

Policy Note 1993:2

Framtidige generasjonar i økonomiske analysar¹

av

Asbjørn Torvanger

¹Basert på prøveforelesing i sosialøkonomi for dr.polit.-graden ved det Samfunnsvitenskaplege fakultet, Universitetet i Oslo, 17 august 1993. Eg takkar Asbjørn Aaheim, Richard Howarth og Steinar Strøm for nyttige kommentarar.

Artikkelen drøftar behandlinga av framtidige generasjonar i økonomisk litteratur. Eg peikar på forhold som skiller velferdsfordeling mellom generasjonar frå nyttefordeling mellom individ i same generasjon, og kva som er dei viktigaste faktorane som bestemmer fordelinga av velferd mellom generasjonar. Økonomisk teori og analysar kan hjelpe til med å klargjere samanhengen mellom ulike politikk-alternativ og fordelingseffekten i forhold til framtidige generasjonar, men ein vil alltid stå igjen med eit etisk val.

1. INNLEIING

På det allmenne plan er det fleire grunnar til at vi kan vere opptekne av framtidige generasjonar. Vi kan tenkje på framtida til barna våre, og vi kan ha altruistiske kjensler for alle menneske som skal arve jorda. For ein samfunnsøkonom er eit utgangspunkt at den politikken (økonomisk politikk, ressurspolitikk og miljøpolitikk) vi fører i dag kan ha langsiktige konsekvensar og dermed bety noko for velferden til framtidige generasjonar. På same måte som fordelinga av velferd (nytte) mellom individa innan ein generasjon vil fordelinga av velferden mellom vår generasjon og framtidige generasjonar avhenge av forbruk av varer og tenester, tilgang på miljøgode, og tilgang på andre kvalitetar som betyr noko for livskvaliteten til folk, t.d. fridom og demokrati.

På eit kvart tidspunkt er befolkninga samansett av eldre frå tidlegare generasjonar og yngre frå seinare generasjonar. Vi kan definere ein generasjon som personar som er fødd i ein bestemt periode. I utgangspunktet er det tilstrekkeleg å bruke omgrepet *framtidige generasjonar* i ei vid tyding utan å presisere kva periode ein bestemt generasjon er fødd i. Vi kan difor tenkje på framtidige generasjonar som *våre etterkommarar*.

Eit viktig spørsmål er i kva grad inneverande generasjon sine interesser er i konflikt med framtidige generasjonar sine interesser. Det er ein konflikt når det gjeld forbruksnivå i den forstand at auka forbruk i dag betyr lavare investeringar og relativt mindre potensielt forbruk i framtida. Likevel kan eit auka konsum og redusert investeringsnivå i dag gje rom for forbruksvekst i framtida i forhold til i dag, og spesielt dersom det blir ein vedvarande teknisk framgang. Det er også ein konflikt i den forstand at lagerressursar som olje og gass som blir brukt i dag ikkje vil vere tilgjengeleg for framtidige generasjonar. Men dette treng ikkje bety at framtidige generasjonar får det dårlegare enn oss. Dersom desse lagerressursane ikkje er essensielle kan dei delvis erstattast med investeringar i infrastruktur, maskiner, teknologi, bygningar og kunnskap, d.v.s. menneskeskapt kapital, slik at produksjonsevnen blir like stor som før. Det avgjerande blir i kva grad slike lagerressursar kan erstattast av menneskeskapt kapital. Ved utnytting av miljøressursar kan det bli ein større konflikt, til dømes dersom ein miljøressurs blir brukt som resipient for avfallsprodukt slik at konsentrasjonen og skadeeffekten auker over tid, jamfør oppsamling av karbondioksid i atmosfæren som fører til klimaendring. Eit anna eksempel på miljøressursar der konflikten er vanskeleg å unngå er naturinngrep som skader naturmiljø og artar irreversibelt, t.d. større

inngrep i urørte naturområde og utrydding av plante- og dyreartar. I den grad interessene til vår generasjon er i konflikt med interessene til neste generasjon(ar) bør dei klarleggjast slik at ein kan ta omsyn til denne velferdsfordelinga ved politikkval.

I denne artikkelen vil eg leggje større vekt på ei prinsipiell drøfting av ulike tilnærmingar som er brukt i økonomisk litteratur for å behandle framtidige generasjonar enn å gje ein fullstendig oversikt over litteraturen på området. Eg vil ikkje ta opp fordelinga mellom individ innan ein generasjon eller fordelinga mellom land, men implisitt rekne at vi har *ei* global befolkning som er inndelt i ulike generasjonar. Fyrst vil eg ta opp nokre trekk som er spesielle for fordeling mellom generasjonar, og gje ei generell drøfting av dei viktigaste faktorane som bestemmer fordelinga av velferd mellom generasjonar. I hovuddelen av artikkelen vil eg sjå på korleis framtidige generasjonar er behandla i økonomisk litteratur. Tilnærmingane i litteraturen varierer med omsyn på kva problem som er studert og modellapparat brukt, til dømes optimal vekst eller optimal uttapping av ein lagerressurs, og med omsyn på kva velferdsindikator og etiske prinsipp som er lagt til grunn. Ut frå denne drøftinga vil eg til sist vurdere korleis vi bør gå fram for å behandle framtidige generasjonar i økonomiske analysar. Ei slik vurdering har ei fagøkonomisk side, som går ut på å klarleggje alternativ og konsekvensar, og ei etisk side, som går ut på å velje mellom politikkalternativ og velferdsfordelingar mellom generasjonar.

