

**Balanser mellan  
ett ekologiskt lantbruk  
och ett "ekologiskt" samhälle**

**Börje Johansson**

Uppsats i Miljövård fortsättningskurs 10 p, HT 96

Naturgeografiska institutionen  
Stockholms universitet

Studieförbundet i Linköping

## **Innehållsförteckning**

<b>Sammanfattning</b>	<b>2</b>
<b>Dagens jordbruk respektive samhälle och dess obalanser</b>	<b>3</b>
Naturliga ekosystem	
De tre systemen som styr och påverkar vårt mänskliga samhälle	
Jordbruket i ett kretsloppsperspektiv	
Obalanserna i jordbruket	
Obalanserna i övriga samhället	
<b>Naturlagar som talar för en förändring</b>	<b>8</b>
De termodynamiska huvudsatserna	
Entropi och exergi	
Hur dessa lagar och begrepp talar för en förändring	
<b>Lokalsamhället en hållbar lösning</b>	<b>10</b>
<b>Referenser</b>	<b>12</b>

## Sammanfattning.

Med denna uppsats vill jag belysa den stegrande resursförbrukningen och hur vi därav får en samhälls- och jordbruksstruktur där producenter och konsumenter kommer allt längre från varandra. Detta medför i sin tur ett stort beroende av energi, växtnäringsämnen i form av handelsgödsel och en starkt energikrävande infrastruktur för förädling och transporter.

Inledningsvis visar jag hur naturen självorganiserar sig opåverkad av människan. Därefter försöker jag beskriva systemen som påverkar människans handlande dels det övergripande naturen och dels två av henne själv skapade det tekniska och det ekonomiska. Inledningen avslutas med en beskrivning av fyra systemvillkor som bör uppfyllas för att det ska vara balans mellan uppbyggande och nedbrytande processer så att ej avfall sprids i naturen.

Att vi ligger ganska långt från de ramar som vi bör leva inom för att det ska vara möjligt i ett långsiktigt perspektiv visas med en rad obalanser i jordbruk och övrigt samhälle. Exempel är ämnesförskingring, ensidig artsammansättning och snedfördelning av resurser.

"De termodynamiska lagarna, som bidragit till att bygga upp industrialismen, ger nu ett teoretiskt stöd till kritiken av industrialismens förenklade världsbild med dess förskingrande flöden och ger villkor och ramar för en ny vision - kretsloppssamhället."

Kombinerar vi detta samhälle med en integrering mellan jordbruk och bosättning så har vi ett *Lokalsamhälle* som jag tycker är en hållbar lösning.

Hulta den 15 januari 1997

Börje Johansson

## Dagens jordbruk respektive samhälle och dess obalanser.

### Naturliga ekosystem.

När naturliga solenergibaserade ekosystem får utvecklas själva styrs utvecklingen av tre grundläggande begrepp:

*Energieffektivisering* så att den flödande solenergin utnyttjas i ett ökande antal steg, och att mindre energi i högvärdig form ( exergi ) lämnar systemet.

*Materialeffektivisering* genom att begränsade råvaror utnyttjas så effektivt som möjligt och förhindras läcka ut från systemet. Systemet går då mot en ekologisk mognad där materialflödena övergår från linjära till cykliska.

*Systemsamverkan* på så vis att organismer som gynnar systemet gynnas själva av systemet. Samverkan mellan ekosystem uppstår också då båda tjänar på det. Detta faktum gör att många kopplingar skapas mellan en mängd ekosystem, så att en störning på ett ger konsekvenser på flera, samtidigt som flera kopplingar minskar sårbarheten.

(Gynther 1991)

Vad som stört vårt samhälles naturliga utveckling är att vi lärt oss utnyttja energilagrar som vi samtidigt uppfattade som obegränsade. Denna uppfattning gav oss inget motiv till att hushålla med energiresurserna. Obegränsat med energi medför också att möjligheten att skaffa nya materialresurser ökar och de "slitna" inte behöver sparas. Denna ohämmade resursanvändning gav i sin tur att vi inte samverkade med de naturliga ekosystemen.

Därmed har vi brutit mot alla tre begreppen och står idag med sinande resurser och ökande sopberg och miljöproblem.

### De tre systemen som styr och påverkar vårt mänskliga samhälle.

#### 1. Naturen - helheten.

Den representerar vår resursbas och styrs av naturlagar. Den ser just till helheten och prioriterar inte mänskliga intressen. Människan är en del av naturen och unik som varelse som " till sitt genetiska arv fogat ett kulturarv. I kraft av det har hon utvecklat resurser att omforma sin värld på ett sätt som kommit henne själv att hamna i en fälla (Hubendick 1994: 114). D.v.s. hon påverkar i högsta grad naturen.

