

# „BIG BANG“ eller „STEADY STATE“?

AV

CAND OECON OLAV BJERKHOLT

I vitenskapen om universets opprinnelse, beståen og endelikt eksisterer det — for øvrig stikk i strid med Thomas Kubns dictum i hans «The Structure of Scientific Revolutions» — flere innbyrdes motstridende teorier, blant hvilke de to mest kjente er George Gamows Big Bang-teori og Steady State-teorien til Fred Hoyle et al. Den store avstanden mellom de konkurrerende teoriene er vel fra Kubns synspunkt i seg selv et tegn på at dette er en vitenskap som på det nåværende stadium har sterke spekulative innslag. Empiriske data hentet fra astronomi og andre fysiske disipliner utgjør selvsagt bare fnugg i forhold til spennvidden i disse teoriene. De data som er relevante, lar seg forene med den ene eller andre eller passer like godt (eller dårlig) inn i begge teorier. I denne semi-spekulative fasen kan det være langt fram til at teoriene kan settes på en avgjørende prøve ved å teste dem mot data. Men det kan også hende at en slik test er like rundt hjørnet, for uansett hvor uforenlige teoriene kan være i dag, så vil deres respektive protagonister kunne samles om at denne kontroversen bare er en episode i utviklingen av en ny vitenskap, og at det bare er et tidsspørsmål for den ene eller den andre eller en tredje teori blir alment akseptert som «paradigme» i Kubns forstand, dvs. aksept-

tert som grunnlag for videre forskning. (Men, som Kubn bemerker, så er det trolig for mye å vente at de som i dag er engasjert for den ene eller den andre teorien skal endre standpunkt uansett hva morgendagen vil bringe).

I sosialøkonomi er det vanskeligere å trekke en skillelinje mellom det vitenskapelige, det semi-spekulative og det rent spekulative, dvs. det uten vitenskapelig verdi. Men det er naturligvis ikke den viktigste forskjellen mellom mer eller mindre vitenskapelige teorier i naturvitenskap og samfunnsvitenskap. I sosialøkonomi og andre samfunnsvitenskaper er det ikke det samme grunnlaget for å anta at teoretiske skismaer er «midlertidige» i den forstand at den «sanne teori» er i forvannet og før eller siden vil fortrenge sine forløpere og ta plassen som nytt paradigme.

La dette stå til ettertanke som en kvasifilosofisk innledning til omtale av en bok hvis innhold er den logiske motpol til neoklassisk teoris betatthet av økonomisk vekst i steady state fra evighet til evighet, nemlig en konkret og rett-på-sak Big Bang prognose for vår nærmeste økonomiske framtid. Boka er *The Limits to Growth* av kvartetten Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers og William W. Behrens III. (Oversettelser av boka er under utgivelse i en rek-

«The Limits to Growth: A Report for The Club of Romés Project on the Predicament of Mankind.»

By Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers and William W. Behrens III.

ke land inklusiv Norge) Boka er en forskningsrapport i populær form skrevet for «The Club of Rome», og prosjektet er utført ved M.I.T.'s School of Management under ledelse av professor Jay W. Forrester. Bakgrunnen for å omtale boka er, som det vil framgå, ikke så mye dens indre kvaliteter som den publisitet som Roma-klubben og professor Forresters prosjekter har fått og trolig vil få mere av framover.

Romaklubben (som bare i ånd har noe til felles med Fellesmarkedet) er en uformell organisasjon av omkring sytti personer fra 25 land, fortrinnsvis teknokrater og industriledere, som kaller seg «the invisible college», og som etter egne opplysninger ikke står for noe felles ideologisk eller politisk syn, men som er forent i deres «overriding conviction that the major problems facing mankind are of such complexity and are so interrelated that traditional institutions and policies are no longer able to cope with them, nor even to come to grips with their full content» (s. 9—10). For dette gode formål har Roma-klubben derfor lansert sitt «Project on the Predicament of Mankind» for å studere, som de kaller det, «the world problematique».

Boka av Meadows et al. er første fase i dette prosjektet, finansiert av Volkswagen Foundation

og velsignet av Romaklubben. Innholdt i rapporten er i det vesentlige resultatene av en simuleringsstudie av en modell med følgende globale variable: befolkning, naturressurser, forurensning og produksjon og kapital fordelt på de tre sektorene tjenester, matvareproduksjon og industri. Selve den formelle modellen er ikke formulert eksplisitt i rapporten. Hovedtrekkene framgår noenlunde klart, men jeg er i villrede om modellens forutsetninger på flere punkter.

