

Udgiver: NOAH, Kompagnistræde 37, o. g., 1208 København K, postgiro 16 00 39

Grænser for vækst



Abonnement: NOAH 19-24 kr. 15

Tidligere numre kan også fås:

NOAH 1-6 kr. 10

NOAH 7-12 kr. 10

NOAH 13-18 kr. 12

NOAH 14-15 (økologinummeret)

kr. 5.

For mere end 100 stk. 1 kr.s rabat pr. stk.

Bestillinger sker ved indbetaling til giro 160039. Anfør på talonen hvilke numre du ønsker.

Meddelelser om flytning sendes til dit posthus

Reklamationer over udeblivelse og uregelmæssigheder meddeles til dit posthus, som skal ligge inde med de(t) manglende eksemplar(er)

Manuskripter og fotos modtages meget gerne

Adresse: Kompagnistræde 37 o.g.,
1208 København K

Telefon: 156052 kl. 9-13 mand.-fred.

Giro: 160039

Abningstid: mandag-fredag kl. 9-13
samt de fleste hverdagsaftener

NOAH-bladet udkommer, når der er stof til et nummer og altså ikke til faste tidspunkter. Vi ved godt, det skaber visse problemer for abonnenterne, at der ikke er tale om f.eks. årsabonnement.

Når vi alligevel opretholder den ordning kun at udsende bladet, når der er stof til et nummer, skyldes det, at NOAH-bladet ikke har nogen fast redaktion. NOAH/Københavns bladgruppe er kun et koordinationsorgan, som de forskellige grupper kan betjene sig af, hvis de ønsker det. Flere grupper

har med tiden sat sig som opgave at lave temanumre om deres emne. Eksempler herpå er NOAH 10 (om vand), NOAH 14/15 (om økologi) og NOAH 19/20 (om FN-konferencen i Stockholm). Kommende temanumre vil bl.a. behandle mad samt forholdene på arbejdspladsen.

Det ville være et urimeligt og umuligt forlangende at afkræve grupperne materiale til bestemte tidspunkter, ligesom det ikke kan være i abonnenternes interesse, at NOAH udkommer med et nummer, bare fordi tiden nu var inde til det.

Om NOAH-bladets økonomi

Fra NOAH 19/20 har vi hævet abonnementsprisen til kr. 15,- (for numrene 19-24). Dette skyldes ikke så meget de almindelige prisstigninger, men snarere at det i praksis har vist sig, at numrene bliver for tykke. Således har NOAH 13-18 givet underskud, idet regnskabet for at balancere forudsatte, at hvert nummer var på 12 sider. Faktisk kom gennemsnits-sideantallet til at ligge lidt over 16.

Vi vil naturligvis gerne have NOAH-bladet ud til så mange som muligt. Det sker bl.a. ved at gøre det billigt. Derfor er det heller ikke meningen, bladet skal give profit.

Prisen kr. 15,- for NOAH 19-24 er baseret på et gennemsnitligt sideantal på 16 og et abonnementstal på 2500. Så får vi se om det holder.

Rettelse til NOAH 17

Desværre var der faldet nogle initialer ud i NOAH 17. Det skal derfor meddeles, at artiklen "Den levende jord" er skrevet af Mogens B. Vikstrøm.

Dette nummer er redigeret af følgende:

Jesper Ansbæk (ja)
Jørgen Boldt (jb)
Thorbjørn Christensen
Inger Hannibal
Bruno Ingemann
Gunner Jensen
Poul Johansen (pj)
Ole Larsen
Eva Madsen
Sigrid Tvedberg
Mogens B. Vikstrøm (mbv)

Fremlagt ved kontaktmandsmøde i
NOAH-København den 16.1.1973.
Eftertryk tilladt mod kildeangivelse.

Indholdsfortegnelse:

Oplevet støjgene	Side	3
Papir — et miljøvenligt produkt	—	4
Ribe amt	—	5
Ny bog	—	5
Grænser for vækst	—	6
Havet	—	15
Bogliste	—	16

Oplevet støjgene

Akustisk støj og dens virkninger på mennesker kan belyses fra forskellige synsvinkler. Hittidige støjundersøgelser har især beskæftiget sig med følgende to problemkredse:

1. Problemer vedrørende målemetoder til fysiske målinger, klassifikation af støjproblemer og støjtyper og fastsættelse af kriterier for tilladelig støj.

2. Problemer vedrørende støjens fysiologiske effekt på mennesker — herunder også undersøgelser af kortvarige og kroniske fysiologiske forstyrrelser fremkaldt af støj.

Kun få undersøgelser har drejet sig om beskrivelse af den oplevede støjgene hos personer, der i de daglige omgivelser er udsat for forskellige former for støj. Enkelte undersøgelser i boligområder har søgt at belyse den oplevede støjgenes sammenhæng med personernes psykiske reaktionsmønstre.

Som specialopgave i psykologi i 1969 har jeg foretaget en empirisk undersøgelse til belysning af samspillet mellem objektivt støjniveau, nogle personfaktorer og oplevet støjgene hos beboere i områder med forskellige grader af trafikstøj.

Metode

I perioden 10. til 25. juli 1969 foretog jeg ialt 100 interviews. Det udvalgte boligområde består af et stort antal ens lejligheder, hvoraf en del vender ud mod en stærkt trafikeret vej og en del ligger i et mere roligt område. Støjniveauet i de to områder er meget forskellige, idet støjniveauet i det rolige område er karakteriseret ved altid at ligge under det laveste støjniveau i det støjramte område.

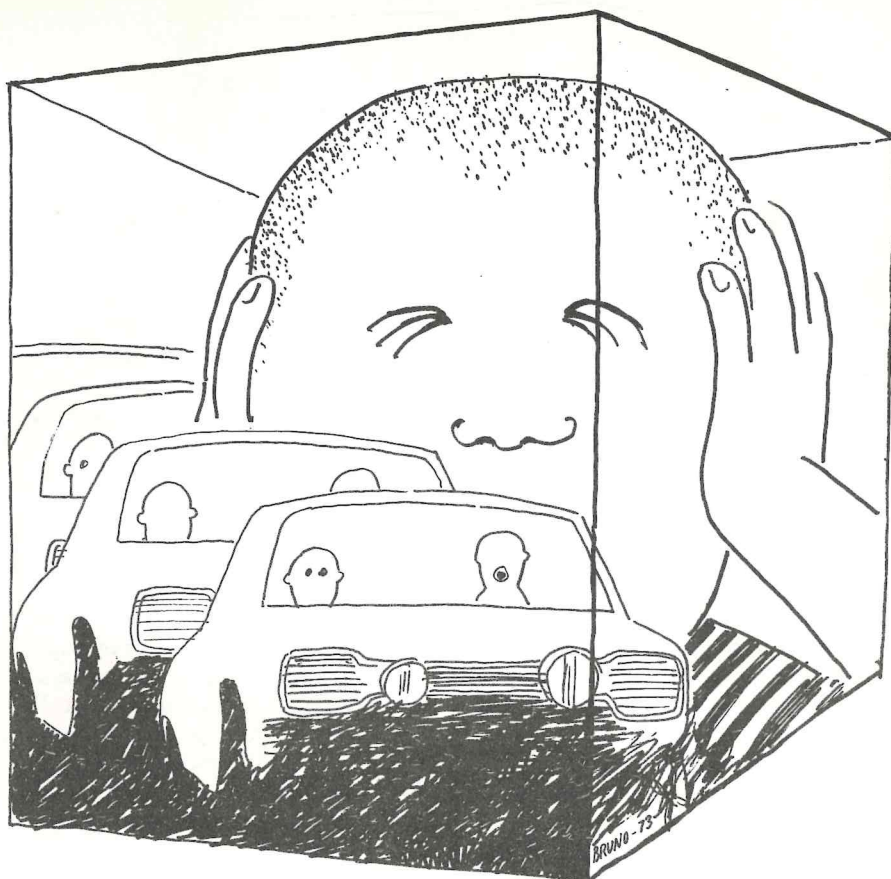
I det støjramte område er lydniveauet i den mest støjfyldte periode 73 dB(A) og i den roligste periode 55 dB(A). I det rolige område er lydniveauet i den mest støjfyldte periode 53 dB(A) og i den roligste periode 38 dB(A).

Det højeste støjniveau, der blev målt i det rolige område var ca. 70 dB(A) og det højeste støjniveau, der blev målt i det støjramte område var ca. 90 dB(A).

Der blev foretaget 50 interviews i det støjramte område og 50 interviews i det rolige område.

Resultater:

Det må understreges, at undersøgelsen på grund af det beskedne antal personer, som medvirker, kun kan peges på tendenser inden for den omtalte



problemerkreds.

De fire opstillede hypoteser blev bekræftet, og der blev desuden fundet tegn på sammenhæng mellem:

1. Tilfredshed med boligen og det objektive støjniveau. Der var mindre tilfredshed med boligen i det støjramte område end i det rolige område og det på trods af, at lejlighedstypen var den samme.

2. Søvnbesvær og det objektive støjniveau. Søvnbesvær var mere udtalt i det støjramte område end i det rolige område.

3. Angivelse af støj som årsag til søvnbesvær og det objektive støjniveau. Blandt personer med søvnbesvær angav flere i det støjramte område, at støjen var årsag til besværet, end det var tilfældet blandt personer med søvnbesvær i det rolige område.

4. Oplevet støjniveau og det objektive støjniveau. I det støjramte område angav 76% af de udspurgte personer at være generet af støj, medens kun 42% af de udspurgte personer i det rolige område angav at være generet af støj.

5. Angivelse af nabostøj og det objektive støjniveau. I det rolige område klagede næsten dobbelt så mange personer som i det støjramte område over nabostøj.

6. Søvnbesvær og grader af nervøsitet. Personer med høj grad af nervøsitet havde større tendens til søvnbesvær end personer med lav grad af nervøsitet.

7. Grader af nervøsitet og det objektive støjniveau. I det støjramte område var 14% af alle personer karakteriseret ved høj grad af nervøsitet mod 6% af alle personer i det rolige område.

I det støjramte område var 26% af alle personer karakteriseret ved lav grad af nervøsitet mod 36% af alle personer i det rolige område.

Der blev ikke fundet sammenhæng mellem:

1. Alder og grader af nervøsitet.
2. Alder og afgivelse af støjklager.
3. Angivelse af nabostøj og grader af nervøsitet.
4. Oplevet gene af nabostøj og grader af nervøsitet.

Konklusion:

Sammenfattende kan anføres, at både tidligere støjundersøgelser og den undersøgelse, jeg har udført, peger mod, at en stor del af befolkningen i et moderne industrisamfund er udsat for hyppig støjbelastning af den ene eller anden art, og at en stor del af disse personer føler sig generet af støjen.

Resultaterne i min undersøgelse peger mod, at færre personer i et støjramt område end i et roligt område trives godt, til gengæld er der så flere personer i et støjramt område, som trives dårligt, end der er i et roligt område. Om støjen er årsag til den dårlige trivsel i det støjramte område kan ikke afgøres på grundlag af de fundne resultater. En anden mulighed er, at der i det støjramte område opsamles familier med særlig mange problemer.