#### 2. Det tekniska systemet.

Människan har genom sin kunskap, nyfikenhet och andra kulturyttringar skapat sig detta system för att kunna utnyttja resurs- och energiomsättningar till sin fördel. Människan är den manipulerande i detta system, men eftersom hon är en del av det naturliga systemet så är det tekniska systemet helt underordnat det naturliga.

#### 3. Det ekonomiska.

Detta system är en mänsklig konstruktion, ett regelverk och styrmedel vid hanteringen av de båda första. Ordet ekonomi kan översättas som läran om hushållning. Skall systemet styra mot en hållbar hushållning måste det anpassas till naturens lagar och funktionssätt.

(Hubendick 1994:133)

Eftersom vårt ekonomiska system uppfattar naturresurserna som obegränsade hanteras det så kallade naturkapitalet som gratis. Det är endast det "värde" som mänskligheten tillför ( framtagning, förädling och transport m.m.) som ger varans dess prislapp. Det har därför blivit en allmän trend inom industrialismen att ersätta mänskligt arbete med naturresursförbrukning.

Ekonomin är hela tiden den styrande funktionen på teknikens utveckling. Därför är det av högsta vikt att det ekonomiska systemet hittar värderingsregler på naturkapitalet så att det uthålligt kan ge oss avkastning och inte förbrukas. Att naturkapitalet uppfattas som gratis missgynnar de områden ( u-länder, landsbygd) som "äger" dem. Endast de områden (i-länder, städer) som har resurser till att utvinna och förädla kapitalet får den huvudsakliga behållningen.

### **Jordbruket i ett kretsloppsperspektiv.**

De tidigare avsnitten har försökt beskriva hur fullständigt vi är beroende av det naturliga ekosystemet som försörjningsbas. "De gröna cellerna är ensamma om att storskaligt och systematiskt bygga upp ordnade strukturer av sådant som är utspridd och värdelös materia för andra organismer, utan att förstöra resurser eller sprida föroreningar. Tvärtom bildas livsviktigt syre som restprodukt vid fotosyntesen" (Robért 1994: 128). Genom förändringen från ett jägar/samlarsamhälle till ett industri/informationssamhälle har jordbruket blivit den smala och viktiga länken mellan vårt samhälle och naturen. Det blir därför avgörande för hela samhällets uthållighet hur jordbruket bedrivs och hur effektivt utbytet blir mellan naturen resp. samhället. För att samla tankar kring långsiktig överlevnad har miljöorganisationen Det Naturliga Steget samlat sakkunniga inom olika områden och författat konsensusdokument (åsikter man är överens om) för resp. område som en grund för fortsatt arbete. Dokumentet som behandlar jordbruket och kretsloppsprincipen heter Den livsviktiga näringen (Robért: 1994. bilaga 4)

"Kretsloppsprincipen innebär att balans råder mellan uppbyggande och nedbrytande processer. Ur denna princip kan *fyra systemvillkor* härledas.

#### *Systemvillkor 1. Stabila och tillräckligt låga halter av ämnen från jordskorpan.*

Det betyder att lagerresurser ( t ex olja, kol, malm, fosfat och andra mineraler) inte omvandlas till utspridda föroreningar. Ett produktionssystem som baseras på ändliga källor är inte uthålligt. Den absoluta gränsen bestäms av tillgängligheten. Men den praktiska, och för många resurser mycket mer närliggande begränsningen för användningen av lagerresurser, bestäms av skadeverkningarna som ackumuleringen av restprodukterna för med sig, t ex växthuseffekt, tungmetallförgiftning, radioaktivitet och förorening. En slutsats av detta villkor är att man i ett uthålligt samhälle måste avstå från användningen av fossil energi och kärnkraft samt återanvända redan utvunna lagerresurser i maximalt täta kretslopp. Vissa farliga ämnen, t ex kvicksilver, bly och kadmium, bör inte ingå i samhällets kretslopp . Vad som finns i omlopp måste slutdeponeras på ett säkert sätt.

#### *Systemvillkor 2. Tillräckligt låga halter av ämnen från samhällets produktion.*

Det betyder att halterna av långlivade naturfrämmande ämnen i naturen inte tillåts öka kontinuerligt. Men idag ackumuleras sådana ämnen systematiskt i naturen. De vanligaste är halogenerade kolföreningar såsom: freoner, PCB, DDT, vissa dioxiner, klorparaffiner m fl. Ämnen vars effekt är studerade utgör bara toppen på ett isberg.

