

## BISTÅND OCH NATURLAGAR

Naturvetenskapliga grunder för en ny biståndspolitik av Bengt Thorén

Vissa fenomen på vår jord följer ett mönster, som möjliggör formuleringen av en matematisk lag. Dessa konstanta orsakssamband brukar benämnas naturlagar. En sådan naturlag är tyngdkraften och de matematiska lagar den ger upphov till är t. ex. Newtons rörelselagar. Tyngdlagen är ganska lätt att demonstrera. Genom att släppa en tegelsten på en eventuell tviavlars fot, kan man på ett mycket påtagligt sätt övertyga vederbörande om vissa konsekvenser av tyngdlagen.

Betydligt besvärligare blir det när det gäller att påvisa vår kanske viktigaste naturlag, den termodynamiska lagen. Den saknar tyngdlagens påtaglighet och att leda den i bevis kräver matematiska kunskaper som enligt Svenska Matematikersamfundet mindre än en promille av svenska folket behärskar. Förhållandet är likartat i andra länder. Det har därför inte varit något större problem för politiker och andra beslutsfattare världen över att ignorera den termodynamiska lagen och låtsas att den inte existerar.

Den termodynamiska lagens första huvudsats säger kort och gott att energi kan varken skapas eller förintas. Denna sats innebär att den totala energin är konstant i ett slutet system och inte kan nyskapas.

Termodynamikens andra huvudsats, den s. k. entropilagen, säger att det är omöjligt att omvandla en värmemängd till arbete, utan att en del av denna värmemängd avleds, utan att övergå till arbete. Eller kortare uttryckt, verkningsgraden kan aldrig vara 100 procent. All energiomställning innebär att kvalitén på energin försämras, dvs vi får en entropi ( entropi = utjämning, degradering ). Den yttersta termodynamiska konsekvensen brukar kallas värmedöden.

Entropilagen styr världens ordning på ett övergripande sätt. Alla processer som har med förutsättningen för mänskligt liv att göra, är underkastade termodynamikens lagar. Det är svårt att överdriva betydelsen av denna lag. Det är t. ex. högst osannolikt att Karl Marx skulle ha skrivit "Das Kapital" om han känt till och förstått entropilagen.

Insikterna i konsekvenserna av den termodynamiska lagen saknas i stort sett i vårt samhälle. Begrunda t. ex. följande mening, hämtad ur en lärobok för grundskolans högstadium: "Efter kriget utvecklades reaktortekniken i snabb takt och dagar producerar reaktorer världen över stora mängder energi". Detta är ett missvisande påstående. Människor i vårt land som haft denna bok i skolan går förmodligen omkring i vanföreställningen att Barsebäck, Ringhals och andra kärnkraftverk producerar energi. Det gör de naturligtvis inte. De omvandlar existerande energi till elström. Det är något helt annat än att producera energi. Det har till dags dato ingen mänsklig varelse lyckats med.

I det slutna system som solen-jorden-rymden utgör, är således den totala energin konstant. På lång sikt måste allt liv på jorden vara anpassat till det kontinuerliga energiflödet från solen. Det nuvarande industrisamhället, som till c:a 80 procent är beroende av lagrad energi, är således en omöjlighet på lång sikt.

Det eviga kretsloppet

Vår jord är uppbyggd av grundämnen, antingen ensamma eller i förening

med varandra. Vi känner i dag till ett drygt 90-tal grundämnen i naturen och ytterligare ett 10-tal kan framställas i kärnreaktorer. Grundämnen karakteriseras av att deras atomer kan identifieras och inbördes graderas efter sin atomvikt. Genom att studera atomernas kretslopp, kan man bilda sig en uppfattning om entropin.

I vårt ekosystem pågår hela tiden två slags processer:

- 1) strukturnedbrytande processer i riktning mot ökad oordning, som sprider ut atomerna och gör dem mer och mer oåtkomliga
- 2) struktur<sup>p</sup>byggande (regenererande) processer, som strukturerar och kombinerar atomerna på ett sådant sätt att de på nytt blir användbara råvaror för människan

