

Resursteori

Brandt, Jesper

Publication date:
1970

Document Version
Tidlig version også kaldet pre-print

Citation for published version (APA):
Brandt, J. (1970). *Resursteori*.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact rucforsk@kb.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Jesper Brandt

R E S U R S T E O R I

1 9 7 0

INDHOLDSFORTEGNELSE

<u>Indledning</u>	side 1
<u>Resursbegrebet</u>	side 4
Abemennesket	side 5
Kultur mennesket	side 6
<u>Resursprocesser</u>	side 9
Resurssystemer	side 10
Resurskomplekser og resurskobe	side 10
Resursprocesser: økologisk betragtet	side 12
Eksempler på ustabile økosystemer	side 13
Optimale og suboptimale økosystemer	side 14
Resursprocesser: kulturelt betragtet	side 17
Eksempler på kulturelt betingede resursproces.	side 17
Den kulturelle tilpasning	side 18
Resursprocesser: økonomisk betragtet	side 20
Eksempler	side 21
Resursprocesser: Helhedsbetragtning	side 22
<u>Resurssystemer</u>	side 25
Beskrivelse af et resurskomplex	side 26
Resurskomplexets sammenbrud	side 28
Konklusion	side 32
Resursprocessernes styring:	
Teoretisk model	side 34
Eksempel: South Plains, Texas	side 38
En udvidelse af den teoretiske model	side 46

<u>Verden af idag - en resurshob</u>	side 52
Befolknings eksplosionen	side 55
Grænsen for vækst	side 56
Reproducerbare og ikke-reproducerbare naturlige resurser	side 58
Reproducerbare naturlige resurser	side 59
Ikke-reproducerbare naturlige resurser	side 60
Udtømningsforløbet for ikke-reproducerbare naturlige resurser	side 62
Energi, entropi, og aktivitet	side 70
 <u>Et fremtidigt resurskompleks</u>	side 73
Økologiske krav	side 74
forurening	side 75
Malthus' lære	side 76
Økonomiske krav	side 79
Økonomisk vækst og udvikling	side 82
Kulturelle krav	side 85
Fysisk planlægning	side 86
Har kravene til et fremtidigt resurskompleks mulighed for at blive honorerede?	side 89
 Litteraturliste	side 94

"Ingen af os er i tvivl om, at befolkningstætheden er forøget betydeligt i store dele af verden, at mange mennesker er underernærede, og at der idag er en stigende mangel på strategiske og nødvendige materialer mange steder og meget ofte. Ingen af os er i tvivl om, at teknologien har fundet nye forekomster af råmaterialer, og har udviklet nye produkter, som kan træde i stedet for gamle, til stor forbedring for os, såvel som til stor ulykke. Ingen ser ud til omhyggeligt nok at have undersøgt de årsager, der er ansvarlige for vores nuværende fantastiske forbrug af råmaterialer - årsager, som er mere signifikante end befolkningsvæksten eller forberedelsen til krig. Ingen ser ud til at have analyseret den grundlæggende filosofi - ja, næsten religion - som præger det moderne menneske, og som gør os til det vi er; forjagede, fremadstræbende, opfindende, kæmpende væsenheder, der kun lever for at skabe en stadig højere levestandard for menneskeheden. Dette er vor store inspiration, vores praktisk talt eneste mål, og det kan vise sig, at det også vil blive vor store illusion."

Samuel H. Ordway, Jr.

(fra "Resources and the American Dream")

Samuel H. Ordway, Jr. skrev dette i 1953. Han var på det tidspunkt formand for "Natural Resources Council of America".

Hvad er der sket siden?

- Befolkningstætheden er blevet yderligere forø-

get, endnu flere mennesker er idag underernærede, og manglen på strategiske og nødvendige materialer er blevet endnu mere udtalt. Vi er stadig forjagede, fremadstræbende, opfindsomme, kæmpende væsener, der kun lever for at skabe en stadig højere levestandard for menneskeheden.

De principielle resurssmæssige begrænsninger for denne udvikling har ikke ændret sig siden 1953, selv om nye tekniske landvindinger har givet os endnu et spillerum.

En ting er der dog sket: Man er begyndt at interessere sig for de faktorer, som ligger til grund for den indstilling til tilværelsen, som udviklingen er udtryk for. Den indstilling, som ifølge Ordway - og med ham mange andre - må være den faktor, som mere end noget andet styrer vort nuværende samfund.

Som Ordway antyder, ligger forklaringen på vor resursudnyttelse, og dermed også nøglen til forståelsen af den fremtidige resursudnyttelse, ikke i et studium af verdens råstofreserver, men i et studium af samfundsstrukturen.

Dette hæfte er for en del af stoffets vedkommende bygget op over en teori om resursudnyttelse, der er fremført af den amerikanske sociolog Walter Firey. En teori, der bygger på det samspil, der i ethvert samfund hersker mellem økologi, sociologi og økonomi.

Teorien har et ganske bestemt sigte: Nemlig, at få belyst, hvilke begrænsninger menneskets resurs-

udnyttelse sætter for den fremtidige samfundsudvikling, og hvorledes erkendelsen af sådanne begrænsninger kan influere på fremtiden, og ikke mindst på planlægningen af fremtiden.

Betragtningerne her er globale og langsigtede. Det betyder ikke, at de lokale problemer ikke anses for væsentlige: størstedelen af de internationale konflikter vi oplever idag drejer sig netop om lokale stridigheder om resursudnyttelse. Disse er imidlertid ikke behandlet her, dels af pladshensyn, og dels af frygt for, at de globale perspektiver, som i sig selv stiller store krav om en global omformning af resursudnyttelsen i fremtiden, skal drukne i en ideologisk diskussion omkring de lokale og mere kortsigtede resursproblemer.

RESURSBEGREBET

Når vi til daglig taler om naturlige resurser tænker vi på råstofferne, det der i statistikken - når stofferne er udvundet - går ind under begrebet primær produktion: Minedrift, landbrug, skovbrug og fiskeri. Derudover omfatter naturlige resurser de såkaldte frie goder: Jord, vand og luft. Men ordet resurser benyttes også i en videre betydning. Vi taler om "samfundets resurser", og tænker her ikke blot på de naturlige resurser, men også på arbejdskraftresurser, tekniske resurser osv.. Herved opfattes resurserne som den kapital af produktionsfaktorer som findes i samfundet. Denne opfattelse af resurser som refererende til produktionsfaktorer i form af konkrete ting og begreber kan selvfølgelig ikke siges at være forkert; det er jo blot en sproglig definition. Men når man beskæftiger sig med resursproblematikken, viser definitionen sig meget uheldig: For det er ikke råstofferne, arbejdskraften eller teknikken i sig selv man tænker på, når man omtaler det som resurser, men det, at det kan benyttes i en eller anden form for operation. Deres værdi er intet uden den proces, hvori de indgår.

Vi interesserer os her specielt for de naturlige resurser. Disse kan også udtrykkes som et resultat af samspillet mellem

- 1) mennesket, i dets søgen efter midler til opnåelse af sine mål, og
- 2) noget uden for mennesket, som vi foreløbigt vil

kalde naturen.

For at forstå begrebet resurser må man forstå dette samspil.

Til dette formål vil vi opfatte mennesket som noget eksisterende i to planer: mennesket på dyrestadiet eller "abemennesket", og mennesket på det sociale stadie, "kulturmennesket".

Abemennesket

Abemennesket udgør en integrerende del af naturen, kulturmennesket derimod en modpol til naturen. Naturen er det, der er uberørt af mennesket. Den totale sum af de forandringer mennesket har frembragt, vil vi kalde kulturen (Læg mærke til, at vi her blot definerer KULTUR og NATUR således; men vi må gøre os klart, at det ikke er sædvanligt sprogbrug).

Abemennesket eksisterer i kraft af naturen. Det er i stand til at få sine behov dækket af naturen, dvs. ilt fra luften, vand, vild føde, plads osv. Men det er også udsat for skadelige kræfter, f. eks. gift, vilde dyr, sygdom osv.

De dele af naturen som abemennesket kan benytte for at få tilfredsstillet sine behov, vil vi kalde naturlige resurser. De dele af naturen som skader eller lægger hindringer i vejen for abemennesket vil vi kalde naturlig resistens. I hvor høj grad abemennesket kan få sine behov og ønsker tilfredsstillet, afhænger af både resurser og resistens, ikke af resurserne alene.

Han er omgivet af et univers som består af "neutralt stof"; ting, energi, betingelser, relatio-

ner, som han ikke bekymrer sig om. I hans umiddelbare nærhed befinder sig en snæver zone af naturlige resurser, altså aspekter, som er gunstige for hans eksistens, i stand til at tilfredsstille hans mest elementære dyriske behov, men som også er begrænset af hans lidet udviklede naturlige evner, samt af naturens resistens, altså aspekter, der for ham er lidet favorable eller direkte fjendtlige.

Abemenneskets forhold til naturen er som alle andre dyrs. Hans teknik for at kunne overleve er som andre dyrs: gen-teknikken, dvs. teknik, som er uadskillelig fra de strukturelle og funktionelle artskaraktistika, en arv givet alle normale medlemmer af arten, og som ikke kan forbedres af et enkelt medlem. Gen-teknikken kan ikke forbedres ved hjælp af viljen og kan kun ændres langsomt og passivt gennem pres fra omgivelserne.

Kulturmennesket

Kulturmenneskets resurser adskiller sig fra dyrenes resurser ved i overvejende grad ikke at være naturlige resurser, men derimod resurser skabt af kulturmennesket selv, først og fremmest viden.

"Den uden sammenligning vigtigste blandt menneskets resurser er viden. Den er den vigtigste, fordi den er de andre resursers moder." skriver Wesley C. Mitchell. Et eksempel vil hurtigt kunne overbevise os:

Abemennesket behøver ikke viden for at kunne plukke den banan, der hænger over hans hoved; hans instinkt siger ham at det lønner sig. Men når kul-

turmennesket flamberer den i bananlikør, så kræver det (foruden en ubændig hang til søde sager) først og fremmest viden. Han har ikke bananen hængende over hovedet, så han skal først have kendskab til dens eksistens. For at han kan få fat i den kræves det endvidere, at der i det samfund han lever i eksisterer et kendskab til, hvorledes man skal få den transporteret til hans umiddelbare nærhed. Det kræver kendskab til li-kørfremstilling, fyrstøj og alle de utallige ting, der er forbundet dermed. Og selv om hans gastronomiske kendskaber ikke behøver at være overvældende store skal han dog vide, at det kan lade sig gøre at flambe bananer!

Af eksemplet fremgår, at viden i sig selv ikke er meget værd, hvis den ikke bliver formidlet videre på en eller anden måde. Denne formidling eller information beskæftiger man sig med i den såkaldte informationsteori, som således bliver en central forskningsdisciplin, når man beskæftiger sig med resurser. Da vi imidlertid her i højere grad skal beskæftige os med de mere basale problemer vedrørende naturlige resurser, vil vi ikke gå nærmere ind på disse problemer.

Viden plus det kæmpe kulturapparat, som den har givet anledning til, er det, der adskiller os fra vore abeforfædre. Anskuet på denne måde er resursbegrebet et rent funktionelt begreb, uadskilleligt fra menneskets ønsker og menneskets muligheder.

Bortset fra de - i grov global målestok - mindre forandringer forårsaget af mennesket, er jorden og dens bestanddele forblevet uforandrede gennem menneskets historie. Men dens resurser skifter med hver ændring i den menneskelige civilisation. "De geografiske elementer i omgivelserne ligger kun fast i en snæver og speciel betydning af ordet. I det øjeblik vi giver dem associationer til mennesket er de ligeså foranderlige som mennesket selv!" skriver Isaiah Bowman. Det er denne erkendelse der fik resursforskningens fader, Erich Zimmermann til at sige: "Resources are not, they become".

RESURSPROCESSER

Bananerne som blev plukket i urskoven var naturlige resurser, men hvad med hveden på markerne? Mennesket sår den, det har forbedret kornsorterne så de blev mere givtige osv.

Vi vil af praktiske grunde definere naturlige resurser som en slags kapital, en kapital der kun adskiller sig fra anden slags kapital ved den relative større del af ikke-menneskeskabte handlinger, der optræder ved dens dannelse.

En handling som gentager sig i tiden, og som i store træk omfatter den samme kombination af menneskelige og fysiske faktorer vil vi kalde en resursproces.

Således er pløjning med okser én proces. Pløjning med heste en anden. Guldudvinding ved brydning i miner, og udvaskning af guld på sekundært leje er ligeledes forskellige processer. Resursprocesser er således de elementære enheder ud fra hvilke naturlige resurser bliver dannet. Som dele af vundet kapital bidrager de til realiseringen af menneskets levestandard.

RESURSPROCESSE VIL VÆRE FØLGENDE

RESURSSYSTEMER

Endvidere vil vi definere et resurssystem som en omfattende benævnelse for et hvilket som helst sæt resursprocesser. Det kan være et system bestående af de almindeligt anvendte redskaber, de kombinationer og den rækkefølge de bliver anvendt i; de anvendte dyr, deres udstyr, pleje, vaner og sæsonmæssige karakteristika; de dyrkede afgrøder, deres dyrkningstræk, jordbunds krav, plantning, kultivering og høst-tid-rækkefølge; den dyrkede jord, dens struktur, kemi og mikroorganiske aktivitet; organiseringen af befolkningen med henblik på produktion, dets markedsformer, arbejdskraftsspecialisering og jordfordeling; et folks begrebsverden, empiriske viden, og religiøse opfattelse; og endelig, en særlig sammenhæng af organiske og fysiske processer som f.eks. fotosyntese, symbiose, etc. Ethvert sådant sæt af resursprocesser kalder vi et resurssystem.

Resurskomplekser og resurshobe

Det viser sig nu, at man kan skelne mellem to slags resurssystemer: resurskomplekser og resurshobe, afhængigt af, om der hersker en bestemt sammenhængende struktur indenfor systemet eller ikke. Resurskomplekset viser konstans og stabilitet overfor forandringer, der sker udenfor systemet. Resurshoben, derimod, viser ikke en sådan stabilitet overfor eksterne forandringer.

Dette skel mellem resurskomplekser og resurshobe er af væsentlig betydning for mennesket; resurspraksis, hvorfor vi i det følgende skal beskæftige os indgående med resurssystemer.

Vi vil starte med resurssystemets enkeltelementer; resursprocesserne, og se på, hvorledes vi nærmere kan få bestemt, hvilke resursprocesser der vil blive benyttet i et samfund. Til dette formål kan man betragte resursprocesserne ud fra tre forskellige brede synsvinkler: den økologiske, den kulturelle, og den økonomiske. Hver for sig sætter de grænser for, hvilke resursprocesser der vil blive udviklet i et bestemt samfund, og hvorledes disse processer vil hænge sammen i samfundets resurssystem.

RESURSPROCESSER: ØKOLOGISK BETRAGTET

Økologi er en biologisk disciplin, der beskæftiger sig med organismerne i forhold til deres miljø. Et centralt begreb i økologien er den økologiske stabilitet eller balance, hvorved man forstår en tilstand i naturen, i hvilken planter, dyr, og fysiske træk i et bestemt område hænger sådan sammen, at de udgør et økosystem - en helhed, hvis kemiske elementer cirkulerer langs regelmæssige ruter mellem organismerne og omgivelserne. I ethvert økosystem eksisterer der et mere eller mindre selvregulerende biotisk samfund bestående af dets egen karakteristiske sammensætning af arter, hvis overlevelse kun er mulig i et sådant samfund.

Hvis mennesket indgår i et sådant stabilt økosystem, må man fordrø, at dets resursprocesser (dvs. dets resurssystem), hvis de skal være "mulige" i det område hvor mennesket lever, må være i en eller anden grad af stabilitet. På denne måde kan man afgrænse de resursprocesser som i et område er "mulige". (Da mennesket er økologisk dominerende over store dele af jordkloden, er det naturligtvis i stand til at forstyrre balancen omfattende jordstruktur, vandbevægelse, mikroorganisk aktivitet, og plante- og dyrenæring, men det sker kun på bekostning af hans mere langsigtede fordele.)

Eksempler på ustabile økosystemer

Udpining af jord, ved altid at høste samme afgrøde år efter år, kan, hvis jorden ikke tilføres de nødvendige næringsstoffer, ødelægge den fødekæde, som mennesket selv er medlem af.

