan begrenset kapitaltilgang innvirker på en beslutningsregel for optimalt investeringstidspunkt som anvendes når det ikke eksisterer finansielle beskrankninger. Betrakningen gjelder for uavhengige investeringer.

Vi går nå ut fra at optimalt investeringstidspunkt for én investering skal fastlegges. Av målsettingen maksimering av nåverdi kan man avlede at utsettelse av investeringstidspunkt fra år n til $n + 1$ bare er ønskelig hvis nåverdien (beregnet ved samme tidspunkt) øker ved utsettelse, dvs. hvis

$$(6) \quad V(n + 1) - V(n) > 0$$

(n indikerer hvilket tidspunkt investeringen foretas).

Av dette kan man komme frem til grenseresonnementet som angir optimalt investeringsår første år hvor grensenytten er negativ. Grensenytten ved utsettelse fra år n til $n + 1$ finnes som:

$$(7) \quad C_{nj} \cdot r - B_{n+1,j} > 0$$

hvor C_{nj} er sparte renter av investeringsbeløpet hvis utsettelse skjer, $B_{n+1,j}$ er den nytte man taper i år $n + 1$ ved investeringsutsettelse.

For å komme fra (6) til (7) har vi for enkelthets skyld antatt at anleggsperioden er 1 år. Videre bygger (7) på forutsetningene:

- 1) Nyttien i det enkelte år er uavhengig av investerings-tidspunkt.
- 2) Restverdien er uavhengig av investeringstidspunkt.

Grensenytten uttrykker den ekstra nytte man oppnår ved utsettelse av investeringen fra år n til $n + 1$.

Regelen kan ikke si om investeringen er lønnsom, bare hvilket tidspunkt som er optimalt hvis investering skal skje.

Denne regelen blir imidlertid annerledes ved begrenset kapitaltilgang. Ved å benytte modell (I) foran skal vi nå foreta en partiell analyse for å finne den endrede beslutningsregelen for optimalt investeringstidspunkt under begrenset kapitaltilgang.

Vi tar utgangspunkt i modell (I) hvor det antas at vi skal fastlegge optimalt investeringstidspunkt for én av de investeringene som inngår i modellen. Denne investering har som foran nevnt 1 års anleggsperiode.

Modell (I) formuleres med små endringer:

$$a) \quad \max \sum_t \sum_j V_{tj} x_{tj} \equiv V$$

(hvor investeringsår for et av prosjektene, n_j , er ukjent).

Bibetingelser:

$$b) \quad \sum_{t=1}^s \sum_{j=1}^k \frac{C_{stj}}{(1+r)^s} x_{tj} \leq \bar{I}_s$$

$$c) \quad 0 \leq x_{tj} \leq 1$$

Ulikhet b) er en del endret, idet alle størrelser nå er neddiskontert til tidspunkt 0, for at μ -ene i dualmodellen nedenfor skal referere til samme tidspunkt. Renten r er den samme som benyttes i nåverdiberegningene. $\bar{I}_s$ er nåverdien (ved tidspunkt 0) av budsjettet i år s .

Ligning a) er ikke-lineær i den ukjente n , i og med at nåverdien, V_{nj} , for et av prosjektene varierer med n . Vi undersøker imidlertid V for alternative, faste verdier av den ukjente n . a) blir dermed lineær i de ukjente x_{tj} . Dualmodellen formuleres (for bestemte verdier av n):

$$a) \quad \min \sum_{t=1}^N I_s p_s + \sum_t \sum_j \mu_{tj}$$

$$b) \quad \text{bibetingelser} \quad \sum_{s=t}^N \frac{C_{stj}}{(1+r)^s} p_s + \mu_{tj} \geq V_{tj}$$

$$c) \quad p_s, \mu_{tj} \geq 0$$

For prosjekt n_j som antas å inngå i akseptansemengden og har 1 års anleggsperiode gjelder ($s = t = n$ i ulikhet b) over):

$$(8) \quad \mu_{nj}^* = V_{nj} - \frac{C_{nj} p_n^*}{(1+r)^n}$$

Betingelsen for at investeringstidspunkt utsettes fra år n til $n + 1$ er at

$$\mu_{nj}^* < \mu_{n+1,j}^*$$

(μ -verdien for det samme prosjekt ved investering år n alternativt år $n + 1$).

Utsettelse kan altså bare skje hvis

$$\mu_{n+1,j}^* - \mu_{nj}^* > 0$$

eller avledet av dette og (8)

$$(9) \quad C_{nj}(1 + p_n^*) \cdot r + C_{nj}(p_n^* - p_{n+1}^*) - B_{n+1,j} > 0$$

$C_{nj}(1 + p_n^*) \cdot r$ er sparte renter ved utsettelse, regnet av den verdi som kapitalen vil ha i beste alternative anvendelse. $C_{nj}(p_n^* - p_{n+1}^*)$ er den differens i alternativkostnaden for kapitalen ved tidspunkt n og $n + 1$ som oppstår på grunn av at kapitalknapphetens styrke er ulik ved de to tidspunkt. $B_{n+1,j}$ er den nytte man går glipp av ved utsettelse av investeringen.

På nytt ser vi at kapitalknapphet medfører at innholdet i investeringskriteriet endres. Forskjellen mellom (7) og (9) ligger nettopp i at alternativkostnads-vurderinger kommer inn i den sistnevnte beslutningsregel. I og med at kapitalknappheten varierer fra en periode til en annen vil ikke samme investeringsbeløp ha samme verdi ved de to tidspunktene. Hvis det er stor knapphet på kapital, vil de investeringer man må forkaste være mer lønnsomme enn i perioder med lettere tilgang på kapital. Investeringer som skjer i perioder med mindre kapitalknapphet legger ikke beslag på så verdifulle ressurser som i mer kapitalknappe perioder. Derfor vurderes like investeringsbeløp ulikt hvis investeringen skjer i perioder hvor tilgangen på kapital er ulik.

De modellene som er presentert foran er ikke allment anvendelige og kan derved ikke gi svar på alle problemer når det gjelder valg av investeringsobjekter og tidspunkt for igangsetting under begrenset kapitaltil-

gang. Det er spesielle forutsetninger som må være oppfylt for at modellene kan anvendes. Disse forutsetninger kan imidlertid delvis løses på slik at modellene får utvidede anvendelsesmuligheter.

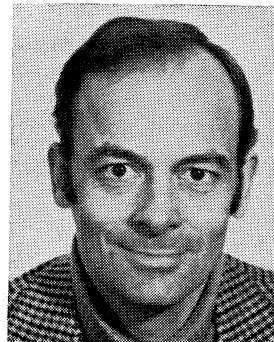
Hovedhensikten med fremstillingen har vært å påpeke hvilke momenter en må ta hensyn til ved investeringsbelutninger under begrenset kapitaltilgang. Vesentlig er å merke seg at alternativkostnaden for kapitalen må trekkes inn i vurderingen. Selv om ikke de beslutningsregler en er kommet frem til er allment anvendelige, kan resonnementene som ligger bak benyttes under ulike forutsetninger.

Videre bør en være klar over de begrensede anvendelsesmuligheter nåverdikvotienten har som beslutningsgrunnlag.

Litteraturhenvisning.

- Weingartner, H. M. *Mathematical Programming and the Analysis of Capital Budgeting Problems*.
- Gass, S. T. *Linear Programming*.
- Baumol, W. J. and Quandt, R. E. Investment and Discount Rates under Capital Rationing — A programming Approach. *The Economical Journal*, June — 65.
- Elton, E. J. Capital Rationing and External Discount Rates, *The MJournal of Finance*, June — 74.
- Myers, S. C. A Note on Linear Programming and Capital Budgeting, *The Journal of Finance*, Mars — 72.
- Carleton, W. T. Linear Programming and Capital Budgeting Models, A new Interpretation. *The Journal of Finance* — 69.

Programanalyser som et ledd i den videre utvikling av statens planleggings- og budsjettssystem¹⁾



AV
UNDERDIREKTØR THORVALD MOE,
FINANSDEPARTEMENTET

I 1974 la Regjeringen fram St.meld. nr. 37 (1973—74). Om den videre utvikling av Statens budsjettssystem. I meldingen ses innføring av ulike former for programanalyser som et viktig ledd i arbeidet med å forbedre planleggings- og budsjettarbeidet i staten.

I denne artikkel droftes enkelte elementer i en programanalyse. Disse forsøkes illustrert ved hjelp av et konkret eksempel hentet fra en analyse av helsesektoren.

Avslutningsvis gis en kort vurdering av bruken av slike analyser, og en strategi for det videre arbeid med innføring av programanalyser i staten skisseres.

1. Innledning.

I de siste 10—15 år har det pågått et kontinuerlig arbeid for å videreutvikle og forbedre Statens planleggings- og budsjettssystem. Dette system omfatter generell økonomisk planlegging og budsjettering (nasjonalbudsjett, langtidsprogram) som et hjelpemiddel i styringen av bedriften Norge. Andre deler har styring av statens egen virksomhet som primært siktemål (statsbudsjett, trygdebudsjett, langtidstatsbudsjett, langtidstrygdebudsjett). For en nærmere redegjørelse for planlegging og budsjettering i Staten viser jeg til [12].

Bla. som følge av behovet for forbedringer i planleggings- og budsjettarbeidet som et hjelpemiddel i styringen av statens egen virksomhet, ble Den finanspolitiske komité oppnevnt i 1962. Komitéen tok på bred basis opp budsjettarbeidet i staten, og kom i 1965 med sin innstilling: *Om statens budsjettbehandling*. Finansdepartementet la fram sine merknader i St.meld. nr. 39 (1966—67) Om statens budsjettbehandling. Et av forslagene fra komitéen som ble fulgt opp i meldingen var at spørsmålet om innføring av programbudsjettering i staten burde utredes av et eget utvalg.

Programbudsjettutvalget ble nedsatt i 1967. Utvalget la i slutten av 1971 fram sin Utredning I *Om utvikling og innføring av programbudsjettering i staten* (NOU 1972:5). Her ble det gitt uttrykk for at det er et klart behov for å utvide og forbedre planleggings-, budsjett- og regnskapssystemets in-

formasjonsinnhold. Det bør i større grad legges vekt på opplysninger om:

- Oppgaver og mål for statens virksomhet.
- Hvilke mottakergrupper en tar sikte på å nå gjennom statlige tiltak.
- Hvilke produkter som produseres.
- Hva det koster i form av forbruk av arbeidsinnsats og realkapital å frambringe produktene.

Utvalget peker bla. videre på at sentrale deler av budsjett- og regnskapssystemet i stor grad er rettet mot det *informasjonsbehov som føles på departementsplan*. Svært mange av statens institusjoner begrenser seg til å framskaffe opplysninger som kreves av overordnet myndighet. Bortsett fra i enkelte institusjoner har det i følge utvalget vært gjort lite systematisk arbeid for å utbygge hensiktsmessige budsjett- og regnskapssystem for intern planlegging, ledelse og kontroll.

Omtale av videre arbeid med programanalyser gis imidlertid en beskjedent plass i utredningen.

Med utgangpunkt i denne utredningen la Regjeringen Bratteli i 1974 fram St.meld. nr. 37 (1973—74) *Om den videre utvikling av statens budsjettssystem*. Her gis en omtale og vurdering av Programbudsjettutvalgets forslag. En ser imidlertid utprøving og innføring av former for programbudsjett og programregnskap som en del av et mer omfattende arbeid med å forbedre de planleggings- og budsjettmetoder, arbeidsformer m.v. som skal være hjelpemidler for styring og kontroll av statens virksomhet. Jeg vil for øvrig nøye meg med i denne forbindelse å peke på at innføring av ulike former for programanalyser ses som et viktig ledd i dette arbeidet.

I meldingen foreslås at det i videre arbeid med

¹⁾ Jeg vil takke kollegaer i Finansdepartementet, Finn Førsund, Eilev S. Jansen og Hans Th. Waaler for merknader til tidligere utkast som denne artikkel bygger på.

Statens budsjettssystem i første omgang legges vekt på følgende:

- Innføring av former for *programbudsjett og programregnskap* i statens institusjoner.
- Økt anvendelse av *programanalyser*, herunder investeringsanalyser, som et hjelpemiddel i den statlige beslutningsprosess.

Stortingets finanskomité har i hovedsak sluttet seg til Regjeringens forslag, jfr. Innst. S. nr. 197 (1974—75), og meldingen er nylig behandlet i Stortinget.

Jeg vil i avsnittene 2 og 3 nedenfor forsøke å definere og drøfte enkelte elementer i en *programanalyse*. Jeg vil gjøre det ved hjelp av et konkret eksempel, og jeg vil trekke på tidligere arbeider i denne forbindelse, jfr. [11] og kap. 7 i [12]. Jeg vil avslutningsvis gi en kort vurdering av bruk av slike analyser i det jeg antyder en mulig strategi for det videre arbeid med innføring av programanalyser som et ledd i den videre utvikling av planleggings- og budsjettarbeidet i staten.

Før jeg går videre vil jeg presisere at jeg ikke tar sikte på å gi noen *fullstendig oversikt* over elementer i en programanalyse. Eksempelvis vil jeg bare så vidt berøre eller slett ikke komme inn på følgende problemer en kan møte i arbeidet med programanalyser:

- Hvordan en skal finne uttrykk for resultater (virkninger, nytteeffekter) og kostnader i pengeenheter.
- Hvordan en skal ta hensyn til usikkerhet.
- Problemer ved at tiltak har virkninger på flere mål m.v.

Jeg lar disse problemer ligge fordi disse temaene forutsettes å bli dekket av andre foredragsholdere under denne konferansen.

2. Programanalyse — en definisjon.

Analyser som tar sikte på å kartlegge og vurdere de (offentlige) tiltak som settes i verk for å løse en eller flere oppgaver, vil jeg kalle *programanalyser*.

En mulig definisjon er at en programanalyse i prinsippet rett og slett består i å *beregne og analysere kostnader og resultater* ved ulike offentlige handlingsalternativer. En slik analyse kan derfor bestå av meget enkle overveielser og regnestykker såvel som mer systematisk og detaljert leting etter og vurdering av alternativer for å løse en eller flere oppgaver. Hvor detaljert det vil være hensiktsmessig å gå til verks må avgjøres i det enkelte konkrete tilfelle. Hovedformålet med en hver slik analyse må være at den skal føre til bedre og mer rasjonelle beslutninger om ressursbruk i den offentlige sektor.

Programanalyser kan benyttes både om analyser av offentlige driftstiltak og investeringstiltak. I sammenheng med investeringstiltak vil en også kunne bruke betegnelsen investeringsanalyser. Jeg bruker altså programanalyser som en *fellesbetegnelse* for kostnads-effektivitets-analyser og kost-

nads-nytte-analyser²). Denne siste distinksjonen kommer jeg tilbake til.

En programanalyse kan bestå av *følgende elementer eller skritt*:

- Presisering av oppgaver og mål.
- Klarlegging av alternative framgangsmåter for å nå målene.
- Anslag for resultater og kostnader.
- Vurdering av og valg mellom de ulike alternativer.

Ofte vil det være ønskelig å *gå gjennom disse elementene flere ganger*. F.eks. vil en kunne ha behov for å omformulere målene når en har skaffet seg en viss kjennskap til alternative framgangsmåter og deres virkninger.

Det vil dessuten kunne være hensiktsmessig i første omgang å gjennomføre en analyse relativt raskt og således bare finne grove anslag for resultater og kostnader. På grunnlag av slike beregninger vil en kunne vurdere behovet for å gjennomføre en mer grundig analyse.

Jeg vil nå forsøke å konkretisere dette ved skissemessig å beskrive elementene i en analyse av tuberkuloseomsorgen.

3. Elementer i en programanalyse.

3.1 Presisering av oppgaver og mål.

En presis formulering av mål er et viktig utgangspunkt i arbeidet med en programanalyse. En presisering av oppgaver og mål kan ta utgangspunkt i *de generelle mål* for virksomheten på vedkommende felt. De skal bare gi et generelt uttrykk for hva en ønsker å oppnå. For helsesektoren vil de kunne være å forebygge og helbrede sykdom. Generelle mål for tuberkuloseomsorgen kan tilsvarende være å forebygge og helbrede tuberkulose.