Første kapittel redegjør for — med mange eksempler — at en variabel med fast vekstrate, dvs. eksponensiell eller geometrisk vekst, faktisk vokser — eksponensielt. I annet kapittel vises det — også med eksempler — at hvis en variabel som vokser eksponensielt forbruker ressurser fra en gitt totalbeholdning, så vil vekstprosessen for eller seinere uttømme det som finnes av ressurser og dermed stoppe opp. Dette er ikke fullt så trivielt som det høres ut fordi intuisjon ofte kan være sviktende i enkle sammenhenger som hvor lenge en gitt mengde ressurser vil vare under alternative eksponensielle forbruk eller hvor lang tid alternative ressursbeholdninger vil vare med et gitt forbruk. Dessuten gir kapitlet tall for de antatte forekomster av de viktigste mineraler, og det gir også noen data fra andre studier av forurensning og økologiske prosesser, spesielt om betydningen av lag i disse.

Tredje kapittel presenterer hovedelementene i «verdens modellen», dvs. de viktigste relasjonene mellom de variable nevnt ovenfor. Min tolking av relasjonssammenhengene er omtrent som følger. Befolkning og de tre produksjonsvariable vokser eksponensielt, men med koeffisienter som påvirkes i et sett av interrelasjoner. Tjene-

steytelser vokser pari-passu med tjenesteytende kapital, industriproduksjon vokser mindre enn proporsjonalt med industrikapital fordi en stadig større del av kapitalen må brukes til å utvinne naturressurser, og progressivt mindre etter som naturressursene tynnes ut. Matvareproduksjon er en funksjon av jordbrukskapital og dyrkningsareal. Befolkningens fødsels- og dødsrate påvirkes av tjenesteproduksjonen. Ønsket barnetall er dessuten en V-formet funksjon av industriproduksjon pr. capita. Modellens beskravninger er gitte mengder av naturressurser og potensielt dyrbart areal. Jordbruksarealet kan utvides benimot den maksimale grense med stadig stigende kapitalutlegg. Forurensning utgjør en slags bevegelig skranke. Nivået øker med befolkningens mengde, jordbruks- og industriproduksjon, og en økning i forurensningsnivået virker i neste omgang tilbake ved å redusere jordbruksproduksjon og øke dødelighet.

Modellens beregningsresultater er gitt i en serie diagrammer direkte kopiert fra regnemaskinens output, og disse gir utviklingen fra år 1900 til år 2100 for følgende åtte variable: fødsler, dødsfall, befolkningens mengde, produksjon pr. capita av matvarer, industrivarer og tjenester og endelig forurensningsnivå og gjenværende naturressurser. I det som er referert til som verdensmodellens «standard run» (s. 124) når produksjon pr. capita sitt maksimum tidlig i neste århundre, forurensning noe seinere og befolkning omkring midten av det 21. århundret. Derfra går alt nedover. En del alternative beregninger er utført med endringer i enkelte parametre.

Fjerde kapittel drøfter teknologisk framgang og gir resultater for flere alternative beregninger ba-

sert på ulike forutsetninger om teknologisk endring. Drøftingen av teknologiske framtidsperspektiver er nokså overflattisk og til dels inadekvat. Siste kapittel gir så endelig forskningsgruppens mest «positive» modellberegninger og dens anbefalinger til verdens anonyme «decisionmakers». Anbefalingene går kort fortalt ut på stabilisering, dvs. nullvekst, såvel i befolkning som i produksjon så snart som mulig. Det framgår imidlertid ikke særlig klart at heller ikke dette er noen holdbar løsning på lenger sikt innenfor modellens ramme, selv om den strekker seg fram så langt diagrammet rekker (år 2100) fordi de gitte naturressurser vil uttømmes og derfor for eller siden kvele også en stasjonær økonomi i hvert fall hvis befolkning og produksjon stabiliseres på det nåværende eller høyere nivå.