Kendskabet til støjs fysiologiske og psykiske effekt på mennesker er i dag ikke særlig stort, men kendskab til omfanget af støjudbredelse og støjge-

Papir

-et miljøvenligt produkt

ner er tilstrækkelig stort til, at man ikke kan ignorere støjproblemer. Planlægning af fremtidens samfund uden tilbørlig hensyntagen til støjproblemer kunne tænkes at koste dyrt i det lange løb, hvis prisen for støjpåvirkning i hverdagen er dårlig trivsel hos de mennesker, der er udsat for støjen. Muligheden for, at daglig støjbelastning kan forværre tilstanden hos personer med visse psykiske problemer, kan heller ikke på forhånd udelukkes.

Nyere undersøgelser inden for biologien og dyrepsykologien, hvor man har foretaget etologiske analyser af abernes adfærdsmønstre, peger mod, at det for visse dyrearter gælder, at dyrene bliver neurotiske, opfarende og utrygge, hvis de udsættes for stress, f.eks. i form af mangel på plads. Det kan ikke udelukkes, at mennesker, der døgnet rundt udsættes for stress i form af dårlig plads, støj, luftforurening o.l., kan reagere på lignende måde som dyrene.

Som konklusion kan således anføres, at støjproblemer må komme ind som én af de problemkredse, der nærmere bør udforskes som led i mere omfattende udforskning af hele det miljø, mennesker i mere komplicerede samfund lever i.

Af relevant litteratur kan nævnes:

P-H Kuhl: Fysisk Handicappede i Danmark. Bind VI. Psykologiske forhold. Socialforskningsinstituttets Publikationer, nr. 27.

Arvidsson O. et al.: Samhällsbuller — En sociologisk-psykologisk studie. Nord. Hyg. T., bd. 46, 1965, side 153-188.

Burns, W.: Noise and Man. John Murray, London 1968.

Johnsson, E. et al.: Forekomsten av bullerstörningar i samhället. Nord. Hyg. T., bd. 48, no. 2, 1967, side 21-34.

Russell, C. & Russell, W.M.S.: Violence, Monkeys & Man. Macmillan.

E lse Relster

Ordliste

akustisk = læren om lyden, et rums lydforhold
dB(A) = decibel A, en enhed hvormed lydstyrke måles
empirisk = erfaringsmæssigt
etologi = adfærdslære
objektivt = (her)målte

Som bekendt laver man papir af træer. Det der får papiret til at hænge sammen er nogle små fibre af cellulose, som findes i alt vedagtigt materiale. De længste og bedste fibre fås fra nåltræer (2-4,5 mm) og det er da især lande med store nåleskovsarealer, der fører an i verdenshandelen. Løvfaldstræer har kortere fibre (0,5-1,5 mm) og bruges derfor i langt mindre omfang. På grund af den noget dårligere kvalitet anvendes papirmasse fra løvfaldstræer fortrinsvis til avispapir og pap.

Af andre råstofkilder kan nævnes strå (papyrus, rispapir) og bambus. De har den store fordel, at de kan høstes fra hvert år op til hvert fjerde år. Bambus er sandsynligvis den største producent af fibre fra et givet areal i en given tid. Endvidere er dens fibre ofte over 3 mm og ekstraordinært gode.

Ressourceproblemer

De fleste steder fældes der flere træer end der plantes. Man er dog ikke blind for, at det ikke kan gå i længden, og søger naturligvis at forbedre situationen. I Finland, hvor skovindustrien er nationaliseret, er det ikke så svært. Man sætter ganske simpelt en øvre grænse for hugsten. Samtidig opdyrker man hidtil uproduktive landområder, og man håber endda at få øget både det brugelige landareal og produktiviteten med 50% inden år 2000. Endvidere er man også begyndt at bruge affald og savsmuld fra savværker.

Alligevel er situationen ikke god. Forbruget stiger. Udviklingen peger på amerikansk levestandard. I 1967 medgik afkastningen af 60 hektar skov til hvert søndagsoplæg af New York Times. Søndags-Berlingeren er indtil videre nået op på 4 sektioner.

Men den nødvendige stor drift i papirindustrien kan det vel næppe undgås at få kedelige konsekvenser for de berørte økologiske systemer, og man kunne spørge om det ikke ville være rimeligt at sætte en dæmper på forbrugsstigningen og samtidig forøge genanvendelsen (se senere). Endvidere ville det sandsynligvis vise sig fordelagtigt at satse mere på forskellige stråarter, især bambus.

Papirfremstilling kræver meget vand. Forbruget varierer fra ca. 30 m³ til ca. 300 m³ per ton papir. I 1959 var papirindustrien i USA den tredje største forbruger af vand af alle industrigrupper. Af samtlige papirfabrikker brugte 88% deres vand igen, og blandt

disse genbrugere var genanvendelsesprocenten 218. Det vil sige at man dog brugte vandet ca. 3 gange i gennemsnit før det blev ledt ud. Men kan man bruge vandet 3 gange, må det også kunne lade sig gøre at bruge det en 4. gang, eventuelt en 5. gang. Der skal ganske vist investeres mere i rensningsanlæg, men det nuværende vandforbrug bør ikke kunne tolereres.

Forurening

En masse fibre skylles med ud i spildevandet, og det må naturligvis stoppes inden vandet ledes tilbage til sit kredsløb. Det gøres lettest og billigst ved bundfældning.

Værre er det at spildevandet også kan indeholde kviksløv. I de store kar, hvor papirmassen befinder sig inden der laves papir af det, er der en tendens til at gro svamp. Det har man hidtil forhindret ved at tilsætte kviksløvsalte. På grund af meget uheldige virkninger for de berørte vandløb er man dog ved at gå bort fra denne metode. Men skadevirkningerne fra det hidtil udsendte kviksløv fortsætter længe endnu — læs mere herom i Kviksløvrapporten, der fås hos NOAH.

Vandet kan endvidere indeholde andre kemiske produkter (såsom kvælstofforbindelser), der må fjernes ved kemisk rensning. I Kina bruger man kvælstofaffaldet til fremstilling af kunstgødning.

Papir eller plastik

På trods af de nævnte problemer kan man alligevel med rimelighed karakterisere papir som et miljøvenligt produkt. Det har bl.a. følgende fordele:

1. Det kan genanvendes.
2. Det er det eneste materiale for hvilket der i dag findes et praktisk fungerende system for indsamling og genanvendelse. Systemet kan dog forbedres væsentligt.
3. Det har meget gode formuldingsegenskaber.
4. Det er let destruerbart ved forbrænding, og skaber ingen giftige luftarter derved.

På disse punkter tåler plastik ingen sammenligning, og der burde ingen tvivl være om man skal bruge plastik eller papir til f.eks. emballage. Der er blot at vente til man for alvor indser papirets fordele.

Genanvendelse

At komme af med papiraffald ved forbrænding er en dårlig ide. For det

første kræver det trods alt en rensning af den udviklede luft, og for det andet strider det mod sund fornuft at smide noget ud, der sagtens kan bruges igen — om ikke andet så af økonomiske årsager. Det vil derfor være fordelagtigt om man satsede mere på genanvendelsen. I Danmark regner man med at ca. 45% af husholdningsaffaldet består af papir, så der må være rige muligheder.

Indsamling af aviser, tidsskrifter, affald fra trykkerier, offentlige kontorer og private foretagender samt emballage fra varehuse er en gammel foreteelse. Men det har vist sig, at mængden af genanvendt papir afhænger mere af behov end af forråd. For eksempel var genanvendelsesgraden meget høj i de fleste lande i 1944. I gode tider er det især svært at organisere indsamling af tidsskrifter, aviser og emballage fra husholdningen, da prisen for det brugte papir som regel er for lav til at kunne friste ungdomsorganisationerne. I Danmark indsamledes i 1970 ca. 20% af det samlede papirforbrug.

I foråret (1972) startedes et projekt i et boligområde (omkring 7500 indbyggere) udenfor Örebro i Sverige med at skille papir og glas fra det øvrige husholdningsaffald. Senere håber man også at udskille metal. Kommunen indsamler da papiret og glasset til centralt opstillede beholdere, som regelmæssigt tømmes af henholdsvis en kartonfabrik og et glasværk. Som et ekstra plus forventes systemet at medføre lavere omkostninger for det kommunale renovationsvæsen, hvilket senere må komme beboerne til gode. De berørte foretagender regner ikke med i første omgang at opnå nogen gevinst på grund af transport- og sorteringsomkostning-

gerne, men hvis systemet udvides til større boligområder, må det også kunne blive en økonomisk fordel for dem.

I Göteborg foregår et lignende forsøg, dog indtil videre begrænset til fransortering af glas.

Lignende projekter bør startes i Danmark. Endvidere ville samfundet spare store beløb, hvis man kunne overbevise varehusene og de store fødevarerforretninger om, at det er en økonomisk fordel at få de kasserede papæsker afhentet til genanvendelse i stedet for at lade dem køre på lossepladsen.

Den offentlige administration kunne også gøre sit til at forbedre valutabalancen, ved at sende papiraffaldet til en papirfabrik i stedet for som nu at brænde store mængder af diskretionshensyn.

Papirkvaliteten

Når affaldspapir skal bruges til fremstilling af nyt papir, skal det findeles, hvorved dets fibre bliver kortere. Det må derfor blandes med ny papirmasse. På grund af den kvalitetsmæssige konkurrence kan man ikke anvende mere end ca. 40% affaldspapir ved fremstillingen af de bedre papirkvaliteter. Til indpakningspapir og pap kan man bruge væsentligt højere procenter.

Indenfor staten og kommunerne kunne man sagtens gå over til at bruge papir af en lavere kvalitet. Det gøres blandt andet i USA og i Japan. I USA er det endda ved lov bestemt, at alle statspapirer skal være påtrykt, hvor meget affaldspapir, der er blevet brugt ved fremstillingen af det pågældende stykke papir. Et eksempel man kan lære af. jb



Ribe amt

Ribe amtskommune har lavet en undersøgelse af forureningen i vandløb og kystnære områder i amtet.

Den indeholder en gennemgang af de enkelte vandløb og deres forureningskilder. Desuden en speciel gennemgang af de rensningsanlæg, der findes i amtet. Her af fremgår det, at 73,3% af amtets indbyggere er dækkede af rensningsanlæg (dvs. mekanisk rensning). 13% af rensningsanlæggene skader, i følge rapporten, vandløbene.

Kun 3,9% af vandløbene karakteriseres som rene, og 83,8% er uacceptabelt forurenet (dvs. saprobie-graderne fra beta-saprob og op efter).

Som mange andre af den slags undersøgelser, er der ikke undersøgt noget ang. de mange miljøgifte. Det var ellers oplagt, netop i det område, hvor Grinstedværket ligger. I det hele taget er der gjort for lidt ud af industriernes forurening. 23 renseværker kan næppe forurene 273.000 km vandløb så kraftigt.

Oversigt over forurening i Ribe amt. Amtsvandinspektoret, Ribe amtskommune 1971 (trykt i 1972).

Ny bog

NOAH-gruppe: Ondets rod. 64 sider, ill. — kr. 16,75. Høst & Søn 1972.

Om forurening, økologi og økonomi! 6 medlemmer af NOAH-forureningsgruppen sætter i denne bog problemerne ind i en større sammenhæng. Forurening er mere end den dårlige luft vi indånder, det urene vand vi drikker, den usunde mad vi spiser.

Jorden er et lukket system med begrænsede forråd af olie, bly, aluminium...

I de rige lande bruger vi løs af råstofferne for at øge vores velstand. Vi tærer på de fattige landes forråd. Giver dem ingen mulighed for at udnytte det, de selv har mere brug for.

