

Etanolen, oljan och tiden

Vårt industriella samhälle är uppbyggt på lånad tid, bokstavligen lånad tid. Det är enorma tidsrymder som naturen tagit på sig för att koncentrera biobränslen till fossila bränslen. Hur skall vi kunna ersätta dessa utan att gå miste om energi?

De flesta inser att oljesamhället går mot sitt slut, även om det råder skilda uppfattningar om hur snart bristen inträder. Det finns en spridd uppfattning om att oljan kan ersättas med biobränslen, t ex etanol. På så vis tror man att dagens industrisamhälle och sociala beteenden kan fortsätta på ett uthålligt vis..

Förutom att etanolen gör oss fri från oljan, så anses inte biobränslen bidra till växthuseffekten, eftersom inga fossila lager tagits i anspråk. Men det finns en fundamental skillnad mellan etanol och olja vilket gör att en sådan övergång knappast är möjlig. Och då handlar det om tid.

I en av de mest lästa vetenskapliga artiklarna de senare åren visar J Dukes **att moder jord behövde ca 400 års produktion av biomassa (solenergi) för att skapa den mängd olja vi under ett års tid utnyttjar på jorden.**

Då bör vi komma ihåg att denna process inte bara innebär en omvandling av biologiskt material till kolväten utan också att ge denna mängd en någorlunda ren form och geografiskt samla det till en distinkt plats – en oljekälla. Detta har krävt ett arbete (energi) som moder jord har stått för.

Men etanol kan inte serveras på detta vis. Vi måste själva sätta in arbete (energi). Om vi utgår från spannmål måste vi odla åkrar som behöver diesel till traktorer och energi till framställning av konstgödsel, pesticider och konstbevattning. Ett viktigt arbetsmoment är själva ihopsamlandet.

Bioenergi är till skillnad från olja alltid utspridd och just ihopsamlandet är en av bioenergins akilleshälar, vare sig vi utgår från åker eller skog. Sedan krävs energi för spannmålstorkar och transporter.

När spannmålen omvandlas till etanol i en tillverkningsindustri förlorar den energi. Jästsvampar gör arbetet, inte för att hjälpa människan utan för att frigöra en del energi i spannmålen åt sig själva, varvid koldioxid bildas. Därefter åtgår energi vid destillation för att få den kvarvarande etanolen fri från vatten. Slutligen skall biobränslet transporteras till mackar.

Krav på infrastruktur

Men det viktigaste är ändå att dessa moment kräver en infrastruktur av maskiner och apparater gjorda av metall, där gruvor först måste leverera den malm som sedan genomgår en rad processer för utvinning av rent järn, koppar, aluminium etc. Alla dessa processer är ytterst energikrävande.

Antag att vi äger ett samhälle oberoende av olja men med transporter som vilar på etanol. Då måste denna bioenergi räcka, inte bara till den

ovan beskrivna framställningprocessen utan även till den tillverkning av metallföremål som ingår i infrastrukturen – allt från traktorer och jordbruksredskap till rostfria rör, pumpar, svetselektroder och tankbilar. Dessutom behövs reparationer och reservdelar.

Men vi måste vidga perspektivet. Vår tekniska infrastruktur fungerar som en sammanhållen väv, där varje del är beroende av helheten. Man kan inte ta bort någon del, t ex alla muttrar, utan att en död hand lägger sig över det tekniska samhället. De kanske viktigaste delarna i vår tekniska väv kan vara vägar och broar, vatten- och avloppsledningsnät, kraftledningar, kraftverksdammar, muddrade farleder, flygfält, hamnar osv.

Alla dessa skapelser har en livslängd på mellan 50 – 150 år, även om vi under en mansålder ser dem som beständiga och ”eviga”. Det fodras en enorm energimängd för att ersätta dem. Är detta möjligt med bioenergi? Föreställ er att ni kommer till en ännu inte upptäckt kontinent med ritningar på vindkraftverk, solpaneler och etanolfabriker. Där finns allt utom fossila bränslen. Hur skulle ni då kunna gå till väga?

Är det över huvud taget möjligt att bygga och underhålla ett tekniskt samhälle i vår nuvarande form utan fossil energi? I och med att oljan fanns färdig i källor och oljefält, kunde huvuddelen av energiinnehållet utnyttjas av människan för att bygga upp vårt tekniska samhälle.