#### *Systemvillkor 3. Bevara fysiskt underlag för naturens kretslopp och mångfald.*

Det betyder att ekosystemen hanteras på sådant sätt att deras fysiska kvalitet och kapacitet gynnas. Med ekosystemens fysiska kvalitet och kapacitet menas här förmågan att omsätta solenergi och därmed sammanhängande förmåga att omvandla restprodukter till nya resurser. För att ekosystemens långsiktiga produktionskapacitet ska kunna upprätthållas även vid framtida störningar måste människan också gynna biologisk mångfald. Ekosystemens fysiska kvalitet och kapacitet utarmas systematiskt genom olika former av intrång. Den rent fysiska expansionen av

samhället med dess infrastruktur är ett exempel på detta. Ett annat exempel är torka och erosion som följd av felaktig vatten- och markanvändning.

*Systemvillkor 4. Effektiv och rättvis resurshantering.*

Samhällets omsättning av förnybara resurser får inte vara högre än att restprodukterna kan inpassas i naturens kretslopp. Även när vi uppfyller villkor 1 - 3 finns det utifrån kretsloppsprincipen en övre gräns för materialomsättningens intensitet. Den bestäms av ekosystemens kapacitet att recirkulera restprodukterna i det för ämnet naturliga kretsloppet."

Dessa fyra systemvillkor användes för övrigt av många kommuner som ramar för sitt Agenda-21-arbete

## **Obalanserna.**

Detta avsnitt är tänkt som beskrivning av en rad obalanser som uppstått när inte naturlagar och systemvillkor följts. Inledningsvis bör också nämnas att många av obalanserna har samband. Det är en av nackdelarna med att sektionera och betrakta problem från en synvinkel när man vill beskriva naturen - helheten. När en obalans inträffar innebär det att något förskjutits åt ena eller andra hållet och ger på så vis en påverkan - ett problem på två ställen. Exempelvis när en resurs förbrukas minskas en tillgång på ett ställe samtidigt som ett avfallsproblem uppstår på ett annat.

## **Obalanserna i jordbruket.**

*Växtnäring.*

Genom industrialismens frammarsch med centralisering och fabriker som rationella metoder påverkades även jordbruket i samma riktning. En förändring från ett i stort självförsörjande jordbruk till ett med stor andel insatsmedel skapades. " För varje hundralapp som jordbrukaren tjänar går 85 kronor till inköp av produktionsmedel. Bara de sista 15 procenten av intäkterna blir kvar till att betala själva jordbruket, det vill säga jordbrukaren och de biologiska systemens arbete. Ännu 1950 var den andelen nästan 60 procent" (Einarsson 1996: 40) Den största källan med växtnäring till gården står idag handelsgödsel för. "Lantbruk är till för att ge människor mat. Men bara en fjärdedel eller femtedel av den växtnäring som tillföres livsmedelssystemet med handelsgödsel återfinns i maten" (Tiberg 1995: 39). När ny handels- gödsel tillföres varje år måste växtnäringen ta vägen någon annan stans. Lagren av livsviktig och oersättlig växtnäring minskar samtidigt som läckaget skadar skogar, sjöar och hav. Den för billiga handelsgödseln har också inneburit att recirkulation av växtnäring i naturgödsel och andra organiska restprodukter blivit av underordnad betydelse.

*Näringssammansättning.*

En annan viktig fråga vad gäller växtnäring är sammansättningen av olika näringsämnen och dess inbördes mängdförhållande. ( När en bil ska byggas förstår alla att det behövs fyra hjul och en ratt som jämförelse.) De växtnäringsämnen som det behövs mest av för växtens tillväxt (kvantitativt) kallas makronäringsämnen. Eftersom handelsgödsel är en konstgjord gödning har det varit mest ekonomiskt att tillföra bara dessa ( och en del oönskade som kostat pengar att få bort ). Växten behöver också andra mikroämnen eller spårämnen för sin egen "välmåga" (kvalitet) och även till efterföljande arter som lever på växten. Pådriven av makronäringsämnena suger snart växtligheten upp markförådet av övriga mineraler med brist som följd.

Även i andra änden på näringsflödet, vid våra reningsverk, uppstår en annan obalans. Eftersom reningsverken kan fälla ut 90 - 95 procent av avloppens fosforinnehåll i slam. men reducera kvävet med bara 25 - 30 procent, så får såväl utgående vatten som slam en obalanserad näringssammansättning. (Tiberg 1995: 39) Även här kommer oönskade ämnen in i flödet.