Det samme kan ske, når man forstyrrer balancen mellem planter og dyrearter ved at indføre fremmede arter. Dette har man talrige eksempler på. Særlig tydeligt er dette kommet til udtryk i Australien, der på et - geologisk set - tidligt tidspunkt blev afsondret fra den øvrige verden, og derfor udviklede sin egen meget specielle flora og fauna. Således blev visse kaktusarter meget populære i de botaniske haver i Australien i slutningen af forrige århundrede: Men desværre var glæden ~~må~~ gensidig i en sådan grad, at kaktusserne i 1925 dækkede 30 millioner hektar af den frodigste jord. Man prøvede forgæves at holde kaktusserne nede med en række forskellige insekter fra Mellemamerika, men dette var næsten til mere skade end gavn: for nogle virkede ganske vist mod den ene art, men ikke mod den anden, mens andre insekter foretrak lokale planter som føde, og var derved ved at forårsage katastrofer i citrus-plantagerne. Langt om længe lykkedes det dog at finde frem til en art møl i Argentina, som åbenbart betragtede de mexikanske kaktusser som en udsøgt lækkerbidsken. På et par år fik den tygget sig igennem kaktus på 25 millioner hektar land, der igen kunne tages i brug. Denne mølart er for-

modentlig det eneste insekt, der er blevet hædret med et monument i sten. X

Vedvarende pløjning i troperne vil ødelægge jordens struktur og dermed dens evne til at absorbere og holde på vandet, hvilket europæerne har haft svært ved at forstå i deres mange, mere eller mindre forgæves forsøg på at effektivisere og øge landbrugsproduktionen i properne.

Optimale og sub-optimale økosystemer

Men ikke alle resursprocesser er ødelæggende for det økologiske system.

Tænker vi os et område, der gennem lang tid ligger hen, uberørt af menneskehånd, vil der efterhånden indstille sig en naturlig ligevægt, en økologisk stabilitet, som, hvis det får tilstrækkelig lang tid til det, vil nærme sig et optimalt økosystem, som kendetegnes ved en varig stabilitet og en evne til at udnytte de fysiske omgivelser på den mest effektive måde.

Når mennesket gør sin entré griber det ind i dette system. Det skal basere sin tilværelse på de fysiske og biologiske betingelser, som området byder på. Men det er ikke anderledes end, hvad alle de andre organismer på stedet gør - i princippet i hvert fald. Det er kampen og samarbejdet mellem organismerne der bestemmer det økologiske system. Derfor kan man også tænke sig et optimalt økosystem, hvor mennesket indgår, - et optimalt humant økosystem.

Det er et spørgsmål, om et sådant optimalt human-økologisk system vil kunne opnås i praksis. Det biologisk optimale system opnås gennem en ligevægt, hvor de enkelte organismers krav kun lige kan tilfredsstilles. Men mennesket adskiller sig fra andre organismer ved at stille kvalitative krav til tilværelsen, dvs. krav, der går ud over, hvad der er nødvendigt for et eksistensminimum, hvorfor den optimale tilstand næppe kan tænkes indfriet. Imidlertid kan det optimale økologiske system betragtes som teoretisk øvre grænse for, hvor effektivt et system, der kan dannes.

Betragter vi den naturlige flora og fauna i et sådant optimalt human-økologisk system vil det ikke i frodighed kunne stå mål med det biologiske, da der nu er kommet endnu en konkurrerende organisme ind i billedet, som kræver sin del af den samlede energi, der er til rådighed i systemet. Man benævner derfor også det optimalt humant-økologiske system et sub-optimalt økosystem. Herved forstås vi altså en særlig stabilisering af plante- og dyresamfund, som sikres gennem en konstant og langvarig arealbenyttelsestype. Således vil en særlig markform, som marker omgivet af levende hegn, give ophav til karakteristiske samfund af fugle, insekter og græsser, som er bestemt af den måde, mennesket har opdyrket landet.

Et suboptimalt økosystem - eller set fra menneskets synspunkt - et optimalt humanøkologisk ressurskomplex - er altså det særlige plante- og dyresamfund, som er i stand til at gentage sig

selv samme sted under en given type af human benyttelse af området.

Ud fra et planlægningssynspunkt kunne et sådant system siges at være det bedst mulige, ud fra den betragtning, at opretholdelse og udstrækning af visse resursprocesser er ønskelig, og at man opstiller som præmis, at stabiliteten med omgivelserne er en nødvendig betingelse for en sådan opretholdelse eller udstrækning.

RESURSPROCESSER: KULTURELT BEGRÆNSET

Et folks kultur har gennemgribende indflydelse på resursudnyttelsen.

Kulturelt forskellige folk som bebor samme område, eller områder, som i habitus minder meget om hinanden kan udføre meget forskellige resursprocesser. Umiddelbart kunne man tro, at det udelukkende var forskel med hensyn til teknik, der var afgørende, men det behøver ikke at være tilfældet: Dets begrebsverden og værdinormer er ofte betydeligt vigtigere. I den amerikanske kultur er det nok i mindre grad selve den tekniske udvikling som den mere følelsesmæssige betydning af ord som "succes", "effektivitet", "fremgang" og ikke mindst "vækst" (Growth - ofte stavet med stort G, ligesom i God!), der bestemmer resursprocesserne.

Eksempler på kulturelt betingede resursprocesser

Da de arabiske nomader erobrede Nordafrika i det syvende århundrede fandt de et resurskomplex bestående af kunstvandet kommercielt landbrug, som havde virket i århundreder under de romanske og bysantinske imperier. I stedet for at adaptere dette system, som var meget effektivt, indførte araberne deres eget traditionelle nomadekomplex.

I hele NordRhodesia er der ca. 70 stammer, af hvilke de fleste har en vandringshistorie af nyere dato. I kølvandet på deres stadige bevægelser har

der været betydelige påvirkninger og tilegnelser af nye vaner. Samtidig ^{har} er et antal geografiske egendommeligheder vundet indpas med hensyn til eksisterende forhold mellem mennesket og udnyttelsen af jorden. Egendommeligheder som kun kan forstås gennem et studium af stammens særlige vandringshistorie. Hvor eksempelvis Bangweulu området i det østlige Zambia nu føder en befolkning på ca. 80 personer pr. km², forbliver et i økologisk henseende lignende område i det nærliggende Zambezi basin uudviklet af en befolkning, som er teknisk udrustet til at udnytte det. Dette er således et eksempel på en kulturelt betinget mangel på resursproces.

Som blot et enkelt ud af utallige eksempler på kulturelt-teknologisk betingede processer kan vi tage den ændring af græslandsregionerne i USA, Argentina og de russiske stepper, der indtrådte ved fremkomsten af jernbaner. Dette muliggjorde overgang til almindelig landbrugsjord.

Den kulturelle tilpasning

Vi ser altså at et sæt resursprocesser for at kunne indføres i et bestemt område, foruden at være økologisk mulige også skal kunne tilpasses kulturelt. Kan det ikke det, vil det heller ikke blive accepteret, selv om der kan være nok så mange "rationelle" grunde til at indføre det. Således blev en Libanesisk landsby., som længe hav-

de gjort modstand mod ønskerne om at indfører håndpumpet vand til sanitære forhold i sidste instans overtalt til at acceptere det, da det blev identificeret med folkets religiøse og familiemæssige aktiviteter.

På lignende måde blev jordkonserverende konturpløjning kun indført i et landbrugsområde i Fransk Vestafrika, da man appellerede til folkets forpligtelser overfor sine efterkommere, hvilket indgik som en væsentlig del af deres kultur.

Derimod er det jo aldrig lykkedes at få inderne til at udnytte den hellige ko i landbrugsøjemed. De resursprocesser, der er forbundet hermed, har altså ikke kunnet lade sig indpasse i det kulturelle mønster.

RESURSPROCESSER: ØKONOMISK BETRAGTET

Vi har nu to synsvinkler, den økologiske og den kulturelle, som hver for sig stiller visse krav til resursvanerne. Men endnu en synsvinkel, den økonomiske, må inddrages, for at vi kan få et nogen lunde dækkende billede af, hvordan dynamikken i et resurssystem virker.

Udgangspunktet for den økonomiske teori er begrebet knaphed, som berører mange menneskelige aktiviteter. Dette skyldes det begrænsede udbud af produktionsfaktorer, set som midler til at tilfredsstille forskellige mål, der er tilgængelige. På grund af knapheden må resursbrugerne se sig konfronteret med nødvendigheden af at træffe et valg og dermed med problemet om at økonomisere deres forbrug af produktionsfaktorer. For at maksimere deres tilfredsstillelse må de kombinere produktionsfaktorerne i visse forhold fremfor andre, og de må acceptere visse mængder udkomme fremfor andre. Enhver resursproces som gør produktionsomkostningerne minimale, og som samtidig maksimerer den økonomiske gevinst, vil, alt andet lige, blive en maximalt effektiv resursproces, set ud fra den enkelte resursbrugers synspunkt.

Det er her vigtigt at gøre sig klart, at der ikke behøver at være overensstemmelse mellem det gevinstgivende for den enkelte, og det gevinstgivende for det kollektive samfund. Men beskæftiger vi os

først og fremmest med vort eget såkaldte "frie" samfund, vil det gevinstgivende for det kollektive samfund først blive den fremherskende resursproces, når en stor del af befolkningen har accepteret værdien af en sådan kollektiv gevinst.

Eksempler

Ifølge den klassiske økonomiske teori forudsættes at mennesket udelukkende handler som "the economic man".

Mange kommercielle landbrugere kombinerer da også deres produktionsfaktorer således, at produktionsomkostningerne minimiseres og udbyttet maksimeres.

Ligeledes tilpasser kommercielle fiskere deres fiskegrej, deres skibe og deres fangstomåder til de skiftende markedsbetingelser og skiftende fiskeudbud. Ved hjælp af denne fleksibilitet tenderer deres resurspraksis imod, at blive maksimalt effektiv og derfor gevinstgivende for dem.

Men man finder også mange eksempler på resursprocesser, som ikke er gevinstgivende for den enkelte.

I feudale landbrugssystemer er produktionsfaktorerne typisk bundet til visse forhold. Det binder således dets udøvere til en praksis, som ikke behøver at være så effektiv som alternative resursprocesser med andre forhold mellem indsats af produktionsfaktorer.

RESURSPROCESSER: HELHEDSBETRAGTNING

Vi har nu tre sæt resursprocesser:

De økologisk mulige

De økologisk ikke mulige

De kulturelt acceptable

De kulturelt ikke acceptable

De økonomisk gevinstgivende

De økonomisk ikke gevinstgivende

Tilsammen beskriver disse sæt et univers af resursprocesser, inden for hvilket ethvert resurssystem kan blive lokaliseret.

Alle tre synsvinkler må tages i betragtning, når man vil undersøge resursvanerne, og ikke mindst, når man vil ændre på resursvanerne.

Lad os forestille os et resursprogram, udformet til afløsning for den eksisterende resurspraksis, og lavet således, at det giver samme økonomiske udbytte, og samtidigt bliver vurderet højere ud fra økologiske og/eller kulturelle betragtninger. Et sådant program ville have gode muligheder for at blive gennemført. Men hvis sådanne forhold ikke eksisterer, hvis der f.eks. ikke er taget hensyn til en eller begge de to sidste synsvinkler, har man intet grundlag for en "rationel" bedømmelse, for synsvinklerne er tilsyneladende åsammen-

lignelige.

Det er vigtigt at gøre sig klart, hvad en ny resursproces kan give af samfundsmæssige konsekvenser. En ny resursproces skabes enten af en opfindelse, ny viden, eller ny kulturel påvirkning. Indførelsen kan godt være indirekte, f.eks. således, at ny viden giver ny erkendelse på et område, hvorved resursvanerne ændres og dermed bærer vej for andre påvirkninger f.eks. af social art, som så igen påvirker måske helt andre resursprocesser.

Eksempel: Vi har tidligere nævnt jernbanens betydning for overgangen fra græsning til almindeligt landbrug i steppeområderne rundt omkring i verden. Men i USA var dette nok en nødvendig, men ikke en tilstrækkelig betingelse for at ændre den gældende resurspraksis på prærien. Alle med bare et minimalt kendskab til cowboyfilm kender til de vanskeligheder, der var forbundet med at bosætte sig som landbruger i det lovløse vesten. Ingen magt i verden kunne sikre én mod, at markerne blev trampet totalt ned, når de store kvægjorde blev drevet mod nordøst til de store jernbanebyer. Det var bydende nødvendigt at indhegne sine marker forsvarligt, men træ var sparsomt og dyrt, og vedligeholdelsen var uhyre tidskrævende.

En løsning på dette problem viste sig først, da to farmere fra Illinois, Joseph F. Glidden og Jacob Haish, opfandt pigtråden. Det var lige det man ventede på: Produktionen og sælget af pigtråd, som udgjorde 4,5 tons i 1874 steg til næsten 40 000

tons 6 år senere. Masseproduktionen reducerede prisen fra 18 dollars pr. hundere kilo i 1974 til 1.60 dollar pr. hundrede i 1897.

Det var således i sidste instans hverken jernbanen eller "Homestead Act" og de mange andre love, der var vedtaget for at fremme kolonisationen af vesten, der gav stødet til "The last Frontier", men derimod pigtråden. Selv på de frugtbare "Prairie Plains" var der kun få nybyggere indtil efter opfindelsen af pigtråden.

RESURSSYSTEMER

Vi vil i det følgende gennem et konkret eksempel beskrive et resurskomplex, som det kommer til udtryk i mange samfund, der er uberørt af "civilisationen"; dets sammenbrud ved mødet med den moderne civilisation; og dets overgang til en resurshob, hvor samfundsstrukturen er under konstant ændring, og hvor samfundet ikke mere har styr på udviklingen.

Vi vil derefter forsøge at opstille en teoretisk model for, hvorledes resursprocesserne styres; en model, der først og fremmest tager sigte på, at beskrive resurshoben og dennes udvikling. Resurskomplekset er dog også indeholdt i modellen, og viser sig at være det mål resurshoben udvikler sig henimod, idet øjeblik der bliver knaphed på de naturlige resurser, der indgår i systemet.

Beskrivelse af et resurskomplex

Som et eksempel på et resurskomplex vil vi se på nogle stammefolk fra det centrale Afrika.

En række folkeslag, som stammer fra det samme område i Congo, har emigreret forskellige steder hen gennem de to foregående århundreder. Gennem deres nyere historie har disse folk vist stor evne til at tilpasse nye afgrøder, til at behandle deres marker på nye måder, og til at eksperimentere med nye typer af det såkaldte citimenebrug. Det er et resurskomplex som kendes fra store dele af troperne. Det centrale træk i denne brugsform består i, at man rydder et stykke land i skoven, og derefter brænder grene og vegetation. Asken giver gode næringsstoffer til jorden, som derefter plantes til med en eller anden afgrøde. Efter en eller adskillige afgrøder er blevet høstet lader man jorden gro til med skov, nye områder bliver taget ind til dyrkning og landsbyen følger efter.

Brugsformen har vist sig at være særlige egnet til tropiske jorde og til folk, som kun har ganske simple redskaber til rådighed. Citimene-komplekset kræver kun en økse og en hakke. Dets krav til arbejdskraft er lavt, og dets foldudbytte er pålideligt.

Derimod stiller det store krav til mængden af land. Ikke alene skal de ryddede områder ligge brak i 30 år eller mere, før skoven er vokset så meget til, at man kan rydde den igen uden at udbyttet vil falde væsentligt. Men for at få nok aske til at gøde jorden med, må man også rydde et område, der er

mange gange større end de områder, der bliver tilsået eller tilplantet. Enorme strækninger af skovland er således påkrævet for at kunne brødføde en relativ lille befolkning.

Brugsformen sætter sig dybe spor i samfundsorganisationen, som levner snævre udfoldelsesmuligheder for at systemet kan fungere. I Bembastammen består en af de vigtigste produktionsenheder af en mand og hans svigersønner. Det forventes, at svigersønnen, efter trolovelsen, bosætter sig i deres køns landsby, hvor de er forpligtede overfor svigerfaderen på forskellige områder, såsom at topstævne træer i forbindelse med skovhøydning, og at lave markarbejde. Det gælder derfor om at have så mange døtre som muligt, samt at have gode arbejdsomme svigersønner.