Denne bog handler om forureningen. Den gør forureningen til et spørgsmål om værdien af de vestlige samfunds økonomiske system. En bog om økologi og økonomi, og om hvad vi kan gøre. (Fra bogens omslag)

Fås hos boghandleren.

Grænser for vækst

Bogen "Grænser for vækst" (The Limits to Growth) har indtaget en central plads i forureningsdebatten i det sidste år. F.eks. bygger den hollandske vicepræsident i EF-kommissionen Sizzo Mansholt sit kendte manifest (hvor han understreger nødvendigheden af at opgive den økonomiske vækst som styringsmekanisme) på de resultater, der fremlægges i "Limits to Growth". Også den engelske rapport "A Blueprint for Survival" ("Hvis vi skal overleve") bygger i høj grad på "Limits to Growth".

Bogen er en foreløbig redegørelse for en undersøgelse, der er blevet foretaget på Massachusetts Institute of Technology (MIT) i USA. Ved undersøgelsen har man opstillet en matematisk model af verden. Ud fra det talmateriale man har kunnet få fat i, har man set, hvorledes modellen over verden opfører sig under forskellige forudsætninger. Modellen er lavet for at man kan undersøge følgende fem udviklingstendenser: 1) den accelererende industrialisering, 2) befolkningstilvæksten, 3) underernæringen, 4) udtømmelsen af råstofressourcerne og 5) ødelæggelsen af miljøet. Der indgår ikke sociale samfundsmæssige ændringer. Undersøgelsen er rent teknologisk, og det er nok både dens styrke, og dens svaghed. Bogen gør klart rede for en række vigtige problemstillinger, og da den både indeholder en lang række nye tanker og især præciserer kendte, grænser:

Efter referatet følger tre vurderinger af bogen.

Konklusioner

Ved hjælp af beregningerne på verdensmodellen i datamaskine er MIT-gruppen nået til følgende konklusioner.

1. Hvis de nuværende væksttendenser for befolkningen, industrialiseringen, forureningen, føde-produktionen og råstofforbruget fortsætter uforandret, vil grænserne for vækst på denne planet blive nået engang i løbet af de næste hundrede år. Det mest sandsynlige resultat vil være en pludselig og ukontrollabel nedgang i både befolkningstallet og den industrielle produktion.

2. Det er muligt at ændre disse

væksttendenser og etablere en tilstand med økologisk og økonomisk ligevægt, som det er muligt at opretholde langt ud i fremtiden. Den globale ligevægts-tilstand kan udformes således, at de grundlæggende materielle krav for alle mennesker på jorden kan tilfredsstilles. Alle ville således få de samme chancer for at realisere deres menneskelige muligheder.

3. Hvis verdens befolkning beslutter sig for at stræbe efter en global ligevægtstilstand, er chancerne for at nå dette mål større, jo tidligere bestræbelserne sættes ind.

Hvad er eksponentiel vækst

Alle de fem basale faktorer i MIT-modellen — befolkning, føde-produktion, industrialisering, forurening, og forbruget af ikke fornyelige råstoffer — er voksende. Deres vækst følger et mønster, som af matematikere kaldes eksponentiel vækst. Næsten alle menneskets nuværende aktiviteter, lige fra brugen af kunstgødning til byernes

vækst, karakteriseres ved eksponentielle vækstkurver.

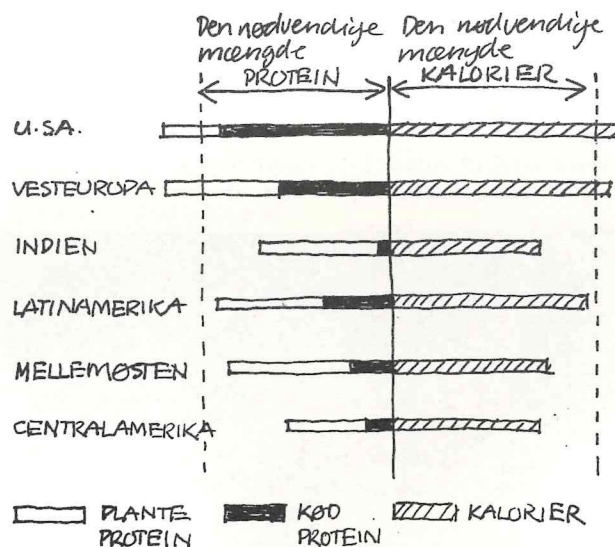
Resultaterne af eksponentiel vækst kan være overraskende, og de har fascineret menneskeheden i århundreder.

Der findes f.eks. en gammel persisk legende om en klog hofmand, som viste sin konge et pragtfuldt skakbræt, og bad kongen om til gengæld at give ham et riskorn for det første kvadrat på brættet, 2 for det andet, 4 for det tredje osv. Kongen slog til med det samme, og gav ordre til at risen skulle bringes fra hans lagre. Det fjerde kvadrat gav 8 riskorn, det tiende 512, det femtende 16.384 og det enogtyvende kvadrat gav hofmanden mere end en million riskorn. Ved det fyrretyvende kvadrat skulle der bringes en million gange en million riskorn fra kongens lagre. Hele kongens forråd var opbrugt længe før, han nåede det firetredstyvende kvadrat. Eksponentiel vækst er overraskende, fordi den skaber enorme antal på kort tid.

En fransk børnefabel illustrerer et andet aspekt ved eksponentiel vækst: den pludselighed hvormed en fast grænse nås.

Forestil dig at du ejer en dam, i hvilken der gror en åkande. Åkanden fordobler sin størrelse hver dag. Hvis den får lov til at vokse uhindret, vil

Fig.1



Størstedelen af jordens befolkning får ikke opfyldt deres protein- og kaloriebehov. De stiplede linier angiver henholdsvis det gennemsnitlige protein- og kaloriebehov, hos en ameri-

kaner. Figuren viser, at det kun er befolkningen i de rige vestlige lande, der gennemsnitlig får deres kalorie- og proteinbehov dækket.

den efter 30 dage fyldte hele dammen og kvæle alt andet liv i den. I lang tid synes åkanden lille, og du beslutter dig til, ikke at bekymre dig om at beskære den, før den dækker halvdelen. På hvilken dag vil den det? På den 29. selvfølgelig. Du har en dag til at redde din dam.

Grænserne for eksponentiel vækst

Hvad er de nødvendige forudsætninger for, at den økonomiske vækst og

befolkningvæksten kan fortsætte? Bogen opdeler dem i to typer.

For det første *fysiske* forudsætninger for menneskelig og industriel aktivitet: føde, råstoffer og de økologiske systemer på jordkloden og disses kredsløb, som omsætter affaldsstoffer fra mennesket og dets industrielle aktiviteter. (Disse fysiske forudsætninger er håndgribelige ting som opdyrkeligt land, fersk vand, metaller og havene.)

For det andet er der de *sociale* forudsætninger, f.eks. fred, social stabilitet og uddannelse. I "Grænser for vækst" ser man bort fra de sociale forudsætninger (man antager, at de ikke er begrænsende for væksten), og koncentrerer sig om de grænser, som de

fysiske faktorer — føde, ikke-fornyelige ressourcer og de økologiske systemers stabilitet (forureningen) — sætter for den økonomiske vækst og befolkningvæksten.

Føde

50-60% af befolkningen i u-landene får utilstrækkelige mængder af mad. I figur 1 er det vist, at i de fleste af udviklingslandene får befolkningen hverken tilstrækkelige mængder af kalorier eller proteiner. Skønt den samlede landbrugsproduktion for hele verden er stigende, holder produktionen af føde pr. person i u-landene knap og nap et konstant niveau.

Fig. 2

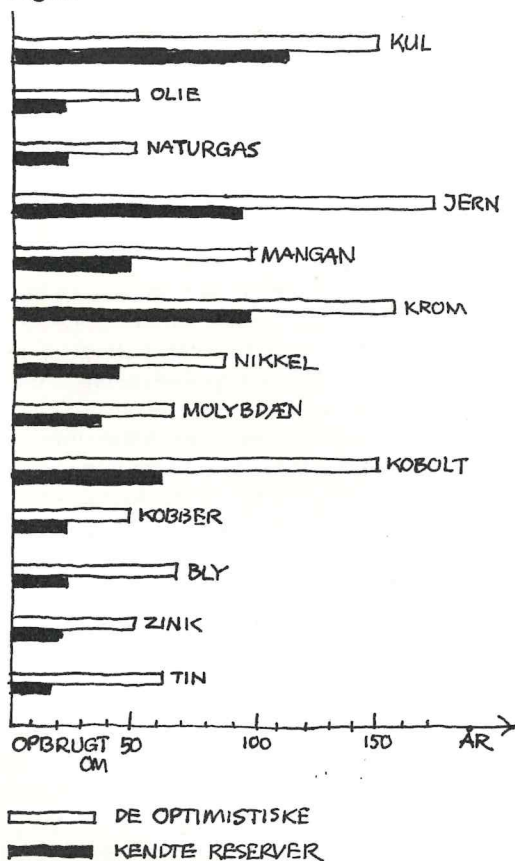
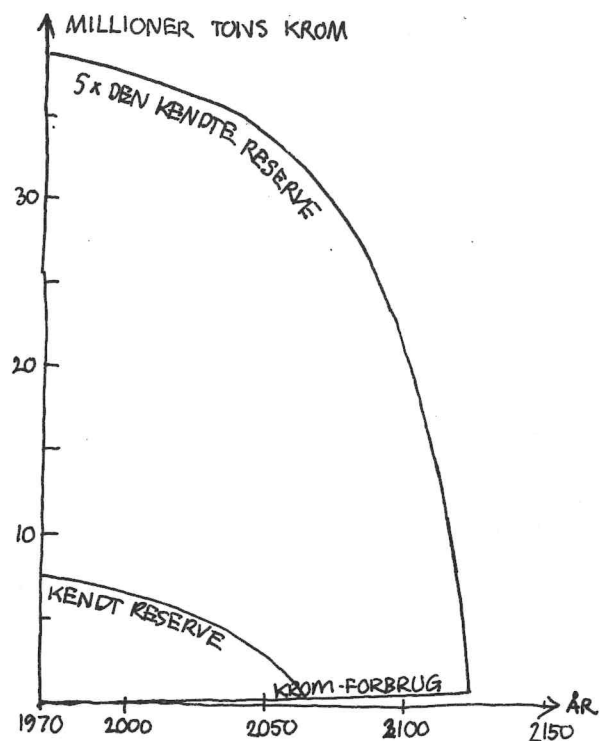


Fig. 3



Figur 2 viser varigheden af en række metal- og brændstofferreserver, de råstoffer, som er af vital betydning for den industrielle vækst. Der er vist, hvor lang tid det vil tage før reserverne er brugt op, hvis man regner med de kendte reserver og med fem gange de kendte reserver. Der er regnet med at forbruget vokser eksponentielt med den nu-

værende vækstrate. Læg mærke til at den eksponentielle vækst betyder, at en femdobling af reservernes størrelse i de fleste tilfælde ikke en gang fører til en fordobling af deres levetid. I parentes er angivet dels vækstraten for forbruget, dels hvor længe de kendte reserver ville vare hvis forbruget var konstant.