2. SPESIELLE TREKK VED FORDELING MELLOM GENERASJONAR

Det finst ein del trekk ved velferdsfordelinga mellom generasjonar som skiller den ut frå nyttefordelinga mellom ulike individ i same generasjon. Dei viktigaste slike trekk er: ukjente preferansar (ynskje), samansetjinga av dei neste generasjonane avheng av våre politikkval, overføring mellom generasjonar kan berre skje framover i tid, spørsmålet om kva tidshorisont som skal brukast, og uvisse med omsyn på økonomisk utvikling, konsumvekst, teknologi, miljøtilstand, kumulativ forureining og irreversibilitet.

Vi kjenner ikkje preferansane til framtidige generasjonar så vurderinga av ei rimeleg fordeling av velferd må baserast på våre egne preferansar. Noko anna ville vere spekulativt. Preferansane til den eldre generasjon blir til viss grad overført til den yngre generasjon via foreldre til barn. Det er rimeleg å forvente at preferansane ikkje endrer seg sterkt over generasjonar, i alle fall i den forstand at mange grunnleggjande menneskelege behov vil liggje fast. Til dømes må vi vente at også framtidige generasjonar vil setje pris på urørt natur og mangfald i naturen i form av mange dyre- og planteartar.

Eit kompliserande forhold av meir filosofisk karakter er at individsamansetjinga av neste generasjon avheng av våre disposisjonar i dag, sjå Parfit (1983). Dette fordi politiske og økonomiske val blant anna vil påverke demografiske mønster, mobilitet og pardanninga til menn og kvinner i samfunnet. Dermed står vi overfor ulike potensielle individ i framtidige generasjonar som følgje av ulike

politikkalternativ. Logisk sett blir det difor vanskeleg å samanlikne framtidige konsekvensar av ulike politikkalternativ ettersom vi ikkje kan samanlikne kva alternativ som er best for den same gruppe individ og generasjon. Eg går ikkje nærare inn på dette problemet og vil leggje til grunn at vår generasjon har visse ynske for kommande generasjonar uavhengig av kva individ desse generasjonane vil vere samansett av.

Eit anna spesielt trekk er at det ikkje finst ein marknad der utveksling mellom generasjonar kan finne stad. Dette er ein form for eksternalitet. Vi kan auke overføringane til neste generasjon til dømes ved å auke spareraten, men neste generasjon kan ikkje kompensere oss for dette; overføringar kan berre skje framover i tid. Derimot kan vi tenkje oss sosiale kontraktar mellom generasjonar der til dømes den eldre generasjonen dekkjer kostnader til oppvekst og utdanning for den unge generasjonen mot å få trygdeytningar etter å ha blitt pensjonert.

Eit anna spørsmål er kor lang tidshorisont vi skal operere med når vi samanliknar velferden til ulike generasjonar. Ein endeleg horisont vil verke tilfeldig, medan ein uendeleg horisont kan medføre problem i visse situasjonar (økonomiske modellar). Dersom ein lagerressurs er essensiell (absolutt nødvendig) i produksjonen og vi har ein uendeleg horisont må vi i generasjonsperspektiv over tidshorisonten velje mellom å ha eit kort og godt liv eller eit konstant elendig liv. Skulle kvar generasjon bruke like mykje av den essensielle ressursen måtte forbruket vere lik null.

I generasjonsperspektiv vil ulike typar uvisse kunne slå sterkt ut på grunn av den lange tidshorisonten. Dette gjeld uvisse med omsyn på framtidige økonomisk utvikling og konsumvekst, ressurstilgang, miljøtilstand, og teknisk framgang. Gordon og Varian (1988) analyserer korleis styresmaktene kan allokere risiko mellom generasjonar ved hjelp av statsgjeld, skattar og overføringar. Spørsmålet blir korleis vi skal handtere slik uvisse og kva slag haldning vi skal ha til risiko som fyrst og fremst framtidige generasjonar vil stå overfor. Ved nokre typar uvisse kjenner vi ikkje noko særleg til sannsynsfordelinga, medan vi i andre tilfelle har informasjon om sannsynsfordelinga slik at vi kan snakke om ein bestemt risiko. Eit spesielt viktig område er kumulativ forureining og faren for irreversibilitet. Dette gjeld til dømes korleis vil skal stelle oss til uvisse med omsyn på at utsleppet av drivhusgassar kan føre klimasystemet over i ein ny og irreversibel tilstand for kommande generasjonar, sjå Torvanger (1993). Amundsen et al. (1991) argumenterer for at ein treng "fond" av jord som kan dyrkast, bufferkapasitet i jord og vatn og reservoar av lagerressursar som er rimelege å utvinne o.s.v. for å sikre ei berekraftig utvikling under uvisse.