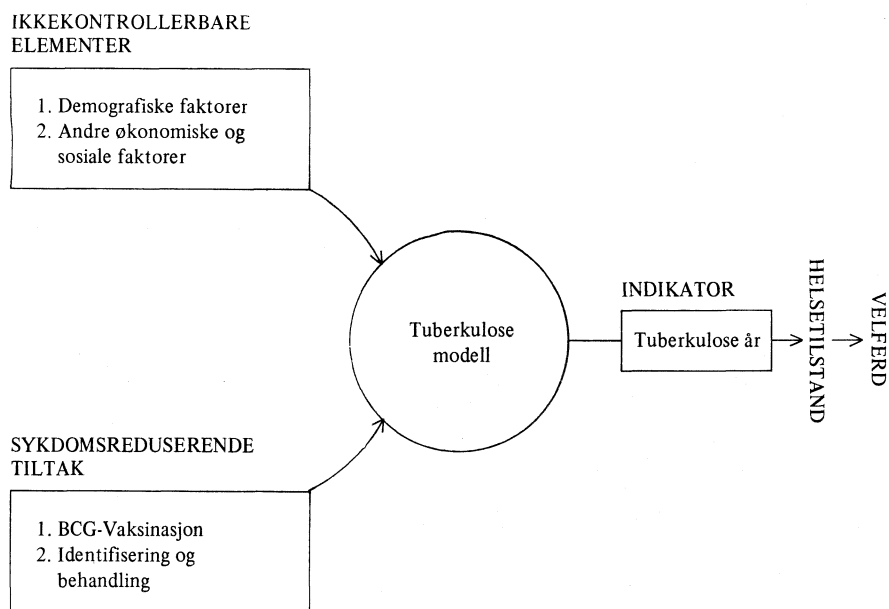
Det neste skritt blir å forsøke å finne fram til en eller flere *indikatorer* som kan gi en beskrivelse av tilstanden. I helsesektoren vil en søke etter indikatorer for helsetilstanden, f.eks. tall som kan beskrive syksomsproblemene og hvorledes de endrer seg. Tuberkuloseproblemet omfang i en befolkning kan for et bestemt år uttrykkes ved å registrere antall personer som lider av sykdommen og hvor lang tid hver enkelte forventes å ha den. Summeres sykdomstiden for de enkelte individer, kan en angi summen ved dager, måneder eller år. Antall tuberkuloseår (dager, måneder) i en befolkning kan med andre ord beregnes ut fra kjennskap til antall personer som har sykdommen samt hvor lenge hver enkelte forventes å ha den.

Det presiseres at *antall tuberkuloseår* — eller antall år aktiv infeksjonssykdom som et samfunn er utsatt for — ikke er den eneste mulige indikator for omfanget av tuberkuloseproblemet. Det er imidlertid den indikator som Verdens Helseorganisasjon bruker og som har vært benyttet i analysearbeid på denne sektor. Se f.eks. Waaler og Piot [14].

Ved hjelp av en eller flere slike indikatorer vil en

²) I engelsk terminologi henholdsvis cost-effectiveness analysis og cost-benefit analysis.

FIGUR 1.



kunne gi en presis formulering av hva en ønsker å oppnå ved gjennomføringen av et eller flere tiltak. I det følgende vil jeg bruke betegnelsen *konkrete mål* for slike presise formuleringer. I forbindelse med tuberkuloseproblemet kunne en eksempelvis sette som konkret mål å redusere antall tuberkuloseår med 30 pst.

3.2 Klarlegging av alternative fremgangsmåter for å nå målene.

Neste skritt blir så å forsøke å klargjøre mulige *handlingsalternativer*. Kartlegging av alternativer er et sentralt element i analysen som har til hensikt å klarlegge de valg en står overfor. En nødvendig betingelse for enhver programanalyse er at det finnes økonomisk og politisk mulige handlingsalternativer.

Dette element i en programanalyse slik jeg her beskriver det, vil dels bestå av en søking etter alternative tiltak. Dels vil det bestå av en nærmere beskrivelse av de enkelte tiltak og en klargjøring av hvordan disse virker på den oppgaven som søkes løst.

I helsesektoren vil ofte forebyggende og behandlende tiltak kunne fremstå som mulige alternativer. Jeg vil i dette eksempel fra tuberkuloseomsorgen for enkelthets skyld konsentrere diskusjonen om følgende *sykdomsreduserende tiltak*:

- BCG — vaksinasjon som er forebyggende.
- Identifisering og behandling (IB) som pr. definisjon er behandlende.

Når en prøver å finne fram til alternative tiltak vil det ofte kunne fortone seg som om det er liten *handlefrihet*. På kort sikt vil det kunne være vanskelig å endre vesentlig på omfanget av den eksisterende virksomhet eller å innføre helt nye tiltak. Dette skyldes teknologiske, økonomiske, legale eller politiske forhold. På lengre sikt vil det imidlertid kunne stille seg annerledes.

Det er derfor viktig å finne fram til de *langsiktige virkningene* av både nåværende ordninger og av eventuelle nye tiltak. En bør vurdere om alternative ordninger vil innebære større handlefrihet og mer effektiv ressursbruk.

Etter å ha funnet fram til mulige tiltak, må en prøve å finne fram til deres virkninger. I forbindelse med tuberkuloseproblemet vil en f.eks. være interessert i å vite i hvilken grad antall tuberkuloseår endres som følge av gjennomføringen av bestemte sykdomsreduserende tiltak. Denne type virkninger kan kalles *nytteeffekter* eller *nyttevirkninger*. I dette eksempel vil altså et tiltaks nytteeffekt bli beskrevet ved endringer i antall tuberkuloseår ut fra en gitt utgangssituasjon.

Som et hjelpemiddel i planleggings- og budsjettarbeidet i tuberkulosesomsorgen har forsker Hans Waaler utarbeidet en *modell* som bl.a. beskriver sammenhengen mellom antall tuberkuloseår og omfanget av de to sykdomsreduserende tiltak som er presentert ovenfor. Det vil si at en ved hjelp av denne modellen kan beregne nyttevirkningene av bestemte sykdomsreduserende tiltak.

Denne modellen er i praktisk bruk i Norge. En nærmere teknisk og detaljert redegjørelse for den er gitt i [14]. Jeg vil her nøye meg med å gi en skisse av de elementer som inngår i denne modellen ved hjelp av figur 1.

Det er vanlig å skille mellom *to typer elementer* som har virkning på den oppgave som skal løses. (Jfr. den venstre del av figuren). Den ene er de tiltak som beslutningstakeren selv kan bestemme om skal gjennomføres og eventuelt i hvilket omfang. I vårt eksempel er disse de sykdomsreduserende tiltakene. Den andre type er de faktorer som beslutningstakeren, f.eks. helsemyndighetene, ikke i særlig grad kan styre utviklingen av. Det kan være befolkningsutviklingen eller andre økonomiske og sosiale forhold.

Størrelsen av disse ikke-kontrollerbare faktorene og de sykdomsreducerende faktorene vil være bestemmende for omfanget av tuberkuloseproblemet, som her blir beskrevet ved antall tuberkuloseår.

Denne figuren kan imidlertid sies å være av *generell gyldighet* som et hjelpemiddel i arbeid med programanalyser. Den illustrerer at en i slikt arbeid vil måtte prøve å finne fram til og systematisere sammenhengen mellom:

- Omfanget av den oppgave som skal løses gjerne beskrevet ved hjelp av en eller flere indikatorer.
- Mulige tiltak.
- Faktorer eller variable som tilnærmet må tas som gitt for beslutningstakeren.

For en generell omtale av hovedelementene i figur 1 viser jeg til f.eks. Leif Johansen [7].

3.3. Anslag for resultater og kostnader.

Neste skritt i programanalysen er å prøve og finne anslag for resultater og kostnader for bestemte tiltak. Det vil si at en stiller sammen og eventuelt beregner kostnadene (oppofrelsene) og nytteeffektene av de enkelte tiltakene.

I dette eksempel får en god hjelp av den modellen for tuberkuloseomsorgen, som jeg nevnte ovenfor i arbeidet med å beregne resultatene av de ulike tiltak.

Et første spørsmål kunne være hva som ville skje med tuberkulosestilstanden eller antall tuberkuloseår hvis helsemyndighetene *ikke foretok endringer* i de eksisterende tiltak. Det vil si at en starter med å lage en enkel projeksjon for omfanget av tuberkuloseproblemet hvor omfanget av de sykdomsreducerende tiltak holdes uendret.

Hvis resultatet av en slik første projeksjon ikke var tilfredsstillende, kunne en eksempelvis i neste omgang *stille følgende spørsmål*:

- Hvilke muligheter finnes for å redusere tuberkuloseproblemet?

Eller sagt på en annen måte:

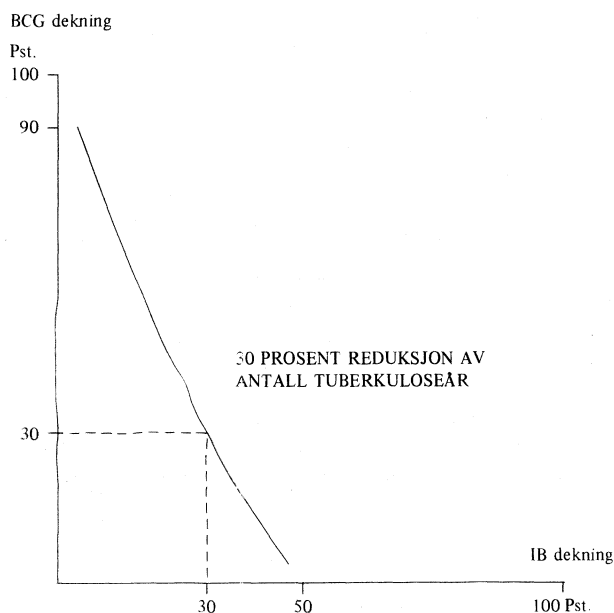
- Gitt at en ønsker å oppnå en nytteeffekt i form av en viss reduksjon i antall tuberkuloseår, hvilke vaksinasjonstiltak (BCG) og/eller identifiserings- og behandlingstiltak (IB) bør igangsettes?

Omfanget av disse tiltakene registreres ved hvor stor del av de aktuelle befolkningsgrupper som blir vaksinert eller behandlet. Et mer teknisk uttrykk for dette er en viss «dekning» av de aktuelle befolkningsgrupper. Hvis f.eks. 50 pst. av en befolkningsgruppe vaksineres, registreres dette som et BCG-tiltak med et omfang på 50 pst. «dekning».

Et eksperiment hvor en forsøker å finne fram til *alternative måter å nå fram til en gitt nytteeffekt*, er utført i praksis ved hjelp av planleggingsmodellen for tuberkuloseomsorgen. Et konkret resultat av dette arbeidet er vist i figur 2. For mer detaljert om den praktiske utførelsen viser jeg igjen til [14].³⁾

³⁾ I disse anslagene for nytteeffekter er innberegnet direkte virkninger og indirekte virkninger. Et eksempel på det siste er den reduserte sannsynlighet for at person b blir smittet ved at person a blir vaksinert.

FIGUR 2.



Hovedpoenget med figuren er å illustrere at *samme nytteeffekt kan oppnås på flere måter*. Ca. 30 pst. reduksjon av antall tuberkuloseår kan eksempelvis oppnås ved:

- Ca. 90 pst. BCG-dekning og ingen behandling.
- Ca. 30 pst. BCG-dekning og ca. 30 pst. behandlingsdekning.
- Ingen vaksinasjon og ca. 45 pst. behandlingsdekning.

Kurven i figuren viser m.a.o. de kombinasjoner av tuberkulosestiltak som fører til 30 pst. reduksjon av antall tuberkuloseår. En gitt nytteeffekt kan oppnås på flere forskjellige måter.

Flere slike eksperimenter er blitt utført der en har forsøkt seg med *alternative ambisjonsnivåer* for de konkrete mål som ønskes oppnådd. Det betyr at en har funnet fram til de kombinasjoner av tuberkulosestiltak som fører til bl.a. 20 pst. reduksjon, 40 pst. reduksjon, 45 pst. reduksjon av antall tuberkuloseår. Med andre ord har en på denne måten fått anslått alternative grader av nytteeffekter for enkelte handlingsalternativer.

Ved siden av å finne nytteeffekten må en også prøve å klarlegge og beregne *kostnadene* forbundet med de aktuelle handlingsalternativene. Dette vil kunne gjøres mer eller mindre omfattende og generelt vil en kunne skille mellom følgende trinn:

- Kartlegging og registrering av handlingsalternativenes *forbruk av reelle ressurser* som arbeidsinnsats, utstyr og materiell.
- Kartlegging og beskrivelse av *hvordan disse ressursene* kunne brukes til å fremme andre formål.
- Vurdering av *verdien av disse alternative anvendelsene*.

I praksis vil en ofte nøye seg med førstnevnte trinn, dvs. å registrere forbruket av ulike former for reelle ressurser. Ofte angis dette forbruket i kroner og øre, men en kan også benytte fysiske tall, slik som arbeidstimer m.v.

Når forbruket angis i pengeenheter, gjøres det for at en enklere skal kunne sammenlikne de samlede kostnader forbundet med de enkelte handlingsalternativene. Jeg kan ikke her ta opp til generell drøftelse de problemer som reiser seg når en søker å angi forbruket av forskjellige reelle ressurser i pengeenheter. Jeg vil begrense meg til å illustrere enkelte kostnadskomponenter forbundet med et av tuberkulose tiltakene.

Jeg vil kort se på *noen av kostnadselementene* forbundet med BCG-vaksinasjon. Disse vil bl.a. være:

- Forbruk av vaksine og annet utstyr.
- Utføring av vaksinasjonene.

Den første komponenten består hovedsakelig av produksjonskostnadene forbundet med fremstilling av vaksinen. Forbruk av annet utstyr dreier seg i første rekke om selve vaksinasjonsutstyret. Kostnadene i denne forbindelse er som regel små.

Utføring av vaksinasjonene krever arbeidsinnsats av sykepleiere eller av leger. Den andre komponenten består derfor av personell — eller arbeidsinnsats forbundet med tiltaket.

Disse kostnadskomponentene vil avhenge av antall vaksinasjoner og vil således variere med omfanget av BCG-tiltaket. Størrelsen på dette tiltaket blir, som tidligere nevnt, registrert ved den andel av de aktuelle befolkningsgrupper som blir vaksinert, dvs. ved «dekningsgrader». En kan beregne antall vaksinasjoner som svarer til en viss dekningsgrad.

Kostnadskomponentene er dessuten registrert i pengeenheter. Når en forutsetter at en på den måten har funnet et uttrykk for verdien av oppofrelsen, vil en kunne beregne de samlede kostnader som svarer til et gitt omfang av BCG-tiltaket, dvs. en gitt dekningsgrad.

Tilsvarende beregninger gjøres for det behandelende tiltaket og for enkelte aktuelle kombinasjoner av disse tiltakene.

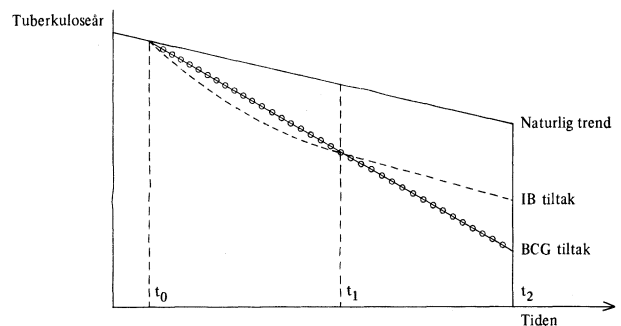
For å finne fram til det ønskelige omfanget av tiltaket, kan det være av betydning å registrere *grensekostnadene*. Ideelt sett skulle en bare gjøre en meget liten endring i omfanget av tiltaket for å finne grensekostnader. I praksis vil en også ofte ved noe større endring sette at:

$$\text{grensekostnad} = \frac{\text{endrede totale kostnader}}{\text{endret dekningsgrad}}$$

Grensekostnadene vil vanligvis variere med den dekningsgrad en tar utgangspunkt i. Grensekostnadene ved en gitt dekningsgrad vil tilnærmet gi uttrykk for verdien av oppofrelsene forbundet med en liten økning eller reduksjon av tiltaket i forhold til dekningsgraden i utgangspunktet. For mere detaljer om kostnadsberegningene viser jeg til [3].