### *Artsammansättning - Struktur.*

Förutsättningarna med en rik tillgång på energi (olja) och växtnäring (handelsgödsel) gav jordbruket möjligheten att specialisera sig för en sorts djurhållning eller bara växtodling. "Vad konstgödseln gör är att den befriar bönderna från det biologiska tvånget att balansera växtnäringsförsörjningen." (Einarsson 1996: 30). Därmed kunde man lämna det vallbaserade växeljordbruket och genom mekanisering och storleksrationalisering använda de bästa slättbygdsjordarna till odling av spannmål varje år istället för vartannat. Detta medförde att odlingen av spannmål ökade och prisnivån sjönk, vilken i sin tur bidrog till att spannmålsodlingen blev olönsam på de sämre jordarna i skogsbygden. Dessa bygder har tack vare god tillgång på spannmål och låga energikostnader (transporter) kunnat öka djurantalet (oftast mjölkkor) och koncentrerat sig på vallodling, samtidigt som också spannmålsandelen i foderstaten ökat. Här blir då djurantalet i balansen mellan djurantal och areal för högt.

Inte nog med att denna obalans uppstår lokalt. Koncentrationer av olika verksamheter har också skett regionalt. Exempelvis har spannmålsodling koncentrerats till Södermanland och Östergötland samtidigt som fläskproduktionen har sin koncentration i Skåne och Halland. Mycket av fläsket konsumeras sedan i Stockholmsregionen.

Den ökade spannmålsproduktionen har även minskat andelen idisslare (vallomvandlare) till förmån för arter som lever i huvudsak på spannmål (grisar och fjäderfä).

Den billiga energin har skapat mycket energiberende strukturer (Gynther 1995: 3) som kan vara förödande vid ett förmodat stigande energipris - hög sårbarhet.

### *Monokultur - Biologisk mångfald - Ekologiska tjänster.*

Målet med att vara duktig inom ett visst område och därmed specialisera sig på det har även medfört andra icke önskade effekter. När samma gröda odlas år från år gynnar man de skadeinsekter och ogräs som är bäst anpassade för denna miljö. Man skaffar sig därmed självmant ett ökat behov av kemisk bekämpning. Har man därutöver en något obalanserad gödsling med fram för allt höga kvävegivor får man en frodig och för skadeinsekter begärlig växt som samtidigt har ett sämre naturligt skydd. Ensidig odling med intensiv jordbearbetning bidrar till att försämra markstrukturen och minska humushalten (humus är delvis nedbruten och omvandlad organisk substans med stor betydelse för jordens närings- och vattenhållande förmåga). Så länge spannmålsodlingen avbröts av vall och oftast även av andra grödor, hann inga enskilda växtskyddsproblem växa sig riktigt ohanterliga. (Einarsson 1996: 31) En vallbaserad växtföljd tillsammans med stallgödsel återskapade också jordens humusinhåll.

Kravet på "ett effektivt jordbrukande" har även utarmat den kringliggande biologiska mångfalden. Ekologiska tjänster från de lokala ekosystemen, som kvarhållande av växtnäringsämnen, pollinering, förekomst av predatorer (rovdjur) på skadeinsekter, en för mikrolivet gynnsam markstruktur, tillgängliga förråd av grund- och ytvatten etc. har då minskat. (Gynther 1995: 5)

## Obalanserna i övriga samhället.

### *Ämnesomsättning.*

Dagens samhälle drivs till övervägande del med energi från engångslager. Råvaror hämtas till stor del ur ändliga engångslager. Materia tillåts flöda linjärt och får i slutänden i stor utsträckning formen av avfall. Samhällets marknadskrafter har styrt utvecklingen från en optimal avkastning till en maximal utvinning, vilket i ett längre perspektiv är omöjligt med begränsade resurser.

Några exempel:

Varje år förbrukas i Sverige lika mycket mineralolja som det tar naturen omkring en miljon år att nybilda. (Robért 1994: 129)

Sedan 1967 har lika mycket fossila bränslen förbrukats som under hela den tidigare världshistorien. Energiinnehållet från all skörd från skog och åker i Sverige skulle krävas för att ersätta landets fossilbränslen. (Tiberg 1995: 33-35)

Det låga värdet på fossila lagerresurser och det faktum att de som utvinnet resurserna tjänar mera ju mer som utvinns har givit oss känslan att vi har tillgång till obegränsat med energi.