För de nedbrytande processerna svarar huvudsakligen människan genom sina industriella aktiviteter, medan växternas fotosyntes och det biologiska livet svarar för de uppbyggande processerna. Ett växande träd kan således fånga in kolatomer från luften och med solen som energikälla kombinera dem med syre- och väteatomer på ett sådant sätt att atomerna tillsammans bildar en materia som vi kallar för trä. Ett fiskstim som simmar omkring i havet bedriver ett liknande koncentrationsarbete. Genom att förtära alger och plankton, som i sin tur består av atomer som strukturerats av solljuset, ökar de i vikt och summan av koncentrationsarbetet kan människan tillgodogöra sig. En stor del av de atomer som skingras genom människans industriella aktiviteter, fångas emellertid inte upp av ekosystemen. (Fe)-atomerna från en bil som står och rostar på ett skrotupplag, sprids med väder och vind och hamnar till slut på havsbotten. Någon koncentration sker såvitt man vet inte, varför dessa Fe-atomer kan anses som förlorade. För atomer som inte fångas upp av de regenererande processerna i naturen, är således någon form av kretsloppsekonomi nödvändig. Det borde alltså i en rationell ekonomi finnas incitament för att ta hand om bilvraket och återanvända Fe-atomerna.

Järn-

En stor svaghet med nuvarande ekonomiska system är att de belönar de strukturnedbrytande processerna, men endast marginellt de strukturuppbyggande processerna. Betraktar vi nedanstående tabell, finner vi att människan förväntar sig de flesta av de uppräknade varorna och tjänsterna gratis, medan hon själv vill ha någon form av belöning för att omvandla naturresurserna till avfall.

Bristen på rationella ekonomiska styrmedel har medfört att vi inte hushållar med våra naturresurser. De kan indelas i lager och fonder. Exempel på lager är gruvor, grusåsar och torvtäkter. Exempel på fonder är skogar, jordbruksmark och fiskevatten. Ett rationellt samhälle, med ett långsiktigt perspektiv, hushållar med lagren och tär inte på fonderna. Vi kan bara konstatera att dessa styrmedel saknas i dag. Överallt på vår jord uttömmes lagren utan någon som helst tanke på framtiden. Jordbruket bedrivs på ett sätt som leder till jordflykt och försaltning. Skogsbruket leder till avskogning och genetisk utarmning. Fisket tömmer haven och ger mindre än 5 procent tillbaka på energiinsatsen. De industriella produktionsprocesserna försurar mark och förorenar vattenresurser, dvs försvårar primärproduktionen, fixeringen av solenergi. Alla åtgärder som negativt påverkar primärproduktionen, underminerar grundvalen för fortsatt liv på jorden. När man ser med vilken flit och idoghet människan ägnar sig åt detta undermineringsarbete, undrar man med vilken rätt hon kallar sig "homo sapiens". Människans beteende är snarlikt den bakteriepopulation som instängd i ett provrör fortsätter att växa så länge det finns näring, bara för att slutligen kvävas i sitt eget avfall.

Tabell. "Varor" och "tjänster" från ekologiska system. Från Bo Wiman:  
Att vidmakthålla naturresurserna. Institutet för framtidsstudier 1988

*"Varor" och "Tjänster" från ekologiska system.*

Varor: Vegetabilier  
Animalier  
Fibrer av olika typer  
Bränslereserver av olika typer  
Antibiotika  
Färskvatten  
Salter  
Syre  
Proteiner  
Vissa bekämpningsmedel  
Naturskönhet  
Osv.

Tjänster: Fixering av solenergi  
Atmosfärisk energiomsättning  
Hydrofärisk energiomsättning  
Näringsämnesupplagring, anrikande processer  
Näringsämnesomvandling, kvalificerad substanssyntes  
Cirkulation, nedbrytning  
Vattenhushållning  
Vattenreglering  
Vattenrening, avsättning av havsvatten  
Atmosfärisk rening, "urtvättning"  
Klimatreglering i stor och liten skala (rumsligt, tidsmässigt)  
Skydd mot UV-strålning via stratosfäriskt ozon  
Reproduktion  
Vidmakthållande och förnyelse av genetiska bibliotek  
Succession, förnyelse  
Rekreationstjänster  
Osv.

Man kan tillägga: ekologiska överraskningar på gott och ont

## Global resurshushållning

Varje händelse i verklighetens värld är således kopplad till någon form av energiomvandling. Vid varje energiomvandling sjunker åtminstone en del av energin i kvalitet, dvs vi får en entropi. Alla av människan iscensatta händelser medför således entropi. Hur kan vi bromsa den accelererande entropin? Det kan vi göra på flera olika sätt, t. ex.