I dette eksempel vil både BCG-tiltaket og det behandelende tiltaket ha nytteeffekter som strekker seg *flere år framover*. Ikke alle nytteeffektene vil strekke seg like langt fram i tiden. Dessuten vil størrelsen på nytteeffektene i de enkelte perioder være forskjellige til tross for at kostnadene ved tiltakene kan være like. En slik situasjon vil ofte

FIGUR 3.



forekomme og en blir nødt til å prøve å sammenlikne virkninger som opptrer på ulike tidspunkter.

I analysen av tuberkuloseproblemet eksemplifiseres dette ved hvordan en vil *avveie sykdomsproblemet i dag mot sykdomsproblemer lenger inn i framtida*, dvs. hvordan en vil avveie tuberkuloseår i dag mot f.eks. tuberkuloseår 5, 10 og 20 år fram i tida. Ofte velger en å legge mindre vekt i dag på antatt reduksjon av tuberkuloseår 20 år fram i tida sammenliknet med en tilsvarende reduksjon f.eks. ett år fra i dag. Jfr. Waalers drøfting av tidspreferanser i [15] i dette nr.

I figur 3 er vist hvordan behandlingstiltakene og de forebyggende tiltakenes *nytteeffekt kan utvikle seg over tid*. Omfanget av hvert av de to tiltakene er slik at kostnadene hvert år er like store for hvert tiltak. Vi ser at behandlingstiltakene (IB-tiltak) har en større nytteeffekt med hensyn på å redusere antall tuberkuloseår enn de forebyggende tiltakene (BCG-tiltak) i den første tidsperiode, dvs. fra år t_0 til år t_1 . Tilsvarende har de forebyggende tiltak større virkning lenger fram i tida, dvs. i perioden fra år t_1 til år t_2 .

En kjent metode som kan nyttes til å sammenlikne slike ulike tidsutviklinger er å diskontere disse ned til en *nåverdi*. Hvis en setter verdien av ett tuberkuloseår i dag lik 1 er nåverdien av et tuberkuloseår ett år fra i dag lik:

$1/(1 + r)$ hvor r er en valgt kalkulasjonsrente.

Videre er nåverdien av et tuberkuloseår som oppstår t år fra i dag lik:

$$1/(1 + r)^t$$

Nåverdien avhenger altså av r og t , og jeg forutsetter at en kan benytte den samme kalkulasjonsrente for hvert av de framtidige år.

Hvis den kalkulasjonsrente en velger å benytte i utgangspunktet settes lik null, dvs. $r = 0$, innebærer dette at en anser reduksjon av tuberkuloseår i f.eks. år t_2 for å være «like viktig» som tilsvarende reduksjon av sykdomsproblemer i år t_0 . Jo høyere denne rente settes, jo mindre vekt tillegges reduksjon av framtidige tuberkuloseår i beregning av nåverdien av et tiltaks nytteeffekt.

Hovedpoenget med denne illustrasjonen er selvfølgelig å understreke betydningen av at en forsøker å spesifisere *tids- eller planleggingshorisont og kalkulasjonsrente* i en programanalyse av tiltak hvis virkninger eller nytteeffekt går et stykke inn i framtida, og hvis tidsutvikling er forskjellig. Det kan være hensiktsmessig å beregne nåverdi av framtidige resultater og kostnader i flere alternativer hvor en varierer størrelsen på *r*. Dette bl.a. for å se hvor følsomme anslagene er overfor endringer i størrelsen på kalkulasjonsrenten.

For en mer generell og teknisk drøfting av spørsmålet i forbindelse med sammenlikning over tid, viser jeg til Ida Helliesens artikkel [6] i dette nr.

3.4 Vurdering av, og valg mellom ulike handlingsalternativer.

Forutsatt at en har funnet et uttrykk for (nåverdien av) nytteeffektene og kostnadene ved de enkelte tiltak, vil det neste skritt være å sammenlikne disse, f.eks. for å finne fram til hvordan en kan oppnå et bestemt konkret mål på den «billigste måte».

Som forklart tidligere, har en i dette eksempel fått samlet alle nyttevirkningene i ett uttrykk, dvs. i endring i antall tuberkuloseår. Andre programanalyser vil ofte kunne bli mer komplisert ved at nytteeffektene består av flere *komponenter som ikke enkelt kan sammenliknes*. Som nevnt innledningsvis vil jeg ikke her gå nærmere inn på hvordan en kunne tenke seg å gå fram i en slik situasjon. Den følgende fremstilling begrenser seg derfor til en relativt ideell situasjon hvor en har presise uttrykk for nytteeffekter i form av endringer i en indikator.

Med dette utgangspunkt vil jeg nå konsentrere meg om følgende problemstilling:

- Med en gitt ramme for disponible reelle ressurser, hva er den maksimale reduksjon av tuberkuloseproblemet? Med andre ord: Hvilken kombinasjon av tuberkulose tiltak gir den største nytteeffekt eller reduksjon av tuberkuloseår innenfor en gitt ramme?

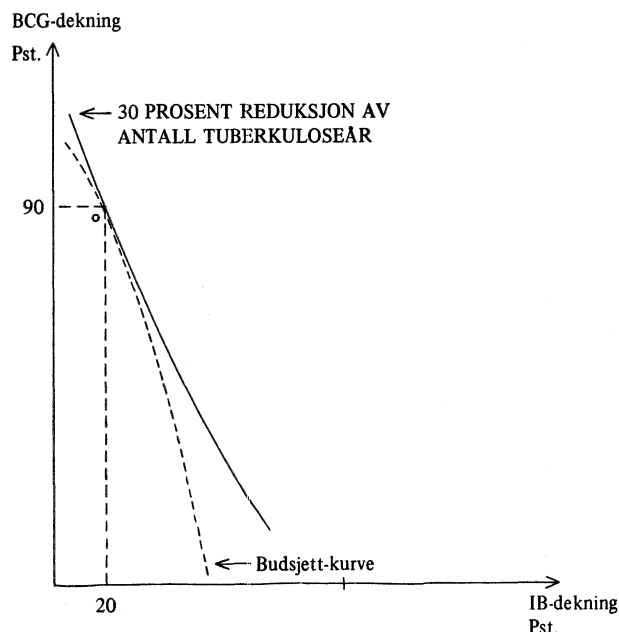
Eller:

- Hvis det konkrete målet er å redusere tuberkuloseproblemet med en gitt prosent, f.eks. 30 pst., hva er den minst kostbare måte å gjøre dette på?

I figur 2 ovenfor ble det illustrert hvordan f.eks. 30 pst. reduksjon av tuberkuloseproblemet kunne oppnås på ulike måter. I figur 4 er det tegnet inn en tilsvarende kurve som i figur 2. I tillegg er det tegnet inn en *budsjettkurve* som angir omfanget av det sett med tuberkulose tiltak som det er mulig å gjennomføre innenfor en gitt ramme.

Av figuren går det fram at med den gitte rammen for reelle ressurser, er den maksimale reduksjon av tuberkuloseproblemet akkurat lik 30 pst. Den kombinasjon av tuberkulose tiltak hvor en oppnår dette er ved at ca. 90 og 20 pst. av de aktuelle befolkningsgrupper blir vaksinert og behandlet, dvs. ved 90 pst. «BCG-dekning» og 20 pst. «IB-dekning». Dette er angitt i punkt 0 hvor budsjettkurven berører kurven som svarer til 30 pst. reduksjon

FIGUR 4.



av antall tuberkuloseår. En slik kombinasjon av tuberkulose tiltak gir den største nytteeffekt pr. kroner med den ramme som står til rådighet.

På tilsvarende måte er det denne kombinasjon av tuberkulose tiltak som er den *minst kostbare måte å oppnå 30 pst. reduksjon av tuberkuloseproblemet*. De to spørsmål som ble reist ovenfor er altså bare to sider av samme problemstilling: Hvordan oppnå effektiv ressursallokering innen tuberkuloseomsorgen.

På tilsvarende måte vil en kunne finne den maksimale reduksjonen av tuberkuloseproblemet ved andre rammer for ressursforbruk, eller den minst kostbare kombinasjon av tiltak for å oppnå en annen reduksjon i antall tuberkuloseår. En kan således tenke seg at en kunne finne flere slike punkter som 0 og den tilsvarende kurve som forbinder disse (substitumalen). En vil da ha funnet fram til *hvilke tiltak som bør settes i verk ved ulike konkrete mål*. For å avgjøre hvilket konkret mål en bør ta sikte på å nå, må en bl.a. ta i betraktning andre oppgaver som en gjerne vil løse innen helsesektoren eller på andre felt.

I eksemplet ovenfor er nytteeffekten og kostnadene ikke uttrykt i de samme enheter. En kan følgelig ikke finne et uttrykk for nettovirkningene — dvs. forskjellen mellom nytteeffekter og kostnader — av tiltakene. Dette illustrerer et tilfelle hvor en gjør bruk av en *kostnads- effektivitetsanalyse* (cost-effectiveness-analysis).

En kunne imidlertid tenke seg å gå lenger enn til å sammenlikne nyttevirkinger i tuberkuloseår og kostnader i kroner. En kunne prøve å anslå den samfunnsmessige nytte av endringer i tuberkuloseår i kroner og øre. En ville da ha fått både nyttevirkningene og oppofrelsene i forbindelse med tuberkuloseproblemet uttrykt i kroner. Dette vil videre kunne gi en mulighet til eventuelt å sammen-

likne tiltak igangsatt i forbindelse med tuberkuloseomsorg med tiltak på andre områder. Når en prøver å anslå nytteeffekter i kroner og øre, vil jeg si at en gjør bruk av en *kostnads-nytte-analyse* (cost-benefit-analysis).

Det kan reises flere *innvendinger* mot å forsøke å måle nytteeffekter i pengeenheter. I dette eksempel kunne en bl.a. beregne nyttevirkningene ved å anslå endring i produksjon av varer og tjenester som følge av endring i sykefravær m.v. En slik fremgangsmåte vil kunne medføre f.eks. følgende ulemper:

- En risikerer ikke å ta hensyn til barn, skoleungdom, pensjonister m.v., med andre ord de personer som ikke deltar i produksjonslivet i tradisjonell forstand.
- Nytte av sykdomsreducerende tiltak burde omfatte mye mer enn reduksjon av produksjon, f.eks. reduksjon av lidelse m.v. Sistnevnte størrelse er det svært vanskelig å registrere i pengeenheter.

For en mer detaljert drøfting av spørsmål i denne forbindelse, se [1].

Spørsmålet om en skal ta skrittet *fra en kostnads-effektivitets-analyse til en kostnads-nytte-analyse* avhenger bl.a. av avveiningen av den tilleggsinformasjon en ville få ved å registrere nytte i kroner og øre i forhold til de restriktive forutsetninger en i så fall måtte gjøre og av de motforestillinger og kommunikasjonsproblemer dette vil kunne skape på forskjellig hold. En helt nødvendig betingelse for å utføre slike analyser er at de som skal ta beslutningene på vedkommende felt, forestår og aksepterer premissene for dem.

Jeg vil presisere at hvis en har funnet fram til alternative tiltak og beskrevet oppofrelsen og nytteeffektene forbundet med dem, vil det være meget verdifull informasjon for beslutningstakeren. Men det å foreta en slik analyse er ikke det samme som å beslutte. Den som har ansvaret for den endelige beslutning må vurdere fritt både forutsetningene og resultatene av slike analyser og samtidig ta i betraktning forhold som det ikke er tatt hensyn til i analysen.

4. Oppsummering.

4.1 Bruk av programanalyser.

En kostnads-effektivitets-analyse burde — hvis fornuftig utført — være et viktig hjelpemiddel i arbeidet med å *bedre informasjonsgrunnlaget for beslutninger* for en vel avgrenset sektor av offentlig virksomhet. Den analyse som ble skissert ovenfor, kan f.eks. gi helsedirektøren konkrete opplysninger om hvordan en kan få størst virkning ut av et gitt kronebeløp innen tuberkuloseomsorgen.

Denne analysen gir isolert sett liten veiledning om *hvordan tuberkulose tiltak skal avveies mot andre helsetiltak*. Utføres imidlertid tilsvarende kostnads-effektivitets-analyser for andre sykdomsproblemer, vil en mer direkte kunne avveie ressursinnsatsen for bekjempelse av de ulike sykdoms-

problemer. Ved hjelp av kostnads-effektivitetstall kunne en f.eks. sammenlikne resultatet av å bruke et bestemt beløp til å redusere tuberkuloseproblemet med hva en med et tilsvarende beløp kunne oppnå i reduksjon av et annet sykdomsproblem.

En kostnads-nytte-analyse hvor resultatene registreres i kroner og øre kan i prinsippet danne grunnlag for en mer *direkte sammenlikning* med samme type analyser utført på andre felter innen helsesektoren. En kan eksempelvis tenke seg at slike programanalyser kan være et utgangspunkt for sammenlikning av tiltakenes netto nyttevirkinger mellom forskjellige programkategorier innen programområdet helsevern.

Jo høyere en kommer opp i programklassifiseringen⁴⁾ jo mer restriktive vil sannsynligvis forutsetningene måtte bli for at en skal kunne komme fram til *allment godtatte resultatmål* i kroner og øre. Det er derfor vanskeligere å tenke seg detaljerte kostnads-nytte-analyser som et direkte utgangspunkt i f.eks. ressursfordeling mellom programområdet helsevern og andre programområder.

4.2 Innvendinger.

Det er vel riktig å si at norske økonomer både i og utenfor statsadministrasjonen ikke hittil har vært spesielt opptatt av det jeg har kalt programanalyser. Slike analyser representerer bl.a. anvendelse av relativt *enkle prinsipper* fra økonomisk velferds- og produksjonsteori og er kanskje ikke fra et metodisk-teoretisk synspunkt spesielt avanserte.

Oftest innvendes at programanalyser er *partielle analyser* hvor en ved vurderingen bare tar hensyn til et begrenset antall virkninger. Ofte er imidlertid de analyser som utføres i praksis mer eller mindre partielle og i mange tilfeller kan en partiell analyse av et problem være bedre enn ingen analyse i det hele tatt.

En må imidlertid huske på at hvis de tiltak som planlegges er av en så omfattende karakter at de kan forventes å få betydelig innvirkning på priser, andre prosjekter eller programmer m.v. vil en måtte foreta mer omfattende analyser enn det en primært tar sikte på i arbeidet med en programanalyse.

I tråd med dette hevdes det at programanalyser primært tar hensyn til effektiv allokering av ressurser og ofte *overser fordelingsmessige mål og virkninger* ved de tiltak som vurderes.

Dette oppfatter jeg mer som kritikk mot analyser hvor dette har forekommet, enn som en nedvurdering av metoden som sådan. I prinsippet skulle det ikke være uoverkommelig å ta med fordelingsmessige virkninger, f.eks. ved å velge et program eller et prosjekt som har lavere nytteeffekt pr. kroner, men som tilgodeser mottakergrupper eller regioner som det er særlig ønskelig å hjelpe. Det at fordelingsvirkninger er viktig å ta hensyn til, betyr ikke at effektiv fordeling av ressurser er

4) En oversikt over programklassifiseringen av stats- og trygdebudsjettets utgifter er gitt i [2], vedlegg 3.

uinteressant eller irrelevant. For en diskusjon av fordelingsvirkninger, se Layard [8].

Et eksempel på en tilsynelatende mer *fundamental innvending* mot den problem- og analyseorienterte metode som vel programanalyser må sies å være eksempel på har bl.a. blitt lansert av amerikaneren Charles Lindblom under stikkordet «the science of muddling through». Vitenskapen for rot, rør og grums er en mulig norsk oversettelse.

Lindblom har skrevet flere artikler og bøker om emnet, jfr. f.eks. [9]. En oversikt over hovedinnholdet i argumentasjonen gis av Schultze [13]. Stikkord for noe av denne kritikken er *teknokratisering, ekspertstyre, sentralisering av den offentlige beslutningsprosess m.v.*

Det pekes i denne forbindelse bl.a. på at politiske beslutninger primært fattes gjennom forhandlinger og avtaler og er et resultat av kompromisser mellom ulike interessemotsetninger og interessegrupper. Klargjøring av oppgaver, mål, virkninger av tiltak m.v. sies da å føre til at interessemotsetninger kommer klarer fram og øker sannsynligheten for at enkelte grupper skal motsette seg løsninger i form av kompromisser o.l.