Dette system levner ikke store muligheder for udskiftning eller ændring i forholdet mellem produktionsfaktorer, for derigennem at rationalisere bruget. Man kan ikke sælge døtre, og man kan slet ikke sælge uduelige svigersønner.

Men til gengæld garanterer systemet slægtens fortsatte eksistens. Vort økologiske krav om et suboptimalt økosystem er nemlig meget nært opfyldt. På grund af befolkningspresset kan man til tider have svært ved at skaffe jord nok. Men til gengæld går næsten intet til spille. Affaldsprodukter kendes ikke, for alt bliver benyttet og har sin plads i det økologiske kredsløb.

Resurskomplexets sammenbrud

Bembastammen har sin sociale orden og andre stammer har deres. Og således fandtes der indfor citimenebruget mange muligheder for variationer, som kan fungere i et levedygtigt resurskomplex. Træbeskæringsteknik, forholdet mellem afgrøderne, og den rækkefølge, hvori de kommer, varierer fra stamme til stamme og fra landsby til landsby. Alligevel kan citimenekomplekset genkende udover disse variationer. Nye processer kan også accepteres og indgå i komplekset, men ikke alle: Kun til en vis grænse er systemet stabilt overfor ydre påvirkninger. Indføres processer som rækker ud over denne grænse bryder systemet sammen.

Realiteten af, at der eksisterer grænser for, hvilke resursprocesser der kan tilføres et resurskomplex, kom tydeligt til udtryk ved den tilstand der indtrådte ved industrialisering, der kom efter åbningen af det berømte kobberbælte i Nord Rhodesia (nu Zambia).

Den rekordagtige udvikling, der navnlig stod på under og umiddelbart efter anden verdenskrig, og som i 1949 bragte landet op på en tredjeplads blandt verdens kobberproducerende lande, har givet ophav til en arbejdsstyrke på 45 000 lønarbejdere, som er direkte involveret i minarbejdet, plus yderligere 130 000 lønarbejdere, som er beskæftigede ved forarbejdning, konstruktion, transport, handel osv.

Langt de fleste af disse lønarbejdere er mænd, som har forladt deres stammer for kortere eller længere tid. Det er overvejende unge mænd, som med jævne mellemrum besøger deres hjemby, men først kommer permanent tilbage, når de bliver middelaldrende.

Fra et landbrugsøkonomisk synspunkt repræsenterer dette selvfølgelig et alvorligt tab af arbejdskraft, og systemet får svært ved at fungere.

I stedet for at rydde nye områder, fortsætter man med at benytte de gamle hirsemarker indtil jorden er blevet totalt udpint. Når nye rydninger er nødvendige bliver træerne ganske enkelt fældet i stedet for at blive topstævnet. Det gør det langt vanskeligere for skoven at regenereres, men de gamle mænd der er tilbage i landsbyen har ikke fysiske kræfter til at klare det meget anstrengende arbejde, det er at topstævne træerne således, at de ikke går helt ud.

Meget af den uddannelse, som er nødvendig for citimenebrugeren går også tabt, eftersom unge mænd, i stedet for at virke hos deres svigerforældre i landbrugsproduktionen, forlader landsbyen for at arbejde i kobberbæltet.

Disse nye ændringer i citimenebruget ser ud til at være af en anden størrelsesorden end dem, som fulgte efter de foregående befolkningsmigrationer i denne del af Afrika. Nye processer er tydeligvis blevet tilført den fuldstændige praksis som omfatter citimenebruget. Ligeledes er gamle resursprocesser blevet opgivet. Disse forandringer re-

præsenterer nye kombinationer af produktionsfaktorer. Men de repræsenterer mere end det: de medfører en nedbrydning af selve citimenekomplekset. Den indbyrdes afhængighed i den resurspraksis, som omfattede komplekset er blevet ødelagt, og med den er hele kompleksets kapacitet gået fløjten.

Årsagen til kompleksets opløsning skal søges i den forandring, der skete med folks økonomiske motivering. Blandt Bembaerne var der en traditionel respekt for stammehøvdingens autoritet og indflydelse. Denne respekt var væsentlig for folkets motivering for at arbejde. Ganske vist ønsker enhver Bembo at lave så stor en hirsemark som muligt for at kunne føde sin familie, men han er ikke særlig interesseret i at bestille noget ud over, hvad der er nødvendigt for at klare dagen og vejen. Hvis der skulle optræde overskudsføde bliver det sædvanligvis udlagt som tegn på magiske kræfter, og hårdt arbejde i sig selv er ikke tillagt særlig stor social prestige. Viljen til at producere skyldes ikke i så høj grad disse overvejelser, som bembaernes tro på, at deres høvding er i stand til at gribe ind i den kontrol, som de fædrende ånder har over deres marker. Endvidere er det stammehøvdingen der - idet mindste nominelt - bestemmer over, hvorledes besiddelsesrettighederne skal fordeles til de enkelte, ham der sørger for fattige og nødlidende, og ham der ordner stammesagerne. Han forventer til gengæld ærbødighed, anerkendelse og arbejdstjenester. En bemba, som ikke opfylder sine forpligtelser over for stamme-

mehøvdingen, eller som negligerer visse rituelle aktiviteter vil pådrage sig forfædrenes vrede, hvilket kan have skæbnesvangre følger for ham. Imidlertid har beskæftigelsesmuligheden i kobberbæltet undergravet disse traditioner. Først og fremmest har det givet unge mænd et alternativ til arbejdet for deres svigerfædre. I stedet for at skære træer og lave markarbejde, sender de penge hjem til deres svigerfædre. Disse penge antages at skulle bruges til at hyre arbejdskraft til markarbejdet, men det bliver oftere brugt til forbrugsgoder, hvilket resulterer i at der bliver produceret mindre føde. Denne beskæftigelsesmulighed har svækket de yngre mænds respekt for deres forældre, da sanktionerne ved svækket arbejdsindsats er blevet ineffektive. De unge er blevet skeptiske med hensyn til høvdingens religiøse kræfter. De griner af de ældres ritualer. Og de viser en generel foragt for produktiv aktivitet i almindelighed. I mellemtiden går konudbyttet ned, jøden bliver udpint, træerne bliver ubarmhjerligt fældet, og dermed er høvdingens evne til at sikre sin landsby økonomisk blevet ødelagt. Hele citimenekomplekset falder således fra hinanden.

Konklusion

I beskrivelsen af citimenekomplexets sammenbrud ser vi ud til at have fundet det afgørende træk ved et levedygtigt sæt resursprocesser, det vi kalder et resurskomplex: Nemlig, dets evne til at motivere befolkningen til, villigt at udføre de resursprocesser som indgår i komplekset. Og det er denne vilje til at indordne sig i systemet, som forandrer en mere eller mindre tilfældig samling resursprocesser til et resurskomplex.

Lad os repåtere: Det ser ud til, at ethvert resurskomplex, f.eks. citimenekomplekset, har visse rammer, inden for hvilke nye processer kan tilføres og gamle falde bort. Men med industrialiseringen af Zambiaområdet, har citimenekomplekset nået grænsen for, hvad dens rammer kan bære. Bristepunktet er nået, og systemet er brudt sammen. Citimene-resursprocesser ses stadig i det østlige Zambia, men de har ikke længere resurskomplexets karakteristiske træk. Disse folkeslag deltager nu i ~~resurskomplekser~~processer, som ligger udenfor citimenekomplekset, og indførelsen af disse resursprocesser repræsenterer en overgang til et nyt og anderledes resurssystem - en resurshob.

Resurshoben har ingen fast indre struktur som holder sammen på den, og den har derfor heller ingen modstandskraft overfor videre forandringer. De enkelte medlemmer er nu ikke bundet til et grup-

pesammenhold og kan ustraffet eksperimentere og indføre nye resursprocesser.

Således efterfølger et amorft, dynamisk og foranderligt sæt resursprocesser et statisk fastlåst sæt resursprocesser. Den "lykkelige balance" mellem sædvane og forførtagsomhed er forsvundet.

RESURSPROCESSERNE'S STYRING

Teoretisk model

Resursprocesserne i vor tids vestlige civilisation, hvor "det frie initiativ" hersker, indgår i en sådan resurshob. Hvad er da her retningsgivende for udviklingen af resursprocesser? - og hvilke muligheder er der for en styring af processerne? Fra et politisk og planlægningsmæssigt synspunkt er dette af afgørende betydning.

De fleste naturlige resurser kan anvendes til mange formål, og således indgå i mange forskellige slags resursprocesser. Men alle disse formål er ikke alle forenelige med hinanden. Det er derfor væsentligt at man kan stille kriterier op for, hvad man til bestemte formål anser for at være gode eller dårlige resursprocesser. Det er ikke så let endda. Det nytter ikke noget at opstille et eller andet "objektivt" kriterium for, hvad der er en værdifuld resursproces, når man skal bruge det til at beskrive, hvordan processerne rent faktisk styres: For det er subjektive menneskelige beslutninger der bestemmer dette.

Vi vil derfor nøjes med at betragte værdien ved en resursproces som en forkærlighed, som føles eller menes retfærdiggjort overfor processen - moralsk, gennem resonnementer eller gennem æstetiske bedømmelser.

Det må antages, at jo mere værdifuld en resursproces er, desto bedre chancer har den for at blive indført. For at kunne karakterisere denne værdifuldhed vil vi indføre endnu et par karakteristiske træk ved resursprocessen.

Ingen individuel resursbruger i et samfund kan udvikle resursprocesser helt uden hensyntagen til, om omgivelserne finder dem rimelige eller ej. Ligeledes kan han heller ikke udvikle resursprocesser uden hensyn til, om de er gevinstfulde for ham selv eller ikke. I første tilfælde, er andres accept i større eller mindre grad en essentiel betingelse for hans egen personlige sikkerhed. I det andet tilfælde gælder det hans økonomiske sikkerhed.

For den enkelte resursbruger i et land med markedsøkonomi kan en resursproces således være gevinstgivende eller ikke-gevinstgivende, og den kan være rimelig eller ikke-rimelig set i omverdenens øjne. Disse træk eller attributter vil vi, for at undgå for megen gentagelse af nogle lange ord, udtrykke symbolsk: G , $-G$ og R , $-R$.

Vi kan kombinere disse attributter på fire måder:

- 1) Processer, som er både gevinstgivende og rimelige set i andres øjne: $(G \times R)$.
- 2) Processer, som ikke er gevinstgivende, men som findes rimelige i omverdenens øjne: $(-G \times R)$.
- 3) Processer, som er gevinstgivende, men som omverdenen ikke finder rimelige: $(G \times -R)$.
- 4) Processer, som hverken er gevinstgivende eller findes rimelige i omverdenens øjne: $(-G \times -R)$.

Det er klart at der i ethvert samfund altid vil finde processer af typen $(G \times R)$ sted, altså processer, som både er gevinstgivende og rimelige, set ud fra omverdenens synsvinkel: Det betyder jo at man med omverdenens velsignelse kan starte en resursproces, som kan betale sig for én selv.

Men vi så under behandlingen af resurskomplekset og citimenebruget også, at der dér fandt processer sted, som ikke var økonomisk gevinstgivende for den enkelte, men som alligevel blev udført af hensyn til det gode forhold til omgivelserne (man arbejdede f.eks. for stammehævdinge).

Kun disse to kombinationer finder vi i resurskomplekset, som således kan udtrykkes på følgende måde:

resurskomplex: $(G \times R) \vee (-G \times R)$

idet x udtrykker fællesmængden og v udtrykker foreningsmængden.

I resurshoben optræder yderligere en kombination, nemlig de processer, som nok er økonomisk gevinstgivende, men som samtidig ikke findes rimelige i omverdenensøjne $(G \times -R)$. Vi har altså på lignende måde:

resurshob: $(G \times R) \vee (-G \times H) \vee (G \times -R)$

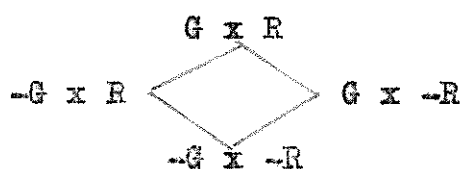
Resursprocessen $(-G \times -R)$ vil af gode grunde aldrig forekomme i praksis, men eksisterer kun som en teoretisk ~~mulighed~~ mulighed i modellen.

Hvor godt er vi herigennem blevet i stand til at bedømme værdien af en resursproces?

Forskellige resursprocesser vil naturligvis ikke blive vurderet ens. Men mere end det; set fra en resursbrugers synspunkt vil de ikke alle falde på samme værdiskala, således forstået, at en resursbruger ikke er i stand til om ethvert par resursprocesser at sige: Den dér er meget bedre (eller ligeså god som) den.

Det er klart, at processer, der både er gevinstgivende og rimelige sikkert vil blive vurderet højere end processer, som ikke er nogen af delene. Men processerne $(G \times -R)$ og $(-G \times R)$, der står midt imellem disse to yderpunkter - de er værdimæssigt usammenlignelige.

Vi kan udtrykke dette symbolsk ved hjælp af følgende diagram:



Det skal forstås således: En resursproces, som hører til gruppen $(G \times R)$ vurderes højere end nogle af de andre grupper og er derfor placeret øverst i diagrammet. Resursprocesser som $(-G \times R)$ og $(G \times -R)$ vurderes højere end processer, som ligger inden for gruppen $(-G \times -R)$. Men processer i gruppen $(-G \times R)$ kan hverken vurderes højere, lavere eller ligeså gode, som processer i gruppen $(G \times -R)$ idet de er usammenlignelige. De er derfor

placeret på midten uden forbindelseslinie imellem.

Eksempel: South Plains, Texas

Som eksempel på, hvorledes dette system virker vil vi tage kunstvandingsproblemerne i South Plains i den vestlige del af Texas.

Dette område er på flere måder velegnet: Det frie initiativ har pr. tradition altid været meget stærkt fremherskende i dette område, hvorved vi vil kunne drage paralleler mellem dette og det lignende frie initiativ der hersker på internationalt plan mellem de fleste stater i verden, og som derfor er bestemmende for resursprocesserne på global basis. Endvidere drejer det sig om en udtømmelig mængde grundvand, og resursproblemet kan da også sidestilles med de problemer, der opstår ved udnyttelsen af andre ikke-reproducerbare resurser som olie, kul, og metaller. Endelig er området og dets udvikling blevet studeret meget detaljeret af en række amerikanske forskere.

Området er et oprindeligt træløst semiaridt steppe-landskab, som gennem de senere år har oplevet en fænomenal hurtig økonomisk udvikling i retning af et højt mekaniseret, kunstvandt landbrug. Dets landbrugsproduktion hviler i stor udstrækning på udnyttelsen af dybe vandførende lag, som bliver tappet gennem dybe overrislingsbrønde.

Disse vandførende lag er imidlertid gennem erosion

blevet afskåret fra deres oprindelige kildeområder, således at der ikke kommer nye tilførsler af vand til området. Af den naturlige nedbør i området fordamper 99% således, at der heller ikke af denne vej tilføres nyt grundvand. På grund af disse begrænsede resurser har South Plains udviklet sig til en resurshob, som bedst kan karakteriseres som "opportunistisk husholdning".

Den enhed, som her udgør en resursbruger er familiegården - enten selvejet eller forpagtet - og denne er tilplantet, opdyrket og høstet med de afgrøder og efter de systemer, som den enkelte bruger nu måtte foretrække. Dette har bevirket, at farmerne i dette område til enhver tid tilpasser sig skiftende politisk-økonomiske beslutninger: Ændringer i markedsforhold, nye tekniske udviklinger etc. Afgrøderne er valgt efter, hvad der til et hvilket som helst tidspunkt kan betale sig bedst.