3. FAKTORAR SOM BESTEMMER FORDELINGA AV VELFERD MELLOM GENERASJONAR

I dette avsnittet vil eg gå igjennom dei viktigaste faktorane som bestemmer fordelinga av velferd mellom vår generasjon og framtidige generasjonar. Dei faktorane som blir drøfta er kapitaltypar, om nokre ressursar er essensielle,

reservar av lagerressursar, miljøutvikling, sparerate, teknisk framgang og befolkningsvekst.

Ein økonomi sin evne til å produsere varer og tenester avheng av tilgangen på produksjonsfaktorar og evnen til å bruke dei på ein effektiv måte. Produksjonsfaktorane kan oppfattast som ulike *kapitalkomponentar*. Kapitalkomponentane kan inndelast i *naturkapital*, som lagerressursar (t.d. olje og gass), miljøressursar, biologiske ressursar og menneskekapital (arbeidskraft), og i *menneskeskapt kapital*, som maskiner, bygningar, transportmiddel, kunnskapskapital og teknologi. Menneskeskapt kapital kan reproduserast (fornyast). Naturkapital i form lagerressursar kan ikkje reproduserast, men mineral og metall kan gjenvinnast og resirkulerast ved ein tilstrekkeleg energiinnsats. Fossile energivarer og uran kan ikkje reproduserast, men ved å utnytte solenergien til jorda betre vil vi ha tilgang til store energimengder med relativt små miljøproblem. Biologiske ressursar (t.d. fisk) og nokre miljøressursar (t.d. atmosfæren og sjøen brukt som resipientar for avfallsprodukt) har ei fornyingstakt, men kan bli overutnytta. Andre typar miljøressursar kan ikkje reproduserast dersom inngrepa er irreversible, til dømes dyre- og planteartar som har blitt utrydda, og tidlegare urørte naturområde der det har blitt utført større inngrep.

Framtidige generasjonar sin velferd vil avhenge av den totale kapitalmengde dei overtek frå vår generasjon og korleis denne er samansett. Dersom alle kapitalkomponentar kunne reproduserast eller dersom dei kapitalkomponentane som ikkje kan reproduserast kunne bli erstatta av andre kapitaltypar, ville berre den totale kapitalmengde bety noko for framtidige generasjonar sin velferd. På den andre sida, dersom lagerressursar og miljøressursar som ikkje kan reproduserast er essensielle, d.v.s. at dei er nødvendige i produksjonen og ikkje kan erstattast med menneskeskapt kapital eller naturkapital som kan reproduserast, må bruken av dei nødvendigvis bety at velferdspotensialet for framtidige generasjonar blir redusert. Kjernes spørsmålet blir såleis *i kva grad naturkapital som ikkje kan reproduserast kan erstattast av menneskeskapt kapital og naturkapital som kan fornyast*. Eller formulert på ein litt anna måte, i kva grad kan kapital som ikkje kan reproduserast substituerast av kapital som kan reproduserast, og i kva grad er desse kapitaltypane komplementære (d.v.s. aukar produktiviteten til kvarandre). Fossile energivarer er neppe essensielle i eit perspektiv på fleire generasjonar sidan dei kan erstattast av ulike typar solenergi. Men som råvare for petrokjemisk industri vil olje og gass vere vanskelegare å erstatte. Miljøressursar som urørte naturområde, fungerande bio-geo-kjemiske sirkulasjonssystem (bl.a. atmosfære og hav utan for store forureiningar), og eksistens av artar vil også vere vanskeleg å erstatte.

Det finst avgrensa reservar (d.v.s. ressursar som er identifisert og funne drivverdige) av olje og gass medan reservane av kol er ein god del større. I tillegg finst det påviste og forventade ressursar. For bruken av fossile energivarer, spesielt kol, kan miljøkonsekvensane knytta til bruken, t.d. utslepp av karbondioksid som fører til klimaendring, bli ein viktigare skranke enn reservane. Dette kan skje i dei tilfelle avfallsprodukt frå bruken blir oppakkumulert over lang tid i resipientar som t.d. atmosfæren fordi den kjemiske nedbrytinga og reinsekapasiteten blir

overbelasta.