Antakelsen som ligger til grunn for analysen generelt og programanalyser spesielt er etter min mening den motsatte. Ved å søke å klargjøre mål og midler på en mer systematisk måte, vil en søke å redusere området for uenighet slik at den politiske diskusjon i større grad enn i dag konsentreres om de målkonflikter og avveiningsproblemer som foreligger. Med andre ord er formålet med slik virksomhet å skjerpe den intuisjon og sunne fornuft som ligger til grunn for politiske beslutninger — ikke å ta dens plass.

4.3 Videre arbeid.

Som tidligere nevnt vil innføring av ulike former for programanalyser i følge St.meld. nr. 37 (1973—74) bli gitt *høy prioritet* i det videre arbeid med å forbedre statens planleggings- og budsjettssystem. Utgangspunktet er etter min mening at vi her i landet har kommet relativt kort i dette arbeidet i forhold til en del andre land — eksempelvis Holland og Sverige — hvor det er satset atskillig mer på dette felt. Burde vi derfor nå ta et skippertak i arbeidet med slike analyser?

Jeg vil i utgangspunktet foreslå en *noe forsiktigere strategi*. Erfaringene fra andre land viser at det er tidkrevende å utvikle og anvende programanalyser for vurdering av offentlige tiltak. Hvis

ambisjonsnivået legges urealistisk høyt, vil resultatene kunne bli tilsvarende skuffende. Det dreier seg her om en læreprosess som må ta sin tid.

Jeg tenker ikke da bare på å få en større forståelse for programanalyser hos våre politikere. Like viktig vil det kunne være å få igang et fruktbart samarbeid med andre samfunnsvitere og faggrupper ved utprøving av analysen på ulike felter. Den analyse jeg skisserte ovenfor kunne eksempelvis ikke ha blitt laget uten godt kjennskap til tuberkuloseomsorgen.

Dette må ikke misforstås dithen at det ikke burde *satses vesentlig mer på arbeid med programanalyser* enn vi hittil har gjort. Det ville være en støtte i dette arbeidet om økonomer ved våre høyskoler og universiteter bidro mer i tiden framover enn hittil, f.eks. når det gjelder teori og metoder som grunnlag for slike analyser.

I tråd med det jeg har sagt tidligere tror jeg imidlertid ikke at flaskehalsen ligger på det metodisk-teoretiske plan. Dessuten har vi nå en omfattende internasjonal litteratur å støtte oss til. Tiden er derfor kommet til å *sette i gang med praktisk arbeid*. Noe er i gang allerede, f.eks. ved Transportøkonomisk Institutt, Televerket m.v.

I Finansdepartementet tar en sikte på å initiere *prøveprosjekter* i form av konkrete programanalyser i samarbeid med berørte departementet og insitusjoner.

Videre tar en sikte på å utarbeide *visse generelle retningslinjer* for det videre arbeid med programanalyser i statsadministrasjonen. I denne forbindelse viser jeg til det arbeid som allerede er utført vedrørende retningslinjer for bruk av kalkulasjonsrente, jfr. [6].

Selv om vi i Finansdepartementet vil forsøke å være atskillig mer aktive på dette felt i årene framover vil jeg avslutningsvis understreke at fagdepartementene, institusjonene, andre offentlige etater og utredningsinstitusjoner m.v. bør ha *hovedansvaret for det praktiske arbeid* med utprøving og innføring av programanalyser innen deres egne felter. Vi i Finansdepartementet vil på vår side søke å holde god kontakt med utviklingsarbeidet, bl.a. med sikte på å trekke generelle konklusjoner av de praktiske forsøk og formidle erfaringer til andre grenser av forvaltningen. Ved en slik arbeidsfordeling håper jeg at vi samlet kan bidra til å forbedre den offentlige beslutningsprosess.

Referanser.

- [1] Feldstein, M.S. Piot, M.A. og Sundresan, T.K.: «Resource Allocation Model for Public Health Planning. A case study of Tuberculosis Control». *Supplement to Vol. 48 of the Bulletin of the World Health Organization*. Geneve 1973.
- [2] Finansdepartementet: «Om den videre utvikling av Statens budsjettssystem» *St.meld. nr. 37 (1973—74)*.

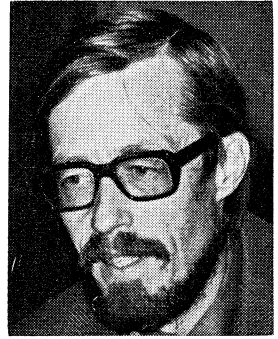
- [3] Gerhardsen, R.: «Optimaliseringsstudier i helsetilstand. Et eksempel fra tuberkuloseomsorgen» *Finansdepartementet*, 1971.
- [4] Harberger, A.C.: «Three Basic Postulates for Applied Welfare Economics» *Journal of Economic Literature* Vol. LX, 1971, No. 3.
- [5] Haveman, R.H. et. al.: *Benefit Cost and Policy Analysis 1973*. An Aldine Annual on Forecasting Decisionmaking and Evaluation. 1974.

- [6] Helliesen, I. «Den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten». Dette nummer av *Sosialøkonomen*.
- [7] Johansen, L.: «Prinsipielle betraktninger om prognoser og langtidsplanlegging». *Memorandum. Sosialøkonomisk institutt*. 12. mai 1970.
- [8] Layard, R. ed.: *Cost-Benefitanalysis* Penguin Books, 1972.
- [9] Lindblom, C.: *The Intelligence of Democracy* Macmillan 1965.
- [10] Mattson, B.: *Samhällseconomiska kalkyler* Akademiförlaget, 1970.
- [11] Moe, T.: «Kostnads-effektivitetsanalyser: Nyttig hjelpemiddel i den offentlige beslutningsprosess?» *Sosialøkonomen* nr. 1, januar 1973.
- [12] Schreiner, P. og Moe, T. red.: *Planlegging og budsjettering i staten*. Tanum 1974.
- [13] Schultze, C.L.: *The Politics and Economics of Public Spending*. Brookings Inst. Washington D.C. 1968.
- [14] Waaler, H. Th. og Piot, M.A.: «The use of an Epidemiological Model for Estimating the Effectiveness of Tuberculosis Control Measures». *Bull. World Health Org.* Vol. 41, 1969, og Vol. 43 1970.
- [15] Waaler, T. Th.: «Om nytte-kostnadsanalyser i helsesektoren» Dette nummer av *Sosialøkonomen*.

Om nytte-kostnadsanalyser i helsesektoren

AV

FORSKER HANS TH. WAALER,
STATENS SKJERMBILDEFOTOGRAFERING



For å få et mer riktig omfang av helsevesenet og en bedre sammensetning av helsetjenestene bør man kreve at alle aktiviteter som legger beslag på ressurser, kan vise til nyttevirkningene. Selv om sykkelighet, invaliditet, dødelighet, osv. kan måles, står man overfor store verdsettingsproblemer av f.eks. legenes «skiftestol-funksjon», trygghetsfølelse, o.l.

Når det gjelder fordeling av ressurser mellom forebyggende og kurativ virksomhet kommer ofte tidspreferansene inn, idet kurativ virksomhet har en rask tidnær effekt, mens effekten av forebyggende aktivitet kan komme i en fjern fremtid. Dette problemet tas opp med utgangspunkt i en nytte-kostnadsanalyse av BCG-vaksinasjon. Denne vaksinasjonen har fremdeles større nytte målt ved verdi av redusert sykkelighet enn kostnadene ved vaksinasjonene, mens dette sannsynligvis vil snu om få år.

Helsevesenets omfang og sammensetning.

De helseforbedringer som i følge den offisielle dødelighetsstatistikk framvises for de siste generasjoner i Norge er imponerende. Også tilgjengelig sykdomsstatistikk viser det samme. Det er en ganske utbredt tendens i helsesektoren, både for seg selv og overfor andre å ta æren for disse framsteg.

Uten tvil har dette medført en sterk tro på helsevesenets effektivitet (som kanskje er overdreven) og som konsekvens en meget sterk etterspørsel etter helsevesenets tjenester. Denne etterspørsel er iallfall for storparten av helsetjenestene ytterligere inflatert ved at prismekanismen er satt ut av funksjon. At dette er gjort bevisst, har imidlertid ikke eliminert det utbredte krav at etterspørsel og tilbud etter helsetjenester skal være i balanse uten kjøproblemer av betydning.

Disse forhold vil med nesten usvikelig sikkerhet, føre til feil ressurs-allokering, bortsett fra en usannsynlig mulighet for tilfeldigvis å ha truffet det riktige.

De siste ti-år har vist en økning av dødelighet særlig for middelaldrende menn, en økning som skyldes fremmarsjen av visse hjerte-kar sykdommer. Blant annet har dette medført at selv i helsevesenets egne rekker begynner man å få forståelse av at samfunnets sosio-økonomiske og kulturelle nivå også har direkte betydning for helse-situasjonen. Æren for de store forandringer tar man gjerne, skylden for forverringene vil man nødig ta på seg. Da er det «samfunns-systemet» som må ta ansvaret.

La oss som eksempel se litt på fordelingen på kurativt og forebyggende arbeid. Det eksisterer idag ingen automatiske mekanismer som leder til

en optimal fordeling. Snarere tvert i mot. En rekke forhold medfører sannsynligvis en systematisk vridning bort fra det optimale. Her kommer såvel betalingsordningene som prestisje-jaget inn i bildet. Det gir stor prestisje å foreta kompliserte ryggoperasjoner; det gir liten prestisje å forebygge de lidelser som havner hos neuro-kirurgen. Det gir prestisje å behandle en pasient med fremskreden tuberkulose; det gir lite eller ingen prestisje å vaksinere det antall personer som vil medføre forebyggelse av akkurat et slikt tilfelle. I kurativt arbeid er det stykkprisbetaling (vel å merke betaling uavhengig av den leverte vares kvalitet i den forstand at den er uavhengig av om behandlingen var «riktig» eller «gal», «god» eller «dårlig»).

Forebyggende arbeid er stort sett timebetalt. En lege i forebyggende arbeid vil derfor ha en motivering til å skaffe seg et stykkpris-betalt arbeid utenom og i konkurranse med sine egne forebyggende aktiviteter.

Det er derfor på tide å kreve innføring av et styringsystem som i større grad har mekanismer innebygget som iallfall tenderer i retning av situasjoner som kan kalles optimale. Man må kreve at alle aktiviteter som legger beslag på ressurser av offentlige midler, kan vise til den fremtidige nytte. Det er all grunn til å tro at det her er store gevinster å hente for samfunnet.

Måling av nyttevirkingen.

På en rekke av samfunnets sektorer vil man ha uhyre store vanskeligheter med å møte slike krav. Man kan neppe forlange bevis for at den siste krone brukt på forsvaret er akkurat den som

skal til for å forhindre en ødeleggende krig. Videre vil totalverdien av en utdannelse neppe være målbar. Subjektive verdier ved et høyt kunnskapsnivå, samt omfattende virkninger på produktivitet, helse og velvære vil kanskje gi uoverstigelige problemer.

Kirken vil også ha vanskeligheter med å dokumentere «nyttene» av sin hovedfunksjon uttrykt ved sjeler reddet fra helvete.

Dette skulle dog ikke gjøre det mindre verdifullt om de som i større grad enn i dag kan identifisere og registrere nytten av sin virksomhet faktisk prøver å gjøre det.

I alle sektorer, også helsesektoren, står man overfor ganske store problemer: Riktignok kan man registrere sykkelighet, invaliditet og moralitet, og praktisk talt alle analyser har vært begrenset til disse begreper. Men det er tvilsomt om «nytte» skal begrenses til disse begreper. For en viss del fungerer legene som hva man kan kalle hvite prester, dvs. som personer som pasienten kan åpne seg for med alle sine plager. Denne skrifttestolplikten som er delvis overtatt fra de svarte prester er av stor betydning. Hvordan registrerer man den?

Skjermbildefotografering har vært drevet i Norge i 30 år og myndighetene har alltid fremhevet hvor viktig det var å møte frem til undersøkelse. Informasjon om at ingen patologiske lungeskygger var observert, har gitt en viss grad av trygghet. Denne følelse av trygghet er muligens falsk, men må likevel betraktes som et velferdstilskudd. En skjermbildefotografundersøkellesorganisasjon som *aldri* leder til positive funn, kan således likevel ha en velferdsverdi delvis basert på en kunstig induisert trygghetsfølelse. Det minner litt om kirkens skremsel med evig helvete samtidig med reklame for sine egne sjelerreddende evner!

For mange betyr det en trygghet som representerer en velferdsgevinst, men registreringsproblemet er utvilsomt svært.

Vurdering av tid.

Et annet vurderingsproblem ligger i det som kalles tidspreferanse-funksjonen. Dette er et velkjent og hyppig debattert emne i økonomiske situasjoner som Ida Helliesen [1] drøfter i sin artikkel i dette nr.

Ofte er det slik at kurativ virksomhet har en rask tidnær effekt, mens den forebyggende effekt er tildels meget fjern i tid. Nå-verdien av den forebyggende virksomhet må derfor beregnes f.eks. med en diskonteringsfaktor. Dette er illustrert i figur 3. i Thorvald Moes artikkel [2].

Det eksempel fra helsevesenet jeg skal omtale nærmere nedenfor dreier seg om BCG-vaksinasjon. Tidspreferanse-problematikken er her aktuell på to områder. Den kommer inn ved ressursfordelingen mellom den oppsporing og behandling av eksisterende tilfeller av tuberkulose *versus* den mer langtidsvirkende BCG-vaksinasjon. Og den kommer inn i vurderingen av BCG-vaksinasjonen selv, idet komplikasjonene etter vaksine kommer raskt, mens den epidemiologiske nytteeffekt kommer meget senere. Man har med andre ord lidel-

ser, eller mangel på sådanne som opptrer på forskjellige fremtidige tidspunkter og som man er interessert i å sammenlikne størrelsene av.

Nytte-kosnadsanalyse av BCG-vaksinasjon.

I det følgende skal jeg referere et forsøk på å lage en kostnads-nytte analyse av den nåværende BCG-vaksinasjonspolitikken slik som den drives i land som Norge og andre land med tilsvarende epidemiologiske forhold. Jeg skal ikke gå i detalj om opplegget. Jeg kan referere til en artikkel av Waaler & Rouillon, [3].

Utgangspunktet er at verdien av BCG-vaksinasjon er avhengig av forekomsten av en smitterisiko. Jo lavere den er, jo mindre verdi har vaksinasjonene. Hvis vi har definert en gitt epidemiologisk situasjon, kan vi med epidemiologiske metoder beregne den tilhørende fremtidige nytteeffekt av BCG-vaksinasjon. Herunder kan vi beregne også denne negative side, dvs. komplikasjonene. Hyppigheten av slike komplikasjoner har vi gode opplysninger om gjennom flerårige observasjoner. På den økonomiske siden kan vi beregne den gevinst som oppstår ved et forebygget tilfelle, satt i relasjon til vaksinasjonens omkostninger.

I en situasjon hvor de epidemiologiske og økonomiske forhold (produksjonstap, vaksinasjonskostnader, behandlingskostnader m.v.) er gitt vil man ha to balanser, en økonomisk

$c = c[+] - c[\div] \geq 0$ som kan være både positiv og negativ, og en «psykologisk» balanse

$w = w[+] - w[\div] \leq 0$ som også kan anta både positiv og negative verdier.

$c[+]$ er den økonomiske gevinst som følger av den reduserte sykkelighet og $c[\div]$ er de økonomiske omkostninger ved vaksinasjonsprogrammet. $w[+]$ tenker vi oss som et produkt av den bekymring som er knyttet til det å ha tuberkulose, og den tilhørende sannsynlighet for at dette skal inntreffe. Tilsvarende er $w[\div]$ et produkt av den bekymring det knytter seg til komplikasjoner og den tilsvarende komplikasjonshyppighet som er forventet.

		w	
		> 0	< 0
c	> 0	ja ¹	nei (?) ²
	< 0	? ³	nei ⁴

Av de fire muligheter som således foreligger er nr. 1 og nr. 4 ganske klare. Dersom både $w > 0$ og $c > 0$, dvs. m.a.o. at det forventes en positiv «psykologisk» balanse og en direkte økonomisk gevinst, skulle anbefalingene være klare. Omvendt hvis de begge er negative, dvs. i tilfelle 4. Situasjon 2 er vel temmelig usannsynlig og det må antas urimelig å bruke BCG-vaksinasjon som et middel for økonomisk vekst eller gevinst, dersom dette påfører befolkningen er netto lidelse. I situasjon 3 er prisen på den faktiske velferdsgevinst positiv, dvs. samfunnet må betale for det tilbudte gode med en positiv pris. Svaret her vil være avhengig av etter-

spørselsessituasjonen. Er det tilbudte gode til den gitte pris akseptabelt for befolkningen, eller er det ikke? Det er flere problemer knyttet til denne situasjon. Den etterspørsel det dreier seg om er ikke en vanlig etterspørsel. Det er etterspørsel etter et offentlig gode og har derfor spesielle karakteristika. Dessuten er det slik med dette gode at hvert enkelt individ vil ofte ha en fordel av *ikke* å bli vaksinert så lenge alle andre er det. Da får han delvis beskyttelse mot smittespredning og unngår helt komplikasjonene. Det er således ikke en vanlig aggregert etterspørsel, men en etterspørselsfunksjon som er basert på eksistensen av en viss solidaritet og samfunnsfølelse.