Figur 3 viser hvorledes den eksponentielle stigning i krom-forbruget fører til et voldsomt fald i reservernes størrelse. Figuren viser også, hvor hurtigt en femdobling af de kendte reserver bliver opslugt af den eksponentielle vækst. Metallet krom er et af de metaller, hvoraf reserverne er størst i forhold til forbruget.

Når børn dør i u-landene, angives dødsårsagen ofte som mæslinger, lungebetændelse, dysenteri eller en anden sygdom. Men i virkeligheden er disse børn sandsynligvis offer for underernæring. 10-20 millioner dødsfald hvert år kan direkte eller indirekte henføres til underernæring.

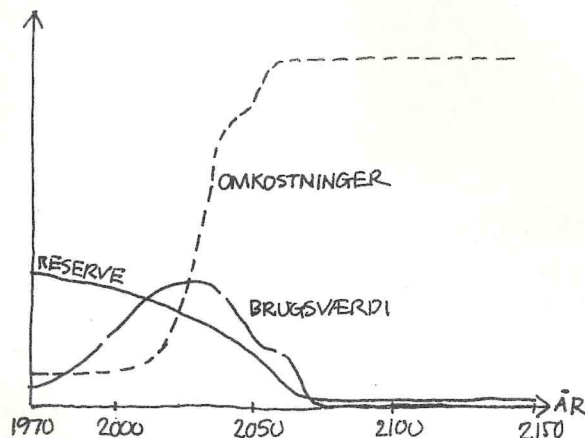
Den vigtigste forudsætning for fødeproduktion er land. Den ene halvdel af den del af jordoverfladen, hvor det er muligt at drive landbrug, er opdyrket. Det er den bedste, mest tilgængelige halvdel. Det vil kræve meget store tilskud af kapital at opdyrke den anden halvdel, og den ekstra landbrugsproduktion ville hurtigt blive opslugt af den eksponentielle befolkningsforøgelse. Også forøgelsen af produktionen på de allerede opdyrkede arealer kræver store kapital- og ressourcetilskud. For at opnå 34% forøgelse i landbrugsproduktionen fra 1951 til 1956, steg landmændenes udgifter til traktorer 63%, den årlige udgift til nitratkønstgødning 146% og det årlige forbrug af pesticider 300%. De næste 34 procent øgning vil kræve endnu større stigning i forbruget af ressourcer og kapital.

For at forøge landbrugsproduktionen kræves der ikke blot flere fornyelige ressourcer som land og ferskvand, men også ikke-fornyelige ressourcer som brændstof og metaller.

Ikke fornyelige ressourcer

Forbruget af de ikke fornyelige ressourcer vokser eksponentielt og med høje vækstrater. Den eksponentielle vækst i ressourceforbruget kan hurtigt formindske den begrænsede mængde af ressourcerne (jævnfør eksemplet med åkanden). Figur 3 illustrerer effekten af en eksponentiel stigning i forbruget af en given mængde af en ikke fornyelig ressource. I eksemplet er metallet krom valgt, fordi reserverne af krom er blandt de største i forhold til forbruget. Man kunne lave en tilsvarende figur for alle ressourcerne i figur 2. Tidsenhederne på akserne vil være forskellige, men den generelle form af kurverne ens. — Med det nuværende forbrug ville de kendte reserver svare til 420 års forbrug. Men forbruget af krom stiger 2,6% årligt. Med denne stigning i forbruget vil de kendte reserver ikke være i 420 men i 95 år.

Fig. 4



Forbruget af krom påvirkes af en lang række faktorer. Dette medfører at kurven over forbruget af krom vil få en anden form, end den som er vist i figur 3, der blot er en eksponentiel vækstkurve med den nuværende forbrugsstigning som udgangspunkt. I

figur 4 er der taget hensyn til en lang række andre faktorer indflydelse på forbruget af krom. Det drejer sig bl.a. om metalindholdet i råmalmen, produktionsomkostningerne, ny teknologi, elasticiteten i efterspørgslen og erstatning med andre stoffer.

Hvis opdagelsen af nye reserver forøger de kendte fem gange, vil denne forøgelse kun udstrække reservernes levetid fra 95 til 154 år.

Det sidste viser, at en helt præcis viden om grænserne for vækst (reservernes størrelse) er underordnet i forhold til den eksponentielle væksts ubønhørlige udvikling.

Problematikken omkring kromforbrugets udvikling i de næste ti år er i virkeligheden langt mere kompliceret end figur 4 viser. MIT-gruppen har studeret problemet ved hjælp af en mere detaljeret model, hvori indgår faktorer som metalindholdet i råmalmen, produktionsomkostninger, ny teknologi, elasticiteten i efterspørgslen og erstatning med andre stoffer. Resultatet af beregninger med denne model er vist i figur 4. Første del af kurven svarer til forløbet på figur 3. Prisen er lav og konstant, fordi nye udviklinger i mineteknologi tillader effektiv udnyttelse af forekomster med lavere og lavere indhold af krom.

Efterhånden som efterspørgslen fortsætter med at stige, kan de teknologiske fremskridt ikke følge med, og prisen stiger. Udnyttelsen af krom bliver derfor mere effektiv, og andre metaller vil ifølge modellen erstatte krom, hvor det er muligt. Efter 125 år er indvindingen af nyt krom praktisk talt faldet til nul. Denne mere realistiske

dynamiske antagelse af den fremtidige anvendelse af krom giver hverken et konstant eller et konstant voksende forbrug af krom, men derimod en klokkeformet kurve med en vækstfase og et fald. Denne kurveform går igen i de fleste af MIT-gruppens dynamiske modelforløb.

Jordens skorpe indeholder store mængder af råstoffer, som mennesket kan udnytte. Hvor store disse forekomster end er, så er de dog ikke ubegrænsede. Reglen om, at en eksponentielt voksende mængde pludselig når en bestemt størrelse (eksemplet med åkanden), vil derfor gælde. Med den projekterede vækst i forbrugsraten af de ikke fornyelige ressourcer vil de fleste være ekstremt dyre om ca. 100 år. Dette gælder, selv med de mest optimistiske antagelser om uopdagede reserver, teknologiske nyskabelser, erstatning med andre stoffer og genanvendelse, hvis blot forbruget fortsætter med at stige eksponentielt.

Hvad sker der med de metaller og brændstoffer, som er blevet udvundet fra jorden, efter at de er blevet brugt og lukket ud i omgivelserne?

Kviksølv i fisk, blypartikler i byluft, bjerge af renovationsaffald, oliepletter på strandene — alt er blandt resultaterne af den voksende strøm af ressourcer ind og ud af menneskets hænder. Det

kan derfor ikke undre, at en anden eksponentielt voksende mængde i verdenssystemet er forureningen.

Forurening

Det er først for ganske nylig, at mennesket er begyndt at nære bekymring for, hvilke følger dets aktiviteter vil få på miljøet. Videnskabsmændenes forsøg på at måle forureningen og dens effekt er af endnu nyere dato. Følgende kan dog siges om forureningen:

1. De få typer af forurening, der er blevet målt, ser ud til at vokse eksponentielt.
2. Vi har næsten ingen viden om, hvor meget forurening miljøet kan bære.
3. Tilstedeværelsen af en forsinkelseseffekt i de økologiske processer forøger sandsynligheden for at nå de øvre grænser.
4. Mange forurenende stoffer er fordelt over hele kloden, deres skadevirkninger kan derfor opstå langt fra forureningskilden.

Disse fire punkter er alle centrale for forståelsen af forureningen, dens virkning og udvikling. Og det er kun det sidste, der hidtil er indgået i forureningsdebatten her i landet. Det tredje punkt — forsinkelseffekten — er nok det mindst omtalte.

Denne kan illustreres med et velkendt forurenende stof: DDT. I figur 5 følger kurven over DDT-anvendelsen det virkelige forbrug fra 1940 til 1970. I 1970 forudsættes det, at forbruget nedsættes, og at det gradvist falder, indtil det er nul i år 2000. På grund af forsinkelseffekten vil DDT-indholdet i fisk fortsætte med at stige 11 år efter, at DDT-forbruget er begyndt at falde. Og DDT-indeholdt i fisk kommer ikke ned på 1970 niveauet før i 1995 — mere end to årtier efter, at beslutningen om at nedsætte anvendelsen blev taget.

Den samme forsinkelseffekt gør sig gældende for alle tungt nedbrydelige og unedbrydelige miljøgifte som kviksølv, bly, cadmium, pesticider, PCB og radioaktivt spild. Den betyder at ethvert forureningskontrolsystem, der bygger på, at man først træffer foranstaltninger, når en skadevirkning er registreret, vil garantere, at problemet vil blive langt værre, inden det bliver bedre.

Verdensmodellen

Fødemængden, mængden af ikke fornyelige ressourcer og forureningen udvikler sig ikke uafhængigt; der er et samspil mellem dem indbyrdes. Desuden er der et samspil mellem de tre ovennævnte faktorer og befolkningsvæksten og væksten i den industrielle produktion.

Disse samspil indgår i MIT-gruppens model over udviklingen. Gruppen erkender, at modellen er ret simpel, idet der kun er lagt vægt på, at den skal sige noget om udviklingstendenserne på globalt plan. Ulighederne i fordelingen af føde, ressourcer, og kapital indgår således ikke i modellen. Den arbejder kun med en befolkning, der er et gennemsnit af alle verdens landes befolkninger. Der indgår kun en slags forurenende stoffer — miljøgifte som bly, kviksølv, asbest, svært nedbrydelige pesticider og radioaktive isotoper, og kun en "standardressource", der repræsenterer alle ikke fornyelige res-

sourcer. Alligevel er det vigtigt at arbejde med en model, hvor sammenhængen mellem de enkelte dele indgår, fordi sammenhænge ofte er lige så vigtige eller vigtigere for systemets opførelse, end de enkelte dele.

Gruppen mener, at der på trods af manglende oplysninger alligevel er nok til at bestemme verdensmodellens grundlæggende opførelse. Dette skyldes netop, at sammenhænge er vigtigere end de helt præcise oplysninger om de enkelte deles opførelse. Som det ses af det følgende, ændrer selv større forandringer i de enkelte deles opførelse ikke modellens opførelse.

MIT-gruppen peger på at der desuden ikke findes nogen alternativer til deres model, ingen mere detaljerede eller lige så komplette globale modeller. Politiske beslutninger træffes derfor på grundlag af en blanding af ukomplette oplysninger og intuition i, hvad man kan kalde en mental model.

I det følgende gennemgås, hvordan MIT-gruppens model opfører sig under forskellige forudsætninger.