Ämnesomsättningen av metaller och mineraler följer då också samma mönster. Så om man skulle hitta en alldeles så ren och obegränsad energikälla så kvarstår problemet med möjligheten att lätt kunna förskingra andra ämnen. Även om lagerresurserna inte är slut så kan man skönja andra begränsningar. År 1900 innehöll oljan 40 gånger så mycket energi som man måste ta till för att få fram den. Nu innehåller den bara 12 gånger så mycket energi. Den olja som nu hämtas ur Nordsjöns botten ger bara tillbaka sex gånger insatsen. När talet blir ett har oljekällan slutat vara en energikälla. (Hubendick 1994: 72).

Konsekvenser av vårt stora materialflöde märks först på resurssidan när dessa blivit så knappa att priset stiger. Mera märkbar har avfallsfrågan blivit beroende på att materialflödena förskingras i den livsmiljö vi befinner oss i. Miljövården har många gånger inte angripit orsaken utan börjat från materialflödets slutände. Man får då lösningar som antingen flyttar problemet framåt i tiden (deponier) eller omvandlar det till annan form t ex från fast till flytande (utspädning, som flyttar problemet från ett lokalt till ett regionalt) eller från fast till gasform (förbränning, som flyttar problemet från ett lokalt till ett globalt).

Man kan till och med legitimera och konservera det resursslösande systemet genom återvinning. Det är bara att kasta för det återvinns. Man får inte glömma att källsortera och återanvända är en bättre lösning.

### *Samhällsstruktur.*

En av de viktigaste ekologiska förändringar som tillgången på fossil energi i det industrialiserade samhället har lett till är en separation av produktions- och konsumtionsområden.

Produktionsenheterna har som tidigare nämnts också fått en ensidigare produktionsinriktning. (Gynther 1991 )

En ökande insats av energi ökar polariseringen mellan industrijordbruk och storstad med en försämrade energieffektivitet som följd.(tio insatta energienheter fossila bränslen ger idag en energienhet på tallriken)

Förskingrade växtnäringsflöden är resultat av ett system där industrijordbruk, industrialisering och urbanisering ingår. (Tiberg 1995: 41).

Även om jordbruket är optimalt så att allt djurfoder produceras på samma jordbruksenhet och gödseln från djuren används effektivt för gödning av de egna arealerna, kommer jordbruket genom försäljningsprodukterna ändå att förlora 3-4 kg fosfor per hektar och år. Eftersom en människa avskötar ca 0,6-0,7 kg fosfor per år, kan man säga att 4-7 personer står i jämvikt med ett hektar.(Gynther 1995: 7).

Skulle hela livsmedelskedjan vara både resurs- och energieffektiv borde detta förhållande mellan boende och areal bättre integreras.



### *Fördelning av resurser.*

Utöver den totala resursförbrukningen så har vi ett annat problem. Utav den totala förbrukningen står en mindre del av den totala befolkningen ( de rika i-länderna) för huvuddelen. Inte sällan tas råvarorna i de fattiga länderna så att de i många fall även får miljöproblemen utav utvinningen. I Storbritannien använder varje person 80 gånger så mycket fossilt bränsle som varje person i Bangladesh (Hubendick 1994: 147) Enl. Paul Ehrlich, professor vid Stanforduniversitetet: "Man måste komma ihåg, att de rika länderna inte lever av sina egna resurser. Se på det tätbefolkade Holland - de måste importera nästan allt de behöver, 75 % av deras åkermark ligger i andra länder.... Nettoflödet av välstånd går från de fattiga till de rika." (Smith 1995: Mmf 2). Detta medför att de fattiga länderna av ekonomiskt tvång använder sina bästa jordar till att producera lyxvaror ( kaffe bomull m m) till de rika.

En annan viktig fråga är hur stor del av vår planets resurser som vi som art ska få lägga beslag på. Herman Daly, f d chefsekonom på Världsbankens miljöavdelning i Washington, menar: "Den bästa mätaren på den mänskliga ekonomins skala i förhållande till biosvären är antagligen hur stor del av den totala fotosyntesproduktionen vi människor har lagt beslag på. (Nettoprimärproduktionen, NNP, är den mängd solenergi som fångas av växterna minus den energi som går åt till deras egen tillväxt och fortplantning)...NPP är den grundläggande födan för allt liv på jorden.... Enl. beräkningar från Stanford University har människan nu lagt beslag på 40 % av den globala NNP på land... Om vi bara drygt fördubblar den mänskliga aktiviteten (folkmängden eller konsumtionen-ekonomisk tillväxt), så har vi lagt beslag på all NNP på land."(Smith 1995: Doe 5).