Den aktuelle analyse, som det fører for langt å gå inn på her, men som er redegjort for i [3], viser at BCG-situasjonen i Norge gir såvidt en positiv c-verdi, dvs. den økonomiske verdi av redusert sykkelighet overstiger omkostningene ved vaksinasjonsutførelse. Denne vil sannsynligvis bli negativ om få år. Hvorvidt $w \leq 0$ er et spørsmål om subjektive vurderinger fra klinisk-medisinsk hold. Riktignok er den epidemiologiske virkning i dag sterkt redusert i forhold til hva den var før på grunn av sterk nedgang i smitterisikoen. Men komplikasjonshyppigheten er så lav at de fleste vel-

informerte vil mene at verdien er positiv, men muligens vil et omslag i fortegnet skje om 10–15 år.

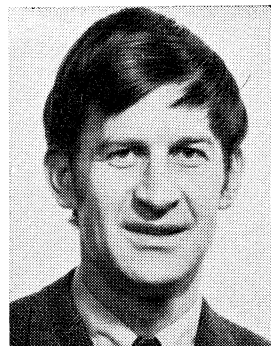
En slik analyse basert på kunnskap fra mange ulike faglige hold burde gi grunnlag for en mer rasjonell beslutning om den fremtidige BGG-politikk. Det er viktig å påpeke at selv om analysen er et faglig problem vil beslutningen være av politisk natur, bl.a. fordi beslutningen også må være en funksjon av analyser om hva man ellers kan oppnå med de samme ressurser.

Referanser.

- [1] Helliesen, Ida: «Den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten». Dette nummer av *Sosialøkonomen*.
- [2] Moe, Thorvald: «Programanalyser som et ledd i den videre utvikling av Statens planleggings- og budsjettssystem». Dette nummer av *Sosialøkonomen*.
- [3] Waaler, Hans Th. and Rouillon, Annik: «BCG vaccination policies according to the epidemiological situation». Paper presented at the *IUAT XXII International Tuberculosis Conference*, Tokyo, September 1973.

Om praktisk bruk av nytte-kostnadsanalyser

AV
CAND. OECON. KNUT ØSTMOE,
TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT



Konkrete nytte- kostnadsanalyser blir jevnlig utført ved Transportøkonomisk institutt. Eksempler som tas opp her, er vurdering av påbud av sikkerhetsbelter i biler, hvor resultatet var at lønnsomheten bare er udiskutabel hvis også bruk av beltene blir påbudt, ekstra bussrute i rushtiden mellom Bekkestua og Carl Berners plass i Oslo, hvor resultatet var at en slik rute ikke er lønnsom hvis man aksepterer dagens trafikkregulering, tverrbane på kortbaneflyplasser, som burde realiseres i slutten av -70-årene, og transportplan for Finnmark.

Praktiske beregningsproblemer som verdsetting av tid, håndtering av nyskapt trafikk, institusjonelle forutsetninger og håndtering av fordelings- og velferds-virkninger blir diskutert ut fra aktuelle problemer.

Innledning.

Innen næringslivet er det selvsagt at et prosjekt vurderes og tas stilling til ved å sammenholde forventede inntekter med de utgifter prosjektet antas å føre med seg. Det tas da utgangspunkt i priser investor, bedriften, faktisk står overfor eller forventer å bli stående overfor, idet dette bedriftsøkonomisk er det som teller.

I en nytte-kostnadsanalyse er problemstillingen uendelig mye mer krevende idet en da spør seg om et prosjekt er samfunnsmessig den beste anvendelse av de ressurser som vil gå med til prosjektet. Finns det med andre ord ingen annen anvendelse av ressursene som gir en enda større tilvekst til W, samfunnets velferd? I stedet for «samfunnsmessig» kan en her også nytte «samfunnsøkonomisk», det sentrale er at en prinsipielt i begge tilfelle trekker med seg *alle* forhold som påvirkes av prosjektet og som er av betydning for den enkelte og samfunnets velferdsnivå.

Et slikt samfunnsmessig analysebehov kan der- ved oppfattes dels som et tillegg dels et korrektiv til den bedriftsøkonomiske analysen. Dette stiller ut- rederen overfor problemet med å identifisere alle forhold som berøres av prosjektet og *måling* i fysiske kvanta, eksempelvis karbonoksyd fra av- gasser til biler. Mest problemfylt er likevel *verd- settingen*, som bestemmes av den betydning de ulike forhold måtte ha for velferden i samfunnet, W.

I en bedriftsøkonomisk problemstilling har en en inntekt fra prosjektet ettersom sluttproduktene er gjenstand for salg. Dette avspeiler folks be- talingsvillighet overfor produktet og dermed i hvert fall noe om den nytte folk tillegger produktet. I mange andre tilfelle hvor det offentlige er investor, kan ikke produktene fra prosjektet individualiseres

og dermed bli gjenstand for salg i vanlig forstand. En har derved ikke noe direkte grunnlag for å vurdere om prosjektets nytte står i forhold til kostnadene.

Etter disse innledende betraktninger vil vi nå summarisk ta for oss noen konkrete nytte-kost- nadsanalyser som er utført ved Transportøkonomisk institutt. Analysene kan oppfattes som et supple- ment eller alternativ til en bedriftsøkonomisk ana- lyse når det fremkomne produktet eller tjeneste er gjenstand for salg. En kan muligens diskutere om våre kunnskaper, eller mangel på slike om sam- funnets velferd og hva som påvirker denne, egentlig setter oss i stand til å gi bedre beslutningsgrunn- lag enn tradisjonelle bedriftsøkonomiske analyser. I de tilfelle hvor de tjenester eller produkter pro- sjektet gir, stilles til fri disposisjon som et fritt gode, er det likevel et udiskutabelt behov for å vurdere nytte-kostnadsforholdet ved et tiltak. De eksempler som her gis, skulle angi noe om hvilke typer problemstillinger som kan analyseres ved nytte-kostnadsanalyser uten at en her kan gå i detalj når det gjelder de enkelte analyser.

Sikkerhetsbelter.

Det har en tid vært påbudt at alle nye person- biler skal ha montert sikkerhetsbelter. Derimot står det i dag den enkelte fritt å benytte beltene. På den bakgrunn er spørsmålet stilt om det med den bruken en faktisk kan registrere, er en sam- funnsmessig forsvarlig investering å påby belter i alle biler. Det er i den sammenheng gjort for- søk på å foreta hva som kan betegnes en markeds- økonomisk beregning, hvor en bare har tatt hensyn til faktorer som har observerbar markedspris.

Ved siden av at trafikkulykkene fører med seg

materielle tap og produksjonstap har en problem med hvordan dødsfall og de lidelser personskadene fører med seg, skal verdsettes. En markedsøkonomisk beregning vil derfor undervurdere nytten av et redusert antall ulykker. På den andre siden føler mange en ulempe ved bruk av sikkerhetsbelter som også i prinsippet bør tas med. En bør forøvrig være klar over at denne ulempen vil være særlig viktig ved en vurdering av påbud om bruk av belter.

Den markedsøkonomiske resultatet av analysen var at det hadde en svært liten lønnsomhet å påby montering av sikkerhetsbelter. Med en bruksfrekvens av beltene på omkring 20 pst. og den ulykesfrekvens en faktisk har, fant en altså at nytten ikke oversteg kostnadene. På den andre siden fremkom det klart at et påbud om bruk, som ville bringe den faktiske bruk opp til omkring 90 pst., ville lønnsomheten av beltene være udiskutabel.

Ekstra bussrute i rushtiden.

Det er sett på lønnsomheten av en bussrute i rushtiden mellom Bekkestua og Carl Berners plass i Oslo for å styrke de tverrgående forbindelser i Oslo. Nåværende alternativ er å reise kollektivt via sentrum eller med privatbil. Utgangspunktet var da at en kun så den nye bussruten som en marginal endring i det kollektive transporttilbudet, uten at det ble forutsatt andre endringer i det totale transportsystemet i Oslo hverken av institusjonell eller fysisk art.

Med de takster man har i kollektivtrafikken i Oslo og det belegg en fant at denne ruten ville få, ble det raskt klart at denne ruten ville gi betydelig bedriftsøkonomisk tap. For å få et bilde av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten har en bl.a. analysert endringen i tidsanvendelse for trafikantene, overgang av passasjerer fra privatbil til buss ved at kollektivtilbudet er bedret, og hvilken betydning dette vil ha for de generelle trafikkforholdene på de traséer som berøres. Miljøeffektene er også søkt vurdert, ved at en konkret har beregnet hvilken endring i spesielt støy og forurensning som ville bli resultatet.

Konklusjonen en kom frem til var at de kostnader den påtenkte bussruten ville føre med seg ville overstige den samfunnsmessige nytten av ruten. Nå er det likevel usikkert om det også vil være tilfelle ved en utbygging av kollektivbudet som gir en mer radikal styrking av kollektivtilbudet. Det kan imidlertid være en rimelig situasjonsbeskrivelse at med dagens organisatoriske oppbygging av persontrafikkavviklingen i Oslo er en allerede på et omfang av kollektivtilbudet hvor den marginale nytten ikke er høyere enn kostnadene ved en utvidelse av systemet. Derimot er det ikke gitt at dagens organisering, spesielt av personbilbruken, nødvendigvis er den beste. Hvis en derfor kombinerte en utbygging av kollektivtilbudet med eksempelvis en selektiv avgiftspolitik, eller andre reguleringer av personbilbruken, er det mulig at en nyttekostnadsanalyse kunne gi et positivt resultat.

Kortbaneflyplasser.

Av andre prosjekter hvor nytte-kostnadsteknikken er søkt utnyttet ved Transportøkonomisk institutt kan nevnes en vurdering av tverrbanen på kortbaneflyplasser. En satte opp de ekstra kostnader i vid forstand trafikantene har ved fra tid til annen å havne på feil flyplass opp mot de investeringskostnader en ekstra rullebane vil føre med seg. I tillegg til at trafikantene får ulemper vil også flyselskapene direkte bli påført ekstra kostnader når værforholdene, her vindretningen og styrken, ikke gjør lading forsvarlig.

Omfanget av ulempene vil dels være avhengig av trafikkmengde, dels verdien av ulempene pr. trafikant. Disse forventes begge å stige over tiden, ulempene stiger særlig fordi verdien av spart tid øker med det generelle inntektsnivået. Resultatet av lønnsomhetsvurderingen av tverrbanene ble da at disse burde realiseres i slutten av 1970-årene.

Transportplan for Finnmark.

I forbindelse med en nylig fullført transportplan for Finnmark er det utført en lang rekke analyser av enkeltprosjekter ved hjelp av nyttekostnadsberegninger. Disse gjelder tiltak som vegutløsning, vegutbedringer, broer og kortbaneflyruter. Summarisk kan en fremholde at den nytte som er beregnet dels består av reduserte tidskostnader for trafikantene, og reduserte driftskostnader der hvor bilen kommer inn i bildet. Dette gjelder trafikk som blir overført fra en transportform til en annen ved omlegging av transporttilbudet.

I mange tilfelle vil latent trafikk bli realisert ved hjelp av bedre transporttilbud. Dette må forutsettes å gi trafikantene en velferdsbedring som må trekkes inn i analysen. I Finnmark viste det seg at en vesentlig del av nytten i prosjektene videre lå i at (om) en kunne legge ned ferjer og båtarter som overflødiggjøres av de nye transportmulighetene. Dette henger selvsagt sammen med at samfunnet oppfatter seg å ha ansvar for at de fleste har et minimum transporttilbud. I en slik sammenheng er det ikke relevant å spørre om et prosjekt er lønnsomt i snever forstand. Poenget vil i stedet være om en annen transportform, veg (bro) i stedet for ferje, gir en billigere og/eller bedre trafikkavvikling gitt at ferjen går på forhånd og at den representerer et minste akseptabelt transporttilbud.

På grunnlag av de beregninger som ble utført av mer eller mindre aktuelle utbyggingstiltak innen samferdselssektoren i Finnmark, fikk en grunnlag for:

— å ta stilling til et prioritert utbyggingsprogram — de økonomiske rammer.

Når et fylke har et slikt begrunnet program vil det stå sterkt i kampen om offentlige midler. En står derfor overfor den «fare» at kanskje enda mer samfunnsmessig lønnsomme prosjekter enn dem som er vurdert i Finnmark må vike på bekostning av disse. Nå er det selvsagt ikke noe annet svar på en slik problemstilling enn at andre fylker må komme etter. Hittil har prosjektenes lønnsomhet

i det enkelte fylke neppe i avgjørende grad vært bestemmende for rammen til det enkelte fylke. På lengre sikt burde det også kunne bli tilfelle hvis våre nyttekostnadsanalyser setter oss i stand til å vurdere alle relevante sider ved et prosjekt. Den viktigste funksjonen av nyttekostnadsberegningen hittil vil særlig begrense seg til å stille opp en begrunnet prioritering mellom alle de utbyggingskrav de sentrale og lokale myndigheter blir stilt overfor i fylket eller et område.

Praktiske beregningsproblemer.

Verdsetting av tid.

I de fleste prosjekter som vurderes innen samferdselssektoren, vil et viktig nytteelement være redusert reisetid. I helt spesielle tilfelle vil alt annet være likt unntatt reisetiden. Da vil det være nok å ta stilling til at verdien av tid anvendt til reise vurderes lavere enn tiden anvendt til alternative formål. I praksis må en likevel sette en verdi på reisetiden da den må vurderes i forhold til andre kostnader. En må da stille spørsmålet hvilken verdi den faktiske alternative anvendelsen av den sparte tiden har.

Et alternativ er at reisetiden går på bekostning av arbeid. Det innebærer at reisetiden gir et produksjonstap som må verdsettes. I beregninger utført ved TØI er det lagt til grunn at produksjonstapet kan måles ved den brutto arbeidsinntekt de reisende faktisk har med det enkelte transportmiddel. Derav følger at eksempelvis de tjenestereisende med fly vurderes relativt høyt innenfor vanlig arbeidstid, 8–17, og høyere enn bilførere på bakgrunn av ulikheter i gjennomsnittsinntekt.

Når alternativet til reisen er økt fritid er det lagt til grunn en prinsipielt annen beregningsmetode. På grunnlag av adferdsstudier vet vi at betalingsvilligheten for redusert reisetid øker sterkt med stigende inntekt. Spørsmålet blir da om en direkte skal legge til grunn den inntektsfordeling en har og den betalingsvillighet som derved fremkommer. Ved utbygging av samferdselsanlegg som blir benyttet av folk med ulike inntektsnivåer, kfr. buss og fly, har vi ved TØI valgt å vurdere alle fritidsreiser likt og til en verdi som harmonerer med det gjennomsnittlige inntektsnivå i samfunnet.

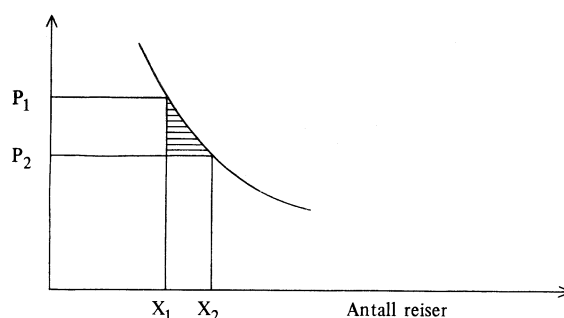
Det må presiseres at en derved anlegger et *normativt* syn på beregningene, som er en klar politisk vurdering. At en slik betraktningssmåte er en politisk vurdering er likevel ikke selvsagt for brukeren av resultatene, det må derfor eksplisitt frem at så er tilfelle.

