

Kommentar till

Framtidssekretariatets rapport Solsverige-Uransverige

Energidebatten har de senaste månaderna berikats med två rapporter Energikommissionens betänkande och Sekretariatets för framtidsstudier rapport. Den senare är kvantitativt mycket mindre, men detta motvägs mer än väl av dess mycket högre kvalitet.

Båda rapporterna gör anspråk på att vara objektiva utredningar av olika möjliga val av riktlinjer för den svenska energipolitiken. Energikommissionens rapport är uppenbarligen vinklad i enlighet med kärnkraftsintressenternas intressen, vilket jag utrett närmare i mitt yttrande av 1978-04-17. Framtidssekretariatets rapport (FSR) däremot synes vara en opartisk analys av olika alternativ, utarbetade i vad som förefaller ha varit ett gott samarbete med representanter för dessa alternativ. Rapporterna skiljer sig också därigenom att jag inte lyckats finna några allvarliga sakfel eller logiska felsslut i FSR. Naturligtvis är många bedömningar mycket osäkra som rapporten starkt framhåller.

En mycket viktig skillnad är att FSR uppenbarligen kan fysikens grunder och vet att den s k energidebatten egentligen handlar om exergi. Enbart detta bringar upp dess kvalité skyhögt över Energi-kommissionens, som påstår att "energi är förmågan att uträtta arbete". Tyvärr genomför inte FSR hela sitt resonemang med exergibegreppet som bakgrund. Om detta hade gjorts skulle ännu mera tillfredsställande analys varit möjlig. Jag har belyst detta i slutet av denna skrivelse. Men det är uppenbart att den fysikaliskt korrekta grundsynen ändå har genomsyrat resonemanget så att allvarliga fadäser undvikits.

Rapporten innehåller ett antal väl underbyggda och försiktigt - ibland alltför försiktigt - framförda konstateranden, som tyvärr inte allmänt trängt igenom i debatten. På sid 24 konstateras att "på lång sikt behöver det inte finnas något samband mellan sysselsättning och energianvändning" och på sid 54 att inom industrier har under de gångna decennierna "ökningen i arbetskraftens produktivitet inte inneburit ökad energianvändning per producerad enhet". På sid 34 konstateras att "det är väl belagt att en stor del (mer än hälften) av den sura nederbörden i Sverige härrör från utsläpp i Europa som med atmosfärens rörelser förs in över Skandinavien. Utvecklingen bestäms av utsläppen i Europa och även små ökningar där överstiger effekten av stora reduceringar i Sverige" och på sid 35 varnas mot att behandla reaktorsäkerheten med "modellbeskrivningar, utan att veta hur väl modellen beskriver verkligheten".

Vad som sägs om relationerna mellan uranhandel, kärnkraft och atombomber är i huvudsak korrekt, men man skulle gärna sett att dessa utomordentligt viktiga frågor hade belysts mera ingående.

Såvitt jag kan bedöma är skildringen av Uransverige korrekt. Ett viktigt påpekande är att Uransverige i realiteten måste bli ett Plutoniumsverige med en plutoniummängd på 100 ton (svarande mot 10 000 atombomber), ett anrikningsbehov som fordrar 3.6 miljoner separationsenheter samt med 10 000 - 15 000 st 40 m höga ledningsstolpar i det svenska landskapet (sid 116). (Energikommis- sionen rekommenderar ett Uransverige men underlåter försiktigt att tala om hur det kommer att se ut).

Konstaterandet att ett Solsverige "helt baserat på flödande energikällor förefaller möjligt i Sverige år 2015" är väl underbyggt och detta konstaterande är i och för sig ett värdefullt moment i energidebatten. Även om jämförelser mellan Sverige och USA är riskabla bör nämnas att The Administration Council on Environmental Quality funnit att "for the period 2020 and beyond it is now possible to speak hopefully and unblushingly of the United States becoming a solar society" (Science 200, p 627, 1978).

#### Den senaste utvecklingen

Framtidssekretariatets rapport visar hur man med i huvudsak redan utvecklade teknik kan bygga upp ett Solsverige. Om man går ett steg längre och även inkluderar den teknik som är under utveckling blir detta alternativ mycket mer lovande och det synes sannolikt att det kan realiseras mycket snabbare.