Framtidige generasjonar sin tilgang på menneskeskapt kapital vil avhenge av kapitalmengda i dag og spareraten framover. Det vi produserar kan enten konsumerast eller sparast og investerast slik at denne kapitalmengda aukar. Den langsiktige spareraten blir dermed bestemt av forholdet mellom sparing og konsum, d.v.s. konsumbanen eller konsumveksten framover i forhold til økonomisk vekst. Dersom den langsiktige spareraten går opp vil det under elles like forhold (bl.a. same bruk av kapital som ikkje kan reproduserast) bety større kapitaloverføring til framtidige generasjonar og dermed rom for auka velferd. Når økonomisk politikk påverkar det langsiktige nivået på spareraten har det difor konsekvensar for velferdsfordelinga mellom vår generasjon og dei neste generasjonane.

Langsiktig teknisk framgang, som gjer oss i stand til å produsere meir ved same ressursbruk, har hatt og vil ha stor betydning for velferdsutviklinga framover. Teknisk framgang legg ein "kile" mellom ressurstilgang og produksjon som aukar den moglege produksjon og konsum per capita. Befolkningsveksten trekkjer i motsett retning ved at spareraten og produksjonsveksten må auke i takt med befolkninga for å halde produksjon og forbruk per capita uendra. Forholdet mellom teknisk framgang og befolkningsvekst på lang sikt er difor ei viktig føring på velferdsfordelinga mellom generasjonar. Eit spørsmål er om det er realistisk å forvente ein langvarig og jamn teknisk framgang i eit perspektiv på mange generasjonar framover. I framskrivingar av befolkningsutviklinga ligg det ein dynamikk som fyrst tilseier stabilisering av befolkninga langt inn i neste århundre.

4. FRAMTIDIGE GENERASJONAR I ØKONOMISK LITTERATUR

Skal vi i ein formell økonomisk analyse vurdere konsekvensane av ulike politikkalternativ for framtidige generasjonar må vi på ein eller anna måte samanlikne velferden til ulike generasjonar i ulike situasjonar. Arrow har vist at det er umogeleg å aggregere opp individuelle preferansar til ein komplett ranking av samfunnet sine preferansar som tilfredsstillar visse rimelege krav, sjå t.d. Arrow (1963). I tillegg er det blitt vist at majoritets-avstemmingar ikkje generelt vil gje eit konsistent sett av samfunnet sine preferansar som kan representerast av ein velferdsfunksjon, sjå Sen (1970). Desse aggregeringsproblema vil vi også stå overfor når vi skal representere velferden til ein generasjon og samanlikne den med velferden til ein anna generasjon. Det er tre moglege utvegar (sjå bl.a. Howarth og Monahan (1992)):

- i) Rekne at velferdsfunksjonen eksisterer for kvar generasjon og at denne representerar preferansane til ein planleggjar eller diktator (som lever evig),
- ii) Definere ein velferdsfunksjon som korresponderar med eit etisk prinsipp som gjeld fordeling mellom individ (og generasjonar),
- iii) Supplere ein velferdsfunksjon med eit anna kriterium for å vurdere fordelingar, til dømes "berekraftig utvikling" og "sikker minimumsstandard" ('safe minimum standard').

Eksempel på desse tilnærmingane kan vi finne i økonomisk litteratur. Før eg går

inn på litteraturen vil eg nemne dei viktigaste etiske prinsippa som kan leggjast til grunn for vurdering av velferdsfordelingar mellom generasjonar, nemleg Utilitarisme, Maximin (Rawls), og Liberalisme (Pareto), sjå t.d. Pearce (1983), d'Arge et al. (1982) og Wright (1990).

Den engelske samfunnsvitaren Jeremy Bentham (1748-1832) er den best kjente opphavsmannen til den klassiske Utilitarismen gjennom 'The Principle of Greatest Happiness'. Føremålet for politikken er å gjere summen av netto "velvære" eller "lukke" i samfunnet størst mogeleg. For å kunne bruke eit slikt prinsipp må velværet/lukka, som vi i tråd med vanleg økonomisk teori vil kalle *nytte*, kunne kvantifiserast og samanliknast mellom ulike individ, i tillegg til å kunne samanliknast med "smerte" (d.v.s. negativ nytte) som til dømes er forårsaka av arbeidsinnsats. Altså treng vi *kardinal nytte*. Summen av nytten til individa i samfunnet er difor eit mål på velferd, som det gjeld å maksimere. Perspektivet kan utvidast til fleire generasjonar ved å maksimere summen av nytte over individ og generasjonar. Utilitarismen legg difor ingen vekt på *fordelinga* av velferd så lenge summen av nytte er så stor som mogeleg. Seinare har den klassiske Utilitarismen blitt modifisert på fleire måtar, bl.a. ved å innføre diskontering over tid og generasjonar. Eit argument for slik diskontering er at det er ein viss sjanse for at menneskeslekta kan gå til grunne ein gong i framtida. Diskontering medfører at velferden til framtidige generasjonar blir tillagt mindre vekt desto fjernare dei er, sjå Dasgupta og Heal (1979), kap.9.