I samme forbindelse kan en også peke på at markedsprisene som settes inn i våre beregninger, heller ikke er objektive i noen absolutt forstand. Disse gjenspieler selvsagt også en eksisterende inntektsfordeling og et etablert økonomisk system uten at vi alltid tenker på å gjøre eksplisitt rede for et slikt forhold.

Når det gjaldt reisetiden og dens verdsetting i nytte-kostnadsanalyser fant vi at det ikke var naturlig å legge resultatene fra adferdsstudier til

Fig. 1.

Generaliserte kostnader



grunn. Når en derimot kommer over til å beregne endringer i trafikken på grunn av redusert reisetid, er det nødvendig å ta utgangspunkt i adferden. De normative tidsverdier er således irrelevante i en situasjon hvor endringer i adferd skal studeres.

Nyskapt trafikk.

Det antas å være en sammenheng mellom de kostnader, direkte utgifter og tidskostnader samt andre subjektive vurderinger av ulikheten i transportalternativene, og den reisevirksomhet som observeres. De kostnader som oppfattes som motiverende for reiseadferden beregnes gjerne generaliserte kostnader. Det ses her på et tilfelle hvor et eldre transporttilbud er blitt erstattet av et nytt bedre alternativ. På grunnlag av en antagelse om en økning i trafikkmengden fra X_1 til X_2 og (ikke nødvendigvis som et *eksplicit* resultat av) endring i de generaliserte kostnader fra P_1 til P_2 kan netto nytten for den nyskapte trafikken beregnes.

Av fig. 1 fremkommer det at den kan skrives som $(P_1^* - P_2^*)(X_2 - X_1)/2$

På grunnlag av forrige avsnitt er det imidlertid riktig å benytte *normative* generaliserte kostnader ved nytteberegningen, symbolisert ved P .

Av innlegg fra andre forfattere i dette nummer av Sosialøkonomen går det frem hvilke forutsetninger det enkle tankeskjemaet overfor bygger på. En står her overfor et prinsipielt presentasjonsproblem overfor brukerne av samfunnsøkonomiske analyser. Det er således ikke nok å betegne dem som samfunnsmessige analyser for å bevise deres overlegenhet fremfor mer bedriftsorienterte analyser. Det avgjørende er om analysene *forstås* av brukerne, først da kan man håpe at de aksepteres. I et håp og forsøk på å få dette til ved TØI satser vi derfor konsekvent på en mest mulig enkel fremstillingsform overfor brukerne av våre analyser.

Institusjonelle forutsetninger.

Lønnsomheten av et prosjekt vil være avhengig av hvilke forutsetninger av institusjonell art som omgir prosjektet. Dette vil særlig gjelde prispolitikken ved utnyttelsen av prosjektet, eller det kan gjelde ulike direkte reguleringer; eksempelvis om delt er frivillig eller påbud om bruk av sikkerhetsbelter.

Ved prosjektvurderingen er det avgjørende at det er den *faktiske ettersituasjon* som sammenholdes med den situasjon en hadde på forhånd. Det må derfor tas stilling til alle de faktorer som påvirker bruken av tiltaket og derved bestemmer nytten som det gir.

Denne problemstillingen er særlig aktuell ved brobygging hvor marginalkostnadene er ubetydelige. I en slik situasjon vil bompenger være en effektiv måte å redusere broens potensielle samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Av finansielle grunner vil det ofte være en forutsetning for at broen i det hele tatt skal bli bygget at en innfører bompenger. En må imidlertid da regne med nytten som realiseres under den restriksjon, og ikke hva som *kunne* bli oppnådd.

Disse synspunktene er ikke hypotetiske, men har direkte tilknytning til prosjekter som er under gjennomføring eller på planleggingsstadiet. Eksempelvis har en byggingen av en bro over Bussesundet til Vardø. Transportøkonomisk er den ikke funnet lønnsom, men den vil bli realisert fordi den kan ha positive virkninger på byutviklingsmønsteret i Vardø. En kan imidlertid vanskelig tenke seg at en bro som bør virke som en hovedgate i en by vil fungere etter intensjonen når trafikantene avkrevs bompenger. Faren er da at en med bompengene vil eliminere den effekten av broen som nettopp var motiveringen for ikke å akseptere de transportøkonomiske beregningene, nemlig den positive effekt på byutviklingen.

Det gamle ønsket om å føre E-18 utenom sentrum av Drammen er nå snart realisert. En håper derved å bedre trafikk- og bymiljøet i Drammen ved siden av at gjennomfarten i helgene bedres vesentlig for trafikantene. Dette skjer ved en broforbindelse som det vil bli avkrevd bompenger på. Her har en igjen et eksempel på at det er helt avgjørende at bompengene ikke oppkreves på en slik måte at de leder til at trafikken tar andre veger enn på den nye broforbindelsen. En har her et eksempel på at finansielle og trafikale samt miljøhensyn kan stå i konflik med hverandre. Utifra at bompengene burde gjenspeile de marginale kostnader og eventuelle ulemper ved de ulike vegvalg, burde det således heller være gratis å nytte den nye broen, mens det burde oppkreves bompenger ved å kjøre gjennom Drammen sentrum.

Fordelingsvirkninger.

Ved siden av den realøkonomiske virkningen av tiltak som gjenspeiles i nytte- kostnadsanalysen, er det også nødvendig å vurdere inntektsfordelingsaspektet. Vi vil ikke her gå inn på hvordan disse bør eller kan vurderes. (Se Vidar Christiansens artikkel i dette nr.) Utifra det faktiske forhold at i hvert fall de fleste offentlige investeringsprosjekter rent faktisk har omfordelingsvirkninger, er det ønskelig at disse kartlegges. En bør få frem hvilke sosio-økonomiske grupper som har fordeler og ulemper ved prosjektet.

Vi har et eksempel fra en vurdering av hva som bør gjøres på lang sikt med en mindre sidebane til

Norges Statsbaner. Denne analysen avdekker en konflikt mellom interessen til storsamfunnet, skattebetalerne, og lokalbefolkningen som har glede av banen.

I praksis vil problemstillingen være om det transporttilbudet jernbanen representerer kan gjøres billigere med buss og lastebil. Men den regionale inntektsfordelingsvirkning må også bringes inn, utifra at endringer i det bestående, rimelig eller urimelig, er en politisk realitet. Et resultat kan nemlig bli at selv om det samfunnsøkonomisk er billigere å nytte buss vil reiseutgiftene for trafikantene øke hvis jernbanen faller vekk. Dette henger sammen med at det vanskelig vil kunne aksepteres at busspassasjerene i et bestemt område får reise særlig billig fordi om de tidligere hadde en lokalbane.

Samfunnsøkonomisk finner en at problemstillingen blir om det politisk er rimelig at reisekomfortbedringen med tog i forhold til buss kan verdsettes til over eller under x øre passkm. Utifra adferdsstudier vet en forøvrig at trafikantene ikke er villig til å betale stort mer for tog — enn buss-transport.

En kan vanskelig tenke seg det som politisk realistisk at et lokalsamfunn mister et transporttilbud som påfører dette samfunnet økte utgifter. Et alternativ vil være å bruke en del av den samfunnsøkonomiske gevinsten til å subsidiere det nye transporttilbudet slik at lokalsamfunnet ikke får økte utgifter.

Nå vil som regel en slik omlegging av transporttilbudet særlig bli vurdert i forhold til landets distriktspolitiske målsettinger. De besparelser samfunnet forutsetningsvis oppnår ved omleggingen av transporten bør derfor ses i forhold til eksempelvis hvordan besparelsene kan nyttes til å gi flest nye arbeidsplasser. En må da søke den anvendelse hvor effekten er størst pr anvendt krone. Dette behøver slett ikke være ved å subsidiere transporten. I den grad det er tilfelle er det riktig å gi et transporttilbud med lavest mulig realøkonomiske kostnader. Dertil kommer at disse fullt ut bør bæres av trafikantene.

Samlet veldferdsvirkning.

Etter som det normalt ikke vil være mulig å måle alle sider ved et prosjekt i økonomiske størrelser, er det meget viktig å få frem *hvilke* komponenter som inngår under den realøkonomiske behandling, og *hvilke* komponenter som gjenstår for at den fullstendige veldferdseffekt av prosjektet kan fremkomme.

Når det gjelder fordelingen av nytte/ulempe geografisk og sosio/økonomisk, kan en tenke seg å ta i bruk vurderingskoeffisienter som viser hvilken vekt disse hensyn skal tillegges. Slike vurderingskoeffisienter er vanskelige å estimere på grunnlag av atferd — selv om det kanskje prinsipielt er mulig. Sannsynligvis må en — for så vidt det gjelder politiske vurderingskoeffisienter — i de fleste tilfeller bestrebe seg på å få slike vurderinger direkte av politikerne.

Det mer faglige arbeidet i en nytte-kostnadsanalyse i denne forbindelse, vil ofte bestå i å klarlegge de fordelingseffekter prosjektet har. På denne måten kan en så gi politikerne anledning til å velge prosjekt og prosjektløsning på et bedre grunnlag enn de rene lønnsomhetsbetraktninger som realøkonomien gir.

Ved sammenholdningen av realøkonomien og de øvrige effekter av prosjektet, vil dette bli mer komplisert dess flere typer effekter som trekkes inn og som det ikke foreligger aksepterte markedspriser på. Hvis det derimot bare er én effekt som skal vurderes, kan denne som nevnt direkte sammenholdes med den beregnede delen av realøkonomien ved at spørsmålet kan stilles om verdien av den bestemte effekten vurderes større eller mindre enn én konkret definert verdi. På denne

bakgrunn vil vi avslutte med å fremholde at en sikter høyt ved å foreta nyttekostnadsanalyser som skal gi den samfunnsmessige beste anvendelse av begrensede ressurser. En må likevel håpe at den måte å tenke på som det her er forsøkt gjort rede for, kan bringe oss i retning av en bedret anvendelse av våre ressurser.

Referanser:

Bolstad, *Nyttekostnadsanalyse av bilbelter*, TØI sept. 1972.

Berthelsen, *Rushtid-bussrute mellom Bekkestua og Carl Berners plass i Oslo*, TØI jan. 1974.

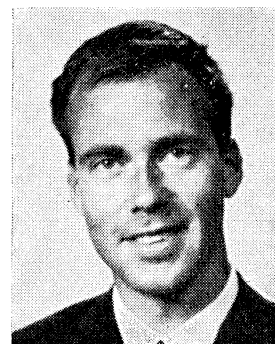
Vale/Østmoe, *Innføring i bruk av nytte-kostnadsanalyse*, TØI 1974.

Bjørnland/Frøysadal, *Transportplan for Finnmark*, TØI desember 1973.

Verdsetting av nytte-kostnads-elementer som ikke har markedspriser

AV

FØRSTELEKTOR STEIN HANSEN,
MØRE OG ROMSDAL DISTRIKTSKOLE



Verdsetting av faktorer som ikke omsettes i markeder, kan ofte være helt avgjørende for resultatet av nytte-kostnads-analyser, som verdsetting av tidsbesparelser når det gjelder transportprosjekter.

Som utgangspunkt for drøfting av metoder for beregning av folks vurdering av tidsbesparelser presenteres utvidelsen av den tradisjonelle mikro-modell for konsumentens tilpasning når det innføres at forbruksaktiviteter krever tid. Logit- og Probit-metodene gis en summarisk vurdering, og noen resultater fra en empirisk studie på data fra Stockholm presenteres.

Innledning.

I samfunnsmessige nytte-kostnadsanalyser har det ofte vist seg at verdsettingen av nytte- og kostnads-elementer som ikke har markedspriser, er helt avgjørende for analysens konklusjon. Ved vurderingen av T-banen Victoria Line i London i 1962 utgjorde den anslåtte verdien av tidsbesparelser hele 80% av den totale beregnede nytte det første driftsåret. I den omfattende Britiske rushtidsavgiftsutredningen fra 1964 konkluderte man med at 90% av besparelsene ved å gå over til et marginalkostnadsorientert avgiftssystem var verdien av innspart reisetid. Av dette utgjorde reiser for arbeidsgiver i arbeidstiden bare 40%. Lignende forhold har vist seg å gjelde ved de fleste veg- og broprosjektene som har vært analysert i forbindelse med de landsomfattende vegplanene i Norge og Sverige i siste halvdel av 1960-tallet.

I andre og nyere analyser er verdsettingen av miljømessige forandringer (trafiksikkerhet, støy, forurensninger, bomiljø etc.) som ikke uten videre kan verdsettes i kroner og øre, tungen på vektskålen, enten alene eller sammen med tidsbesparelsene. Således er det nå vidt akseptert at prosjektvirkninger som ikke kan verdsettes ved hjelp av markedspriser, ofte er av fundamental betydning når prosjekter skal rangeres og vurderes.

Dette forhold skaper både moralfilosofiske og praktiske problemer for utrederen. De filosofiske problemene møter han i valg av analyseforutsetninger,

idet enhver slik modell nødvendigvis innebærer et valg av verdigrunnlag som analysen skal baseres på. De praktiske problemene oppstår når utrederen i praksis skal samle inn data for å beregne prosjektets samfunnsmessige verdi.

Her skal vi kun konsentrere oss om en del praktiske og empiriske aspekter ved verdsetting av nytte- og kostnadselementer som ikke har markedspriser. (For en mer fyldestgjørende diskusjon av den grunnleggende filosofi og økonomiske teori som slike analyser bygger på, henvises leseren til lærebøker i velferdsteori og nytte-kostnadsanalyse.) De praktiske og empiriske problemer man støter på ved verdsetting av nytte- og kostnadselementer som mangler markedspriser, vil nedenfor bli diskutert i relasjon til vurdering av transportprosjekter, og hovedvekten vil bli lagt på de problemer man vil støte på når man skal forsøke å vurdere verdien av tiltak som tar sikte på kortere reisetid eller bedre reiseforhold for trafikantene.

Direkte beregning av nytte.

Før vi går nærmere inn på beregning av nytte der markedspriser mangler eller er uakseptable ut i fra analysens målsetting, skal vi raskt skissere en måte å beregne nytte på som ikke nødvendiggjør estimering av koeffisienter som skal gi uttrykk for nytten pr. enhet.

I prinsippet er fremgangsmåten ganske enkel, idet man for et veldefinert delmarked (f. eks. reiser mellom to steder) stiller opp den kompenserte etterspørsels-

funksjonen¹⁾ og registrerer markedspunktet i utgangssituasjonen. Idet man antar at alle etterspørselsparametrene er kjent over hele funksjonens eksistensområde kan man så studere virkningene av partielle skift. Eksempelvis kan man tenke seg virkningene av en investering som utelukkende reduserer reisetiden, fremstilt som et skift i den kompenserte reiseetterspørselskurven når denne er gjengitt i et tradisjonelt priskvantumsdiagram. Nyten av redusert reisetid vil dermed fremkomme som økningen i konsumentoverskudd²⁾ ved at etterspørselen har fått et positivt skift til uendret reisepriis. Analogt kan man beregne nyten av andre tiltak som innenfor modellen kan studeres som partielle skift.

I praksis har denne metoden vist seg svært lite anvendbar. Årsaken er mangel på kunnskap om etterspørselsfunksjonens faktiske forløp i hele det relevante mulighetsområdet. For å anslå koeffisientene i en slik etterspørselsfunksjon, trenger man et relativt stort observasjonssett med rikelig variasjon i de ulike variablene. Dessuten bør ikke samvariasjonen mellom nivåene på to eller flere av disse variablene være altfor høy. I praksis vil man vanligvis ikke klare å oppfylle disse vilkårene tilfredsstillende, og man tvinges til å skaffe seg informasjon om etterspørselsforandringer og verdien av attributtforandringer på annen måte.

Indirekte beregning av nytte.

De fleste praktiske nytte-kostnadsanalyser av transportprosjekter anvender en indirekte metode ved beregning av nyten av tidsbesparelser, komfortforbedringer, etc. Denne består av tre trinn:

- Beregn antall trafikkanter som vil ha nytte av investeringen.
- Beregn, rent teknisk, investeringens konsekvens(er). (Antall minutter innspar, reduksjon i antall omstigninger o. l.)
- Beregn verdien av investeringens konsekvens(er) i kroner pr. enhet forbedring.