## **Naturlagar som talar för en förändring.**

### **De termodynamiska huvudsatserna.**

(Robért 1994: 92)

*Termodynamikens första huvudsats. (Även kallad energiprincipen.)*

Energi kan inte skapas eller förintas. Energi kan däremot flyttas och omvandlas mellan olika energiformer. Det går med andra ord att göra en balansräkning på energin i varje process: Utgående energi = ingående energi.

Man brukar i samband med energiprincipen även påminna om att denna princip gäller även materia. D v s materia kan inte skapas eller förintas, endast omvandlas. Balansräkning går således även att göra på materia.

*Termodynamikens andra huvudsats. ( Även kallad entropilagen)*

Entropin (oordningen) ökar i varje slutet system. Slumpvisa förändringar, som ju är oundvikliga på atomernas och molekylernas nivå, leder till mera sannolika tillstånd, dvs oordningen ökar. Det är t ex mer sannolikt att föremål som får ramla fritt hamnar "lite hur som helst" än i ett visst mönster.

*Några sammanfattande begrepp som följd av de termodynamiska lagarna.*

Allting sprids men inget försvinner.

Energin degraderas och sprids vid all energiomsättning.

Den ordning som skapas inom ett system måste dels tvingas fram ( den är osannolik och kräver någon ordnande princip - information, kunskap etc) dels betalas med mera (verkningsgraden blir aldrig 100 %) oordning i form av degraderad energi eller materia inom samma system.

### **Entropi och exergi.**

Förra avsnittet talade om att materia och energi är oförstörbara, men det spontana förloppet med dem båda är att de degraderas och sprids och därmed får en ökad ordning. Det som händer när vi utnyttjar våra resurser är att deras ordning, form, struktur, kvalitet eller kontrast till sin omgivning förbrukas. Mått på ordning och kontrast är just både entropi och exergi, fast exergin ökar med ökad ordning samtidigt som entropin minskar.

Genom entropilagen inser man också att det åtgår exergi även för att vidmakthålla en resurs för att motverka den spontana processen att spridas. Ett exempel på det är att alla maskiner vi har, hur rädda vi än är om dem, tenderar att försämrans och sluta som ett för ändamålet onyttigt föremål.

### **Hur dessa lagar och begrepp talar för en förändring.**

"De termodynamiska lagarna, som bidragit till att bygga upp industrialismen, ger nu ett teoretiskt stöd till kritiken av industrialismens förenklade världsbild med dess förskingrande flöden och ger villkor och ramar för en ny vision - kretsloppssamhället.....

Den första lagen visar behovet av kretslopp och den andra villkoren för kretslopp." (Tiberg 1995: 67).

När vi betraktar vår planet med dess kretslopp och alla olika ekosystem så är den ett slutet materiellt ekosystem, klotets massa är konstant. All materia måste därför cirkulera och användas om och om igen.

Energimässigt är jorden ett öppet system där jorden tar emot solljus och avger samma energi i form av "jordljus", vilket har en lägre temperatur = lägre kvalitet = lägre exergi. Jordens livsprocesser drivs således av denna kvalitetskillnad.

"Om priset för den ordning som skapas betalas av energidegradering, exergiförlust, i solen - vilken säkert kommer att lysa längre än människor finns kvar på jorden - så är det ett pris vi människor inte behöver bekymra oss över. (Hubendick 1994: 69).

Alla ekologiska tjänster är med andra ord gratis när de drivs med solexergi.

Detta är också spontant vad hänt med livet på jorden. Exergin som tillförts jorden har genom de gröna växterna hela tiden kunnat öka ordningen och skapat ekosystem som i sin tur samarbetat med andra och givit oss denna exklusiva struktur och biologiska mångfald som naturen representerar.

"Exergirika basresurser hämtas ur avkastningen från naturliga fonder t ex skogar, odlingar och fiskbestånd. Ett ständigt exergiflöde från u-länder till i-länder är en av förutsättningarna för välståndet i det senare. Städer skulle inte kunna finnas utan ett ständigt exergiflöde från landsbygd till stad." (Hubendick 1994: 141).

Vad vi har gjort, nästan bara på de sista hundra åren, är att med en accelererande takt riva ner denna under många år skapade ordningen genom våra försök att ordna våra samhällen med exergi tagen från vår egen planet. Naturlagarna säger då att vi kommer göra en nettoexergiförlust med en ökande oordning, entropi som följd. Vi går mot en fattigdomsutveckling.