Kunstvanding fra dybe brønde blev forsøgt allerede i 1911, men blev først økonomisk rentabelt i 30'erne, da benzinmotorerne for alvor vandt indpas. Medvirkende var i høj grad den meget ujævne nedbør: Den gennemsnitlige årsnedbør ligger på 35-40 cm pr. år, men den falder meget ustabilt, og kan flere år i træk næsten udeblive. En sådan tørke indtraf netop i midten af 30'erne hvilket gav skub i dybdeboringerne. Selv om der i år med god nedbør, som f.eks. i 1941 og 1942 sagtens kunne dyrkes de almindeligste afgrøder, bomuld og durra, viste det sig, at udbyttet på de gårde, der brugte

kunstvanding var dobbelt så stort som udbyttet på "drylandfarmene". Efter krigen fordobledes antallet af brønde ca. hvert tredje år. I 1948 var der 8 300 brønde - i 1957 over 42 000. Det kunstvandede område steg ligeledes fra et areal på 470 000 ha i 1948 til 1 850 000 ha i 1957.

Hvorledes skal vi placere og forklare South Plains i vores teori og vores klassifikation af resurssystemer? Det er jo ikke bare teknikken og de økonomiske muligheder, som har bestemt udviklingen i dette område. Steppeområder med lignende hydrografiske forhold findes mange andre steder, uden at det af den grund har givet sig udslag i en sådan udvikling.

De ustandselige ændringer i resursvanerne, den store følsomhed overfor forandringer i de ydre faktorer, er netop kendetegnet for det, vi kalder en resurshob - et resurssystem, som ikke er i besiddelse af den indre stabilitet, som kendetegner resurskomplekset - og som derfor er under konstant ændring. De hobe af resursprocesser, som idag kendetegner South Plains er blot en aktuel variation af en række resurshobe, som gennem lang tid, har domineret området:

Tidligere mexikansk fåreavl blev i slutningen af 1870'erne afløst af engelske kvægavlere, som supplerede kvægdriften med et begrænset jordbrug. Bomuld og durra blev først introduceret i slutningen af 80'erne. Med fremkomsten af jernbanen til South Plains i 1907 oplevede området en sand

revolution indenfor resursprocesserne. Da der nu var sikret forsyninger såvel som et marked, slog en bølge af nybyggere sig ned og startede en markedsorienteret landbrugsekonomi baseret på bomuld, durra og hvede. Disse nybyggere foretog mange eksperimenter med nye afgrøder: Man prøvede hirse, som blev populært omkring 1904, men interessen for denne afgrøde dalede igen efter 1910: Det gik lige-sådan med majs, som kolonister fra majsbæltet syd for Chicago forsøgte at indføre. Man eksperimenterede med alle mulige slags landbrugsmaskiner for at rationalisere brugsdriften og derigennem spare på den knappe arbejdskraft. Efter første verdenskrig steg priserne på bomuld i en sådan grad, at kvægdrift i området ikke kunne svare sig mere i forhold til de kvægløse landbrug.

Vi husker, at rennarshoben var karakteriseret ved at indeholde resursprocesser af typen (G x -R), altså processer, som er gevinstgivende for den enkelte resursbruger, men som ikke er rimelig set med omverdenens øjne, altså udføres på trods af modstand fra omgivelserne.

Farmeren i South Plains gør, hvad der passer ham. Sådan da. Men det er ikke altid til de andres tilfredshed. Det er åbenbart for enhver, at indførelsen af kunstvanding fra dybdeboringerne har været en gevinstgivende proces - og i stor udstrækning også en rimelig proces i andres øjne (i hvert fald i starten). Men efterhånden som reserverne viste sig at være udtømmelige, stillede sagen sig

anderledes. Fra 1938 til 1958 faldt grundvandspejlet over seks meter i de fleste kunstvandede områder i South Plains; det kraftigst kunstvandede område viste et fald på over 20 m!

Dette nødvendiggør dybere borer, kraftigere pumper, altså større udgifter, og giver således problemer såvel af lokal som af regional art:

Hvor en resursbruger har gennemført en heldig boring vil der være en tendens til, at andre laver borer så nær denne som muligt, for derved at sikre sig et heldigt resultat. Men der-

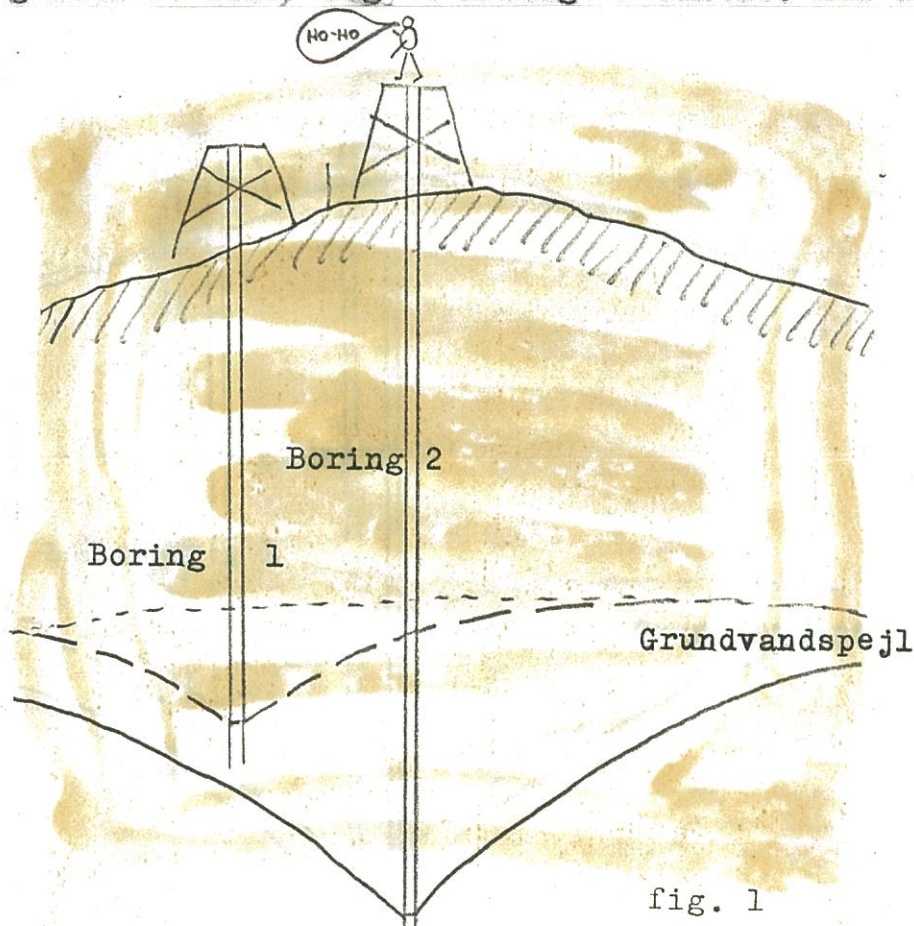


fig. 1

ved kan de let komme til at tappe den oprindelige brønd, fordi grundvandskeglerne rager ind over hinanden.

En sådan brøndboring hører klart ind under processer af typen (G x -R). Dette har resursbrugerne dog i mange tilfælde klaret ved indbyrdes aftaler

om placering af boringer. Af hensyn til det gode forhold til naboerne, altså deres sikkerhed, har de givet afkald på den - set fra deres eget synspunkt - mest effektive brøndboring; altså udført en resursproces af typen (-G x R). Men på bredere regional basis har man været særdeles utilhøjlig til en sådan handling.

Allerede i 1937 indså nogle brugere de farer, der lå i, uhammet at udnytte vandresurserne og foreslog da en indskrænkning af yderligere boringer. Sådanne restriktioner på udnyttelsen af grundvandet i South Plains blev imidlertid mødt med massiv modstand fra de fleste resursbrugeres side. Disse opfattede det blot som en utidig indblanding i deres private affærer.

Et lovforslag, ifølge hvilket grundvandet skulle være statsejendom blev samme år forelagt den lovgivende forsamling i Texas, men blev ikke vedtaget. Det blev imidlertid det første af en lang række lovforslag, udarbejdet mellem 1937 og 1949, som alle stort set gik ud på at indskrænke resursudnytternes hals- og håndsret over forekomsterne af grundvand i området.

Mange af disse forslag kom fra områder udenfor South Plains. Det er nemlig ikke blot farmerne i South Plains, der kan udnytte grundvandsforekomsten. Byer og landbrugsområder i omegnen har også interesse i vandet, omend de er af en anden karakter. Ligeledes fandt mange det principielt urimeligt, at farmerne skulle kunne fråse med vandet på fremtidige generationers bekostning.

I 10 år strittede farmerne i South Plains imod enhver form for indblanding udefra. Men efterhånden som presset blev større, og faren for, at man fra statens side ville lovgive hen over hovedet på dem blev tydelig for enhver, skiftede man taktik: Man slog nu til lyd for lokale organer til varetagelse af grundvandsproblemerne, ud fra den betragtning, at det var i hvert fald et mindre onde end den stærkt frygtede statsregulering. Ved en afstemning i september 1951 gik et flertal af jordbesidderne, 13 af 21 landkommuner, ind for oprettelse af High Plains Underground Water Conservation District No. 1. Flertallet i de 8 andre kommuner stemte anderledes, og holdt således deres kommuner udenfor det nye distrikt.

~~Således~~ Hermed var størstedelen af de kunstvandede kommuner i South Plains under et lokalt ledet grundvandskonserveringsdistrikt. Denne organisation gik nu igang med et omfattende oplysningsprogram inden for distriktet.

Resultatet af denne public relation-virksomhed kan aflæses i et studium, der blev lavet to år efter oprettelsen af distriktet, omfattende to kommuner: Den ene (Floyd county) hørte til vanddistriktet, den anden (Hale county) var en af de otte, der fra starten holdt sig udenfor. På basis af en spørgeskemaundersøgelse, der omfattede et udsnit af de farmere, der ejede 10 acre land eller derover i de to kommuner blev følgende forskelle observeret:

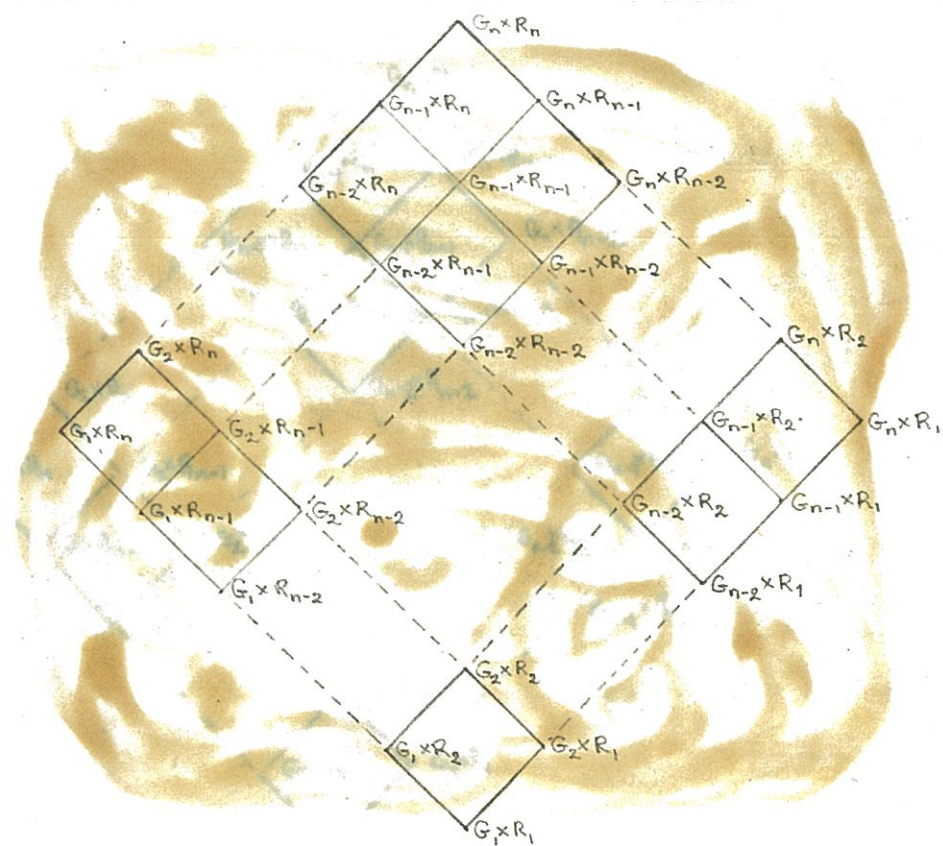
	Floyd County (indenfor distriktet) %	Hale County (udenfor distriktet) %
Personer, hvis udtalelser viser:		
En tro på at grundvandet bliver udtømt	82	11
En tro på, at grundvandet ikke bliver udtømt	18	89
En fyldestgørende viden om de reelle grundvandsreserver	38	8
En utilstrækkelig viden om de reelle grundvandsreserver	62	92
Interviewede personer ialt	100	100
	(85 personer)	(66 personer)

En udvidelse af den teoretiske model

For yderligere at kunne bedømme den styring, der ligger bag udviklingen af resursudnyttelsen i South Plains, vil vi udvide teorien (s. 34 - 38) lidt.

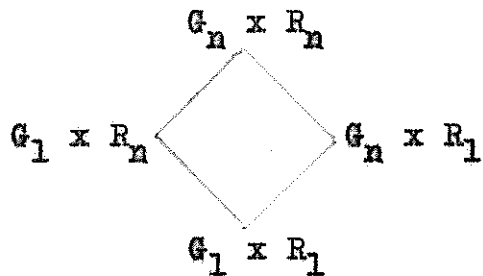
Princippet i figuren side 37 kan udvides ved, i stedet for kun to værdier: G og $-G$, at have en skala G_1, \dots, G_n gående fra de mindst gevinstgivende processer G_1 til de mest gevinstgivende G_n , og en tilsvarende skala R_1, \dots, R_n for rimeligheden set fra omgivelsernes synspunkt.

Vi får da et gitter med følgende udseende:



Diagrammet er en udvikling af diagrammet på side 37, som hviler på en analogi med gitterteorien - en gren af matematikken, som har formaliseret

de regneregler, som kan blive udført i et delvis ordnet system. Således tænker vi os, at to kombinationer - $G_1 \times R_n$ og $G_n \times R_1$ - tilsammen "er indeholdt i" en anden kombination $G_n \times R_n$, og at hver af disse "indeholder" en anden kombination af $G_1 \times R_1$:



Analogien til resursteorien består i, at vi opfatter "elementer" som klasser af resursprocesser, karakteriseret ved en kombination af en vis grad af gevinstfuldhed (udtrykt ved G_1 , G_n) og rimelighed (udtrykt ved R_1 , R_n). Den matematisk-logiske term "indeholde" oversætter vi ved "vurderes højere end", ganske som det er forklaret på side 37.

I diagrammet side 46 repræsenterer den øverste gruppe ($G_n \times R_n$) en type resursprocesser, hvis elementer alle er vurderet højere end elementerne i en hvilken som helst af de andre grupper. Under denne gruppe befinder sig to kæder af grupper, ordnet efter faldende værdi. Til den første (den højre) af disse kæder svarer lysten til at udvikle yderligere processer, som er gevinstgivende for en selv, uden at der er taget hensyn til rimeligheden overfor andre; til den anden svarer

lysten til at udvikle yderligere resursprocesser, som er rimelige i andres øjne, uafhængigt af, om de er gevinstfulde for én selv. Hver af disse kæder tilskynder resursbrugeren til at udvide sit repertoire af resursprocesser, hvilket på figuren vil give sig udslag i en forlængelse af den relevante kæde, som indgår i resurssystemet.

Med andre ord: Når en resursbruger betragter den første af disse kæder (ved at læse nedad til højre på kæden) vil han indse, at enhver forøgelse i hans repertoire af gevinstfulde processer vil indebære, at de processer, der til enhver tid "står nederst" vil forekomme mindre og mindre rimelige i andres øjne. Betragter han den anden kæde, vil han ligeledes indse, at enhver forøgelse i antallet af processer, der er rimelige i andres øjne, samtidigt medfører processer, som er mindre og mindre gevinstfulde for ham selv. Hvor langt ned af de to kæder vil resursbrugeren gå, i bestræbelserne for at gennemføre et sæt kulturelt acceptable resursprocesser? Hvilke af grupperne under $G_n \times R_n$ skal have deres elementer inkorporeret som elementer i et resurssystem?