Det er åpenbart at denne fremgangsmåten heller ikke er problemfri. En av årsakene til at man i praksis stort sett har oppgitt den direkte beregningsmetode, er som nevnt manglende kunnskap om etterspørselsstrukturen. Når det gjelder første trinn i den indirekte metode, innebærer dette at man bare kan forvente grove og primitive anslag på etterspørselsforandringer. På den annen side vil ofte prosjektets nytte i hovedsak

være knyttet til de trafikkanter som også reiste for forbedringen, slik at den delen av prosjektnytten som skyldes nyskapt trafikk, er av relativt mindre betydning. Det samme gjelder for trafikk som blir overført fra konkurrerende transportmidler etter at forbedringen er fullført.

Den rent tekniske beregningen av den samlede prosjektforbedringen vil selvsagt være beheftet med samme usikkerhet som nevnt under første trinn. I tillegg har man usikkerheten forbundet med å beregne f. eks. tidsbesparelsen pr. reise. Normalt vil imidlertid denne usikkerheten være vesentlig mindre enn den første.

Om man antar at problemene på de to første trinn er tilfredsstillende løst, gjenstår det å bestemme nivået på de verdiene («skyggeprisene») man skal multiplisere hver enhet prosjektforbedring med for å få et anslag på prosjektets nytte målt i kroner. De problemene man støter på i denne sammenheng, er så vel teoretiske som praktiske. Vanligvis vil man basere seg på kunnskap om slike koeffisienter hentet i fra andre studier, spesielt empiriske studier av valgsituasjoner der den reisende kan avveie større monetære utlegg i mot redusert reisetid, færre omstigninger, øket sannsynlighet for å få sitteplass etc. Spørsmålet er så om slike studier er forenlige med nytteteori, og om de er, er de empiriske resultatene pålitelige og overførbare fra en spesifikk situasjon til en annen?

På bakgrunn av tidsbesparelsenes dominerende rolle ved beregning av nyten av transportprosjekter vil resten av dette notatet bli viet disse problemene.

Fritid som knapp ressurs i økonomisk teori.

At tidsbesparelser på reiser utført i arbeidstiden har en økonomisk verdi, har alltid blitt akseptert, idet tiden i denne sammenheng betraktes som en knapp ressurs. Den økonomiske betydningen av tidsbesparelser på fritidsreiser (f. eks. reiser til/fra arbeidsplassen) er derimot mindre åpenbar fordi tradisjonell mikroøkonomisk teori ikke tar hensyn til den tid som medgår når man forbruker ulike varer og tjenester.

Det er imidlertid mulig å formulere en mikroøkonomisk nytteteori slik at denne tidsallokeringen også behandles. (Se referansene [1] og [2].) Man tar da utgangspunkt i at konsumenten står overfor en endelig mengde aktiviteter han kan engasjere seg i (representert ved en vektor Z). I denne forbindelse forbruker han varer og tjenester (representert ved en vektor X) og tid (representert ved en vektor T). Konsumentens nytte defineres således over Z . Hvert element i Z , Z_i , er igjen en funksjon av elementene X_i og T_i .

Vareprisene $P_1, \dots, P_n$ oppfattes som gitte idet konsumenten maksimerer sin nytte innenfor rammen av sin gitte disponible inntekt I og innenfor rammen av

¹⁾ Den kompenserte etterspørselsfunksjon fremkommer ved å gi inntektskompensasjoner (+ og —) ved prisendringer slik at nyttenivået holdes konstant.

²⁾ Konsumentoverskuddet (consumer's surplus) defineres som den inntektsøkning (reduksjon) ved en prisøkning (nedgang) som holder nyttenivået konstant.

den tid T han kan fordele på de n forbruksaktivitetene. I tillegg vil svært ofte forbruket av en enhet vare eller tjeneste kreve en viss minsteinnsats av tid, a_i , og dette tas med i modellen som en restriksjon. En mikroøkonomisk modell for allokering av tid og disponibel inntekt vil dermed kunne skrives:

Maksimer:

$$U = U(Z_1, \dots, Z_n) = U(X_1, T_1, \dots, X_n, T_n) \quad (1)$$

under hensyn til bibetingelsene:

$$\sum_{i=1}^n X_i P_i = I \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n T_i = T \quad (3)$$

$$a_i X_i \leq T_i \quad (4)$$

$$X_i \geq 0, T_i \geq 0, (i = 1, \dots, n) \quad (5)$$

I modellen (1)–(5) er arbeidstiden antatt å være en konstant på samme måte som i tradisjonell lærebokteori. Denne restriksjonen kan selvsagt lett heves, men modellens hovedformål kommer greitt nok frem ved hjelp av den enkle versjonen (1)–(5).

En slik modell gir mer enn bare en økning i antall beskrankninger i forhold til den tradisjonelle konsumentteorien. «Aktivitetsproduktfunksjonen» som beskriver sambandet mellom tidsforbruk og forbruk av varer og tjenester, gir informasjon om hvilke varer og tjenester som er nære substitutter og hvilke som ikke er det. Teorien gir således grunnlag for å innføre svak separabilitet i nyttefunksjonen, og det er en forenkling som praktisk orienterte analytikere setter stor pris på. Svak separabilitet defineres ved at den marginale substitusjonsbrøken for to faktorer (varer, tjenester og/eller tid) som anvendes i aktivitet nr. i , er uavhengig av mengdene av enhver faktor (vare, tjeneste, tid) som *ikke* anvendes i forbindelse med aktivitet nr. i . (Den marginale substitusjonsbrøk kan altså være avhengig av andre faktorer som anvendes i samme aktivitet, *i.*) Følgelig gir denne modellen teoretisk grunnlag for å redusere antall kryssvirkninger som analytikeren må ta sikte på å anslå ved hjelp av sitt observasjonsmateriale.

Ved å utlede førsteordensbetingelsene for nyttemaksimum finner man følgende:

- Grensenytten av vare(tjeneste) nr. i er lik grensenytten av pengeutlegg på vare i pluss grensenytten av å spare tid i forbindelse med bruk av vare i multiplisert med det antall minutter det minimalt kreves pr. enhet forbruk av X_i .
- Grensenytten av tid anvendt i aktivitet nr. i er lik grensenytten av tid som en ressurs, minus grensenytten av å spare tid i forbindelse med bruk av vare nr. i .

Restriksjonen (4) spiller en meget viktig rolle i modellen. Den angir den minimale tid som er nødvendig for å forbruke en enhet av varen, f. eks. den minste tid man kan gjennomføre en spesiell reise på. Ulikhetstegnet i (4) angir imidlertid at man ikke behøver å utøve aktiviteten med minimalt tidsforbruk. For de fleste typer av reiser viker det imidlertid rimelig å anta at (4) er oppfylt som ligning. Årsaken er at reisen ikke er et mål i seg selv, men en nødvendighet for å kunne gjennomføre en annen aktivitet. Det er imidlertid ikke vanskelig å tenke seg aktiviteter der (4) vil være en ulikhet, f. eks. å delta i et bedre middags-selskap.

Om (4) er en bindende restriksjon så vil endringer i den tekniske koeffisienten a_i lede til omallokering av konsumentens tid og penger. For eksempel vil en reduksjon av a_i for en type reise der (4) er en bindende restriksjon, innebære en tidsbesparelse som konsumenten vil kunne anvende i en annen aktivitet. Av førsteordensbetingelsene for nyttemaksimum til modellen (1)–(5) kan man utlede grensenytten av å redusere a_i . Divideres denne grensenytten med grensenytten av penger får man verdien av en marginal tidsbesparelse i aktivitet nr. i uttrykt i kroner. Denne er lik differansen mellom verdien av tiden som ressurs, og verdien av en enhet tid i den aktivitet der tidsbesparelsen finner sted. Dette uttrykket er upåvirket av monotone transformasjoner av nytteindikatorfunksjonen (1). Denne verdien vil generelt være forskjellig for ulike aktiviteter og lik null om restriksjonen (4) ikke er bindende.

Verdien av en innspart tidsenhet i en aktivitet vil ikke bare være forskjellig for ulike aktiviteter. Denne teoretiske modellen behandler adferden til den enkelte konsument slik at de avledede verdiene på tidsbesparelser også er individspesifikke. I prinsippet bør således en beregning av slike verdier til bruk i en nyttekostnadsanalyse legges opp slik at man har mulighet til å avlede så vel individuelle variasjoner som ulik verdi på ett minutt innspart reisetid til/fra arbeidet med bil i forhold til buss for samme person.

I praksis vil en empirisk undersøkelse av folks økonomiske vurdering av reisetidsbesparelser være basert på et tverrsnitt av en befolkningsgruppe og ikke på gjentagne observasjoner av samme individ. Følgelig vil man beregne verdier som vil være forskjellig for ulike aktiviteter, men ens for individene i populasjonen.

Imidlertid vil dette gjennomsnittet kunne variere systematisk med slike sosioøkonomiske størrelser som inntekt, kjønn, alder, utdanning, familiestruktur, etc. I den utstrekning empiriske studier understøtter hypoteser om slik samvariasjon må man omhyggelig sam-

menligne fordelingsegenskapene til den (de) populasjonen(e) verdiene er avledet fra og den (de) disse koeffisientene skal anvendes på i forbindelse med f. eks. nytte-kostnadsanalyser. Det er to fundamentalt ulike aspekter ved dette sammenligningsproblemet. Det ene er et empirisk spørsmål og dreier seg om estimering av verdier for ulike grupper basert på informasjon om individenes faktiske valg og handlinger. Det andre er et fordelingspolitisk spørsmål og er blitt trukket inn i debatten i første rekke fordi det er positiv samvariasjon mellom inntektens nivå og vurderingen av tidsbesparelser. Dette meget viktige problemet er imidlertid ikke et empirisk spørsmål for nyttekostnadsanalytikeren, men et politisk problem som nytte-kostnadsanalytikeren kan bidra til å kaste lys over med sine empiriske kunnskaper av ulike folks faktiske vurderinger og valg.

Modellen som anvendes når man søker å avsløre vurderingskoeffisienter der markedspriser mangler, bygger på til dels meget strenge forutsetninger. Om disse ikke kan aksepteres, vil modellens praktiske verdi selvsagt bli diskutabel. En slik forutsetning er modellens statiske karakter. Man sammenligner ulike likevektssituasjoner uten å berøre spørsmålet om tilpasningsperiodens lengde. Dette kan man si er å anta en høy grad av informasjon og fleksibilitet til å gjøre raske omallokeringer av små tidsgevinster fra en aktivitet til en eller flere andre. I praksis vil man kanskje ofte oppleve at enkelte tidsbesparelser aldeles ikke lar seg utnytte umiddelbart slik at nyttenivået heves. Imidlertid kan man tenke seg at om denne tidsbesparelsen finner sted i en aktivitet man engasjerer seg i regelmessig, så vil konsumenten etter en tid ha funnet frem til en slik omlegging av kombinasjonen av varer, tjenester og tid på flere ulike aktiviteter, slik at den initiale tidsbesparelsen faktisk har hevet nyttenivået. Om denne tilpasningsperioden er lang, ville det være rimelig å reflektere på en gradvis oppjustering av vurderingskoeffisientene fra null inntil man antar at full tilpasning har funnet sted. Samtidig må man huske på avveiningen mellom umiddelbare og fremtidige besparelser. Følgelig vil ukritisk bruk av avledete koeffisienter kunne lede til altfor høye nytteanslag på tidsbesparende investeringer.

En annen svakhet ved den skisserte modellen er at den ikke gir grunnlag for å si om verdiene bør variere med størrelsen på tidsbesparelsen. Intuitivt har man en følelse av at oppofrelsene til anskaffelse av informasjon av alternativ anvendelse av en tidsbesparelse synker relativt til forventet nytteøkning når tidsgevinsten øker. Det virker på denne bakgrunn rimelig å anta at tilpasningen til en tidsbesparelse går raskere jo større tidsbesparelsen er.

En tredje innvending går ut på at jo oftere man opplever tidsbesparelsen jo raskere klarer man å utnytte den. Dette er egentlig også en innvending mot to av de sentrale forutsetningene i statiske økonomiske adferdsmodeller, nemlig antagelsene om full informasjon og fleksibilitet.

Alle de ovennevnte innvendingene gjelder eksisterende statiske etterspørselsmodeller i sin alminnelighet og ikke vår modell i særdeleshet. Disse problemene kan bare angripes ved vesentlige omarbeidelser av de bakenforliggende modellforutsetninger, og noen praktisk modell uten slike svakheter foreligger så vidt vites ikke. Vi skal ikke her forsøke å løse disse problemene, men vi finner det rimelig å gjøre oppmerksom på dem før vi behandler de praktiske modellene nærmere.

Metoder for beregning av folks vurdering av tidsbesparelser.

Siden fritid ikke har noen markedspris, må «prisen» på fritid avsløres ved at man studerer konsumenters adferd i valgsituasjoner der det er mulig å substituere fritid med penger. Følgende valgsituasjoner er prinsipielt egnet til å anslå «prisen» på reisetid utenom arbeidstiden:

- a) Valg av reisehastighet med bil.
- b) Valg av bosted i forhold til arbeidsplass.
- c) Valg av antall reiser til et bestemt sted.
- d) Valg av reiserute for en reise til et bestemt sted.
- e) Valg av transportmåte for en reise til et bestemt sted.

De tre første valgsituasjonene har vist seg lite egnet for slike analyseformål. Enten er valgsituasjonen uforenlig med nytteteori (a), eller så må man pålegge for mange restriksjoner til at valgsituasjonen blir realistisk (b) eller så får man statistiske problemer (c).

Dermed gjenstår bare valgsituasjonene (d) og (e) og disse vil bli nærmere omtalt nedenfor.

Den mest brukte metoden til å avlede verdien av reisetidsbesparelser tar utgangspunkt i en av de to nedenfor beskrevne valgsituasjonene:

- i) Konsumenten skal gjennomføre en reise mellom to steder med et gitt transportmiddel, men kan velge mellom to reiseruter. Den ene er avgiftsfri og tidkrevende, mens den andre tar mindre tid, men er avgiftsbelagt.
- ii) Konsumenten skal gjennomføre en reise mellom to steder og kan velge mellom to reisemåter. Den ene er med billig(e) og langsomtgående transportmiddel (-midler), mens den andre tar kortere tid, men koster mer.

Den teoretiske analysemetoden er så og si identisk for de to valgsituasjonene, men vi vil konsentrere utledningen om den sistnevnte av to grunner:

- Denne valgsituasjonen vil forekomme hyppigere i praksis i Norge.
- Denne valgsituasjonen gjør det prinsipielt mulig å beregne separate tidsverdier for de ulike transportmidlene.

Problemstillingen er altså et veldefinert valg som kan analyseres ved hjelp av den utvidede adferdsteorietiske etterspørselsmodellen vi presenterte foran. For å komme frem til en praktisk operasjonell analysemodell, må vi — ikke overraskende — pålegge den generelle nyttefunksjonen (1) en del restriksjoner. Disse innebærer en sterk grad av separabilitet, og dette kommer til uttrykk ved at følgende marginale substitusjonsbrøker må være konstante og uavhengige av alle andre variabler som inngår som argumenter i nyttefunksjonen:

- Hver marginal substitusjonsbrøk mellom den X -variabel som representerer en mulig reisemåte og alle øvrige varer og tjenester.
- Hver marginale substitusjonsbrøk mellom den T -variabel som representerer en mulig reisemåte og alle øvrige varer og tjenester.
- Hver marginal substitusjonsbrøk mellom T -variabler som er forbundet med bruk av en vare eller tjeneste (bortsett fra de to alternative reisemåtene) og X -variablene for slike varer og tjenester.

Som følge av dette kan man stille opp en lineær total oppofrelsesfunksjon for reisemåtealternativene, f. eks.:

$$TO_i = b_{0i} + b_{1i}T_i + b_{2i}P_i \quad (i = 1, 2) \quad (6)$$

der:

- TO_i er total oppofrelse eller «generalisert kostnad» for reisemåte nr. i .
- b_{0i} er en fast «kostnad» uavhengig av reisetid og monetære utgifter.
- b_{1i} er kostnaden for en tidsenhet anvendt på reise med reisemåte nr. i .
- b_{2i} er kostnaden pr. pengeenhet og den er uavhengig av valg av reisemåte.
- b_{1i}/b_{2i} står for verdien av reisetid med reisemåte nr. i .