Filosofen John Rawls la i 1971 fram sin 'Theory of Justice' (Rawls (1971)) som ein fundamental kritikk av Utilitarismen. Teorien legg stor vekt på rettferd og byggjer på ein sosial kontrakt der Rawls tenkjer seg at individ og generasjonar møtest bak "eit slør av fåkunne" for å fastleggje prinsippa for ei rettferdig fordeling i samfunnet. Individua frå ulike generasjonar må difor bestemme desse prinsippa utan å kjenne kva generasjon dei kjem til å tilhøyre, og utan å kjenne sine evner, ynskje, status og stilling i samfunnet. Ut frå eit slikt utgangspunkt utleiier Rawls kjenneteikn ved ei rettferdig fordeling. Eit av kjenneteikna, det såkalla 'difference principle', kan tolkast slik at fordelinga bør vere slik at nytten blir maksimert for det individ eller den generasjon som i utgangspunktet har lavast nytte/velferd. Dette er *Maximin-prinsippet*. Prinsippet kan også tolkast vidare som at godane skal fordelast inntil alle individ eller generasjonar får same nytte/velferd. Ein konsekvens av dette etiske prinsippet er at det fører til ein statisk politikk. Er forbruksnivået lavt initialt, men kunne aukast for framtidige generasjonar ved å auke investeringane moderat, er ein slik investeringspolitikk likevel i strid med Maximin fordi den fyrste generasjonen, som har lavast velferd, ville måtte få litt lavare velferd for at framtidige generasjonar kunne få høgare velferd. Det er altså berre fordelinga som er viktig. Disposisjonar som kunne auke effektiviteten og dermed auke produsert mengde og velferd for andre generasjonar er ikkje interessante så lenge den dårlegaste stilte generasjonen vil tape på det. Effektiv ressursallokering, som kan løfte velferden til andre generasjonar, kan likevel innførast som eit sidestilt krav utan å øydeleggje for Maximin.

Det vanlege Pareto-kriteriet, som i generasjonsperspektiv går ut på å godkjenne alle omallokeringar av ressursar og konsum som auker velferden til generasjonane

inntil det ikkje er mogeleg å auke velferden for ein generasjon utan at den samstundes blir redusert for andre generasjonar, er så restriktiv at den er av mindre interesse for fordeling mellom generasjonar. Ein variant som er lettare å bruke går ut på å supplere omallokeringar med ein kompensasjon til den generasjonen/ane som kjem dårlegare ut enn før, sjå Pearce (1983). I Kaldor-Hicks kompensasjonstesten, som er ein variant av Parteo-kriteriet, godkjenner ein alle omallokeringar der gevinsten er stor nok til å kunne kompensere den generasjonen/ane som kjem dårlegare ut slik at det samla blir ein netto gevinst, utan nødvendigvis å gjere det. Sen (1970) kritiserer Kaldor-Hicks kompensasjonstesten for at den kan vere inkonsistent.

Eg vil no sjå på dei ulike måtane framtidige generasjonar er behandla på i litteraturen og kva slag føringar eller konsekvensar det har eller kan ha for velferdsfordelinga mellom generasjonar. Dei områda som blir nemnde er optimal sparing og uttapping av lagerressursar, modellar med overlappende generasjonar, økonomiske modellar med diskontering, og sikker minimumsstandard og berekraftig utvikling.

Optimal sparing og uttapping av lagerressursar

Teorien for optimal sparing og økonomisk vekst går tilbake til økonomen Frank Ramsey og har ein Utilitaristisk natur. Slike modellar viser vanlegvis at ein jamn vekst i konsumet over tid er optimalt. Den amerikanske økonomen Robert Solow legg i sitt arbeid frå 1974 (Solow (1974)) Maximin-kriteriet til grunn i ein modell for optimal akkumulering av kapital over generasjonar med befolkningsvekst, teknisk framgang og ein lagerressurs. Solow viste at konstant konsum per capita er teknisk mogeleg i ein økonomi som er avhengig av ein lagerressurs så lenge befolkningsveksten er avgrensa og det er tilstrekkeleg teknisk framgang, eller at lagerressursen i tilstrekkeleg grad kan erstattast av andre produksjonsfaktorar. Han finn at Maximin er eit rimeleg kriterium for intertemporal planlegging så lenge det initiale kapitalnivå er rimeleg høgt. Men prinsippet fører til ein for konservativ politikk ved konstant befolkning og vedvarande teknisk framgang fordi det gjev konstant konsum per capita over tid medan eit jamnt stigande konsum er mogeleg.