Hvad resursbrugeren gør, er at udvikle gevinstfulde resursprocesser indtil grænsen for social tolerance er nået. Han udvikler "rimelige" processer indtil grænsen for hans produktive effektivitet er nået. Til de resursprocesser, som ligger indenfor den højst vurderede gruppe $G_n \times R_n$ lægger han både gevinstfulde og rimelige processer, idet han kun går så langt ned af de to kæder, som han kan

eller bliver nødt til, uden at pådrage sig straf i form af for stor usikkerhed eller for stor ineffektivitet.

Lad os forestille os, at en resursbruger ud fra økonomiske motiver kan tænke sig at indføre et nyt sæt resursprocesser af typen $(G_n \times R_{n-2})$ - processer, som vil være ligeså gevinstfulde for ham selv som de, der er omfattet i den højst vurderede gruppe af processer: $(G_n \times R_n)$ (skønt betydeligt mindre rimelige i andres øjne). Vi kunne som eksempel tage processer, som boringer af nye overrislingsbrønde af en hvilken som helst størrelse og på et hvilket som helst sted, som ville maksimere ens nettoindkomst. Resursbrugeren vil måske være i stand til at bedømme det lidet rimelige i denne handlemåde set ud fra andres synspunkter. Han vil indse, at det vil betyde forudsigelige repressive sanktioner; sanktioner, som vil betyde en uønsket stigning i resursprocesser af typen $(G_{n-2} \times R_n)$ - processer, der vil være ligeså rimelige i andres øjne som de, der er omfattet af den højst vurderede gruppe $(G_n \times R_n)$ (sanktionen betydeligt mindre gevinstfulde for ham selv). Sådanne sanktioner kunne f.eks. være offentlig administration af brøndene, eller lignende inskrænkninger.

Vores resursbruger befinder sig således i et dilemma. Hvis han vil gå så langt ned af den første kæde af processer (til højre) som til $(G_n \times R_{n-2})$,

ser han sig selv drevet ned af den anden kæde af processer (til venstre) så langt som til $(G_{n-2} \times R_n)$. Han indgår derfor et strategisk kompromis, idet han opgiver sin plan om processer af typen $(G_n \times R_{n-2})$ og trækker sig tilbage til typen $(G_n \times R_{n-1})$ eller endog til $G_n \times R_n$. Han går kun igang med at bore overrislingsbrønde i den udstrækning, de er nødvendige for at stabilisere hans nuværende nettoindkomst. ~~Samtidig~~ Samtidig accepterer han de nogenlunde tolerable sanktioner betegnet ved $(G_{n-1} \times R_n)$. Sådanne sanktioner kan f.eks. være et frivilligt brøndbøringsplaceringsprogram. Jo mere effektive sanktionerne viser sig at være, desto mere tilbøjelig vil resursbrugeren være til at trække sig tilbage fra sit oprindelige mål $(G_n \times R_{n-2})$. Således repræsenterer $(G_n \times R_{n-1}) \times (G_{n-1} \times R_n)$ "minimax" typen af resursprocesser, i hvilken individet, ved at tilpasse sig sine omgivelseres adfærdsmønstre og stille sig tilfreds med et mindre tab af gevinst, undgår et større gevinsttab. Han accepterer "af egen fri vilje" gruppen $(G_{n-1} \times R_n)$ af resursprocesser, hvis gevinstfuldhed er mindre end de, der er placeret i den højest vurderede gruppe $(G_n \times R_n)$.

Tilstedeværelsen af resursprocesser af denne type (altså f.eks. $(G_{n-1} \times R_n)$ eller generelt $(-G \times R)$) i et resurssystem er, som vi allerede har lært, et essentielt træk ved det vi kalder resurskomplekset.

På den anden side er processer af typen $(G_n \times R_{n-1})$ det karakteristiske træk ved det vi kalder en resurshob. Deres eksistens betyder, at den individuelle resursbruger har været i stand til at udvikle visse resursprocesser, selv om de ikke er helt rimelige set fra andres synspunkt. Dette betyder at sanktioner, som er repræsenteret ved $G_{n-1} \times R_n$ ikke har været effektive. Som eksempel kan vi tage boring af umådeholdent store overrisslingsbrønde (som vist på tegningen side 42). Resursbrugeren har taget de negative reaktioner for tomme trusler, som sanktioner uden nogen reel magt bagved. Mere resurs-bevaringsbevidste brugeres eksemplariske adfærd i form af anvendelse af resursprocesser af typen $(G_{n-1} \times R_n)$, som f.eks. at bore mindre brønde, forekommer ham blot som eksponenter for en mening, som han kan følge eller lade være med at følge. Det er denne handlingsmåde, som adskiller resurshoben fra resurskomplekset.

VERDEN AF IDAG - EN RESURSHOB

South Plains var et eksempel på en udpræget resurshob. Men vi så også hvorledes de resurssmæssige problemer omkring grundvandsforekomsten har tvunget området mere og mere i retning af et resurskomplex - en stabilitet såvel i økologisk, kulturel som økonomisk henseende.

Vi kan genkende denne resurshob i det verdensomspændende resurssystem, der kendetegner verden af idag:

I stedet for de begrænsede vandreserver kan vi sætte de begrænsede fødevaremuligheder, og de begrænsede ikke-reproducerbare resurser, herunder begrænsningerne af "de frie goder" og ikke mindst i den globale energiomsætning. I stedet for farmere i South Plains kan vi sætte de indbyrdes konkurrerende nationalstater, og de internationale storfirmaer.

Symptomerne er de samme: Manglen på stabilitet, de ustandselige ændringer i resursprocesserne, det faktum, at nye resursprocesser medfører gennemgribende ændringer i hele systemet, og at resursprocesserne bliver indført, hvad enten samfundet finder dem rimelige eller ej (jvf. den almindeligt forekommende udtalelse: "det er sørgeligt: men udviklingen kræver det jo").

Måske har vi gennem den foregående teori fået belyst en af de "årsager, der er ansvarlige for vores nuværende fantastiske forbrug af råmaterialer - årsager, som er mere signifikante end befolkningsvæksten eller forberedelsen til krig". - Det, som Samuel H. Ordway, Jr. så kraftigt efterlyste ifølge forordet til dette hæfte: Nemlig det, at vi lever i en resurshob.

De ikke-rimelige, men gevinstfulde processer, som kendetegner resurshoben og som forekommer idag, er mangeartede: ~~forsyningsprocesser~~ forurenende processer, socialt udbytende processer osv. Men hvad der interesserer os specielt her, er resursprocesser, der medfører et mærkbart svind i de naturlige resurser. Det er den type af ikke-rimelige men gevinstfulde processer, vi havde med at gøre i eksemplet fra South Plains. Da man begyndte at bore efter vand i dette område, havde man et nøje kendskab til områdets hydrografi, og var udmærket klar over de begrænsede reserver, der var til rådighed. Men da ingen tog notits af det, måtte overrisling fra dybe brønde på det tidspunkt alligevel betegnes som resursprocesser af typen (G x R), altså som processer, der både var gevinstfulde og rimelige.

Først da man begyndte at føle sig personlig berørt af svindet af vandforekomsten, enten direkte gennem forsyningsmæssige og økonomiske konsekvenser for én selv, eller indirekte, gennem en ansvarsfølelse, der gjalt samfundet eller de kommende generati-

oner, blev det en proces af typen (G x -R). Men herigennem banedes også vejen for resursprocessens afskaffelse; jo større svind, des større modstand mod den uhammede udnyttelse af vandreserven.

Den afgørende faktor i modstanden var truslen om statsintervention. Hvad der er af afgørende betydning for menneskets fremtid er spørgsmålet:

Kan en modstand med en lignende udplyndring af jordens begrænsede naturlige reserver blive lige så effektiv, når udnyttelsen foregår i international målestok? Hvem har magt til at begrænse udplyndringerne af jordens olie- eller kobberreserver, f.eks.?

Befolkningsekspllosionen

Alle resursprocesser tjener én ting: nemlig at opfylde menneskenes behov. Dette betyder, at antallet af mennesker samt det enkelte menneskes forbrug er grundlæggende faktorer i ethvert resurssystem.

Den befolkningsekspllosion, som vi oplever for øjeblikket, (se fig.) må naturligvis modsvares af en lignende stigning i forbruget af resurser. Jordens størrelse, den energi, der tilføres jorden fra solen, samt den energi, der fraføres jorden i form af varme til verdensrummet, er de grundlæggende faktorer, der ufravigeligt sætter en grænse for forbruget af naturlige resurser, det være sig olie eller metaller, ris eller hvede. Mere behøver man ikke at vide for at kunne indse, at den grundlæggende forudsætning, for at mennesket kan sikre sin fortsatte eksistens på jordkloden, er at der sikres en befolkningsstangnation, dvs. at antallet af fødte ikke overstiger antallet af døde. Kunne man lave en kurve, som viste den samlede stigning i forbruget af naturlige resurser, ville denne vise en betydelig større stigning end befolkningskurven, idet forbruget pr. person stiger på grund af stigningen i levestandarden.

Grænsen for vækst

Vi vil samtidig slå en anden ting fast: nemlig Samuel Ordway, Jr.'s teori om grænsen for vækst, der bygger på de to følgende præmisser:

- 1) Levestandarden er konstant stigende med dermed følgende stigning i forbruget af naturlige resurser.
- 2) På trods af teknologisk fremgang bruger vi hvert år en større mængde resurskapital end der bliver skabt gennem nye fund og ny teknologi.

- Og teorien siger herefter:

Hvis denne cyklus fortsætter længe nok, vil de naturlige resurser komme i en sådan knaphed, at stigende omkostninger vil medføre, at det ikke kan betale sig at benytte dem i videre produktion: Den industrielle ekspansion vil aftage, og vi vil have nået grænsen for vækst.

Vi må holde os kravet om befolkningsstagnation og teorien om grænsen for vækst klart, når vi beskæftiger os med fremtiden for vort nuværende resurssystem. For ingen af delene levner mulighed for en fortsættelse i samme skure, hvad man kan være tilbøjelig til at glemme, når man beskæftiger sig med de mere almindeligt behandlede resursspørgsmål: Hvor længe rækker forekomsterne af metaller, olie, kul, osv.? Som vi i det følgende skal se, er disse beregninger vanskelige og altid behæftet med enten stor usikkerhed eller meget skrappe betingelser, og dette får ofte ^{videnskabelige} optimister til at mene for det

første, at reserverne måske kan være større end man på nuværende tidspunkt kan fastslå: og for det andet, at teknologien har medført så store vidunderer, at der ikke er grænser for, hvad der kan opnås gennem den. Men i virkeligheden er denne lette optimisme farligt nonsens. Det væsentlige er balancen mellem stigningerne: stigningen i produktionen af alternativer eller substituter for hvert mineral må være lig med eller større end stigningen af forbruget af tilgængelige reserver. Teknologien har fejret store triumfer, og vil, hvis alt går vel, givet fejre større triumfer, men det vil være uansvarligt tåbeligt, f.eks. at sætse på, at teknologien vil kunne producere tilstrækkelige alternativer for bly, tin og zink, før de eksisterende forekomster er udtømt eller er blevet alt for dyre, hvilket vil ske indenfor en overskuelig fremtid.

REPRODUCERBARE OG IKKE-REPRODUCERBARE
NATURLIGE RESURSER

De naturlige resurser, som på et givent tidspunkt er genstand for udnyttelse, kan deles op i reproducerbare og ikke-reproducerbare resurser, alt efter om naturen er i stand til at genskabe dem indenfor en overkommelig tid eller ikke.

Princippielt er der naturligvis en glidende overgang fra f.eks. høstafgrøder, der kan genskabes på mindre end et år over skovhugst, der kræver 20 - 100 år alt efter arten og formålet med hugsten, til olie og mineraler, hvis dannelsesetid måles i geologiske tidsaldre - 100 millioner af år, men for vort praktiske formål spiller denne overgang ikke nogen stor rolle.

Reproducerbare naturlige resurser

Vi definerede på side 9 naturlige resurser som en form for kapital, der kun adskiller sig fra al anden kapital ved den relative større del af ikke-menneskeskabte hændelser, der optræder ved dens dannelse, og gav som eksempel en hvedemark.

En hvedemark er reproducerbar, eftersom den kan høstes år efter år. På den anden side ved vi også, at det ikke sker betingelsesløst. Hveden, som hvert år gennem høsten bliver fjernet fra marken er ikke kommet af ingenting: Til dens dannelse er indgået mange råprodukter: vand, der er tilført gennem nedbør eller på kunstig vis; næringssalte, enten fremkommet ved forvitring af undergrunden og nedbrydning af døde planter og dyr, eller, hvis forvitringen ikke går hurtigt nok til at holde trit med de produktionsmæssige krav man stiller, gennem tilførsel af kunstgødning; kulstof og kvælstof fra luften, samt endelig energi i form af solstråling og varme.

Set fra et biologisk-økologisk synspunkt er de reproducerbare naturlige resurser således blot et enkelt led i en resursproces, hvis elementære grundlag er en omformning og omgruppering af ikke-reproducerbare fysiske resurser.

Ikke-reproducerbare naturlige resurser

Man kunne nu fristes til at tro, at flaskehalsen i resursudnyttelsen blot var de ikke-reproducerbare naturlige resurser, og at det så bare gælder om, at regne ud, hvor store forekomsterne af disse er. Men så enkelt er det ikke. For det første kræver produktionen af de reproducerbare naturlige resurser, som hovedsagelig omfatter landbrugsproduktion og anden organisk produktion, en vis tid og en vis plads, som der på global basis kun er begrænsede muligheder for at udvide, og dette stiller i sig selv grænser for produktionens størrelse, uanset hvor store mængder ikke-reproducerbare resurser man puster ind i produktionen. For det andet må vi erindre os om vores definition af resurser: et rent funktionelt begreb, uadskilleligt fra menneskets ønsker og menneskets muligheder. Man kan således ikke "objektivt" beregne forekomsterne af f.eks. mineraliske resurser, men i en bedømmelse af dem må indgå såvel kulturelle som økonomiske og økologiske forudsætninger og overvejelser.

Der er således mange usikkerheder forbundet med en bedømmelse af de fremtidige forekomster af ikke-reproducerbare naturlige resurser. Lad os som eksempel tage jernreserverne:

Ca. 5 % af jordskorpen består af jern. Men forekomsten er ulige fordelt. Det er denne ulige fordeling, der betinger udnyttelsen af jernet, og dermed, om det er en naturlig resurs eller ikke.

For at kunne udnytte en forekomst, må man vide, at den er der. Man må have kortlagt dens størrelse og udstækning. Man må vide, hvordan man teknisk kan bryde malmen, og hvilke økonomiske krav det stiller. Man må have en idé om det fremtidige behov for malm og de fremtidige muligheder for at imødekomme dette behov, for derigennem at kunne bedømme om produktionen er rentabel. Produktionens rentabilitet bestemmer i hvilken udstækning forekomsten kan udnyttes, og dermed hvor stor en del af den, der kan regnes for at være malmreserver.

Det er klart, at de mest koncentrerede, lettest tilgængelige reserver bliver udnyttet først, og at man efterhånden må ty til dårligere og dårligere malme, hvis man ikke finder nye forekomster. Disse kræver større og større indsats af energi, som kun til en vis grad kan imødegås gennem en større effektivitet i teknikken. Det er dette, Samuel Ordway Jr. har baseret sin teori om grænsen for vækst på. Efterhånden bliver malmen så dyr (dvs. forbundet med så urimelige anstrengelser at udvinde), at man bliver nødt til at ændre sin resursudnyttelse.

Udtømningsforløbet for ikke-reproducerbare
naturlige resurser

Når vi således kan se, hvor vanskeligt det er at beregne de fremtidige reserver af ikke-reproducerbare naturlige resurser, må vi undre os over, hvordan man i officielle rapporter kan se udtalelser om, f.eks. at oliereserverne vil være udtømt om 50 år, mens vore kulreserver vil strække endnu små 500 år.

Vi vil i det følgende se lidt nærmere på en af de metoder man benytter ved sådanne beregninger:

Selv om det, som vist i det foregående ikke kan lade sig gøre, at udregne reserverne af ikke-reproducerbare naturlige resurser, alt den stund man ikke ved, hvad man skal henregne til reserver, kan man i hvert fald opstille en teoretisk grænse, bestemt ud fra økonomisk rentabilitet. Hvor denne grænse ligger ved vi ikke, men dens blotte tilstedeværelse kan alligevel benyttes på følgende måde: Hvis vi til disse reserver, kendte såvel som ukendte, lægger den samlede produktion af den pågældende naturlige resurs gennem ~~alle tider~~ den tid mennesket har benyttet den, får man menneskets samlede produktion af den pågældende resurs gennem alle tider.