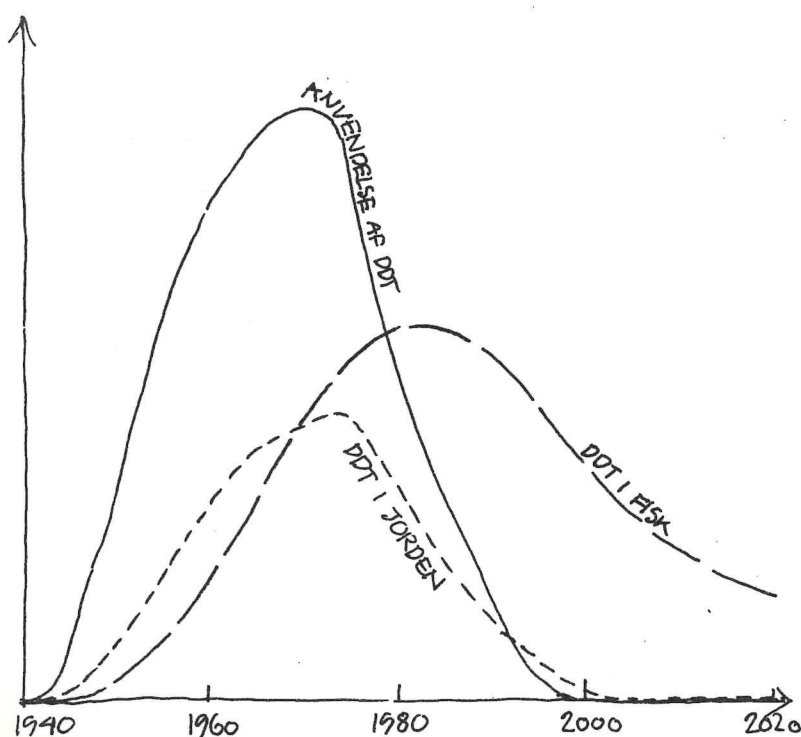


Fig. 5

Hvis DDT-anvendelsen begynder at falde i 1970, som figuren viser, viser beregninger over DDT-indholdet i fisk sandsynligvis først vil toppe 11 år se-

nere. Og det er gennem fisk og andre fødemidler at mennesket får tilført DDT.

Standardforløbet

Hvis man antager, at der ikke i fremtiden sker større ændringer i de fysiske, økonomiske eller sociale forhold i verden, vil resultatet blive som i figur 6.

Dette modelforløb kalder MIT-gruppen standard-forløbet.

Modellen viser, at der sker en overskridelse af grænserne for ekspansion indenfor det lukkede system jorden, og at dette fører til et sammenbrud. Sammenbruddet skyldes under disse forudsætninger mangel på ikke-fornyelige ressourcer. Gruppen understreger at man ikke skal lægge vægt på det tidspunkt hvor sammenbruddet sker, men på kurvernes generelle forløb.

Teknologien og grænserne for vækst

I de sidste 300 år er det lykkedes menneskeheden ved hjælp af teknologiske nyskabelser at fjerne en lang række af de grænser, der tilsyneladende ville have standset befolkningsvæksten og den økonomiske vækst. Mange mennesker forventer derfor, at teknologiske nyskabelser vil blive ved med at fjerne de fysiske begrænsninger i al uendelighed.

Det er derfor af interesse at se, hvorledes ny teknologi vil påvirke verdensmodellens forløb.

MIT-gruppen viser, at selv de mest optimistiske antagelser om teknologiske gennembrud på en lang række områder ikke ændrer kurvernes grundlæggende forløb, men kun tidspunktet og den højde de opnår, når de topper.

De kører modellen igennem med forskellige ændringer. Ved først at antage, at vi har ubegrænsede ressourcer, viser det sig at forureningen vil stige over alle grænser og derfor sætte en stopper for væksten. Dertil kan man indvende, at man med ubegrænsede ressourcer (især energi) vil have mulighed for effektivt at begrænse forureningen. MIT-gruppen har derfor kørt modellen igennem med en endnu mere optimistisk antagelse.

I figur 7 er der anvendt teknologiske "løsninger" i alle sektorer af verdensmodellen for at omgå de forskellige grænser for vækst. Der er i dette modelforløb indlagt "ubegrænsede" ressourcer, forureningskontrol (reduk-

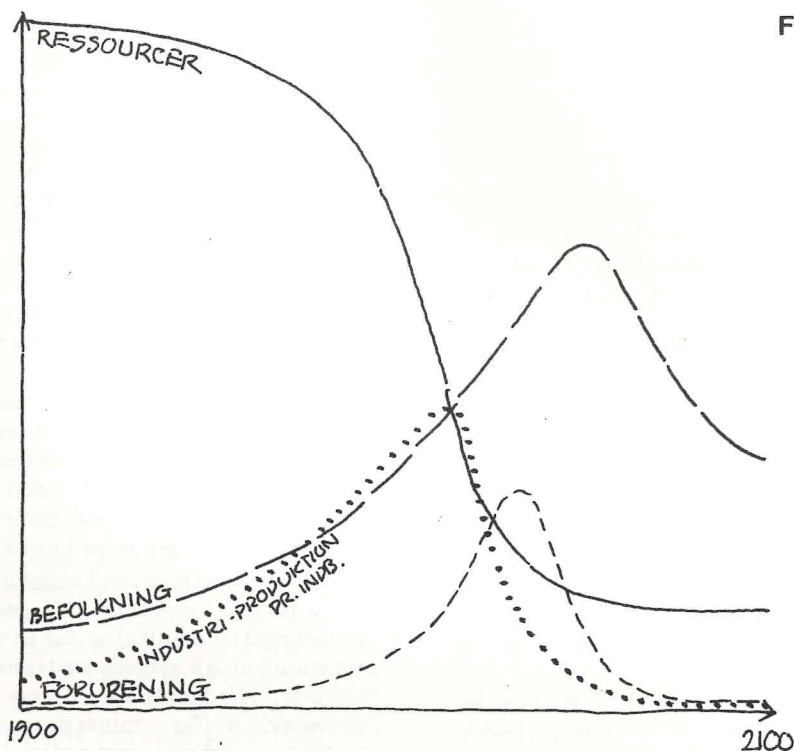


Fig. 6

Hvis man antager, at der ikke sker større ændringer i de fysiske, økonomiske eller sociale forhold i verden, får man ifølge MIT-gruppens model en udvikling som vist ovenfor. Den industrielle produktion og befolkningen vil vokse eksponentielt, indtil mæng-

den af ikke-fornyelige ressourcer standser den industrielle vækst. På grund af forsinkelseffekten vil både forureningen og befolkningen fortsætte med at tiltage et stykke tid efter at den industrielle produktion er begyndt at aftage.

tion til 1/4), landbrugets produktivitet er hævet til uanede højder, og der fødes kun børn, som er ønskede af deres forældre. Men resultatet er stadig et stop for væksten inden år 2100.

I dette tilfælde er væksten blevet standset af tre samtidige kriser:

1) Erosion følger af en alt for stærk udnyttelse af landområderne, og fødeproduktionen falder.

2) Der er tyndet kraftigt ud i ressourcerne af en velstående verdensbefolkning (NB — men ikke så velstående som USAs nuværende befolkning).

3) Forureningen stiger, falder og stiger igen voldsomt, hvilket medfører en yderligere nedgang i fødeproduktionen og en pludselig stigning i dødeligheden.

Dette modelforløb viser, at anvendelsen af teknologi på ressourceproblemer, forurening eller fødeproblemer ikke har nogen indflydelse på det virkelige problem, som er en eksponentiel vækst indenfor et lukket system.

Ingen af disse modelforløb er af MIT-gruppen tænkt som en forudsi-

gelse af, hvordan udviklingen i virkeligheden vil forme sig. Modellen forudsiger kun noget om menneskets fysiske aktiviteter, hvis den nuværende udvikling fortsætter. Den forudsætter, at de sociale forhold — indkomstfordeling, synet på familiens størrelse osv., osv. — ikke ændres. De sociale mønstre stammer alle fra vores civilisations vækstfase, og de vil sikkert blive ændret, når indkomsten og befolkningstallet begynder at falde. ja

I dette modelforløb er der anvendt teknologiske "løsninger" i alle sektorer af verdensmodellen. Ressourcerne udnyttes fuldt ud og 75% genanvendes. Forureningen er reduceret til 1/4. Landbrugets udbytte er fordoblet. Og effektive midler til fødselskontrol er tilgængelige for hele jordens befolkning. Resultatet bliver en gennemsnitlig indkomst for hele jordens befolkning, der svarer til niveauet i USA i dag. Men til slut bremses væksten af tre sammenfaldende kriser: en fødevarekrise, en ressourcekrise og en forureningskrise.

Tre vurderinger

Vækstens nødvendighed

Er der noget, der er enighed om på tværs af landegrænser, ideologier og partiskel, så er det den industrielle væksts velsignelser. Politikerne er enige om at afvise de teorier, der siger, at den økonomiske vækst ikke kan fortsætte i al evighed, og som viser, at den har en række uheldige bivirkninger i form af forurening, ødelæggelse af miljøet og forarmelse af udviklingslandene.

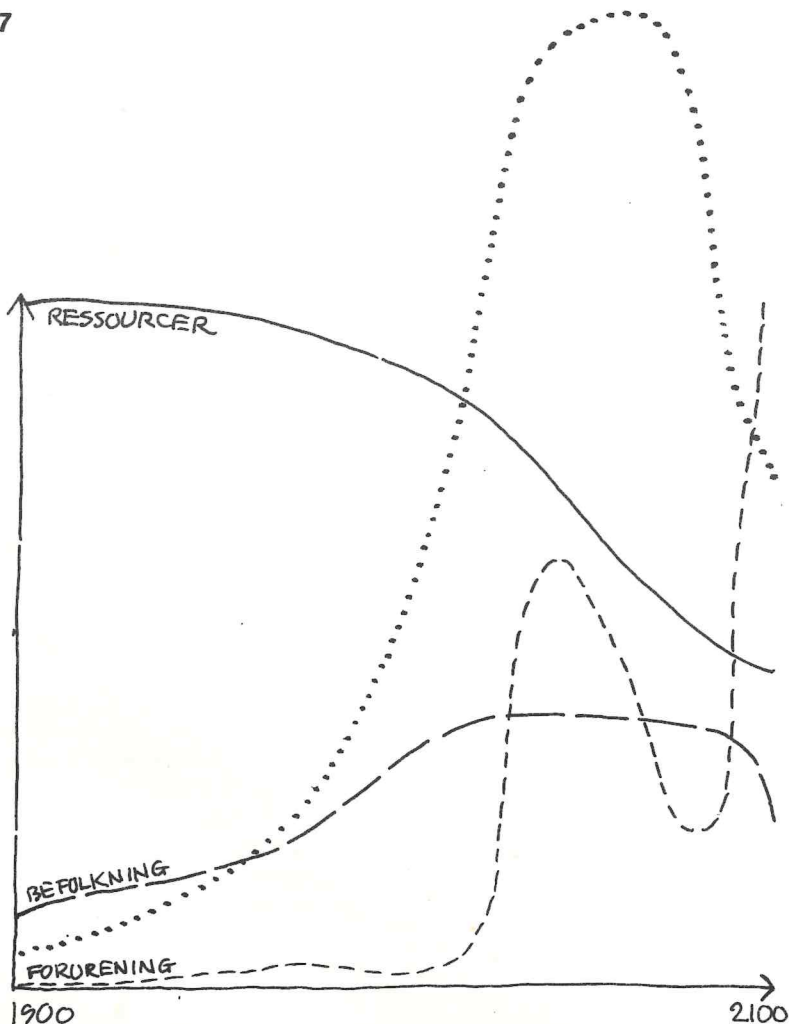
"Disse katastrofeteorier har ikke noget på sig — det går stadig meget godt —. Jeg kan ikke acceptere teorien om stagnation i den økonomiske vækst — hvis der ikke er nogen vækst, får vi heller ikke råd til at opfylde tidens store opgaver" (Per Hækkerup, Information, den 19.5.1972).

Når vækstraten er høj, fortæller po-

litikerne os, at alt er godt. Alle bliver rigere (nogle dog mere end andre), den høje beskæftigelse sikres, og der er ingen social uro.