I en kritisk, nokså overflattisk og til dels infam omtale i *The New York Times Book Review* (2|4-72) karakteriseres rapporten som en gjenoppdagelse av den eldste læresetning i bruken av regnemaskiner, som lyder: «Garbage In, Garbage Out». Det er utvilsomt en altfor negativ vurdering. Det er ikke uten interesse å bruke litt tid på å tenke over de problemer rapporten drøfter. (I en tidligere omtale i *New York Times* er boka kalt «one of the most important documents of our age» som er en noe kraftigere overdrivelse i motsatt retning). De konkrete beregningsresultater rapporten presenterer har imidlertid ikke krav på samme interesse fordi de forutsetninger de er basert på ikke står for kritikk. Det er imidlertid i boka — tilsiktet eller ikke — et pretensjonsnivå og implikasjoner som går langt utover hva det er saklig grunnlag for, og, som jeg skal komme tilbake til, hvis bokas anbefalinger

tas for hva de gir seg ut for, leder de til nokså tvilsomme politiske konklusjoner.

La meg først peke på noen trekk av strukturen i modellen. Som økonomisk modell betraktet er den nokså mangelfull. Den viktigste kilden til mekanikken i «verdensmodellen» er tankegangen og begrepssystemet utviklet av professor Forrester i fire tidligere bøker (*Industrial Dynamics* (1961), *Principles of Systems* (1968), *Urban Dynamics* (1969), *World Dynamics* (1971)) med pretensjoner om å ha skapt en generell vitenskap kalt «systemdynamikk» (*System dynamics*). Ved hjelp av systemdynamikk hevder forfatterne å ha grepet noe av essensen i verdensøkonomien qua system, og det uten å ta i bruk sosialøkonomenes mer tradisjonelle verktøykasse.

Modellen allokere knappe ressurser ved hjelp av en helt mekanisk allokeringsskjema. Såvidt jeg har kunnet bringe på det rene går det omtrent som følger. Industriprodukter produseres ved hjelp av kapital og naturressurser. Output av investeringsvarer allokeres til de tre sektorer på basis av marginale kapitalkoeffisienter og sammenheng mellom bruttonasjonalprodukt (BNP) pr. capita og produksjon i de tre sektorer. Kilden for dette er en tverrsnittundersøkelse over land utført av Chenery og Taylor (*Review of Economics and Statistics*, 1968). Det er postulert en sammenheng mellom BNP pr. capita og ressursforbruk pr. capita (s. 108—109). Denne postulerte sammenheng gir stigende marginalt ressursforbruk for lavere og stigende for høyere BNP pr. capita. Etersom naturressursene uttømmes må mer og mer av investeringsvolumet allokeres tilbake til industri for å frambringe den samme mengde naturressurser. I model-

lens hovedforutsetning (som modifiseres noe i enkelte alternativer) er det ingen teknisk endring og heller ingen ombruk av naturressurser. (Da denne modellen gir et overbestemt system er det lagt inn visse vilkårlige tilpasningsmekanismer).

En nærmere analyse av denne mekanismen gir forklaringen på det typiske mønster i resultatene med sterk vekst i produksjon opp mot et maksimum og deretter et brutalt fall. For å ta et eksempel så forutsettes i et av alternativene at befolkningen stabiliseres på et stasjonært nivå fra 1975 av (s. 60). Såvidt jeg kan lese ut av diagrammet så gir modellens projeksjon en firedobling av produksjon pr. capita i løpet av de neste 35 år for deretter å falle til 1975-nivå i de neste 15 og videre mot null. Ikke bare fra et planleggingssynspunkt er dette nokså fornuftsstridig, men et kapitalistisk system med nokså ufullkommen prismekanisme vil gjøre det bedre enn dette. Når forfatterne kan konstatere det samme mønster i alle sine alternativer med endringer i ulike parametre som ikke har noen betydning for den sentrale mekanismen, så tolker de dette ikke som et trekk ved den mekanismen de har lagt inn i modellen, men som et uttrykk for et vesentlig trekk ved virkeligheten som de kaller «overshoot mode».

De sentrale økonomiske mekanismer som er implisitt i modellen er således ikke verdt stort. Det samme går for flere av de mindre betydningsfulle relasjonene i modellen. (Det er heller ikke noe særlig positivt å si om det empiriske grunnlag for føyningen av de ulike relasjonene, men det er bare småplukk i denne sammenhengen).

Jeg har vanskelig for å se noe som helst epokegjørende i profes-

sor Forresters systemdynamikk vurdert ut fra denne anvendelsen. Tvert om synes jeg det leder forfatterne vill ved å pakke inn enkle sammenhenger i en intrikat terminologi og gi inntrykk av fundamental innsikt i systemets «behavior mode» der det underliggende forhold er relativt banale konsekvenser av forutsetningene.