- genom att inte bli flera och genom att begränsa och prioritera antalet händelser
- genom att höja verkningsgraden på vår teknik
- genom att förstärka de strukturuppbyggande processerna

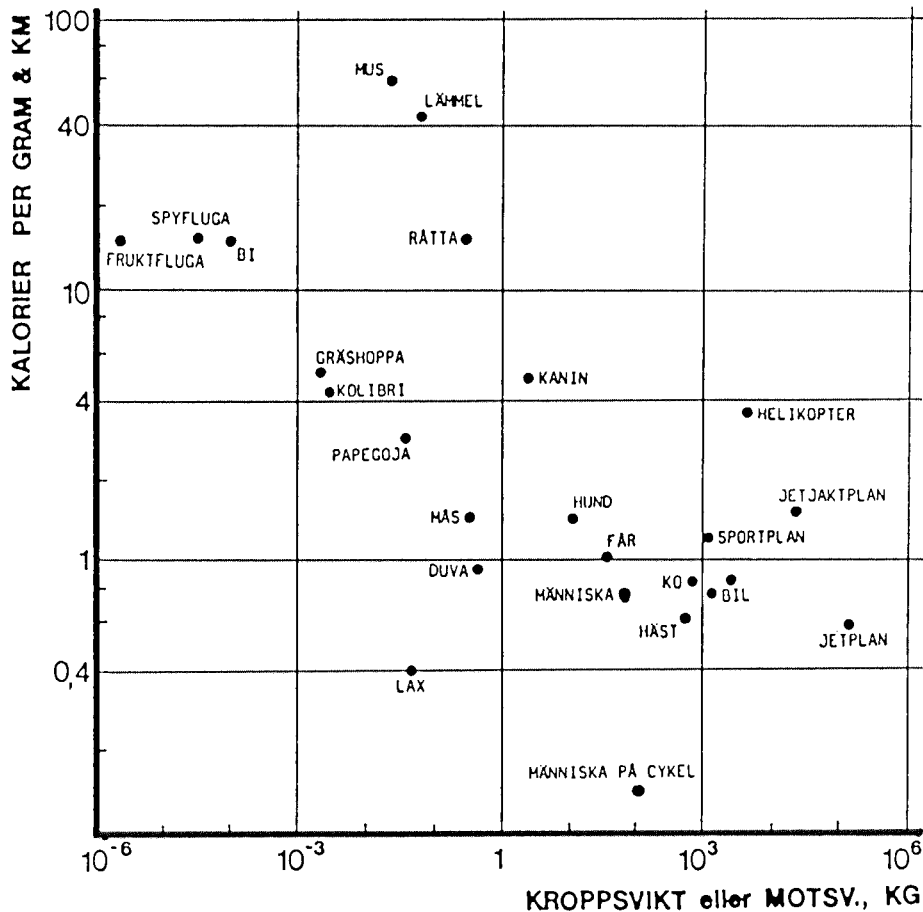
Allt utvecklingsbistånd måste bedömmas utifrån den inverkan det har på det globala resursutnyttjandet. För humanitärt bistånd och katastrofbistånd gäller naturligtvis andra kriterier. Ett utvecklingsbistånd som accelererar entropin och negativt påverkar de strukturuppbyggande processerna är irrationellt och kortsiktigt. Ett rationellt bistånd måste syfta till en bärkraftig resursmobilisering. Det åstadkommer man inte genom att överföra industriländernas produktions- och konsumtionsmönster till u-länderna.

I ett globalt perspektiv har de industrialiserade länderna ett dubbelt ansvar när det gäller resurshushållning. Dels för den teknik de själva utvecklar och utnyttjar i sina egna länder, dels för det slags teknik de exporterar till utvecklingsländerna. En analys av den fysiska livsmiljön utifrån termodynamiska utgångspunkter, ger oss en uppfattning om vad som är möjligt innanför den fysiska ramen, dvs vad som är långsiktigt bärkraftigt och vad som är temporärt och övergående. Uteblir denna analys, riskerar man att få projekt typ Bai Bang, som medfört att man byggt ett pappersbruk i ett land med vedbrist. Detta pappersbruk har en stor negativ inverkan på primärproduktionen. Utsläppen från pappersbruket förgiftar vattnet och skadar risodling och fiske. Avskogningen förorsakar erosion. För varje ton matjord som eroderar bort från Vietnams kullar, minskar landets möjligheter att försörja sin befolkning. Ris och fisk är förstklassiga basvaror, men vem vill äta papper?