I de sidste argumenter røres der ved noget centralt. De vestlige landes samfundsstruktur, hvor profitten — det højst mulige økonomiske udbytte — er den faktor, der styrer produktionen, kan ikke fungere uden en stadig produktionsstigning. Stagnation i produktionen ligesom i trediverne betyder høj arbejdsløshed og social uro. Stigning i alle befolkningslags indkomster tilslører indkomstfordelingens skævhed. Som det udtrykkes i "Grænser for vækst": "En af de mest almindeligt accepterede myter i vores nuværende samfund er løftet om, at en fortsættelse af den nuværende vækst vil føre til lighed blandt mennesker. Tværtimod forøger de nuværende vækstmønstre for befolkningen og kapitalen forskellen mellem rig og fattig på verdensbasis".

Fig. 7



Men også i de kommunistiske lande som Sovjet — hvor afskaffelsen af økonomisk vinding som motiv for produktion, og en central fastlæggelse af de store linier for industriproduktionen skulle give mulighed for et samfund uden vækst — er væksten som styringsfaktor i centrum.

Også her afviser de ledende politikere kategorisk de spørgsmålstejn, der sættes ved væksten som styringsfaktor, ofte med de samme argumenter som de vestlige politikere, f.eks. med skældsordet malthusianisme (efter en engelsk økonom, der i slutningen af 1700-tallet fremsatte teorier om, at en fødevarerkrise ville standse befolkningsvæksten, og at denne krise især ville ramme den fattige del af befolkningen).

I 1957 undertegnede seks europæiske lande en traktat, hvis formål først og fremmest var at sikre "en varig og afbalanceret (økonomisk) ekspansion" i de seks medlemslande. Traktaten kaldes Romtraktaten, sammenslutningen EEC eller på dansk EF.

Som omtalt stillede den hollandske vicepræsident i EF-kommissionen Sicco Mansholt et spørgsmålstejn ved EF's formål — den størst mulige økonomiske vækst — i sit manifest fra februar i år, der byggede på M.I.T.-rapporten. Sidst i juli i år er der kommet et udspil fra EF-kommissionen. I dette nævnes Mansholt ikke, og det understreges, at miljøpolitikken bør foregå indenfor Romtraktatens rammer. Kommissionens udspil peger først og fremmest på nødvendigheden af fælles regler indenfor EF, så man undgår konkurrenceforvriddning. Det vil sige, at man vil bekæmpe forureningen samtidig med, at man har en kraftig industriel vækst, noget det kan forekomme en helt absurd, når man har læst "Grænser for vækst".

"Grænser for vækst"s værdi ligger efter min mening netop i, at den på en meget velgennemarbejdet og overbevisende måde viser, at der er grænser for den industrielle vækst på vor klode, og at vi meget snart vil nå disse grænser. (I ingen af modelforløbene når gennemsnitsindkomsten i verden op på niveauet i USA i dag). Den viser, hvad der sker, hvis den nuværende udvikling fortsætter, således som industrien og det økonomiske system kræver. Forudsætningerne for konklusionen er lagt åbent frem, og hvis politikkerne og industrien på grundlag af

"mentale modeller" ønsker fortsat vækst, må de vise konkret, hvori fejlen i MIT-gruppens analyse ligger.

U-lande og vækst

U-lande har ofte udtrykt, at de er bange for en realisering af "stagnationsfilosofien", således som den er udtrykt i "Grænser for vækst". De mener, den vil betyde, at u-landene for al evighed vil forblive i deres nuværende tilstand af fattigdom og elendighed. Sidst og kraftigst blev deres velmottede krav om en økonomisk vækst fremsat på FN-konferencen i Stockholm.

Denne frygt er efter min mening velbegrundet. Hvis der blev indført en stabilisering af industriens produktion på global basis uden ændring af industrilanden økonomiske struktur (hvad jeg ikke tror er muligt), vil u-landene aldrig få chancen for en industriel udvikling.

Hvis u-landene altså skal gøre sig håb om en selvstændig økonomisk udvikling, som de har fornøjelse af i mere end nogle årtier, må der ikke blot ske en stagnation i den industrielle udvikling i i-landene, men u-landene må også have lov til selv at udnytte de af deres ressourcer, der i dag anvendes i i-landene.

Jeg mener dog, at MIT-gruppen laver en anden principiel fejl. Det sker i bogens sidste kapital med titlen "Den globale ligevægtstilstand". Her forsøger de at indføre en global ligevægtstilstand i deres model. Det er en dårlig ide, da en global ligevægtstilstand kræver sociale (politiske) ændringer, og den stærkt simplificerede model har kun gyldighed, hvis der ingen sociale (politiske) ændringer sker. Modellen er således uanvendelig til at skitsere forudsætningerne for en global ligevægtstilstand.

U-landene har nok ret, når de ser en fare i, at en model som MIT-gruppen anvendes til at skitsere forudsætningerne for en global ligevægtstilstand, uden at de først har understreget nødvendigheden af politiske ændringer.

Helt galt bliver det i visse modelforløb, hvor MIT-gruppen når til, at fødemængden bliver den begrænsende faktor for menneskets industrielle ekspansion.

Det er fortrinsvis i u-landene, at befolkningsvæksten sker, mens det er i i-landene, at væksten i den industri-

elle produktion finder sted. Der er intet i den nuværende udvikling — som MIT-gruppens model netop er baseret på — der tyder på ændringer i dette vækstmønster. Hvad vil der ske, hvis fødemængden falder? Den prismekanisme, der styrer vareudvekslingerne (og produktionen) i dag, vil øjeblikkeligt reagere og priserne på fødevarer vil gå op. Hvem kan betale de højere priser? Det kan kun de velhavende i-lande. Følgen bliver, at den strøm af landbrugsprodukter (nutildags især nydelsesmidler: tobak, kaffe, the, kakao), der går fra u-landene til i-landene forøges yderligere. Resultatet bliver at hungerproblemet i u-landene forværres, medens ernæringssituationen i i-landene ikke ændres, og den industrielle vækst kan derfor fortsætte. De modelforløb, hvor en fødevarerkrise standser væksten i den industrielle produktion er altså direkte misvisende og tjener kun til at lægge et røgslør ud over den ulighed, der er i fordelingen mellem u-lande og i-lande.

Hvilken fejl har MIT-gruppen da gjort i dette tilfælde. De har glemt det vigtigste i alt arbejde med modeller: at se om modellens forudsigelser passer med de observationer, man kan gøre af de virkelige forhold.

Men ellers svarer MIT-gruppens fremskrivninger til de udviklingstendenser, som man kan iagttage.

Alt i alt kan man sige, at "Grænser for vækst" viser, at en fortsættelse af den nuværende udvikling, vil føre til en katastrofe og heller ikke andet. Men det er også en erkendelse, der er helt nødvendig. ja

Analysens værdi

Et springende punkt ved bogen er om modellen af verden beskriver den virkelige verden tilstrækkeligt godt. Vi går alle rundt med vores egen verdensmodel i hovedet, men verden er alt for kompliceret til at den menneskelige hjerne kan rumme blot en brøkdel af alle forhold og sammenhænge. Vores personlige model er bygget meget på følelser og tilfældige erfaringer, og det vil da være umuligt for os, på saglig måde at vurdere hele verdens fremtidige udvikling.

MIT-gruppen har derfor sammenfat-

tet deres personlige modeller til én, og nedfældet den på matematisk form på et stykke papir, samtidig med at de har udbygget den ved hjælp af alle de oplysninger, de har kunnet skaffe. Det har den store fordel, at alle kan se den og derfor kritisere den, så den kan blive bedre og bedre.

Modellen i "Grænser for vækst" er en af de første, og den er derfor meget ufuldstændig, men alligevel temmelig værdifuld. Bogens resultater tyder på, at vi for at undgå et sammenbrud må starte med at foretage de nødvendige politiske beslutninger allerede nu, og ikke kan vente til en mere perfekt beskrivelse foreligger.

En verden

Miljøkonferencen i Stockholm viste med al tydelighed, at sloganet "Een Verden" var forfejlet. Der er to verdener, en rig og en fattig. "Grænser for vækst" har i sine indledende betragtninger nogle bemærkninger om den voksende forskel mellem rige og fattige lande, men den ser helt bort fra disse forhold i beregningerne. Der regnes med gennemsnit for hele verden. At det kan forårsage store fejl, vil jeg her vise med et eksempel.

Bogen har en kurve, der viser sammenhængen mellem fødselstal og bruttonationalprodukt (BNP) per indbygger — se figur 8. I beregningerne viser det sig, at BNP per indbygger for hele verden stiger, så ved at se på kurven konkluderer MIT-gruppen, at fødselstallet vil falde.

Men: I begyndelsen af bogen findes en tabel, der klart viser, at langt den største del af stigningen i BNP vil komme i de rige lande, og at der næsten ikke vil ske noget i de fattige lande. Lad os for simpelhedens skyld antage, at hele stigningen kommer i den rige verden. Her afhænger fødselstallet ikke af BNP per indbygger (ifølge kurven), og da den fattige verden ingen BNP-stigning får, bliver fødselstallet der også uændret. Kort sagt: Fødselstallet ændres ikke.

Havde MIT-gruppen delt verdensmodellen i to (sammenhørende), var de endda sandsynligvis kommet til det modsatte resultat. Nemlig at fødselstallet stiger — idet u-landenes befolkning (der har det store fødselstal) udgør en større og større brøkdel af verdens samlede befolkning.

Forurening og ressourcer

De samme problemer gør sig gældende ved forurening. Gruppen inddrager alle former for forurening under ét, idet de på en besynderlig måde regner med et gennemsnit for al slags forurening. De tager altså ikke hensyn til de forskellige stoffers uensartethed, hvad angår indvirkning på økologiske kredsløb og menneskets helbred. Dette afhænger meget af stoffernes udbredelse, art og i hvilken mængde de forekommer.

En anden grund til at det er forkert at regne med middelværdier, er, at nogle forureninger kan forstærke hinanden i virkning. Hver for sig kan de måske være ret uskadelige, så længe de forekommer i små mængder. Udregner vi en middelværdi skulle der derfor ikke være fare på færde. Men lægger vi virkningerne sammen, hvad nok er mere realistisk, kan resultatet blive væsentlig mere alvorligt. Endvidere lader gruppen kun forurening indvirke på menneskets levealder, og ser f.eks. ikke på forureningens betydning for de økologiske systemer.

Jeg må dog til gruppens forsvar nævne, at man i øjeblikket næsten ingenting ved om forureningens indvirkning

på udviklingen. Mine bemærkninger herom må da tages til indtægt for, at det er særdeles påkrævet at få udvidet forskningen på disse områder.

Gruppen har ligeledes ladet råstofferne optræde som én variabel, selvom de nok burde have udskilt energiressourcer som særskilt variabel. Mængden af nogle af de øvrige ressourcer afhænger af den forhåndenværende energimængde. Man vil f.eks. for visse mineralers vedkommende kunne udskille dem af nok så dårlige malme, hvis blot der er energi nok. Samtidig er energiforsyningen en vigtig faktor i forureningsbegrænsningen. Ved at lade energiressourcer være en selvstændig variabel kunne disse vigtige forhold tages med i beregningerne, og det ville derudover være lettere at undersøge energiforbrugets betydning for varme-forureningen samt deraf følgende konsekvenser.