Asheim (1988) tek utgangspunkt i arbeid av Calvo og Rodrigez som viser at Maximin-kriteriet gjev optimal ressursallokering, unngår evigvarande fattigdom og sikrar tids-konsistens (d.v.s. at den optimale planen ikkje endrar seg over tid så lenge ingen ny informasjon ligg føre) i ein enkel økonomi med ein altruistisk nyttefunksjon der nytten til ein generasjon avheng av eige konsum og nytten til neste generasjon. Han viser at tids-inkonsistens oppstår når ein lagerressurs blir innført i økonomien, men at det i eit spel mellom generasjonar finst eit tids-konsistent Maximin-program som sikrar ei likevekt.

Bernheim (1989) har valt eit anna utgangspunkt når han studerar likevekter og velferds optimum i ein modell med dynasti. Eit dynasti er definert som ein eviglevande familie der det er altruistiske kjensler mellom foreldre og barn som vil forplante seg gjennom alle slektsledd framover. Han viser at det er vanskeleg å oppnå velferds optimum og tids-konsistens i likevekter med dynasti. Overføringane

frå foreldre til barn blir for små, og det kan komme av det ikkje er mogeleg å opprette bindande kontrakter med framtidige generasjonar, av at velferden til framtidige generasjonar har preg av å vere eit fellesgode, der summen av individuelle investeringar blir for liten, og av at framtida er uviss. I tillegg finst det mange einslege utan barn.

Dasgupta og Heal (1979) drøftar optimal uttapping av lagerressursar, og påpeikar at konstant konsum for same kapitalmengde (kapital som kan reproduserast) over tid berre er mogeleg for ein lagerressurs som ikkje er essensiell. I motsett fall må kapitalmengda byggjast opp for å erstatte ressursen når den blir uttappa dersom konsumet skal haldast konstant. Både det Utilitaristiske programmet og Maximin-prinsippet tilseier at menneskeskapt kapital erstattar lagerressursen som blir brukt opp over tid. Hartwick sin regel (sjå bl.a. Dixit, Hammond og Hoel (1980)) går ut på at konsumet kan haldast konstant over tid dersom renta av bruken av lagerressursar blir investert i andre typar kapital. Denne enkle regelen held ikkje dersom det er teknisk framgang eller auke i tilgangen på arbeidskraft. Hartwick-regelen er også berre eit nødvendig men ikkje tilstrekkeleg vilkår for ein konstant konsumbane ettersom marknadsprisen på ressursen kan vere for lav til at investeringa i andre typar kapital blir stor nok, sjå Asheim (1990) og (1993b). Solow (1986) gjev Hartwick sin regel ei vekstteoretisk tolkning og viser at eit konstant konsum over tid kan baserast på renta frå den samla kapitalbeholdning, samansett både av menneskeskapt kapital og lagerressursar og andre typar naturkapital, som blir halde konstant ved å erstatte lagerressursar med menneskeskapt kapital. I Solow (1992) har han eit tilsvarende perspektiv på debatten om berekraftig utvikling.

Modellar med overlappande generasjonar

Modellar med overlappande generasjonar (OLG) byggjer på ei generalisering av ein likevektmodelltype utvikla av Samuelson på 1950-talet. Modellane er kjenneteikna av generasjonar som lever i to tidsperiodar, der gamle i den tidlegare generasjonen overlappar med unge i den nyaste generasjonen. OLG-modellar er blant anna brukt til å studere inntektsfordeling mellom generasjonar. Howarth og Norgaard (1992) bruker ein OLG-modell til å vise at det ikkje er nok å verdsetje og inkludere miljøgode i politiske vurderingar for å sikre framtidige generasjonar ein viss velferd. Både denne studien og Asheim (1993a), som har eit meir generelt utgangspunkt, viser at det ikkje er nok å innføre samfunnsøkonomisk korrekte prisar og rente for å sikre velferdsfordelinga mellom generasjonar, men at dette er *eit genuint fordelingsproblem*. Fordelinga av velferd blir primært eit spørsmål om å overlate tilstrekkeleg naturkapital og menneskeskapt kapital til kommande generasjonar.

Økonomiske modellar med diskontering

I dei fleste fleirperiode-modellar er det vanleg å diskontere framtida, slik at inntekt og nytte betyr mindre desto lenger inn i framtida dei kjem. Dette gjeld mellom anna optimal vekst modellar og nytte-kostnads analysar. Diskontering kan ut frå konsumentens motiverast ved mangel på tolmod og ut frå at framtida er usikker,