En framtida balansräkning kan mycket väl komma att visa att Bai Bang gjort Vietnam fattigare. Det förtjänar att påpekas att projektet genomdrevs mot avrådan från skoglig expertis. För en bra sammanställning av det slags bistånd som stjälper mera än det hjälper, se Kai Curry-Lindahl: Ekologisk kris i U-land, AWE/Geber 1980.

## Högteknologi och hög verkningsgrad

Termodynamiskt oskolade människor blandar ofta samman begreppen högteknologi och hög verkningsgrad. Att ett system är tekniskt avancerat är ingen garanti för att det har hög verkningsgrad, dvs en hög koefficient mellan nyttig energi och tillförd energi. Betrakta diagrammet nedan. Det visar energiförbrukningen per gram och kilometer för att förflytta en viss vikt. Som vi kan se är människa på en cykel det system som har högst verkningsgrad. Det är mycket överlägset avancerade tekniska system som jetplan och helikopter. Kombinationen människa-cykel har ytterligare en rad fördelar som inte framkommer i diagrammet. Den kräver inga miljöfarliga drivmedel och åstadkommer inget buller. Det är ett tekniskt kunnande som är lätt att kopiera och sprida och som dessutom ligger på en kostnadsnivå som gör det möjligt att utnyttja i fattiga länder. Det är detta slags analys vi måste hjälpa u-ländernas beslutsfattare att göra. Tyvärr finns det en psykologisk spärr i många u-länder, det s. k. "oxkärresyndromet". Det har fått sitt namn efter en utredning som fastslog att för



Energiåtgång vid förflyttning per gram kroppsvikt eller motsvarande och per km. Vertikala axeln, som anger energiåtgång i kalorier, har logaritmisk skala. Horisontala axeln visar organismernas och/jeller fordonens vikt. Ju högre upp i diagrammet, desto lägre verkningsgrad. Människa på cykel visar klart den högsta verkningsgraden inte bara i sin storleksklass utan bland alla exemplen. Enkel teknologi kan på ett sätt vara den mest avancerade. Från Lengt Hubendick: Människoekologi Gidlunds, 1985

vissa typer av transporter var oxkärran det mest kostnadseffektiva alternativet. Men beslutsfattarna valde ändå lastbilar, eftersom oxkärran för dem var en symbol för "efterblivenhet". Denna högre status som avancerad teknik har, leder till många felaktiga beslut och försvårar utvecklingen i u-länderna. I rättvisans namn måste sägas att oförmågan att orientera sig i den termodynamiska verkligheten är ingenting som är specifikt för u-länderna. Denna oförmåga ser vi dagligen exempel på i vårt eget land.

### Nätverk för u-länderna

Ett bra arbete för att bromsa den globala entropin utföres av de s. k. AT-organisationerna (AT = Appropriate Technology). En av de första och mest kända är Intermediate Technology Development Group, ITDG, som grundades av E. F. Schumacher i London 1965. Den har sedan fått en rad efterföljare i såväl u-länder som i-länder. Dessa organisationer har bildat ett internationellt nätverk, som fått namnet SATIS. Det har f.n. sitt högkvarter i Holland, men räknar med att flytta verksamheten till ett centralt beläget u-land.

Genom att bygga upp kunskaps- och erfarenhetsbanker i olika länder och med ett system för informationsutbyte dem emellan, sprider SATIS kunskap om resursbesparande och miljöriktig teknik. AT-organisationernas verksamhet är oerhört viktig när det gäller teknikutveckling på bynivå, dvs för att tillgodose de fattigaste människornas behov. Genom att förstärka AT-organisationernas verksamhet kan man få en motvikt till det slags snedvridna utveckling som "oxkärresyndromet" ger upphov till.

Vid ett symposium i Lund den 27-28 september 1989, arrangerat av Institutionen för teknisk vattenresurslära i samarbete med den idéella föreningen Appropriate Technology Sweden, träffades representanter för ett flertal AT-organisationer och företrädare för ett antal svenska organisationer, för att diskutera hur Sverige på ett effektivare sätt skall kunna medverka i detta arbete. Flera av delegaterna från de internationella AT-organisationerna uttryckte både besvikelse och förvåning över att Sverige inte aktivt deltar i SATIS arbete. De menade att det kan tolkas som en brist på insikt i det verkliga biståndsbehovet.