Det er på denne bakgrunn en må lese rapportens konklusjoner slik de er uttrykt som f.eks.: «We can thus say with some confidence that, under the assumption of no major change in the present system, population and industrial growth will certainly stop within the next century, at the latest» (s. 126) eller «The basic behavior mode of the world system is exponential growth of population and capital, followed by collapse».

Det er vel nesten uunngåelig i en simuleringsstudie som dette, der det teoretiske og empiriske grunnlaget er heller tynt, å spille litt på regnemaskinmytologi gjennom uttrykksmåter som f.eks. «... implications for the future behavior of the world system can be traced without error by a computer» (s. 22), men dette er ikke overdrevet og leder vel ikke så mange vill i våre dager.

Verre er imidlertid den naivitet (bvis det er det riktige ordet) som avsløres når det gjelder globale politiske og sosiale relasjoner. Den imperialistiske utnyttning av verdens råvareressurser beskrives som avhengigheten av «... a network of international agreements with the producing countries for the supply of raw materials essential to their industrial base» (s. 67). Forfordelingen mellom den rike og den fattige verden uttrykker «the world's social limitations» (s. 52). Den ubemmede vekst i befolkning og kapital i verden i dag er et resultat av «... the human value system currently

operational in the real world» (s. 143). Og så videre i samme mesianistiske, teknokratiske ånd.

Det skal visstnok være tilfellet at Siccò Mansholt skrev sitt famøse brev til Malfatti etter å ha lest denne boka. Bokas budskap, tatt for hva det gir seg ut for, leder umiddelbart til at jo raskere vi stanser vekst i befolkning og kapital, jo høyere nivå av levestandard kan vi etablere oss på, i hvert fall for en forholdsvis lang periode framover. Bokas forfattere lanserer «dynamisk likevekt» som navn på en tilstand der følgende betingelser er oppfylt: (1) Kapital og befolkning er konstant i størrelse, (2) Alle tilgangs- og avgangsrater er holdt på et minimum, dvs. fødsler, død, nyinvestering og kapitalslit, og (3) Nivået av kapital og befolkning og forholdet mellom dem bestemmes i overensstemmelse med verdisystemet i samfunnet (s. 173—174). Videre følger en nokså blåøyd beskrivelse av hvordan livet kan legges tilrette i dette posthistoriske samfunnet (s. 174—180), og en av konklusjonene er «... a society based on equality and justice, is far more likely to evolve in a state of global equilibrium than it is in the state of growth we are experiencing today» (s. 175). Dette er mildt sagt en ubegrunnet konklusjon. En mer dystre konklusjon, men kanskje med krav på mer realisme ut fra de maktforhold som gjør seg gjeldende i de globale økonomiske relasjoner, og altså basert på at boka ble tatt alvorlig ikke bare av Mansholt, men også av andre i tilsvarende mektige posisjoner, ville være et kappløp om råderetten over gjenværende ressurser, begrensning av vekstpotensial og ekspansjon overfor de mindre maktsterke nasjoner og kortsiktige fordeler for ens egen klan, framfor langsiktige fordeler

for resten av verden. Kort sagt, en neo-neoimperialisme.

Boka vil ganske sikkert bli angrepet for dens neglisjering av de sentrale ulikheter i verden og de problemer som knytter seg til det, ved å representere alle størrelser som globale gjennomsnitt og diskutere problemer ut fra perspektivet i den kapitalistiske storstaten, dvs. USA og EF som de umiddelbare applikanter. Dette er så åpenbart at jeg ikke har brydd meg om å gå nærmere inn på det. Bokas «nøytralitet» i politisk forstand, her er det ikke sosialisme eller kapitalisme, er helt genialt tilpasset den rådende Fellesmarkedsideologien.