Man har uppskattat att under 30-talet behövde vi bara sätta in 1 energienhet för att få ut 40. Men i takt med att de fyndigheter som varit lättast att utvinna redan är tömda, får man gå till de som inte är lika lätta att utvinna och därför kräver mer energi. **1970 hade kvoten mellan insatt energi och utvunnen energi sjunkit till 1:30 och är idag under 1:10 för dagens oljeproduktion.**

Men till skillnad från olja levererar inte moder jord färdig etanol, utan vi måste lägga mycket arbete (energi) på de olika framställningsprocesserna ´från ax till limpa´. **Detta gör att motsvarande förhållande stannar vid kanske 1:1½ för etanol. Forskare och experter kommer dock till olika resultat. Flera menar t o m att det är en ren förlustaffär. De olika resultaten beror på vilken systemavgränsning man gör vid beräkningen.**

Det kan åskådliggöras med planerna på att göra etanol av skogsråvara. När det konventionella skogsbruket tagit sitt timmer till trävaror eller pappersmassa, ligger grenar och toppar kvar i skogen. Detta kallar man grot. Man har angivet att där finns mycket bioenergi. Den som gör en energianalys kan begränsa sig till att ta med den energi som krävs för att samla ihop grot och köra detta till en etanolindustri.

Just dessa transporter kräver dock mycket energi, eftersom det just är själva cellulosan som kan omvandlas till socker och sedan till etanol. Cellulosan utgör kanske bara 25 procent av långtradarlasset. Man kan också påstå att den energi som krävs till de stora skogsprocessorerna, de som skalar av

grenar och toppar, ska relateras till sågtimret och massaveden men inte till etanolframställningen. Det gör också anläggning och underhåll av bilvägar i skogen –inte minst snöröjning. Inte heller drivmedlen som de anställda behöver för att ta sig till och från arbetsplatsen räknas in.

Om man således vältrar över en rad energiposter på andra eller helt enkelt struntar i dem, då kan man få det resultat man önskar. Man gör olika avgränsningar när det gäller vilka energiposter som man tar med.

När man tillverkar biogas utgår man ofta från matrester och avfall från livsmedelsindustrin. Men beräkningar från USA visar **att det krävs 10 ggr mer energi att framställa och förse oss med mat än den energi som finns i maten.** Det är svårt att se hur man skulle kunna få ett energinetto ur detta, även om man trimmade systemet till en faktor 2 i stället för 10.

En solcell påstås ha betalt tillbaka sin energiskuld (energin vid tillverkning etc) efter 5 år. Vilka energiposter har tagits med och vilka har uteslutits? Inom det ekonomiska systemet måste alla kostnader betalas, man kan inte välja ut de räkningar som man inte vill betala. En solcell kostar hos Clas Ohlsson cirka 6.000 kr exklusive reglerutrustning och tillbehör.

Den ger 80 Watt, men i genomsnitt ger en solcell 10 procent av märkeffekten, dvs 8 Watt. Vid ett energipris av 50 öre per kWh tar det cirka 170 år innan solcellen har tjänat in sina kostnader. Då är den för länge sedan skrotad. Många av kostnaderna för solcellen är samtidigt ett mått på energiåtgång. **Det tyder på att systemavgränsningen är mycket bristfällig och att beroendet av den tekniska infrastrukturen är långt större än vad vi tror.**

Metallen är hjärtat

Nu återkommer den viktiga frågan - Kan industrisamhället i nuvarande form fungera utan fossil energi? Om man jämför en häst med en traktor, en fågel med ett jetplan eller en delfin med en ubåt, så är naturens skapelser oerhört mycket mer energieffektiva än de tekniska konstruktionerna.

Att flytta ett hekto kycklingkött med flyg från Afrika till Sverige kräver säkert mer än hundra ggr mer energi än att flytta ett hekto levande fågel samma väg med hjälp av sina vingar. Är det inte så att denna minimala energiåtgång är en förutsättning för att våra liv och vårt samhälle skall kunna inpassas i naturens energiomsättning, dvs utan fossila bränslen? Har evolutionen trimmat fram en 'onödigt' energisnål energihushållning?

Bioenergiförespråkarna påstår ibland lugnande att det kanske faller in 10.000 gånger mer solenergi till jorden än vad vårt industrialiserade samhälle behöver. Felet med detta resonemang är att det krävs så mycket energi att samla ihop och omvandla energin, att nettot ändå blir nära noll.