Lad os som eksempel tage olieproduktion, og lad os kalde den samlede produktion af olie i en sådan produktionscyklus for Q_{∞} . Den hidtidige produkti-

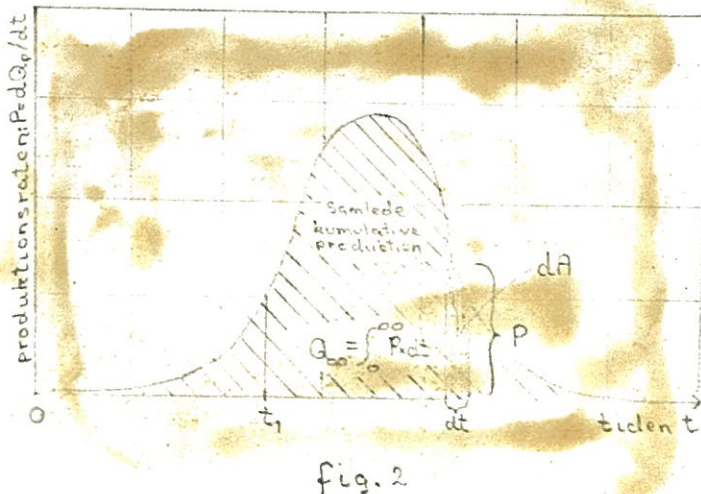
on kalder vi Q_p , og lægger vi til denne de hidtidigt kendte, men endnu uudnyttede reserver Q_r , får vi de samlede, gennem tiden opdagede reserver Q_d , såvel benyttede som ikke benyttede: Vi kan således opstille ligningen

$$Q_d = Q_p + Q_r \quad (1)$$

Den samlede produktion (Q_p) såvel som beregninger over sikre, men endnu ikke udnyttede reserver (Q_r) kan fås via de internationale statistikker, og herudaf finder vi Q_d . Samtidig ved vi at

$$Q_d \leq Q_{\infty} \quad (2)$$

altså at de samlede opdagelser på et givent tidspunkt højst kan være lig med den teoretisk maksimale olieproduktion over den samlede produktionscyklus (nemlig lig med, på det tidspunkt, hvor man kender og har kortlagt alle reserver).



Når Q_p er mængden af produceret olie, og t er tiden har vi, at produktionsraten, produktionen pr. tidsenhed kan skrives:

$$P = dQ_p/dt$$

Hvis vi nu, som vist i fig. 2, afbilder produktionsraten P som funktion af tiden, ses det, at arealelementet dA under kurvestykket med abscissen dt , vil være:

$$dA = P \cdot dt = (dQ_p/dt) \cdot dt = dQ_p \quad (4)$$

Da dette gælder for alle delarealer, og da summen af samtlige delarealer er lig med arealet under den samlede kurve, ses heraf, at den samlede produktion gennem hele produktionscyklus'en (dvs. indtil alle olieresurserne er udtømt), altså den størrelse vi kaldte Q_{∞} kan udtrykkes ved arealet under en sådan kurve. Vi ser også, at produktionen indtil tidspunktet t_1 , som f.eks. kan være idag, ligeledes udtrykkes gennem arealet under kurven fra nulpunktet og til linien t_1 . Vi har altså, matematisk udtrykt:

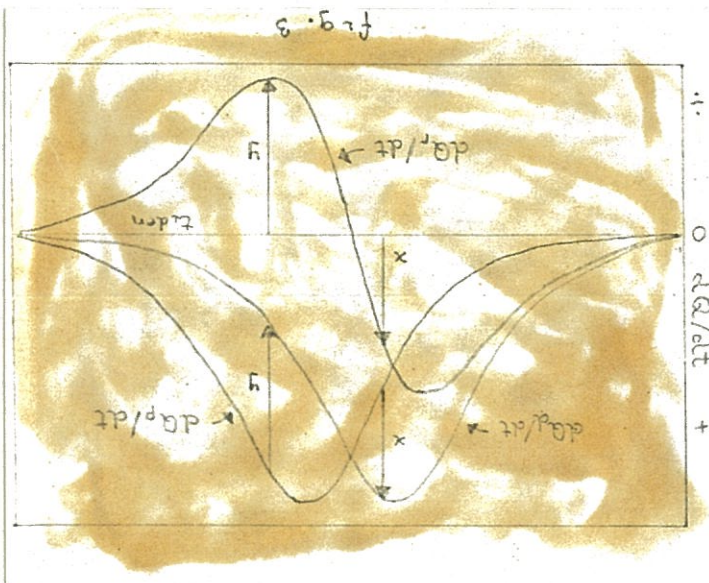
$$Q_{\infty} = \int_0^{\infty} P \cdot dt \quad (5)$$

$$Q_p = \int_0^t P \cdot dt \quad (6)$$

Hvad kan vi mere sige om kurvens udseende? (det egentlige kurveforløb har vi jo hverken behandlet eller benyttet i det foregående, hvorfor vi faktisk har taget begivenhederne på forskud ved at tegne forløbet af kurven som angivet i figur 2). Produktionsraten må starte ved nul, nå et eller flere maxima, og derefter vende tilbage til nul, alene af den simple grund, at produktionen før man starter på at udnytte olie af indlysende grunde må være nul, og at det samme må gælde efter den dag, hvor der ikke er mere olie tilbage på jorden. Denne klokkeformede kurve er almindeligt forekommende ved vækstfænomener, hvor den samlede produktion $Q_p = \int P \cdot dt$ kun kan stige med tiden (den summeres jo op, år for år), er asymptotisk mod nul i begyndelsen og ligeledes asymptotisk mod Q_{∞} i

slutningen af produktionscyklus'en.

Tegner vi nu en kurve over de til enhver tid med sikkerhed kendte opdagelser, kan vi få et lignende billede frem. Det er klart at opdagelserne lokalt foregår i spring, men disse kan formodes at blive glattet ud, når vi ser dem i global målestok. Jo mere produktionsraten stiger, des mere vil man sætte ind på at opdage nye reserver, og kurven vil derfor ligesom produktionskurven stige i begyndelsen. Da de samlede mulige opdagelser gennem hele produktionscyklus'en imidlertid må være lig den samlede produktion (jvf. ligning(2)), må arealet under denne kurve være det samme som arealet under produktionskurven (ligning (4)). Eftersom man må



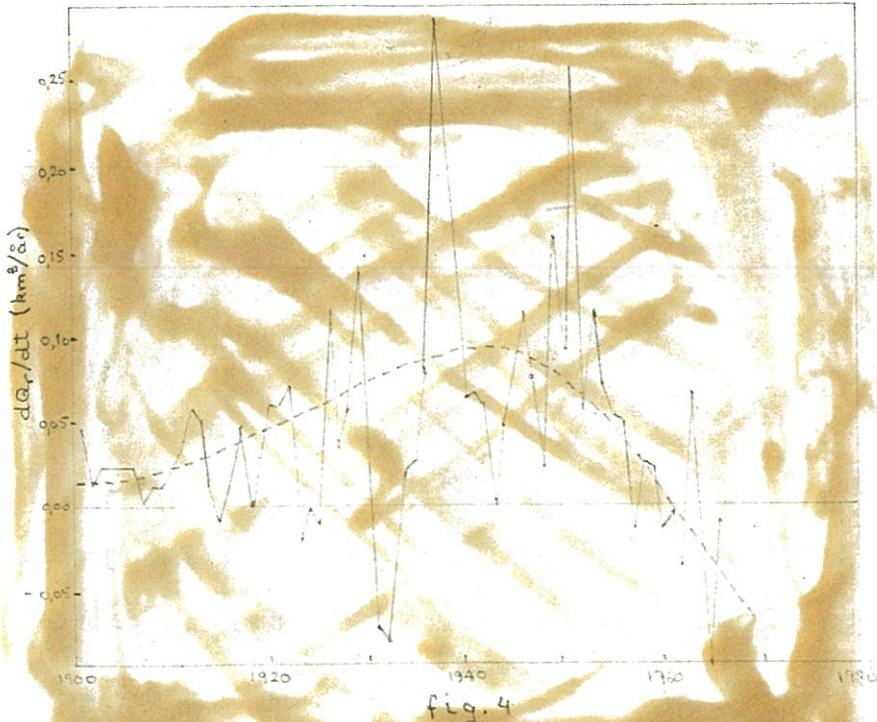
have opdaget olien, før man kan begynde at producere den, må opdagelseskurven stige mere end produktionskurven i begyndelsen, og arealet under

Q_d -kurvestykket altså være større end arealet under Q_p -kurvestykket. Det omvendte må derfor være tilfældet i slutningen af kurverne, og vi får således et billede frem som vist i fig. 3. Af ligning (5) fås: $Q_r = Q_d - Q_p$, hvoraf ligeledes fås:

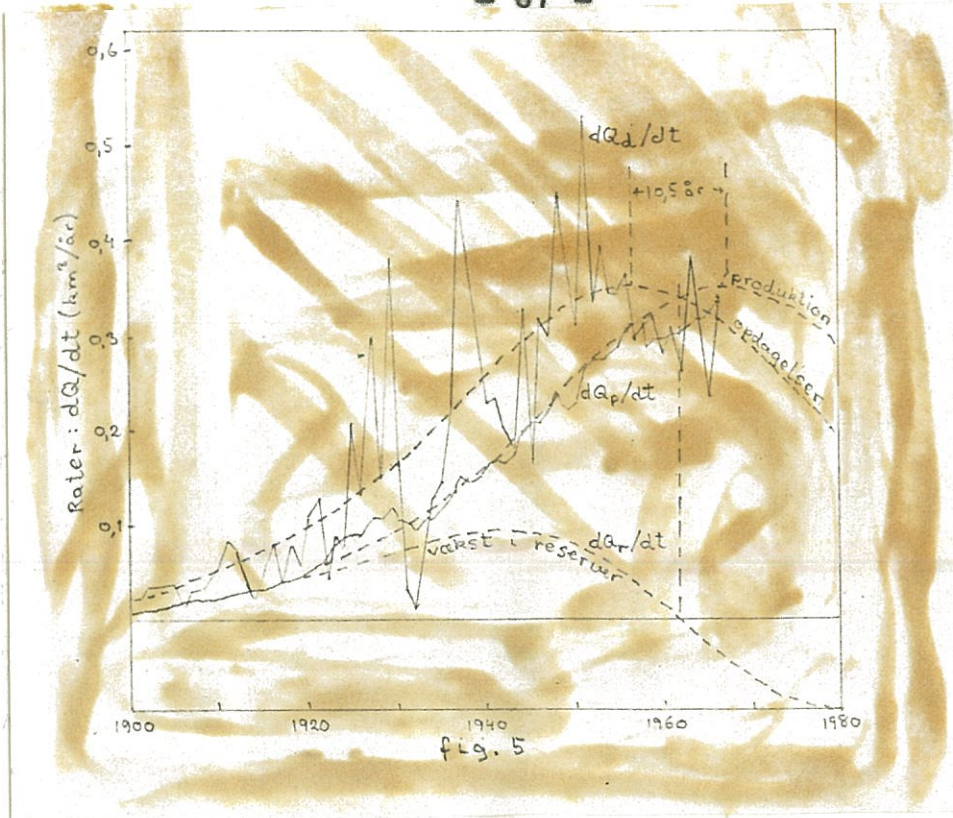
$$dQ_r/dt = dQ_d/dt - dQ_p/dt \quad (7)$$

dQ_r/dt er ændringen af de til enhver tid kendte reserver. Denne er afbildet på fig. 3. Det ses, at

man i sidste halvdel af cyklus'en tapper på de kendte reserver; opdagelserne "følger altså ikke med" mere.

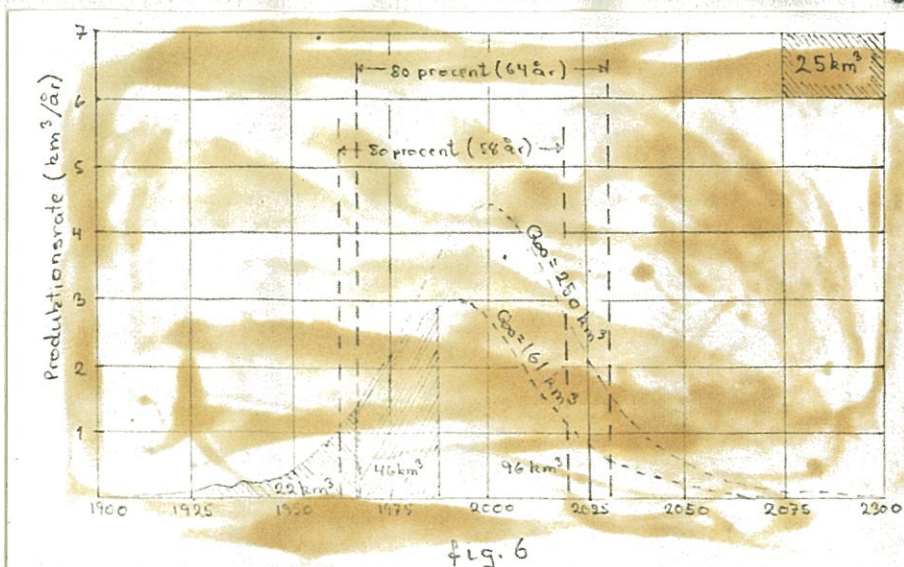


På figur 4 er vist ændringerne pr. tidsenhed(år) i de kendte oliereserver i USA (+Alaska) fra 1900 - 1964. Ud fra værdierne for de enkelte år (der, som det ses, er meget svingende), er udregnet glidende gennemsnit for stigningsraten i reserverne: dQ_r/dt , angivet med stiplet linie. Sammenlign denne med fig. 3! - Vi ser heraf, at USA er nået forbi halvvejen i oliecyklus'en (Jvf. den første præmis i teorien for vækst, side 56!). (De seneste års fund af store mængder olie i Alaska har dog forrykket dette punkt; hvor meget er der endnu ikke oplyst noget om).



På fig. 5 er på lignende måde vist forløbet af opdagelserne og produktionen, hvorefter vi også kan få underbygget teorien om, at oliecyklus'en har nået et maximum.

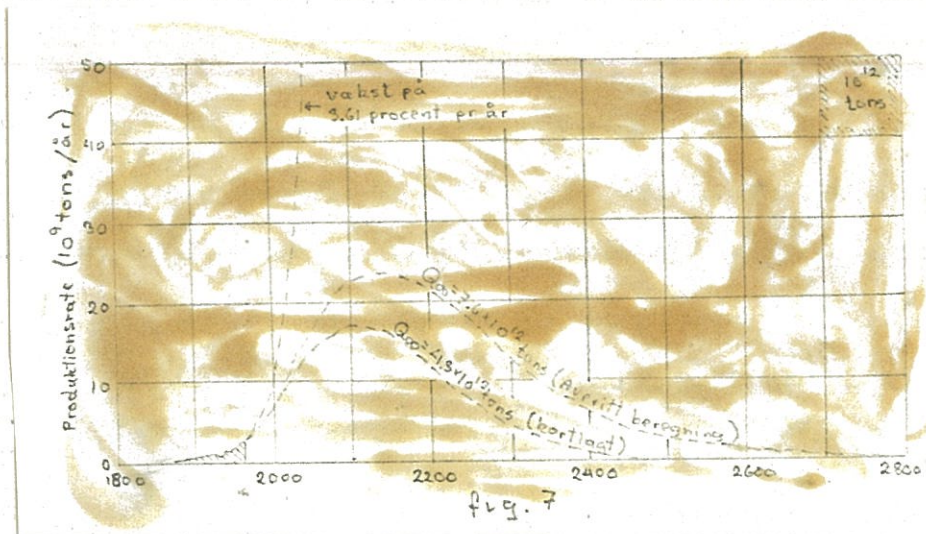
I USA er cyklus'en så langt fremskreden, at dens forløb (Alaska) kan kortlægges temmelig nøjagtigt ud i fremtiden. Ser vi på den i verdensmålestok (fig. 6) er det vanskeligere og mere usikre beregninger det drejer sig om. Ud fra geologiske forhold har man beregnet, at den samlede oliemængde (Q_{∞})



kan antages at ligge et sted mellem 161 km^3 og 250 km^3 . På trods af denne meget store usikkerhed (70 %), giver det alligevel en ganske nøjagtig beregning af udtømningsforløbet: Den samlede oliemængde er jo proportional med arealet under kurven, og vi kan da, når vi kender dette areals størrelse og begyndelsen af kurven, konstruere udtømningsforløbet for den maximale og minimale oliemængde som vist på tegningen.