I tillegg til de rent saklige innvendinger så virker bokas prestasjonsnivå, regnemaskinsjargong og patos — ihvert fall på meg — definitivt mot sin presumptive hensikt. For å vende tilbake til innledningen så har jeg forhåpentligvis gjort det klart ovenfor at boka hører hjemme blant de spekulative (dvs. ikkevitenskapelige) bidrag til samfunnsvitenskap. Men betraktet på dette grunnlag vil jeg gjerne tenytte anledningen til å si noe mer positivt om visse trekk i tankegangen i boka. Dette gjelder for det første fokuseringen på ikke-reproduserbare ressurser, og for det andre behandlingen av forurensning som er beholdning som stadig vil øke så lenge den økonomiske aktivitet foregår på et nivå som genererer mer forurensning enn det kan absorberes av naturlige og menneskegjorte prosesser. Det siste punktet er behandlet langt mer tilfredsstillende både teoretisk og empirisk andre steder, men det forhindrer ikke at vår viten (for ikke å snakke om våre muligheter for å gripe inn) fortsatt ligger langt bakut. De relevante avsnitt i boka (s. 71—86) betoner blant annet betydningen

av lange «lag» i mange typer av forurensning. Dette samme med det forhold at forurensning akkumuleres leder til uoverstigelige vansker i forsøk på å konstruere optimale skattesatskjemaer for å bekjempe forurensning. Forekomsten av ikke-reproduserbare ressurser — som i sosialøkonomisk litteratur typisk er representert i form av kunstverk — er i modellen antatt å omfatte alle ressurser med unntak av jordbruksareal. Dette er selvsagt en overdrivelse som har mange unntak, utenom vannkraft for å nevne ett eksempel. På den annen side gjelder det for jordolje og alle avledende produkter, alle metaller og for mange andre mineraler at de uutnyttede ressurser i jordskorpa stadig reduseres og ombruksraten er med visse unntak svært lav. Gitt at vi kjenner totalbeholdningen av en slik ressurs, hvor mye skal vi ta ut hvert år? Dette er ikke et spørsmål som har fått mye oppmerksomhet i økonomisk teori (eller praksis for den saks skyld) og reiser vel i første omgang en rekke spørsmål om muligheter for ombruk, substitusjon av andre råstoffer osv. Tolket på beste måte er dette et av hovedspørsmålene rapporten forsøker å stille.

Gitt at jordoverflaten er eksistensgrunnlaget for vår sivilisasjon for en overskuelig framtid (la oss si 3—400 år) så følger det at uendret befolkningsvekst ikke er et gjennomførbart alternativ over denne perioden. (Professor W. A. Lewis regnet ut allerede for femten år siden at fortsatt befolkningsvekst med fordobling hvert femogtyvende år ville medføre at hver innbygger på jorda ville ha bare en kvadratmeter til rådighet en gang i begynnelsen av det 24. århundret). Hvis vi måler levestandard som en veiet sum av mengder av et gitt

antall goder (slik våre statistiske mål definerer den) så følger det like usvikelig av rent topologiske grunner at det er en øvre grense for levestandard for enhver gitt størrelse av befolkningen. Men å måle levestandard i kvadratmeter av leilighet og antall av biler er en helt vilkårlig projeksjon av nåtid inn i framtid. Jeg kan ikke se noe logisk resonnement som leder til noen øvre grense for levestandard på en begrenset jordoverflate.

Men bokas forfattere avstår fra

selv en spekulativ drøfting av framskritt i teknologi og produktivitet induisert av vanskeligheter med å leve videre på den gamle måten. Trendforlengelser over en lang periode har da nokså begrenset verdi, og det er nokså vilkårlig å si at det er det som representerer fortsettelsen av «the present system» og ikke er mer fleksibel og oppfinnsom utviklingslinje som er en del av vår historie siden den industrielle revolusjon. Den ovenfor siterte anmeldelsen

siterer en kilde som hevder at trendforlengelse basert på 1880-årenes teknologi ville vise byene i dag begravet i bestemøkk, på samme måte som trendforlengelse i dag vil gjøre alle storbyer uboelig om ikke så lenge på grunn av eksosgasser. Samme vekst i bøker og publikasjoner som nå vil begrave oss alle i papir. Enhver kan finne mer eller mindre fantasifulle trendforlengelser som dette, men de færreste vil vel gi det karakter av fundamental innsikt.

## Statistiker og statistikerassistent

---

Ved vårt statistikkontor som vesentlig arbeider med data fra boligsektoren, bl. a. med større boligundersøkelser skal ansettes

### STATISTIKER

fortrinnsvis sosialøkonom, som saksbehandler.

Det skal også ansettes en

### STATISTIKKASSISTENT

fortrinnsvis med realartium eller tilsvarende.

Nærmere opplysning ved kontorsjefen

---



A/L NORSKE BOLIGBYGGELAGS LANDSFORBUND

Trondheimsveien 84/86, Oslo 5.

Tlf. 37 29 70.