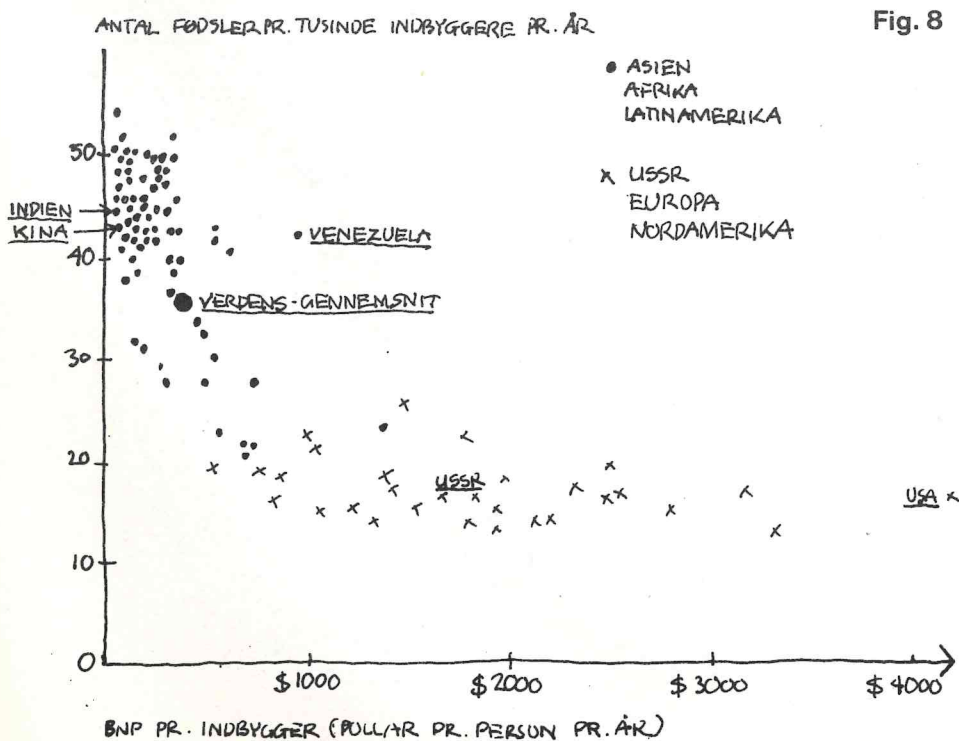
Standingsning af væksten

Som sagt tager bogen ikke hensyn til skævheden mellem rige og fattige lande.

Man bør derfor være forsigtig med at bruge resultaterne, idet de stærkt peger på nødvendigheden af at standse

væksten i hele verden så hurtigt som muligt. At standse den økonomiske vækst i u-landene er klart urimeligt, og det er de da heller ikke interesseret i. Som verdensbankens præsident, Mc Namara, så tydeligt sagde ved miljøkonferencen i Stockholm: "Det er betegnende, at de, der kræver, at den økonomiske vækst skal dæmpes eller bringes til ophør, ofte er de samme, som allerede er forsynet rigeligt med de fornødheder, som denne vækst har muliggjort". En standsnings overalt i de rige lande er ligeledes urimelig på grund af de stadigt eksisterende sociale skel. Først og fremmest skal skævhederne udlignes, eventuelt samtidig med en nedtrapning af væksten. Det er altså i allerhøjeste grad et spørgsmål om fordeling.

Da MIT-gruppens model ikke indeholder mekanismer, der beskriver disse ulige forhold, kan den ikke bruges til at undersøge værdien af forskellige former for vækststandsende politik. Bogens værdi er efter min mening, at den har præciseret faren ved eksponentiel vækst, samt først og fremmest, at den har skabt en så livlig debat. Endelig har den vist, at en storstilet forskning på disse områder er nødvendig, og man må blot håbe, at de bevillende myndigheder har indset dette. jb



En fredsforskers mening

Den norske fredsforsker Johan Galtung har i en artikel: "Økologi og Klassepolitik" (Christian Ejlert Forlag) givet en principiel kritik af "Grænser for vækst". I sin konklusion skriver han bl.a. følgende:

Man kan især frygte at denne form for analyse

IKKE VIL føre til en politik af lighed, ligelighed og retfærdighed, eftersom disse intetsteds i rapporten er brugt som primære variable, men set som "bivirkninger", MEN føre til mere vækstpolitik for at skabe alt den nødvendige anti-teknologi til at bekæmpe virkningerne af den nuværende teknologi.

IKKE VIL føre til en ny teknologi med en mindre økologisk uligevægt, mindre ujævn akkumulation og mindre fremmedgørelse overfor de økonomiske kredsløb,
MEN føre til anti-teknologier mod anti-forurening og regeneration

IKKE VIL mobilisere befolkningen for at sikre en forenet kamp ikke bare mod overbefolkning, overforurening og overudtømning, men også mod den skæve fordeling af disse onder,
MEN frembringe den eneste form for "kæmper" vores system kender: en ny klasse bestående af eksperter, nye professionelle i anti-forurening og anti-udtømning (ligesom vi i lang tid har haft "befolkningseksperter") med et teknisk, administrativt syn på problemet og et instrumentarium af tekniske manipulationsmuligheder til deres rådighed.

IKKE VIL decentralisere initiativerne helt ud i den mindste nationalstat, og det mindste distrikt indenfor nationalstaten,
MEN centralisere dem af de overfor anførte grunde, idet superstater (som f.eks. EF) favoriseres på grund af planlægning samt kontrol med overtrædere.

IKKE VIL føre til en dybere harmoni og fællesskab med naturen, en forståelse for mennesket og naturen som en helhed,
MEN til mere af det gamle herre/slave forhold, hvor mennesket er herre over naturen, kun med mere vægt lagt på, hvordan mennesket kan udnytte naturen til rekreative formål end til produktionsformål.

For nu at konkludere, er *Grænser for Vækst* den slags rapport, der kan ventes fra en elites teknologiske elite. Det er en farlig rapport, fordi den kunne blive fortolket som den seneste version af den gamle "først vækst, så fordeling", fortolket som "først nulvækst, siden fordeling". Den er også farlig, idet forfatterne og mange andre tilsyneladende tror, at de har opdaget de tre onder, jeg har omtalt. Sagen er, at disse onder er meget velkendte og har været omtalt i social protest og social kamp gennem århundreder. *Det nye er kun, at protesten nu bliver formuleret højere oppe i samfundet, og problemet er ophøjet til en global bekymring.*

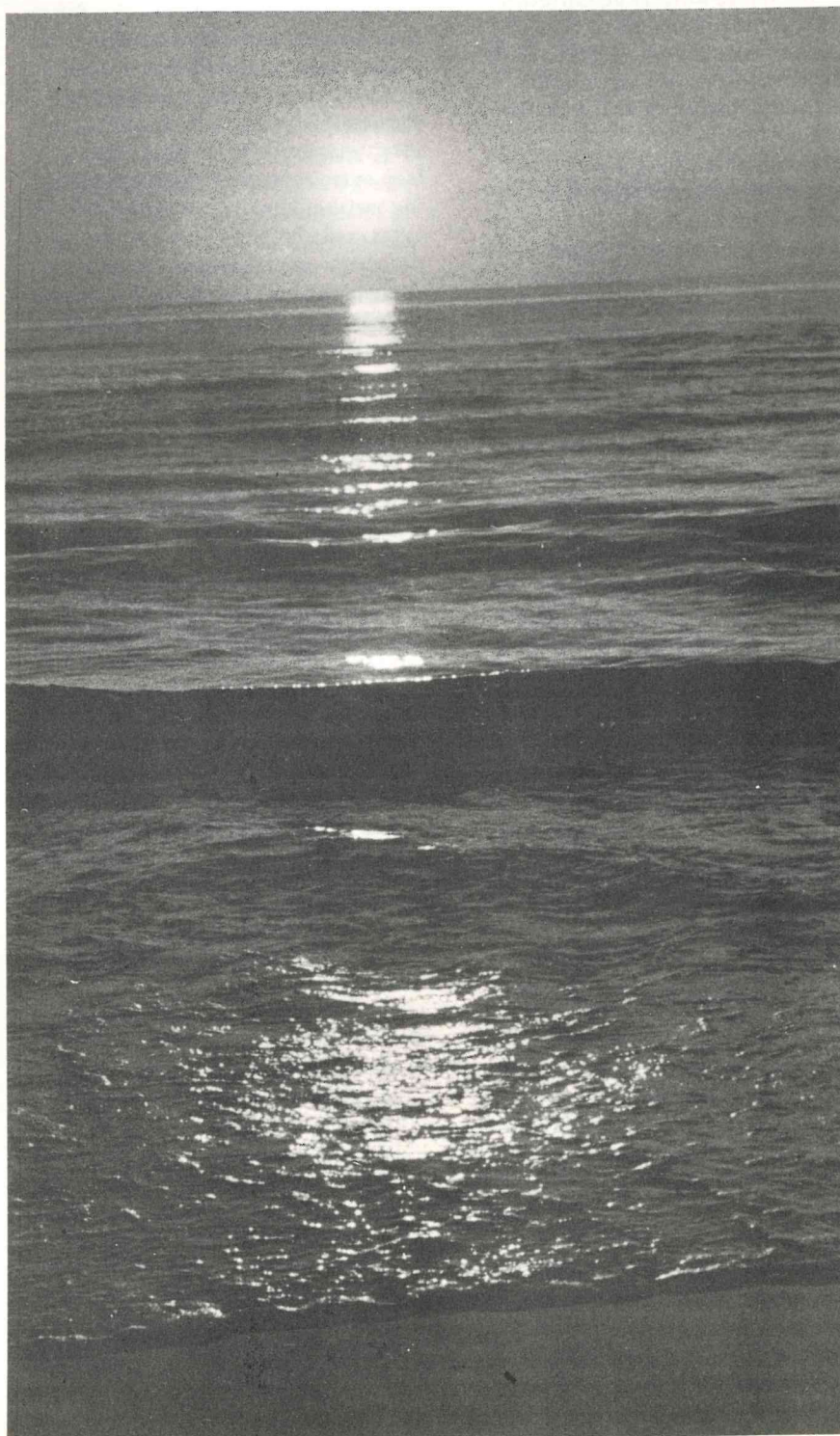
Hvis resultatet af dette fører til, at der lægges større vægt på lighedspolitik end på vækstpolitik såvel indenfor

som mellem nationer, er det i orden. Men jeg frygter, dette ikke bliver konsekvensen.

En rapport, der anskuer politiske problemer som tekniske, er tilbøjelig til at erstatte politiske løsninger med teknokratiske og administrative løsninger. Den, som ønsker at bekæmpe dis-

se billige og farlige løsninger, må også kæmpe mod de analyser, som er baggrund for sådanne løsninger — uanset forskernes smukke hensigter.

"Grænser for vækst" er kommet under denne titel på Gyldendal. Den koster 27 kr.



Havet

Forureningen af jordklodens vande er en alvorlig del af de miljøproblemer, vi står overfor i dag. Den øjeblikkelige virkning af havforureningen er måske ikke stor i forhold til mange landes øjeblikkelige forureningsproblemer med luft, jord og indre vande og farvande, men den potentielle fare for en katastrofe er større, når det drejer sig om verdenshavene, fordi havene i sidste ende modtager de fleste og de farligste af de forskellige forureningsstoffer, og fordi følgerne får global karakter.