Principielt bliver al olien jo aldrig opbrugt ifølge modellen, da kurven nærmer sig asymptotisk mod nul. Men i praksis må produktionen på et tidspunkt blive så lille, at produktet (i dette tilfælde olie) må antages ikke at have nogen betydning, idet det tidligere store behov for det enten bliver imødekommet af en substitut (her en anden form for energi, f.eks. kul, fissionskraft eller måske fussionskraft, eller direkte solenergi), eller også bliver erstattet af andre resursprocesser, som ikke kræver den pågældende resurs: Dette vil for energiresursernes vedkommende sige en sænkning af aktivitetsniveauet (se næste afsnit). Lad os antage, at olien har mistet sin betydning, og blevet for kostbart et brændselsmiddel i forhold til andre energiresurser, når kun 10 % af den samlede oliemængde endnu ikke er udnyttet. Om dette tidspunkt gælder, at en linie gennem punktet vil dele arealet under kurven i to dele, hvoraf det højre areal udgør 10 % af den venstre del. Dette tidspunkt er beregnet og angivet på fig. 6 for

begge de to ydergrænser for Q_{∞} , og vi ser, at de to tidspunkter kun afviger fra hinanden med ca. 10 år, med en middel omkring år 2025. Det ses endvidere, at 80 % af al olieproduktionen i den tid mennesket vil opholde sig på jorden er blevet opbrugt på mellem 58 og 64 år!



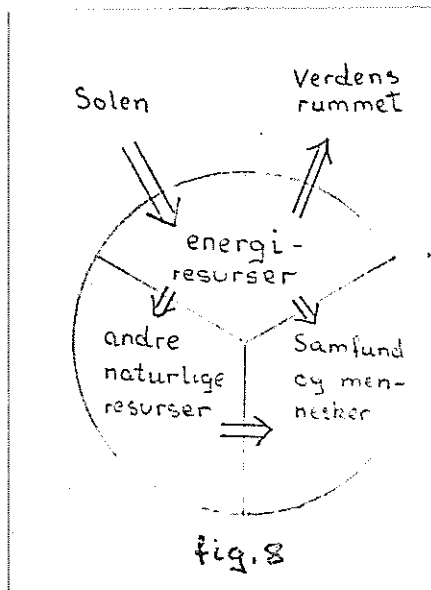
Den samme cyklus er for kuls vedkommende vist på fig. 7. ligesom for olies vedkommende er det væsentligste spørgsmål her ikke, hvor længe det vil eksistere endnu, men snarere: Over hvilket tidsrum kan det tjene som en væsentlig kilde for industriel energi?

Benytter vi den højeste værdi for Q_{∞} ($7,6 \cdot 10^{12}$ t) vil de midterste 80 % af den samlede kulproduktion blive forbrugt indenfor en periode af 340 år - fra år 2040 til år 2380.

ENERGI, ENTROPI OG AKTIVITET

Ligesom hveden ikke kunne dannes af ingenting, kan udtømningen af de ikke-reproducerbare resurser heller ikke blive til ingenting. At metalressurserne bliver udtømt betyder jo ikke, at de forsvinder; den samlede mængde metal på jorden forbliver konstant, men den er blot blevet omdannet og fordelt, og der er principielt ikke noget til hinder for, at det hele kunne omdannes til metal igen og lægges der hvor det kom fra. Anderledes er det med f.eks. olie og kul. Er det først en gang brugt op og omdannet til uorganiske forbindelser (CO_2 , H_2O m.m.) vil det tage naturen årmillioner at genskabe den energikapital, der lå bundet i olien.

Al aktivitet kræver energi. Energiresurserne indtager derfor en særstilling i økosystemet, idet de er forudsætningen for, at systemet kan fungere, forudsætningen for, at der kan finde arbejde sted.



Lad os forestille os jorden flad og rund, og indrettet så enkelt, ordentligt og regelmæssigt som vist på fig. 8. Det vil her være klart, at da samfundets aktiviteter kræver såvel energi som andre ikke-reprodu-

cerbare resurser, må det betyde, at der bliver skabt

større og større uorden i systemet. Ganske vist kan man godt føre de ikke-reproducerbare resurser tilbage til deres udgangspunkt, men det vil kræve energi, og således også skabe større uorden og spredning af energiresurserne. Jo større aktivitet, der hersker i samfundet, des større krav til resurserne stilles der. Kravet til energi i form af varme må nødvendigvis stige, mens dette fra et økologisk synspunkt ikke behøver at være gældende for de resterende resurser vedkommende. Man kan stort set sige, at en 5 % stigning i produktionen medfører en 5% stigning i varmeproduktionen. Dette medfører en hurtigere uorden i systemet. Denne uorden kalder man entropi. Det ses altså, at ved enhver aktivitet stiger den samlede entropi i det lukkede system. Vi kan godt få de fysiske størrelser i vort univers til at stå, som de har gjort før, men ikke uden energi og dermed ikke uden en stigning i entropien.

Aftegningen ser vi endvidere, at der til de energireserver, der findes på jorden bliver tilført energi (i form af lys) fra solen, og at der går energi væk fra jorden (i form af varme). Den aktivitet mennesket udøver for at få samfundsmaskineriet til at køre rundt, kan måles i form af den energimængde det forbruger: det såkaldte aktivitetsniveau. I vort nuværende industrisamfund er aktivitetsniveauet så højt, at den energimængde der forbruges, ångt overstiger den solenergi, der tilføres jorden. Det betyder, at vi må tappe på jor-

dens opmagasinerede kapital af energireserver. Med den teknik vi råder over idag, er disse reserver begrænsede. Først den dag, man kan beherske fusionsenergien (se bindet: "lys, kraft, varme - røj, støj, møj") i samme serie: om denne dag nogen sinde oprinder, hersker der stadigvæk stor tvivl om) kan man sige, at vore energireserver er udtømmelige, da man i så fald kan benytte almindeligt vand som en meget koncentreret form for energikilde.

Imidlertid betyder det høje aktivitetsniveau også, at der skal ledes mere varme væk fra jorden end der kommer ind. Dette kan kun ske gennem en opvarmning af jordens overflade. Dette betyder, at vandstanden i verdenshavene må stige, da isen ved polerne vil smelte væk. Da de fleste tæt beboede egne og alle verdens største byer netop ligger meget tæt ved havets nuværende overflade, har dette uoverstigelige konsekvenser.

Vi ser altså, at selv med uendelig store energireserver er der på grund af den globale energiomsætning alligevel grænser for, hvor meget energi mennesket kan benytte, dvs. en øvre grænse for menneskets aktivitetsniveau.

ET FREMTIDIGT RESURSKOMPLEX

Under behandlingen af vandproblemerne i South Plains så vi hvorledes knapheden på et nødvendigt råstof, nemlig vand, gennem samfundets pres tvang indbyggerne i South Plains i retning fra en resursproces af typen ($G \times -R$) mod resursprocesser af typen ($-G \times R$), altså fra processer, der er karakteristiske for en resurshob til processer, karakteristiske for et resurskomplex. På lignende måde kan man tænke sig, at det globale resurs-system i fremtiden vil bevæge sig imod et resurskomplex. Dette er betingelsen for en varig eksistens på jorden.

Lad os se på nogle af de krav der må stilles til et sådant kompleks, og bagefter diskutere, om disse krav politisk har nogen muligheder for at blive honorerede.

Vi vil her ligesom under den teoretiske behandling af resursprocesserne gå ud fra de tre synspunkter: den økologiske, den kulturelle og den økonomiske, vel vidende at de i mangt og meget lapper ind over hinanden.

ØKOLOGISKE KRAV

UD fra en økologisk synsvinkel må man ideelt kræve, at mennesket indgår i et stabilt økosystem, dvs. at de fysiske faktorer, der indgår i systemet cirkulerer på en sådan måde, at systemet kan fortsætte "i det uendelige" ved hjælp af den energi, der kommer fra solen. Det vil sige, at der ikke forbruges større mængder af naturlige resurser end der produceres. Da et sådant samfund på grund af stabiliteten heller ikke udviser nogen vækst, kan vi betragte det som "en lukket kasse", der indeholder alle de fysiske størrelser, som systemet består af. Den energi, der skal til at holde systemet igang, kommer ind i kassen i form af solstråling, som kassen "efter brugen" igen afleverer til verdensrummet i form af udstråling. Da der ikke tilføres dette system noget stof, betyder det at systemets spildprodukter må indgå i systemet igen: ellers ville der jo ske en ophobning af stof, og da der ikke tilføres noget, ville systemet gå i stå af sig selv.

Hvis kassen foruden energi også tilføres "stof" udefra, f.eks. metaller, olie, kul o.l. kan systemet godt blive ved med at køre, men kun så længe, der er noget stof at hente. Det betyder også, at der sker en ophobning af spildprodukter i kassen, som nødvendigvis må fjernes, hvis ikke systemet skal kvæles i dem.

Forurening

Ophobning af spildprodukter falder ind under det vi kalder forurening. Jærd-, vand- og luftforurening er jo spildprodukter, "en løs ende" i det humane økosystem. Som et økologisk krav må denne form for forurening ophøre, ikke blot fordi den sviner til, men i høj grad også fordi den er et udtryk for spildte uerstattelige resurser. Dette betyder altså ikke, at man skal holde op med at bruge jern i industrien, men at det jern, der findes i systemet skal blive ved med at cirkulere, at man i stedet for at lade det ruste op på lossepladserne skal benytte det som scrap-jern til videre forarbejdning igen, og at man skal undgå forurening af luften bl. a. for derigennem at nedsætte tæringen af metallerne.

At denne simple økologiske tankegang endnu ikke er slået igennem viser følgende udtalelse fra en civilingeniør på Emballageinstituttet (Politiken, 10/9-70, fra debatten omkring dåseøl): "En blikdåse vil i normal fugtig og forurennet luft fuste væk i løbet af et par år". - Ja, så gælder det jo blot om at holde en normal, fugtig og ...(!).

Låget på en øldåse består af tin. Tin er et af de metaller, som i industriel sammenhæng kan forudses snart at være en saga blot. Der foreligger kun væge oplysninger om de samlede tinforekomster i verden, men de skønnes at ligge på omkring 10 mill.

tons. Alene USA forbrugte fra 1950 - 60 ca. 1 mill tons, altså 10 % af de samlede reserver. Tin kan sagtens bruges igen og igen, og det gøres da også i stor udstrækning, men ikke når den benyttes i sldåser. Her er det netop (ifølge samme artikel) meningen, at man ved at gøre tinlåget tilstrækkeligt porøst kan fremme korrossionen af dåsen. I Tyskland er man gået over til at fremstille dåserne af aluminium. Øllet bliver dyrere af det, men dåsen bliver lettere, og disse dåser er lettere at fremstille. Men også for aluminium gælder det, at det er et metal der, med den nuværende forbrugsstigning og dermed følgende resursspild, ikke vil vare ret langt ind i næste århundrede.

Malthus' lære

Et andet økologisk krav er kravet om befolkningsstagnation. Vi har behandlet det før, men vil her se lidt på sammenhængen mellem den kulturelle udvikling og befolkningsudviklingen.

Engländeren Thomas Malthus var en af de første, der beskæftigede sig med de globale befolkningsproblemer. I 1798 udgav han bogen "An essay on the principle of population as it affects the future improvement of society". De væsentligste konklusioner i denne var følgende:

- 1) Befolkningens størrelse er begrænset af det udkomme, den er i stand til at præstere.

2) Befolkningen øges, hvor udkommet stiger, med mindre meget stærke kræfter hindrer dette. Endvidere tenderer befolkningen mod at stige geometrisk (1,2,4,8,16 etc.), mens fødeforsyningerne sædvanligvis kun kan øges aritmetrisk (1,2,3,4,5 etc.). Befolkningen tenderer derfor mod at ligge på et eksistensminimum.

3) De meget stærke kræfter, der skal til for at hindre en befolkningsstigning og dermed sikre en tilværelse over et eksistensminimum kommer til udtryk gennem nød og elendighed og, måske, moralske restriktioner.

Da Malthus levede, hevede befolkningen i Vest Europa sig på grænsen for de eksisterende fødevaremuligheder. De oversøiske kolonier var endnu ikke kommet i anvendelse som forsyningskilder. Nød og elendighed var udbrudt, og de moralske restriktioner lå på et minimum. Heldigvis for menneskeheden, men uheldigt for Malthus' læres renommé, forandredes denne situation snart, da den industrielle revolution slog igennem for alvor, og åbnede mulighederne fra de nye lande i verden. For en tid steg udkommet meget hurtigere end befolkningen. Malthus blev glemt indtil også befolkningsføregelsen pludseligt begyndte at følge trop. Problemet med overbefolkning er ikke nyt. Mange lande har kendt det i de tusinder af år mennesket har levet på jorden. Men problemet med verdens overbefolkning er nyt. Da befolkningsproblemer var

af lokal art, kunne det kun påvirke ingen eller få naboer: Op- og nedgangsperioderne for Maya-imperiet i centralamerika gav ikke bekymringer ved Europas hoffer. Men idag, hvor det meste af verden lever under det samme resurssystem, ser det anderledes ud. Befolkninger sulter ikke længere i stilhed. En hungerensnød i Indien eller Afrika høres tydeligere og tydeligere for hver dag der går.

ØKONOMISKE KRAV

Det er almindeligt i dagens debat at betragte økologi og økonomi som modsætninger. "Vor økonomiske tankegang må ændres til en økologisk" - hører man ofte udtalt. Som sagen står idag, hvor en snævert defineret økonomi er næsten enerådende i vore beslutninger, vil man finde en sådan udtalelse berettiget: Men begreberne står ikke i modsætning til hinanden. De må supplere hinanden i et fremtidigt resurskomplex: Økologien skaber rammen om vore aktivitetsmuligheder, mens økonomien og kulturen ~~akk~~ hjælper os med at træffe valg mellem de forskellige muligheder. Men i dette resurskomplex må man kræve en langt bredere opfattelse af det økonomiske begreb, og samtidigt, at begrebet træder i baggrunden af økologien, netop som valgmuligheder indenfor det økologiske system.

Når økonomien er i forgrunden, bliver det vækst, der bliver samfundets mål, hvilket jo er tilfældet idag, hvor man ligefrem måler samfundets "fremgang" som stigningen i nationalproduktet. At dette er uden mening, ses ud fra følgende tankeeksperiment: Et land opbygger en effektiv industri, som giver en forrygende stigning i nationalproduktet. Desværre medfører industrien en utålelig forurening. Men det gør ikke noget, da man blot starter en storstilet produktion af gasmasker og mini-vandrensningsanlæg til at sætte på vandhanerner. Hermed stiger jo blot

nationalproduktet endnu højere.

Enhver kan se, at der er noget der halter, og at en sådan udvikling er tåbelig, men faktisk er det det, der er ved at ske mange steder rundt omkring i verden. I Japan er det ikke ualmindeligt at have gasmaske på, når man færdes i de indre dele af millionbyerne.

En af de vigtigste faktorer, som er skyld i denne uheldige udvikling, er at finde i den løbende økonomiske teori. Ifølge denne betragtes naturlige resurser som luft og vand som frie goder, som man ikke behøver at betale noget for. Dette har resulteret i en metode til at udregne produktionsomkostningerne på, som - set fra et samfundsøkonomisk synspunkt - er fundamentalt ukorrekt.

Ifølge den klassiske økonomiske teori vil prisen på en vare i et samfund med fri konkurrence afspejle produktionsomkostningerne, men vel at mærke kun producentens produktionsomkostninger. Hvis fabrikationen af varen f.eks. medfører stor forurening af omgivelserne vil det, set fra samfundets synspunkt, medføre yderligere omkostninger: Drikkevandet bliver dyrere, fordi man p.gr. af forurening må hente det længere væk fra de beboede egne. Man må bygge store svømmehaller, fordi man ikke kan bade i havvandet. Luftforureningen medfører dårligere folkesundhed og dermed flere udgifter til hospitalsvæsen. Folk flytter fra forureningsplagede områder, også en omkostning af betragtelig størrelse, som ikke vedkommer producenten af de forurenende

varer.