Växterna kan efter årmiljoners utveckling ändå bara ta vara på en bråkdel av den energi som bestrålar en åker eller ett skogsområde.

Kan människan, som är en del av evolutionen, verkligen framställa

**en uthållig insamling av solenergi som överträffar fotosyntesen?
Även om vi hittar en solcell som klarar detta kommer frågan - Kan denna cell verkligen tillverkas med endast bioenergi?**

Eller annorlunda uttryckt – Är inte den goda prestandan hos en sådan cell skenbar, där nettot i stället blir negativt. om vi tar med all den solenergi som finns samlad i den fossila energi som behövs för framställning av cellen?

Innan vi utnyttjade olja och kol i stor skala var användningen av metaller i samhället blygsam. Trä, sten och andra naturmaterial härskade här liksom i naturens andra samhällen, exempelvis bland myror och bävvar. Kanske är nuvarande användning av metaller i människans samhälle – exempelvis i förpackningar typ konservburkar - en energimässig omöjlighet utan fossila bränslen?

Tid och fossil energi

Det mest sannolika är att den koncentration av färdig energi som finns i oljan egentligen handlar om tid – hur moder jord under årmiljoner samlat ihop och koncentrerat solenergin som vi sätter sprätt på under några mansåldrar.

När människan upptäckte kol, olja och gas kunde hon utveckla ett ytterst energislösande tekniskt samhälle, men också tillämpa tekniker som inte behövde passas in i naturens normala energiomsättning. Att förflytta 80 kilo människa med hjälp av en bil av metall som väger 1 ton är ett exempel på detta ”trots” mot evolutionen. Observera bara

att den häst vi istället väljer att rida på vare sig behöver ”tillverkas” eller ge något problematiskt avfall på samma sätt som bilen. Att den ”uttjänta” hästen med hjälp av ytterst litet energi själv tillverkar en ny häst och kvarlevorna blir resurser och energi för annat liv.

Just gruvbrytning, metallframställning och användning av metaller förekommer inte i naturen. Detta är själva hjärtat i energifrågan och det som gäller vår civilisations överlevnad. **Hur ska nu begreppet uthållighet kunna förenas med gruvbrytning och metallanvändning?**

När moder jord samlat solenergi i fossilt bränsle har hon på sätt och vis samtidigt samlat tid åt tre generationer av mänskligheten. När vi flyger förbi fågeln i våra metallflygplan, när vi bara behöver ägna en kort stund av dagen åt att få energi till oss själva i form av mat, eller när vi på några sekunder rafsar till oss en tröja på H&M, så förkortas vår tidsskala genom den ihopsamlade tiden i kol, olja och gas. Till och med vår ökade medellivslängd kan ses som resultatet av denna hopsamlade tid, liksom den moderna människans överhettade tankevärld.

Till sist två små historier som belyser de redovisade svårigheterna

med bioenergi och försöken att med sådan energi driva ett samhälle som från början var uppbyggt för fossil energi

En gammal pensionär berättade att han som inkallad under kriget stod vid en stor ångmaskin i skogen i Värmland som högg timmer till flis. Det visade sig efter en vecka att nästan all den upphuggna flisen hade gått åt till att driva ångmaskinen. En ångmaskin har visserligen lägre verkningsgrad än en bilmotor. Men flisen innehåller å sin sida mer energi än den etanol man gör av flisen.

En av mina vänner har får i Dalarna. Han kan, i likhet med etanolplanerarna då det gäller grot, att ange hur många ton bete det finns i ett skogsområde. Då han vet hur mycket bete varje får behöver kan han räkna ut hur många får han kan släppa ut i skogen.

Men det visar sig att inte ett enda får kan släppas ut i denna skog. Grässtråna är alltför utspridda för att ha något värde för fåren. De gör av med mer energi än de får i sig och klarar sig inte i längden när de skuttar omkring i just denna eländiga och kuperade skog.

Tre slutsatser vi kan dra vid utvinning av bioenergi är att användningen gäller energiresurser för ett oljedrivet samhälle men **att** nuvarande planer inte kan bära ett samhälle uppbyggt på olja, **att** en övergång från olja till biobränslen istället förutsätter en stor omstrukturering av dagens samhälle med ändrade sociala beteenden, **att** en sådan omstrukturering måste påbörjas redan nu, medan vi fortfarande har tillgång till fossila bränslen.

Gunnar Lindgren

redigerat - Ingrid T