som tilsvarar ein rein tidspreferanse, og ut frå avtakande grensenytte og ein forventna konsumvekst framover, sjå Pearce (1991). Ut frå produsentsida og effektiv ressursallokering diskonterer ein for å fange opp alternativkostnaden ved å bruke ein ressurs som også har ein avkastning på andre område. Sidan avkastninga fyrst blir tilgjengeleg neste periode er ressursen meir verdifull i inneverande periode enn i neste periode. I nokre modellar med uendeleg horisont er diskontering nødvendig for å kunne løyse modellen (Dasgupta og Heal (1979), kap.9). I ein modell eller økonomisk kalkyle med lang tidshorisont som involverar fleire generasjonar ligg det eit element av diskriminering av framtidige generasjonar ved diskontering av velferden. Eit problem er at *ein* diskonteringsrate i slike tilfelle både skal sikre effektiv ressursbruk og fordeling over tid og generasjonar. Eit alternativ er å utleie tidspreferansen frå ein stabil underliggjande intertemporal preferansestruktur, sjå Koopmans (1960) og Epstein og Hynes (1983). Burton (1993) prøver å løyse dette problemet ved å innføre to diskonteringsrater i ein OLG-modell for optimal bruk av ein biologisk ressurs, der den eine er ein personleg tidspreferanserate og den andre er ein diskonteringsrate for fordelinga mellom generasjonar. Dermed blir det mogeleg å skille mellom individa sin mangel på tolmod (den reine tidspreferanse) og spørsmålet om fordeling mellom generasjonane. Eit anna måte å fange opp omsynet til framtidige generasjonar på er å bruke ein diskonteringsrate som fell over tid, sjå Asheim (1993a).

Sikker minimumsstandard og berekraftig utvikling

Sikker minimumsstandard og berekraftig utvikling er eksempel på kriterium som ikkje er basert på ein velferdsfunksjon. Tanken bak sikker minimumsstandard er at ein slik standard kan fastsetjast for ulike typar naturkapital, både miljøressursar, lagerressursar og biologiske ressursar, og inngå i økonomisk og politisk planlegging. Desse standardane skal supplere tradisjonelle økonomiske variablar og kalkyler for å sikre at ein tilstrekkeleg mengde naturkapital blir overført til kommande generasjonar, sjå t.d. Toman (1992).

Verdskommisjonen for miljø og utvikling (World Commission on Environment and Development (1987)) definerer berekraftig utvikling som "ei utvikling som sikrar behova i dag utan å gå på akkord med kommande generasjonar sine sjansar til å dekkje sine behov" (basert på den norske utgåva). Dette er ei svært vag formulering som i økonomisk terminologi kan presiserast i fleire retningar. Asheim (1990) og (1993a) drøftar kva vi kan meine med ei berekraftig utvikling i forhold til etiske preferansar, ressursforvaltning, miljøkostnader og økonomisk teori. Han påviser at ein fullkomen marknadsøkonomi ikkje i seg sjølv sikrar ei berekraftig utvikling, men at denne avheng av vår altruisme.

5. KORLEIS BØR FRAMTIDIGE GENERASJONAR BEHANDLAST I ØKONOMISKE ANALYSAR

Spørsmålet om korleis vi bør behandle framtidige generasjonar i økonomiske analysar har to viktige sider, der den eine kan kallast ei *fagøkonomisk* eller teknisk side og den andre er ei *etisk* side.

Den viktigaste fagøkonomiske oppgåva må vere å *klargjere samanhengen mellom ulike politikk-alternativ som har langsiktige konsekvensar og fordelingseffekten i forhold til framtidige generasjonar*. Som vi har sett er det alt gjort ein del arbeid på dette området, men min vurdering er at økonomisk teori og analyseapparat bør byggjast vidare ut for å fange opp generasjons-dimensjonen. Litteraturen viser at mange ulike tilnæringsmåtar er brukt. Eg vil tru at det er lite fruktbart å leite etter *ei* tilnærming som kan fange opp alle fasettar av dette omfattande spørsmålet, sjølv om vi avgrensar oss til dei sidene av spørsmålet som er eigna for økonomisk analyse. Strategien bør heller vere å utvikle fleire typar økonomisk teori og analysemetodar som kvar kan gje større innsikt i delar av problemstillinga. I dei tilfelle eksplisitt økonomisk kalkulering og modellering er særleg vanskeleg bør ein vurdere å bruke enklare kriterium, til dømes sikker minstestandard basert på naturvitskapleg kunnskap.

På nokre viktige sider av generasjonsspørsmålet kan innsatsen for å utvikle teori og analysemetodar med fordel aukast. Dette gjeld å finne ut meir om i kva grad natur- og miljøressursar er essensielle eller kan erstattast av kapital som kan reproduserast, det gjeld utvikling av gode rekneskapsmetodar for å finne den samla mengde kapital ved reduksjon av naturkapital-komponentar, og det gjeld klarlegging av kva typar uvisse og risiko vi står overfor når det gjeld langsiktig bruk av natur- og miljøressursar. Nokre av desse oppgåvene må løysast i samarbeid med naturvitarar.

Etter i størst mogeleg grad å ha klargjort samanhengen mellom politikkval og velferdsfordeling mellom generasjonar står ein likevel igjen med *ei etisk val*. Vi må bestemme kor stor vekt vi skal leggje på velferden til vår generasjon samanlikna med velferden til kommande generasjonar. Kor stor risiko kan vi til dømes ta ved forvaltninga av miljøressursar når det er framtidige generasjonar som må betale prisen dersom det verste skulle skje? Her finst det ulike etiske, religiøse og personlege syn. Svara på desse spørsmåla bør komme etter ein politisk prosess som byggjer på kunnskap om samhengane mellom politikkvala og fordelinga mellom generasjonar.