För att komma till rätta med denna svaghet i det svenska biståndet, har det väckts ett antal motioner till 1989/90 års riksdag. Dessa motioner går samtliga ut på att en svensk AT-organisation så snabbt som möjligt skall komma igång med sitt arbete och att detta arbete skall finansieras över biståndsbudgeten. Sett i relation till det totala biståndsanslaget, 13 miljarder kronor, är det mycket små belopp vi talar om. I starten talar vi om c:a 5 miljoner kronor per år. Men sett i relation till vad dessa pengar kan uträtta, är det fråga om någon annan utgiftspost i biståndsbudgeten kan uppvisa samma potentiella utvecklingseffekt. En sammanfattning av de uppgifter ATS skall fullgöra är:

- 1) Bygga upp en kunskaps- och erfarenhetsbank för resursbesparande och miljöriktig teknik
- 2) I samarbete med u-ländernas AT-organisationer bedriva FoU-verksamhet och pröva nya utvecklingsstrategier
- 3) Ge teknikerservice åt biståndsorgan, frivilligorganisationer, missionen och andra organisationer som arbetar i utvecklingsländer
- 4) Utbilda svenska biståndsarbetare, volontärer samt viktiga teknologibärare från u-länder i AT

En svensk AT-organisation skulle även kunna bli den kontaktyta mellan

forskningen på universitet och högskolor och näringslivet, som i dag saknas när det gäller biståndet. Sverige har sedan gammalt fina traditioner när det gäller tekniskt innovationsarbete. Genom att ta till vara på dessa resurser och inrikta dem på de problem som u-ländernas AT-organisationer vill ha hjälp med, kan vi på ett effektivt sätt bistå dessa länder. Det finns i Sverige en myckenhet av tekniskt kunnande på så skilda områden som tändkulemotorer, vattenhantering, förnyelsebara energisystem, proteinframställning och lagring och konservering av livsmedel. Genom att samla detta kunnande och den tekniska utrustning som hör till på ett ställe, kan ATS bli en effektiv medlem i SATIS-nätverket.

### Sammanfattning

Utan hållbara relationer med sin omgivning har människan ingen framtid. Världen upplever just nu en förväntningsexplosion, som sätter dessa relationer på hårda prov. Överallt väljs politiker till sina ämbeten på löften om en ökad materiell standard, dvs en accelererad entropi.

med Tillväxt betyder resursmobilisering. En tillfällig resursmobilisering kan åstadkommas genom att tömma lager och fonder och driva processerna lättillgänglig lagrad energi. Men en bärkraftig utveckling måste bygga på förnyelsebara råvaror och omvandlingsprocesser anpassade till det kontinuerliga energiflödet från solen. Den industrialiserade delen av världen står inför en mycket smärtsam omprövning av begrepp som produktion och välfärd. Denna omställning kommer att bli minst lika genomgripande som den sociala omvälvning den industriella revolutionen en gång gav upphov till.

Hur kan man förhindra att u-länderna upprepar industriländernas misstag. Ett sätt att bekämpa "oxkärresyndromet" och dämpa orealistiska förväntningar kunde vara att visa upp industriländernas havererade ekosystem. Sverige skulle i FN taga initiativet att u-ländernas politiker och andra beslutsfattare fick göra en rundresa till ett antal industriländer. Man kunde t. ex. börja vid Aralsjön och studera effekterna av konstbevattning och ohämmad användning av kemiska bekämpningsmedel. Resan kunde sedan fortsätta till Mellaneuropas döda skogar och följas av ett besök vid ett utfiskat Barents hav. Resan kunde avslutas med att besöka några industriområden och soptippar i Nordamerika. En dylik studieresa kunde medverka till att ge Nord-Syddialogen en ny dimension.

Svenskt bistånd måste bedömas efter den inverkan det har på den globala resurshushållningen. Ett bistånd som överför och uppmuntrar ett produktions- och konsumtionsmönster som ej är bärkraftigt, är både oetiskt och irrationellt. Varför skulle svenska skattebetalares pengar användas för att påskynda en global kollaps?

Entropibegreppet har gett oss ett utomordentligt verktyg för att analysera den globala resurshushållningen. Varför används då inte detta verktyg? Svaret kanske helt enkelt är att "homo sapiens" bara utgör en försvinnande liten minoritet och att den varelse som dominerar skeendet på vår jord är "anthropus hybristès".