Ett system som ekonomiskt signalerar tillväxt och framsteg samtidigt som resursutarmning och miljöskuld ökar håller inte. Ett strukturfel går ej att lösa genom att accelerera tillämpningen av det utan genom en omstrukturering.

Vi behöver ett systemskifte till ett solbaserat kretsloppssamhälle. Ett närskaligt samhälle som inte transporterar råvaror, produkter och avfall som nu. Det ska också samverka med det naturliga ekosystemet på så vis att det naturliga ekosystemet gynnas av vår verksamhet.

Då finns förutsättningarna att vi går mot en hållbar utveckling.

## Lokalsamhället en hållbar lösning.

När vi betraktar vårt utgångsläge inför framtiden inser vi att problemen är stora och många. Vid tillskapandet av alla beskrivna obalanser har vi samtidigt satt oss i en hög beroendeställning (av energi, lagerresurser, andras kunskande m m) med stor sårbarhet som följd. Med den kurs på utvecklingen som nu råder gör den skenande strukturrationaliseringen att kunskandet om hur vi kan få våra basbehov uppfyllda bara kommer längre och längre bort. Samtidigt fortsätter resursomsättningen att öka när nu stora (befolkningsmässigt) länder som Indien och Kina ökar sina ekonomiska tillväxter. Jag har tidigare försökt att visa att denna utveckling inte kan fortgå länge till.

Vi behöver därför förbereda oss på hur vi gör när "det stora" systemet kollapsar eller åtminstone knakar ordentligt i fogarna.

*Lokalsamhället* med en hög grad av självförsörjning är rimligen mera motståndskraftig än storsamhällets globala beroendenät. Lokalsamhället kan då självorganisera sig efter samma ekologiska strukturer som ett naturligt ekosystem (som tidigare beskrivits).

"I ett lokalsamhälle blir bondekunnande och odlandet av jorden bokstavligen livsviktiga förutsättningar. Odlandet, därför att det är grunden för matförsörjningen, och bondekunnande, därför att det sannolikt blir ont om handelsgödsel, bekämpningsmedel och dieseldrivna maskiner, industrijordbrukets energi krävande genvägar. De måste ersättas av ekologiskt grundade metoder som ändå ger god avkastning" (Smith 1995: Mmf 8)

Med den formuleringen framstår ekologisk odling som banbrytande och en värdefull erfarenhetskälla till allt jordbruk eftersom dessa odlare redan innan nöden krävt det avstått från alla dessa insatsmedel och förlitat sig på enbart ekologiskt grundade metoder.

Man ska heller inte tro att denna odlingsform är någon nyhet. Här finns säkert forskning och lärdom dokumenterad i många äldre handlingar, som har blivit överflödiga i kemijorbruket, och därför blivit bortglömda i våra dagar.

Nedan följer en sammanställning hur systemekolog Folke Gynther (1991) har tänkt sig ett lokalsamhälles medvetna mognadsprocess likt de naturliga systemens spontana.

### **Energieffektivisering.**

*Den ekologiska planeringen* går ut på att minimera erforderliga transporter genom att produktionen för samhällets basbehov framställs av platsbundna resurser. Samordning av nödvändiga transporter. *Den sociala planeringen* styrs då självtill till en rimlig storlek på bosättningen beroende på områdets livsvillkor och försörjningsförmåga, samt samhällets förmåga till samverkan, så att det totala systemet blir effektivare att förbruka så mycket som möjligt av den tillgängliga solexergin och omvandla den till nytta för helheten.

*Den tekniska planeringen* går ut på utnyttja insatt energi i så många steg som möjligt. Tekniken bör vara enkel och begriplig så att underhåll kan klaras lokalt.

### **Resurseffektivesering.**

Bebyggelseplaneringen utförs så att restprodukter lätt kan återföras till de områden där födan producerats. Samhället har stora inslag av självförvaltning, med högre ansvarstagande och möjlighet till kreativt handlande. Tekniskt utnyttjas samarbetet med andra organismer (våtmarker, biologisk bekämpning, kvävefixering m m). Samverkan med maskiner.

### **Systemgynnande.**

Gynna de system som bosättningen är en del av dels genom att gynna en mångfald av verksamheter som minskar beroendet utifrån och därmed sårbarheten och dels genom att minska behovet av social service. Servicen kan få förenklade kreativa lösningar inom bosättningen. Spontana möten är möjliga och beslut kan tas när man träffas under sina dagliga sysslor i ett närskaligt samhälle.