REFERANSAR

Amundsen, Eirik S., Geir B. Asheim, Erling Moxnes og Bjørn Sandvik (1991), Hva er bærekraftig utvikling?, *Sosialøkonomen*, nr.3, s.20-26.

Arrow, Kenneth J. (1963), *Social Choice and Individual Values*, 2nd ed., Cowles Foundation Monograph No. 12, Yale University Press, New Haven and London.

Asheim, Geir B. (1988), Rawlsian Intergenerational Justice as a Markov-Perfect Equilibrium in a Resource Technology, *Review of Economic Studies*, Vol.55, s. 469-83.

- Asheim, Geir B. (1990), Generasjonskonflikter i forvaltningen av natur- og miljøressurser - Bærekraftig utvikling i et vekstteoretisk perspektiv, *Nordisk tidsskrift för politisk ekonomi*, Nr.24, s.27-39.
- Asheim, Geir B. (1993a), Hvor bærer det hen? - Utvikling av teori for en bærekraftig økonomi, *Sosialøkonomen*, nr.4, s.28-33.
- Asheim, Geir B. (1993b), *Net National Product as an Indicator of Sustainability*, mimeo, februar, Norges Handelshøyskole, Bergen.
- Bernheim, B. Douglas (1989), Intergenerational Altruism, Dynastic Equilibria and Social Welfare, *Review of Economic Studies*, Vol.56, s.119-28.
- Burton, Peter S. (1993), Intertemporal Preferences and Intergenerational Equity Considerations in Optimal Resource Harvesting, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.24, s.119-32.
- D'Arge, Ralph C., William D. Schulze og David S. Brookshire (1982), Carbon Dioxide and Intergenerational Choice, *American Economic Review*, AEA Papers and Proceedings, Vol.72, Nr.2, s.251-56.
- Dasgupta, P. S. and G. M. Heal (1979), *Economic Theory and Exhaustible Resources*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Dixit, Avinash, Peter Hammond og Michael Hoel (1980), On Hartwick's Rule for Regular Maximin Paths of Capital Accumulation and Resource Depletion, *Review of Economic Studies*, Vol. 47, s. 551-56.
- Epstein, Larry G. og J. Allan Hynes (1983), The Rate of Time Preference and Dynamic Economic Analysis, *Journal of Political Economy*, Vol.91, nr.4, s.611-35.
- Gordon, Roger H. og Hal R. Varian (1988), Intergenerational Risk Sharing, *Journal of Public Economics*, Vol.37, s.185-202.
- Howarth, Richard B. og Patricia A. Monahan (1992), *Economics, Ethics, and Climate Policy*, Report LBL-33230, Lawrence Berkeley Laboratory, University of California, Berkeley.
- Howarth, Richard B. og Richard B. Norgaard (1992), Environmental Valuation under Sustainable Development, *American Economic Review*, AEA Papers and Proceedings, Vol.82, Nr.2, s.473-77.
- Koopmans, Tjalling C. (1960), Stationary Ordinal Utility and Impatience, *Econometrica*, Vol.28, s.287-309.

- Parfit, Derek (1983), *Energy Policy and the Further Future: The Identity Problem*, i Douglas MacLean og Peter G. Brown (red.), *Energy and the Future*, Rowman and Littlefield, New Jersey.
- Pearce, David (1983), *Ethics, Irreversibility, Future Generations and the Social Rate of Discount*, *International Journal of Environmental Studies*, Vol.21, s.67-86.
- Rawls, John (1971), *A Theory of Justice*, Harvard University Press, Cambridge.
- Sen, Amartya K. (1970), *Collective Choice and Social Welfare*, Holden-Day, San Francisco.
- Solow, Robert M. (1974), *Intergenerational Equity and Exhaustible Resources*, *Review of Economic Studies*, s.29-45.
- Solow, Robert M. (1986), *On the Intergenerational Allocation of Natural Resources*, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol.88, Nr.1, s.141-49.
- Solow, Robert M. (1992), *An Almost Practical Step Toward Sustainability*, Invited Lecture on the Occasion of the Fortieth Anniversary of Resources for the Future, October 8, Washington, D.C.
- Toman, Michael A. (1992), *The Difficulty in Defining Sustainability*, *Resources*, Nr.106, s.3-6, Resources for the Future, Washington, D.C.
- Torvanger, Asbjørn (1993), *Uncertain Climate Change in an Intergenerational Planning Model*, Working Paper 1993:1, CICERO, Oslo.
- World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford and London.
- Wright, Janice C. (1988), *Future Generations and the Environment*, Studies in Resource Management No. 6, Centre for Resource Management, Canterbury, New Zealand.