I følge vår deterministiske mikroøkonomiske valg-handlingsmodell vil konsumenten nå velge den av de to reisemåtene som medfører de laveste totale oppofrelsene.

Modellen kan imidlertid anvendes om vi ønsker å analysere reisemåtevalgene til et utvalg konsumenter i samme tidsrom. Variasjoner mellom individene ivaretas i så fall ved å innføre et tilfeldig restledd i modellen (6).

Graden av realisme i en slik modell avhenger av i hvilken utstrekning man mener at separabilitetsrestriksjonene er forenlige med individuell beslutningsadferd. Kunnskapen om disse forhold er dessverre liten, men en del psykologer heller til den oppfatning at folk

alltid må foreta en sterk begrensning av sitt alternativsett før de kan fatte en rasjonell beslutning.

Om dette er riktig, så styrker det disse modellenes praktiske verdi. Denne psykologiske valghandlingsteorien (for nærmere redegjørelse se [9]) som ble lansert i midten av 1950-årene, bygger på en sannsynlighetsteoretisk uavhengighetsforutsetning som har svært mye til felles med de algebraiske separabilitetsforutsetningene vi diskuterte i forbindelse med (6).

Selv om det valghandlingsteoretiske fundamentet for modeller av typen (6) aksepteres, gjenstår fortsatt spørsmålet om hvilken økonometrisk metode som bør velges. De mest brukte statistiske teknikker kalles Logit, Probit og diskriminantanalyse (se [9], [10]). Empiriske sammenligninger basert på samme observasjonsett har vist at de individorienterte logit- og probitteknikkene utnytter observasjonsmaterialets informasjon mer effektivt enn klassifiseringsteknikken diskriminantanalyse. Valget står således mellom logit- og probitteknikken. Praktisk erfaring har vist at de statistiske resultatene med de to teknikkene er stort sett jevnugode. Spørsmålet blir derfor om man på annet grunnlag kan fastslå at den ene bør foretrekkes fremfor den andre.

Dette spørsmålet har nylig vært behandlet av en amerikansk forskergruppe som angrep valgproblemet ved hjelp av en sannsynlighetsteoretisk nyttemaksimeringsmodell. Tankegangen er at en analytiker ikke har mulighet til å angi nytten (oppofrelsen) som en ren algebraisk funksjon.

Derfor antas nyttefunksjonen (oppofrelsesfunksjonen) å bestå av en ikke-tilfeldig komponent som uttrykker de gjennomsnittlige vurderinger i populasjonen og en tilfeldig komponent som ivaretar de individuelle særtrekk som analytikeren ikke kan forventes å kartlegge deterministisk. Idet vi lar $V(X_i)$ betegne den ikke-tilfeldige komponenten vedrørende reisemåtealternativ nr. i i nytte(oppofrelses)-funksjonen og u_i den tilfeldige komponenten, så vil sannsynligheten for at en tilfeldig «trukket» konsument velger reisemåte nr. i i stedet for reisemåte nr. j være:

$$\begin{aligned} P_i &= P_r[V(X_i) + u_i > V(X_j) + u_j] \\ &= P_r[u_j - u_i < V(X_i) - V(X_j)] \end{aligned} \quad (7)$$

I Logit-modellen blir den logistiske fordeling brukt til å bestemme valgsannsynlighetene for hver reisemåte, mens i Probit-modellen brukes den kumulative normalfordelingen.³⁾

³⁾ Det kan vises (se [11], Ch. 4: Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, av Daniel McFadden), at hvis u_i og u_j er uavhengig og identisk fordelt med en type eksponensialfordeling (den kumulative fordeling er $P_r(u_i \leq u) = \exp[-\exp(-u)]$), så blir valg-sannsynligheten for reisemåte X_i $P(X_i) = \exp(V(X_i)) / \sum_j \exp(V(X_j))$.

Et argument i favør av Logit-modellen er at den er konsistent med aksiomet om uavhengighet av irrelevante alternativer som den psykologiske valghandlingsmodellen bygger på. *Forholdet* mellom sannsynlighetene for valg av alternativ i og alternativ j er *uavhengig* av eksistensen av et tredje (evt. flere) alternativ. En tilsvarende adferdsteoretisk basis har man ikke kunnet påvise for probit-modellen som baseres på den mer kjente normale fordelingsfunksjonen.

Ytterligere et argument taler i favør av logitformuleringen. I den senere tid har man begynt å konsentrere forskningen på dette området mot multiple valg. Generalisering av Logit-modellen er da atskillig enklere.

Et siste argument for de som ikke føler seg overbevist av de ovennevnte påstandene: Logit-modellen er billigere og mer effektiv enn probit-modellen sett med EDB-operatørens øyne.

Det ville imidlertid være for lettvint å si seg tilfreds med modellarbeidet idet man blant én klasse av meget restriktive valgmodeller har funnet ut at logit-modeller er den mest tilfredsstillende. La oss derfor se nærmere på to sentrale egenskaper ved denne modellklassen.

La oss anta at prosjektet som skal vurderes går ut på å introdusere et nytt transportalternativ i tillegg til de man allerede har på vedkommende relasjon.

Vi har ifølge aksiomet om uavhengighet av irrelevante alternativer at odds for å velge et transportmiddel nr. k framfor nr. i , dvs. forholdet mellom sannsynligheten for å velge nr. k og sannsynligheten for å velge nr. i , er uavhengig av alle andre alternativ som konkurrerer om de reisende. Selvsagt vil sannsynlighetene P_k og P_i synke når vi får et nytt alternativt transportmiddel inn på dette markedet, men denne reduksjonen vil også være av en meget spesiell art. Alle sannsynlighetene P_j reduseres med samme faktor for alle tilgjengelige alternativ. Dette er åpenbart en restriktiv forutsetning som ikke uten videre bør aksepteres.

Det arbeides med å løse på disse restriktive valghandlingsforutsetningene, og man har utarbeidet teoretiske modeller der logit-modellen fremkommer som et spesialtilfelle.

Det gjenstår imidlertid en del arbeid med å utvikle estimeringsprosedyrer for koeffisientene i disse mer generelle valgmodellene, og man har ingen empirisk viten om hvor mye bedre resultater de vil gi enn logitmodellene. Av den grunn vil man foreløpig måtte nøye seg med logitformuleringen og sørge for at den bare anvendes der de adferdsmessige forutsetningene for den er lagt best mulig til rette.

Empiriske resultater.

I løpet av det siste tiåret har det funnet sted et stort antall forsøk på å anslå folks vurdering av reisetids-

besparelser ved hjelp av logit-modellen. Det vil føre for langt å gå inn på resultatene i detalj her, den interesserte leser henvises til den utførlige litteraturlisten bak. I stedet skal vi se litt nærmere på noen relativt ferske empiriske resultater basert på husholdningsintervjuer i Stockholm i 1968 og 1971. (Nærmere detaljer finnes i [7].)

Analysen gjelder reiser til/fra arbeidet. Kun personer med faste arbeidsplasser som har en reell valgmulighet mellom bil og kollektiv transportmiddel, ble tatt med i undersøkelsen. Dette resulterte i et utvalg på ca. 1050 personer. For hver av disse utnyttet man kunnskap om sosio-økonomiske egenskaper (inntekt, kjønn, alder og bruk av bilen i arbeidstiden) og mål på de to alternative reisemåtenes systemegenskaper, delvis basert på individets egne opplysninger, delvis målt direkte: Gangtid, ventetid, fremføringstid, billettutgifter, km-kostnader, parkeringskostnader, antall omstigninger, sannsynligheten for å få sitteplass.

Analysen ga som resultat et sett statistisk signifikante koeffisienter på alle transportsystemvariablene unntatt gangtid. Koeffisientanslagene impliserer verdier på tidsbesparelser for fremføringstid og ventetid som synes å stemme b.a. overens med en rekke tilsvarende undersøkelser i andre byer rundt om i verden. Konkret vil dette si at verdien av innspart fremføringstid tilsvarer ca. 25% av timelønnen (før skatter er fr trukket), mens verdien av innspart ventetid er vesentlig høyere. Hvor mye er avhengig av forutsetningene man gjør m.h.t. ankomstadferd. Tradisjonelt har man antatt en ventetid lik halve tidsdifferansen mellom to avganger, dvs. et tilfeldig ankomstmønster uavhengig av tidsdifferansens størrelse. Om denne forutsetningen legges til grunn, verdsettes ventetidsbesparelser lik 75% av timelønnen. Om man i stedet antar at publikum er mer «tidsbevisste» og ankommer holdeplassen i henhold til en spesiell «ankomstmodell», så får vi som resultat en ventetidsverdi på hele 3 ganger timelønnen. Begge resultatene er statistisk signifikante på samme nivå, og modellens øvrige koeffisientanslag påvirkes nesten ikke av at man forandrer forutsetningen om ventetidsadferd. Man har heller ikke andre internasjonale undersøkelser av dette fenomenet, følgelig velger vi å være tilbakeholdne med hensyn til hvilken tallverdi man bør anbefale brukt i nytte-kostnadsanalyser av nærtrafikkprosjekter. (En omfattende ajourført internasjonal sammenligning finnes i [4] og [6].)

Det er imidlertid nærliggende å trekke følgende tentative konklusjon: Om kollektivsystemet har en frekvens som er slik at det er avgang minst hvert 5te minutt, så ankommer folk nokså tilfeldig og den lavere ventetidsverdien er relevant. Om frekvensen er dårli-

Tabell 1. Påvirkning av bilandelen i rushtrafikken, Stockholm 1974.

Tiltak (endring i systemegenskap)	Systemegenskapens gjennomsnittsverdi		Bilandelen for reiser til/fra arbeidet
	Før tiltaket	Etter tiltaket	
Utgangssituasjonen	—	—	26%
1. Fordoble turtettheten	12 min.	6 min.	24%
2. Redusere tur/retur kollektiv reisetid pr. dag med 20 min.	60 min.	40 min.	24%
3. Halvere antall omstigninger tur/retur	1.7 omstign.	0.85 omstign.	24%
4. Gratis kollektivtrafikk	2.50 kr./tur	0	22.5%
5. La månedskortet koste kr. 75	2.50 kr./tur	3.75 kr./tur	26,8%
6. La alle som i dag parkerer gratis ved Stockholms arbeidsplasser betale kr. 2,	0	2 kr.	23%
7. Innføre en bomavgift på kr. 5, for å besøke innerstaden	0	5 kr.	20.5%
8. Regulere gatenettet slik at bilreisetiden tur/retur øker med 20%	55 min.	75 min.	24%
9. Samtidig bruk av tiltakene 1—4	—	—	17.5%
10. Samtidig bruk av tiltakene 7 og 8	—	—	19%
11. Samtidig bruk av tiltakene 1—4, 7 og 8	—	—	12%
Offentlig uttalt trafikkpolitisk målsetting	—	—	17%

Kilde: [7].

gere vil folk systematisk opptre mer tidsbevisste og avsløre en høyere verdi på ventetidsbesparelser.

Stockholmsanalysen har også tatt for seg to andre transportsystemegenskaper som vil være av interesse i nyttekostnadssammenheng. Den ene er antall omstigninger i forbindelse med en kollektivmidde rute, den andre er muligheten til å få sitteplass.

Antall omstigninger og omstigningens art er registrert for hele utvalget, og av signifikante anslag på koeffisientene kan man avlede en verdi pr. omstigning på ca. svenske kr. 1,85 (i 1968 priser). Om man strukturerer nærmere m.h.p. typer av omstigning, blir ikke alle koeffisientene lenger signifikante, men man får ikke avvist den intuitive hypotesen at folk er villige til å betale vesentlig mer for å slippe omstigninger fra/til/mellom busser enn f. eks. mellom T-baner eller tog.

Analysen av 1971 utvalget viser også at folk er villige til å betale vesentlig mer (ca. 40%) for en reisetidsbesparelse dersom de har ståplass enn om de har sitteplass.

Vi vil også nevne at når analysen utføres separat for to inntektsgrupper (lav og høy inntekt) så «bekreftes» hypotesen om at tids- og komfortvurderingen er noenlunde proporsjonal med inntektsnivået. Det er vel nettopp dette som skaper de største problemene når man skal ta standpunkt til på hvilken måte slike adferdsorienterte vurderinger av forandringer i systemattributter skal brukes i nytte-kostnadsanalyser.

For å få en ide om hvorledes ulike trafikkpolitiske tiltak vil påvirke bilandelen i rushtrafikken ifølge logit-modellen, presenteres «spådommer» for Stockholm for 1974 i tabell 1.

Ved å sammenligne de ulike tiltakenes effektivitet med kostnadene og de fordelingsmessige virkningene

de medfører, har man ved hjelp av denne modellteknikken fått et nyttig hjelpemiddel i arbeidet med å gjennomføre nytte-kostnadsanalyser.

Referanser.

- [1] Bruzelius, Nils: Economic Theories of the Allocation of Time, A Survey, *Stencil*, Nationalekonomiska Institutionen, Stockholms Universitet, 1972.
- [2] Michael, Robert T. og Becker, Gary S.: On the new theory of consumer behavior, *Swedish Journal of Economics*, Vol. 75, no. 4, 1973.
- [3] *Economic Evaluation of Travel Time*, Nordisk Kommitte for Transportekonomisk Forskning, Publication no. 5, 1970.
- [4] Henscher, David: Review of Studies Leading to Existing Values of Travel Time, *Transportation Research Record*, Washington D.C. 1974.
- [5] Henscher, David, A.: Valuation of business travel time savings: A study of air passengers. *Report to the Sydney Airport Project Team*, Melbourne, April 8, 1974.
- [6] Mansfield, N. W. (ed.): Papers and Proceedings of a Conference on Research into the Value of Time, *Time Research Note 16*, Department of the Environment, London 1970.
- [7] Algers, Staffan, Hansen, Stein og Tegner, Göran: On the evaluation of comfort and convenience in urban transportation — a choice analytic approach. *Papers and proceedings*, Transportation Research Forum Annual Meeting, San Francisco, October 1974.
- [8] Hansen, Stein: Økonomisk vurdering på tidsbesparelser på arbeidsreiser til Oslo, *Transportøkonomisk Institutt*, Slemndal, 1970.
- [9] Akiva, Moshe Ben: *Structure of passenger travel demand models*. Ph.D. avhandling, M.I.T. juni 1973.
- [10] Watson, P. L.: *The Value of Time and Behavioural Models of Modal Choice*, Ph.D. avhandling, Department of Economics, University of Edinburgh, 1972. (Også utgitt av Lexington Books 1974.)
- [11] Zarembka, Paul, ed.: *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, New York and London 1974.

NORSKE
SOSIALØKONOMERS
FORENING

Kurs i investeringsanalyser

Norske Sosialøkonomers Forening vil den 28. og 29. april arrangere et kurs med tittelen investeringsanalyser i teori og praksis. Kurssted er Appolania Studiesenter i Oslo.

Foruten at det på kurset vil bli gitt en generell oversikt over metoder i tilknytning til investeringsanalyser, blir det også tatt sikte på å gi et bilde av anvendelsen av teorien i flere større bedrifter. Både representanter fra offentlig og privat virksomhet vil i denne forbindelse redegjøre for sine erfaringer på dette området. Dessuten vil en representant fra en norsk storbank omtale bruken av investeringsanalyser i sammenheng med behandlingen av lånesøknader.

Et spesifisert program med angivelse av bl.a. påmeldingsfrist og kursavgift vil senere bli distribuert til medlemmene. Andre interesserte kan henvende seg til

*sekretariatet i Norske Sosialøkonomers Forening,
tlf. 20 22 64.*

Norges Banks Fond til økonomisk forskning

I samsvar med Fondets formål kan det i juni 1975 utdeles bidrag til forskning, især anvendt forskning, på det økonomiske område, herunder også studier i utlandet i forbindelse med spesielle forskningsoppgaver. Det kan også ytes bidrag til dekning av utgifter i forbindelse med gjesteforedrag og -forelesninger innenfor det økonomiske fagområde og for deltakelse i internasjonale forskningskonferanser.

Søknader med utførlige oppgaver over hvordan midlene tenkes anvendt, sendes

*Fondets styre, Norges Bank,
innen 1. mai 1975.
Erling Petersen, formann.*