DDT

For eksempel påviste professor Charles F. Wurster i 1968, at så lidt som 1-2 dele DDT i en milliard dele vand er tilstrækkelig til at påvirke plantoplanktons fotosyntese. Man har beregnet, at mindst 25% af den totale DDT-produktion er endt i havene, delvis gennem floder og vandløb, som har modtaget DDT ved afløb fra jorden, men hovedsagelig ved spredning gennem atmosfæren. DDT menes at have en halveringstid på mellem 10 og 50 år, og selv om brugen af DDT stoppedes i dag, ville havforureningen med dette stof *forøges* i endnu en lang årrække. Dertil kommer skadevirkningerne i havet fra de øvrige klorerede kulbrinter, som tyder på at blive ligeså alvorlige. Der er tegn på, at PCB (som har været i brug i ca. 40 år) udgør en lignende trussel for havet.

Olieforurening

Også olieforureningen er alvorlig. De seneste beregninger viser, at den totale olietilførsel i havene årligt udgør op til 10 millioner tons. Det vil sige, at den mængde olie vi tilfører havet, svarer til den totale mængde kulbrinter som naturligt tilføres gennem nedbrydning af døde planter og dyr. De største mængder olie spildes og udledes uheldigvis i kystfarvande, hvor den marine fauna er rigest. Desuden skades herved sø- og vadefugle og rekreative strandområder. Men at også de større havstrækninger er berørt, bevidnedes af Ra-ekspeditionsskibet, som ved

krydsningen af Atlanterhavet, langt fra land, i seks dage ud af tooghalvtreds, befandt sig i et område synligt forurenede af tjære eller asfaltlignende materiale.

Fiskepopulationer, som udsættes for korttidsforurening p.g.a. råolie, synes ikke at blive påvirket — men kan få en ubehagelig afsmag — hvorimod en sådan forurening fra fuelolie kan have dødelig virkning. Kronisk olieforurening, som ofte forekommer ved havneområder, synes at have større virkning på livet i havet end isolerede olieforekomster, blandt andet p.g.a. afltningen af vandet ved nedbrydningen. Effekten af langtidspåvirkning fra lave koncentrationer af olie har man forholdsvis ringe kendskab til. Sådanne påvirkninger er sandsynligvis ikke dødelige, men det formodes, at nogle kemikalier i råolien har kræftfremkaldende virkning, og at kulbrinter i råolien kan forstyrre de biologiske processer. Kulbrinter fra olien kan desuden ophobes i fødekæden og påvirke mennesker, som spiser fisken. Også insekticider og andre fedtopløselige gifte i havet koncentrerer i olien og videre gennem fødekæden.

Når olie nedbrydes, sker det gennem kemisk eller bakteriel iltning. En fuldstændig iltning af en liter olie forbruger under gennemsnitsforhold ilten opløst i 400.000 liter havvand, og det er derfor et spørgsmål, hvor meget olie der nogensinde nedbrydes på større havdybder eller havbunden, som sædvanligvis er karakteriseret ved iltfattighed. Da bakteriel nedbrydning af olien fremmes ved vandfortyndning og varme, er bakteriel nedbrydning af olie i temperaturer under 10° C meget langsom, og i arktiske områder kan oliespild være synligt i et halvt århundrede.

Industriaffald

Forskellige former for fast og flydende affald influerer ligeledes på havnes balance. 2/3 af havets dyrepopulationer er afhængige af vandene udfor flodmundinger. Disse vande er samtidig de mest forurenede. Forureningen stammer fra industriaffald såsom tunge metaller, petrokemikalier, papirmasse, olie og fenol osv., samt fra husholdningsspildevand og fra (over)gøds-

ning af landbrugsjorde. Forskellige kemikalier herfra, som f.eks. nitrater fra landbruget og fosfater fra vaskemidler kan forårsage overgødsning i vandet. En tredjedel af USAs befolkning lever i de 15% af USAs område, som kan siges at være kystområde, og denne koncentration er stigende. Industriaflødet (i USA), som udgør to gange husholdningsaffaldets volumen, forventes at øge syv gange i de næste ti år.

Andre alvorlige forureningskilder udgøres af bakteriologiske og kemiske våben, som i en årrække er sænket i havet, samt af radioaktive affaldsstoffer, dels fra forskning og dels fra industri, men først og fremmest fra den hurtigt voksende atomkraftproduktion. Den russiske videnskabsmand G.G. Polykarpov har i en årrække hævdet, at visse haves tolerance overfor radioaktivitet er nået. Desuden kan varme-forurening fra atomkraftværkernes enorme forbrug af kølevand have skadevirkninger (Se NOAH-bladet nr. 11.).

Foranstaltninger

Stykke 25 i Geneve-Konventionen angående "the High Seas" giver basis for international regulering af udledning eller udkastning af skadeligt materiale i havet. En sådan regulering foregår i begrænset omfang gennem "the International Atomic Energy Agency" (IAEA), hvad angår radioaktivt affald, og gennem "the World Health Organization" (WHO) med hensyn til giftigt kemikalieaffald. Der findes endnu en række organisationer hvis formål blandt andet er at varetage havets beskyttelse, men deres arbejde synes ikke at være effektivt.

Derimod synes den såkaldte Oslo-konvention lovende. Tolv nationer har i Oslo i februar 1972 udformet en "Konvention til forhindring af havforurening ved dumpning fra skibe og luftfartøjer". Konventionen kræver mindst syv landes ratifikation, og indebærer, når den træder i kraft, at udledning af skadelige stoffer forbydes (Endnu har 7 lande ikke ratificeret konventionen, men Danmark ratificerede den i juli 1972).

o/v. 348^{III}

BARBLOTTA

Bogliste

Forureningstilfælde

Edfeldt, Ake W.

Kvicksilvergäddan. Stockholm, Tiden/Folksam, 1969.

En sociolog har taget en enkelt forureningshistorie frem og har kortlagt dens vej fra forskernes opdagelse, over mediernes omtale og folks reaktioner til myndighedernes indgreb.

Gillberg, Björn O.

Miljö, ekologi, politik. Vem bestemmer egentligen? Stockholm, Wahlström & Widstrand, 1970. 114 s. ill.

Eksempler fra Sverige på forbrugernes kamp mod fødevarerindustri og myndigheder for at få afskaffet tilsætningsstoffer i madvarer. Liste over tilsætningsstoffer.

Graham, Frank

Efter det tavse forår. Vore forurenede omgivelser. Gyldendal, 1971. 247 s. Den politiske situation efter Rachel Carsons afsløringer i "Det tavse forår". Myndighedernes reaktioner og anvendelsen af biocider herefter i USA.

Landell, Nils-Erik

Välfärd till döds? 3. revid och utökade uppl. Stockholm, Aldus/Bonnier, 1971. 297 s.

Om svenske forhold:

Larsen, Leif

Vi ødelægger Danmark. Hans Reitzel, 1970. 127 s.

Polemisk behandling af en lang række forureningstilfælde fra den danske hverdag.

Trafikk-krigen. Av Jan Carlsen og Hansmagnus Ystgaard. Oslo, Pax, 1970. 170 s.

Analyse af norsk trafikplanlægning.

Landskabspleje og naturforvaltning

Danmarks Natur. Redaktionskomite: Tyge Böcher m.fl. Red.: Arne Nørrevang. Politiken.

Bd. 11. Mennesket og naturen. 1971. 419 s. ill.

Om naturfredning, landskabsplanlægning, industrialiseringen af naturen, naturforståelse og naturbevarelse. Oversigt over danske fredninger.

Nielsen, Arne Vagn.

Det skændede landskab. Danmarks Naturfredningsforening, 1970. 48 s. ill.

Om bl.a. grus- og ralgravning samt okkerforurening.

Vinding, Ole

Danmark dejligst ... eller værst. Danmarks Naturfredningsforening, 1971. 159 s. ill.

Causeri om, hvor kønt der kunne se ud i Danmark, og hvor dårligt det faktisk står til.

Løsninger?

Commoner, Barry

Våra möjligheter att överleva. En bok om vetenskapsmännens ansvar. Stockholm, Raben & Sjögren, 1969. 134 s.

Dahmén, Erik

Sæt pris på miljøet. Samfundsøkonomiske argumenter i miljøpolitikken. Spektrum, 1970. 86 s.

Forsøg på at sætte forureningsproblemerne ind i en økonomisk sammenhæng, samt anvisning af løsninger på det eksisterende økonomiske grundlag.

Framtiden — hot eller løfte? Av Eskil Block och Sam Nilsson. Stockholm, Bonnier, 1971. 204 s.

Om fremtidforskning, ressourcebe-grænsning, udviklingstendenser i vort økonomiske system, forskellige politiske systemers mulighed for at styre udviklingen, styringsproblemer, de mest påtrængende problemer.

Hvis vi skal overleve. Lindhardt og Ringhof, 1972. 136 s.

Engelske forskeres meget omdiskuterede forsøg på at opstille en politisk økologi. Yderligere diskussion på dansk om styringsproblematikken findes i Informations kronikserie: Økologi og samfund (f.eks. 10.3. og 17.3.72).

Menton-erklæringen

En meddelelse til vore 3 1/2 milliard naboer på planeten Jorden fra biologer. Naturens Verden 1971:5 el. NOAH 1971:11 el. Biologi, Geografi, Fremtid Red. Ib Lunau.

Den gröna revolutionen.

Af Norman E. Borlaug. Wahlström & Widstrand, Stockholm 1970. 73 s. En optimistisk vurdering. Bogen skildrer de første forsøg med at forbedre hvedeproduktionen.

Økonomisk vækst — men til hvilken pris? Af E. J. Mishan. Fremads Fokus-bøger, 1972. 220 s.

Forfatteren (eng. økonom) angriber skarpt brugen af bruttonationalprodukt, prisstabilitet, betalingsbalance o.lign. som indeks for levestandard, og mener at man i stedet for bør bruge mål for miljø og social velfærd.

Population, resources, environment.

Af Paul Ehrlich og Anne Ehrlich. Freeman, San Francisco 1970 (2. udg. 1972). 488 s.

Meget omfattende gennemgang af de i titlen nævnte problemer. På grund af et væld af relevante oplysninger samt et veludbygget register kan bogen med fordel bruges som grundbog og opslagsværk. Mange litteraturhenvisninger.

Man's Impact on the Global Environment.

Report of the study of Critical Environmental Problems (SCEP). The MIT Press, Cambridge, Massachusetts 1970. 307 s.

En undersøgelse af forureningens indvirkning på klima, havenes økologi og større økosystemer på landjorden. Bogens resultater er brugt flittigt i de omdiskuterede 'A Blueprint for Survival' (på dansk: Hvis vi skal overleve) og 'Limits to Growth'. Mange litteraturhenvisninger.

Forurening fra energiomsætningen.

Af Troels V. Østergård. Gyldendal 72. 75 s. ill.

Lettilgængelig bog om nogle forskellige stoffer, f.eks. bly og cadmium, og deres skadelige virkninger.

Kun en jord.

Hvad der kan gøres for at bevare en lille planet. Af Barbara Ward og Rene J. Dubos. Samleren, 72. 300 s. Skrevet på FN's initiativ til miljøkonferencen i Stockholm for at give almindelige mennesker et indblik i miljø- og forureningsproblemerne. Introduktion til emnet.