Detta ömsesidiga beroende inom samhället bildar en bra bas för förståelse och värdesättande av varandra. Verksamheten styrs då på ett ärligt, solidariskt och demokratiskt sätt.

Möjligheterna till att skapa lokalsamhällen är stora, men den stora fråga är om mänskligheten vill se behovet av det. Det största hindret är nog "storsamhället". Teorierna om systemgynnande gäller även här, och de som känner sig gynnade och beroende av det kommer medvetet eller omedvetet att försvara det. Det har också fått sådant omfång med stora ekonomiska maktintressen som gör att tankar på lokalsamhällen verkar orimliga.

Möjligheten ligger mer i att dessa samhällslösningar spontant uppstår när tillräckligt många i området inser behovet. De kommer då också förmodligen bli mer och mer fullständiga varefter behoven ökar.

Det finns många som dragit slutsatsen om hållbarheten i lokalsamhälle. Jag vill avslutningsvis referera till vad Forskargruppen för miljöstrategiska studier (FMS) i Stockholm kommer fram till i en studie över bärkraftiga transportsystem. (Fors 1996)

Man har studerat fem möjliga framtidssamhällen:

*Globetrottersamhället* som prioriterar det långväga turistresandet på godstrafikens och bilismens bekostnad. Distansarbete, teletjänster och affärskontakter via informationsteknik. Boende där det mesta finns inom gång och cykelavstånd. Utbyggd kollektivtrafik. Gods via tåg och båt drivna på förnybar energi. Lokal produktion i form av licenstillverkning.

*Bilsamhället* med begränsningar för flyg och godstransporter. Långa resor är starkt begränsade och semestern tillbringas i Sverige. Snåla hybridbilar. Utbyggt vägnät. Godstransport med tåg

*Världshandelssamhället* med ett storskaligt internationellt produktionssystem. Många och långa transporter och ett ökat långväga tjänsteresande. Privata flygresor och bilåkande kraftigt begränsade. Kombinerade transporter där tåg och båt har stor betydelse. Informationsteknik.

*Lokalsamhället* med lokal försörjning och gemenskap. Omtanke om den lokala boendemiljön och möjlighet till distansarbete. Mat, bränsle och byggnadsmaterial produceras lokalt vilket minskar godstransporter. Det mesta finns inom gång- och cykelavstånd. Bilpolar med kollektivt ägande. Långa flygresor är inte uteslutna men fokuseringen på lokalsamhället gör att intresset och tiden för resande minskat.

*Vätesamhället* är mera tekniskt än de andra och tillåter större transportvolym. Solceller producerar väte som i sin tur driver fordon utan att avge avgaser. Pris och verkningsgrad på tekniken begränsar. Bränsleceller omvandlar väte och syre till el som driver de flesta fordon och även bidrar med el till nätet. Solrika, ofta fattiga, länder exporterar väte.

Forskarna konstaterar:

"De fem framtidsbilderna har olika säkerhetsmarginal till vad som är bärkraftigt.

Lokalsamhället har de bästa förutsättningarna för att bli bärkraftigt, medan

Världshandelssamhället har svårast att klara sig.

En bild med bred säkerhetsmarginal gentemot drastiska förändringar i det ekologiska systemet kan vara värdefull, eftersom vi aldrig med säkerhet kan fastställa exakt vad som är bärkraft."

**Hur det blir med samhällsbyggandet får framtiden utvisa.**

**Vänta och se eller engagera dig och var med.**

## Referenser:

- Einarsson, P. 1996: Från soldrift till olja - och tillbaka igen, *Maten och miljön*. Naturskyddsföreningen. Stockholm, s 24 -. 37.
- Fors, M. 1996: Vi måste välja ny resväg. *Land nr 34,1996*. LRF. Stockholm
- Gynther, F. 1991: Jordbruk och bosättning i samverkan - en lösning på miljöproblemen. Anförande vid lantbrukskonferansen, SLU, Ultuna 29/1 1991.
- Gynther, F 1995: Livsmedelssystemet: Samverkande lösningar för miljö, ekonomi och minskad sårbarhet. Anförande vid Kungliga Skogs- och Lantbruksakademin 19/4 1995.
- Hubendick, B. 1994: *Försök till verklighetsbeskrivning*. Naturskyddsföreningen. Stockholm
- Robèrt, K-H. 1994: *Den Naturliga Utmaningen*. Ekerlids Förlag. Stockholm
- Smith, J. 1995: *Där människor bor*. En pämbok från arbetsgruppen Den goda jorden Nyköping
- Tiberg, N. 1995: *Kretslopp*. Naturskyddsföreningen. Stockholm