Omfattede økonomien hele økosystemet, skulle disse omkostninger også indregnes i produktionsprisen.

Herved ville de varer, der påfører forurening blive dyrere i forhold til de varer, hvis produktion ikke medfører forurening af omgivelserne.

Dette ville igen medføre, at forbruget blev ændret mere i retning af de varer, der ikke forurener omgivelserne. Men det ville medføre mere end det:

Det ville også tilskynde producenterne af forurenende produkter til at udvikle produktionsmetoder, der forurener mindre, for derigennem at nedsætte omkostningerne ved produktionen.

Rent praktisk kan en sådan økonomi tænkes gennemført ved at pålægge en skat på produktion eller forbrug af goder eller service, som ødelægger omgivelserne, den såkaldte afgiftsmetode. Skatten skulle så svare til de omkostninger, produktionen eller forbruget af varen påførte resten af samfundet.

Det lyder simpelt, men er af flere årsager vanskeligt at omsætte i praksis. Det vil være forhindet med store vanskeligheder at isolere og beregne omfanget af omkostningerne, hvilket må gøres, for at man kan pålægge en afgift, først og fremmest, fordi der er mange værdier og skader, som ikke kan gøres op i penge. Hvor meget skal det f.eks. koste, når man gennem spredning af pesticider og andre gifte udrydder utallige arter af planter,

insekter, dyr og fugle? Hvordan skal man f.eks. beregne afgiften ved at lave moterstøj? -"decibel", vil nogen måske svare. Javel, men stanken fra en fiskemelsfabrik da - eller værdien af grønne områder omkring de steder, man færdes til daglig. For slet ikke at tale om afgiften ved at opføre en grim bygning!

Her rækker økonomien ikke til længere. Man må da gennem restriktioner, reguleringer og forbud, øve kontrol med udformningen og forvaltningen af det fysiske miljø. Denne udformning og forvaltning må være bestemt ud fra de idéer, som kommer til udtryk i den kultur, man vil skabe i resurskomplekset. For selv om et resurskomplex jo sætter endog særdeles snævre grænser for vor resursudnyttelse, vil der stadig være mulighed for rige samfundsstrukturelle og kulturelle variationer.

Økonomisk vækst og udvikling

Vi har på side 71 nævnt sammenhængen mellem produktionsstigning, målt ved hjælp af økonomisk vækst, og aktivitetsniveauet, målt ved energiforbruget.

Det politiske mål for al udviklingshjælp er at fremskynde en industrialisering, som kan sikre "en hurtig, og varig økonomisk vækst", dvs. at føre udviklingslandenes aktivitetsniveau op på industrilandenes stadi så hurtigt som muligt.

Hvis vi tænkte os, at hele verdens befolkning havde et energiforbrug pr. indbygger, som svarede til det, USA's indbyggere i gennemsnit benytter idag, ville vi komme op på et tal af en sådan størrelsesorden, at det nærmer sig en energimængde, der måske er i stand til at øve indflydelse på jordens varmebalance.

Hvis vi så yderligere betænkter, hvorledes energiforbruget i industrilandene vil udvikle sig, i det tidsrum det tager udviklingslandene at komme op på vort nuværende forbrug, kan det frygtes, at dette vil overstige det aktivitetsniveau, som man fra et varmebalancesynspunkt kan tåle.

Vi ser således, at den økonomiske politik, der føres på globalt plan, alene set fra et varmebalancesynspunkt næppe er holdbar.

Med den dæmrende forståelse, der idag er for disse forhold, er det således uforsvarligt, at ville overføre dette system på global basis. Det vil i hvert fald kræve, at man sætter en øvre grænse for aktivitetsniveauet. Målet må så være, at udjævne dette aktivitetsniveau, således at man udligner forskelle i aktivitetsniveau verden over.

Hvorledes disse forhold vil komme til at spille ind på menneskets fremtid, er det på nuværende tidspunkt næsten umuligt, at sige noget om, da man stadig ved så lidt om de kræfter, der virker. Men mangel på viden om disse forhold berettiger ikke til at lade stå til. Tværtimod, så længe man her kan øjne en fare for en sådan global katastrofe, så længe man ikke har sikkerhed for, at

den ikke kan finde sted, er det svært at finde undskyldninger for at fortsætte denne økonomiske udvikling.

KULTURELLE KRAV

En forudsætning for at vore økologiske krav kan blive honorerede, er at mennesket er villigt til at tilpasse sig dem kulturelt, dvs. at mennesket er villigt til at gå ind i et snævert afhængighedsforhold til naturen, med andre frihedsgrader, end det er i besiddelse af idag. Med "andre frihedsgrader" skal blot forstås, at vi i vore beslutninger tager hensyn til alle de faktorer, som indgår i det human-økologiske system, og ikke som idag hovedsageligt den økonomiske faktor - eller lidt bredere udtrykt: de vækstfremmende faktorer. Der må altså herske et kulturelt krav om, at man gør sig sin stilling som en faktor i et økologisk system klart. Dette er et nødvendigt krav for, at man kan få udviklet et ressurskomplex.

En nem, og desværre derfor også fristende løsning på vore aktuelle problemer angående forvaltning af vore omgivelser er, at dele dem op i økonomiske sektorer, omfattende byer og landbrugsområder, der direkte indgår i produktionen og økologiske sektorer, omfattende naturparker, fredede områder og rekreative områder i snævrere betydning. Så kan hver ride sine køpheste i sine egne sektorer. Det er ikke blot økonomisk orienterede, der er stemt for en sådan inddeling, men det gælder desværre også mange økologisk interesserede, naturskere og naturværnsfolk.

En inddeling i økonomiske og økologiske sektorer er næppe nogen varig løsning, men blot et politisk kompromis, som vil få svært ved at tilfredsstille de krav, vi stiller til resurskomplekset.

Den amerikanske økonom John Kenneth Galbright har i en artikel i et større værk om resursforvaltning meget ironisk beskrevet naturværnsfolkenes indstilling til omgivelserne på følgende måde:

"Intet virker mere indtryksgivende end den måde, hvorpå den moderne naturværnsmand rejser sig i ærefrygtsindgydende frede ved et forslag om at inddæmme, og således vanhellige en eller anden ukendt å i et eller andet obskurt hjørne af en eller anden fjerntliggende nationalpark, og på samme tid er i stand til at forblive ganske upåvirket af den vanhelligelse af vore hovedveje, som udøves af udendørs-reklamaindustrien....Man kan formulere en lov ud af dette: Naturværnsmanden er en person, hvis interesse for naturskønhed er nogen lunde omvendt proportional med antallet af mennesker, som kan glæde sig over den."

Fysisk planlægning

En mere ønskelig løsning på problemet ville være, om man helt kunne undgå det skarpe skel mellem naturlandskab og kulturlandskab. For dette skel er ikke nogen realitet: Der findes næppe en plet i Danmark, som endnu står hen, helt uberørt af men-

neskehånd. Ligeledes indgår der også "naturlige", dvs. ikke-menneskeskabte elementer i selv de mest udprægede kulturlandskaber - storbyerne.

Vi må betragte vore omgivelser som et fysisk naturskabt miljø, som i højere eller mindre grad er påvirket af den menneskelige civilisation. Det er denne påvirkning man søger at systematisere gennem det man kalder fysisk planlægning.

Fra et fysisk planlægningsmæssigt synspunkt gælder det om at skabe den størst mulige variation i de menneskelige omgivelser. I en sådan planlægning er naturparker et vigtigt led. Men de bør ikke opfattes som områder, jomfrueligt beskyttet fra menneskelige indgreb, men snarere som områder, hvor man sikrer et særpræget eller karakteristisk fysisk miljø. I dette miljø kan sagtens indgå træk af menneskets kultur eller kulturhistorie. Således kan f.eks. en bestemt landbrugsform godt tænkes at indgå i en sådan naturpark.

Vi ser således, at der herfra er en ganske jævn overgang til al anden form for fysisk planlægning. Når man planlægger en by, et bycenter, eller et boligområde (fx. Albertslund), drejer det sig også om planlægning af de fysiske omgivelser, og der er principielt ingen forskel på at planlægge indretningen af Albertslund, og indretningen af en af de fremtidige naturparker. Det vil imidlertid føre for vidt her at skulle komme ind på de problemer, der opstår i forbindelse med den fysiske planlægning.

Men det fremgår klart af det foregående, at der påhviler de fysiske planlæggere et stort ansvar: De planlægger, hvorledes vore fysiske omgivelser skal se ud i fremtiden, og er dermed også medbestemmede for, hvorledes vi i fremtiden vil opfatte omgivelserne. De byplaner, områdeplaner og landsplaner de med politikernes godtagelse får vedtaget, vil sætte sit præg på omgivelserne mange årtier frem. Et fremtidigt resurskomplex, som - hvordan det så end vil komme til at se ud - i mangt og meget vil vælte op og ned på vort nuværende samfundssystem, skal i høj grad tilpasses disse fysiske strukturer.

HAR KRAVENE TIL ET FREMTIDIGT RESURSKOMPLEX
MULIGHED FOR AT BLIVE HONOREREDE?

Vort grundlæggende krav går ud på, at man gør sig sin stilling som faktor i et økologisk system klart og handler derefter. Selv om de fleste vil anse et sådant krav for at være helt umuligt at indfri, eftersom mennesket i bund og grund er et slet og aldeles selvisk væsen, som hverken tænker på sine nulevende medmennesker eller på sine efterkommere, tyder følgende historiske eksempel på, at det ikke er den rene utopi, men i høj grad kulturelt bestemt.

I Indusdalen har man gennem årtusinder dyrket landbrug baseret på kunstvandring. Det fortælles, at den store mongulkejser Shah Jahan, der levede i det 17' ende århundrede, og som i øvrigt var bygherre til det berømte Taj Mahal, havde planer om at udbygge kanalsystemerne. Han satte sine lærde til at undersøge sagen, og de kom da til det resultat, at landet ikke ville kunne tåle en sådan udvidelse af kanalanlæggene, da dette ville føre til ødelæggelse af jorden på længere sigt. Imidlertid ville afgrøderne blive større de første årtier. Shah Jahan skal da have svaret: "Det ville være uret at berige sig på bekostning af vore efterkommeres armod".

En sådan indstilling kan næppe siges at være udbredt idag. Men en af de faktorer, som måske kan få størst betydning og indflydelse på den fremtidige ind-

stilling til de menneskelige aktiviteter er den stærkt øgede fritid. Hvor den forrige generation bogstaveligt talt sled og slæbte for at skabe sig økonomisk sikkerhed i form af fast bolig, fast arbejde og anden social tryghed, og i denne kamp alene skabte sig et mål for tilværelsen, er den nuværende generation i højere grad hensat til at finde andre mål for tilværelsen: Vi har set, hvorledes den hastigt stigende produktion nok har givet sig udslag i højere levestandard og større social sikkerhed, men har samtidig også fået øjnene op for, at dette ikke kan være et mål i sig selv, men at det kun er midler, som kan hjælpe en til opnåelse af visse mål:

En opvaskemaskines funktion er at lette en for at arbejde, og dermed at øge ens fritid. Men den søger ikke i sig selv indholdet af tilværelsen. En bil kan øge ens aktionsradius, men fortæller ikke noget om, hvad man skal bruge disse nye fysiske omgivelser til, som er nået inden for ens rækkevidde. Den øgede fritid vil åbne øjnene for mange nye aktiviteter og værdier i tilværelsen, men samtidig også stille krav om en ny etik, et eller andet man kan tro på eller gå ind for.

På baggrund af de foregående kapitler om jordens begrænsede resurser, er det usandsynligt, at udviklingen blot skulle gå i retning af at prise nye "revolutionerende" luksusmaskiner, og at vi skal "leve, drikke og være glade, for i morgen skal vi dø", mens vi efterlader til de kommende generationer en større og større viden og bevis-

førelse for, at mennesket mere og mere nærmer sig det tidspunkt, hvor det har forbrugt de resterende naturlige resurser på jorden, lagt landbrugsjorden øde, og har forskærket overlevelsesmulighederne for evigt.

Snarere kan man forestille sig en etik udviklet, baseret på en ganske klar overlevelsesaktivitet: En bestræbelse på at udvikle en så indgående forståelse for vore relationer til de naturlige omgivelser og deres resurser, så at vi kan finde, ikke blot en måde at leve med dem på og nyde dem, men også hjælpe med til at skabe dem. Til at skabe mere end vi forbruger, så vi ikke til syvende og sidst efter endnu et par årtier, ser lykken vende.

Historien har vist os, at mennesket altid vil arbejde og kæmpe for overlevelsen af sin familie, hjemmet, sognet, staten og endog civilisationen, nårsmhelst det føler, der er fare på færde. Hvis mennesket idag erkende faren, der lurder fremover ved det stadige overforbrug af resurser og manglen på hensyntagen til de naturlige omgivelser, vil det sandsynligvis søge, at afhjælpe dette.

Der er visse tegn på, at man er ved at nærme sig en sådan erkendelse:

"Mennesket har været alt for skødesløst i sit forhold til naturen. Hvis vi ikke bremser de ødelæggelser, vi så letsindigt har påført naturens systemer, hvis gensidige balanceren er yderst kompliceret, har vi en økologisk katastrofe i udsigt....I vort forhold til miljøet må vi lære, ik-

ke hvordan vi skal gøre os til herre over naturen, men til herre over os selv, vore institutioner, og vor teknologi."

Det er ikke en frelst dommedagsprofet, der udtaler dette. Men derimod præsident Nixon, i forbindelse med offentliggørelsen af en forureningsrapport, udarbejdet af Det hvide Hus' råd for miljøbeskyttelse, i sommeren 1970 (Politiken 11/8-70). Sådanne rapporter er kommet jævnlige gennem årtier i USA, men først nu begynder de at blive taget politisk ad notem. For første gang har man sat et spørgsmålstegn ved det hellige krav om vækst i produktionen. Rådet gør opmærksom på, at amerikanerne udgør seks procent af jordens samlede befolkning, men forbruger 40 procent af verdens brændstoffer og øvrige resurser, og skriver videre: "Det er ikke tilstrækkeligt, at betale skat, og sætte sin lid til regeringsprogrammer. Det er muligt, at befolkningen bliver nødt til at give afkald på visse goder, samt betale højere priser for nogle varer og tjenesteydelser."

Erindrer vi os nu vor besursteori, ser vi tydeligt presset i retning af et resurskomplex. Vi husker, at det afgørende træk ved et levedygtigt resurskomplex var evnen til at motivere befolkningen til, villigt at udføre de resursprocesser, som indgår i komplekset (side 32). Hvordan dette kompleks nærmere vil komme til at se ud, er det naturligvis næsten umuligt at udtale sig om. Men at det vil

kræve tilbunds gående ændringer ikke blot i vore
resursprocesser, men også i vor samfundsstruktur
og vort kulturelle mønster, kan der ikke herske
tvivl om.

LITTERATURLISTE

- I. Burton & R.W. Kates, ed. (1965): Readings in resource management and conservation. The university of Chicago press. Chicago. Ill.
- Committee on Resources and Man (1969): Resources and Man. W.H.Freeman & Company. San Francisco.
- Erik Dahmén (1970): Sæt pris på miljøet. Spektrums aktuelle.
- Harold U. Faulkner (1960): American economic history. Harper & Row. N.Y.
- Walter Firey (1959): Man, mind, and Land: a theory of resource use. The free press of Glencoe. Ill.
- Henry L. Hunker, ed. (1964): Erich W. Zimmermann's "Introduction to world resources." Harper & Row. N.Y.
- H.H.Landsberg, L.L.Fischman, and J.L.Fisher (1963): Resources in America's future. The John Hopkins Press. Baltimore.
- Hans Palmstierna (1970): Plyndring, sult, forgiftning. Det danske forlag. Albertslund.
- William L. Thomas, Jr., ed. (1956): Man's Role in Changing the Face of the Earth. The university of Chicago press. Chicago. Ill.