Under det senaste året, delvis så nyligen att de inte kunnat redovisas i rapporten har ett antal viktiga händelser inträffat på energiområdet, vilka i hög grad påverkar valet mellan Uransverige och Solsverige:

1. I utredningen förutsattes som självklart att oljan håller på att ta slut och att oljepriset kommer att stiga. Detta ifrågasattes nu mera allmänt, speciellt i diskussioner i USA.
2. Utvecklingen av "alternativa" energikällor har gått snabbare än vad som förutsetts. Det råder en mycket livlig aktivitet på området i USA och resultaten är lovande, delvis mycket mera lovande än vad som framgår av rapporten. Så t ex finns det i USA nu 200 bolag som utvecklar och säljer solenergi och försäljningen har ökat med 165% per år sedan 1975.. Redan har 24 000 hus soluppvärmning och antalet dubbleras var 7:e månad! Möjligen

har också ett genombrott på hot-rock energiens område ägt rum. Dessa resultat (1 och 2) innebär å ena sidan att övergången från olja till andra energikällor icke behöver brådska, å andra sidan att risken att förnyelsebara energikällor icke existerar när (eller om) vi behöver lämna oljan nu ter sig minimal. Därmed finns det från tekniskt-vetenskapliga eller ekonomiska synpunkter inga hinder mot att "kärnkraftsparentesen" göres mycket kort.

3. Den katastrofala nedgång i antalet beställda kärnkraftverk som ägde rum 1974 - 1975 i USA (från 35 per år till 3 å 4 per år i förening med ett långt större antal avbeställningar) har visat sig icke vara en tillfällig företeelse. Även om den delvis berodde på miljövännernas aktivitet synes det nu klarlagt att den avgörande faktorn varit rent ekonomisk: kärnkraften är icke ekonomiskt konkurrenskraftigt (annat än med enorma statsunderstöd). En omsorgsfull utredning av Committee on Government Operations of the House of Representatives har tillfullo bekräftat detta. Det är svårt att se varför dessa slutsatser inte skulle vara applicerbara på svenska förhållanden.

#### Om nödvändigheten att skilja mellan energi och exergi

Hela energidiskussionen har snedvridits genom att begreppen energi och exergi ("available work") blandats ihop. Energikommissionen hävdar att "energi är förmågan att uträtta arbete". Om så vore förhållandet skulle den praktiskt taget oändliga mängd termisk energi, gravitationsenergi och jordrotationsenergi, som finnes i vår omgivning (i luft, vatten och jord) kunna utnyttjas till att uträtta arbete och vi skulle icke ha något energiproblem! Att Energikommissionens definition av energibegreppet är fel, vet ju var och en som har lärt sig gymnasiekursen i fysik. Det är skrämmande att ingen av de som dikterat majoritetsbeslutet i Energikommissionen utnyttjat de kunskaper, som de måste förutsättas ha.

Energien är oförstörbar och kan alltså icke förbrukas. Exergien däremot förbrukas lätt och genom att fokusera uppmärksamheten på den kan man se hur man skall ekonomisera dess användning. Professor Karl Erik Eriksson i Göteborg har i ett antal arbeten givit en stringent behandling av dessa problem (och liknande analyser har också gjorts utomlands). Själv har jag presenterat problemet i populär form i tidningsartiklar och broschyrer, vilka emellertid totalt negligerats av Energikommissionen.

Med exergi som grundbegrepp finner man att det värsta "energislöseriet" i vårt samhälle består i att dyr högvärdig energi används där billig lågvärdig energi är helt tillräcklig.

### Tepidologi, en ny vetenskap.

En enkel och genial uppfinning som gjorts 1976-77 möjliggör nu att lågvärdig energi magasineras kemiskt på så sätt att den med mycket hög verkningsgrad kan återanvändas hur långt senare som helst och även överföras till andra temperaturintervall. Studier av denna uppfinnings möjliga användningsområden har lett till vad som nu utvecklar sig till ett nytt vetenskapsfält, som fått namnet "tepidologi" (tepidus = ljum) eller läran om hur man hanterar lågvärdig energi.

Tepidologien visar att det är möjligt att året om förse svenska hus med värme och varmvatten helt genom solenergi. Man kan också använda industriell spillvärme. Bland de många intressanta resultaten kan nämnas att i princip även den norrländska vinterkölden kan utnyttjas för husuppvärmning! Detta ter sig paradoxalt om "energi" lägges till grund för analysen men är självklart från tepidologisk utgångspunkt.

Det synes sannolikt att utvecklingen av tepidologien kommer att revolutionera energidiskussionen. En utveckling av tepidologiforskningen kan leda till att lokaluppvärmning helt kan baseras på lågvärdiga energikällor och att olja och elektricitet blir onödiga även som komplement. Omvandling av solenergi, spillvärme och geotermisk energi till elektrisk energi med tepidologiska metoder är en annan intressant möjlighet.