

SVEN ÖBERG:

Energiproblemet — en fråga om livskvalitet

I Alfa-Lavals årsberättelse 1973 finner man en artikel om "Energiförsörjningen, ett globalt problem", som i dagens läge med en akut kris på oljemarknaden har intresse för alla Svensk Tidskrifts läsare. Alfa-Laval har välvilligt ställt artikeln till vårt förfogande, och företagets informationschef redaktör Sven Öberg har bearbetat den för oss. Han redogör för jordens energitillgångar, och han blickar framåt och talar om hur man med ny teknik bör kunna tillgodogöra sig energi som nu går till spillo. Inom svensk industri är man långt ute för att utnyttja energi effektivt. Författaren understryker också att man inte kan komma förbi miljöproblemen.

Gröna växter är livets förutsättning inom biosfären på vår jord. De har förmåga att utnyttja den solenergi som är bunden i fotosyntes till att framställa organiska ämnen som behövs för levande organismer. De växter och djur som begravdes för 500 miljoner år sedan i sediment, vilka förhindrade fullständig oxidation, förvandlades så småningom till fossila bränslen: kol, olja och naturgas. Denna process fortgår även nu, men så långsamt att man helt enkelt kan förutsätta att de fossila bränslena utgör en ändlig resurs. Man har beräknat att förbrukningen av de fossila bränslena skall ha nått en topp omkring år 2100, och då har man tagit hänsyn till industrins användande av alltmer energiintensiva tillverkningsprocesser och den urbana utvecklingen. Efter denna period kommer resurserna av fossila bränslen att gradvis uttömmas.

Varje människa har en lägsta energikonsumtion av 2 000 kcal per dag, vilket motsvarar en effekt av 100 watt. Detta är vad som behövs för att uppehålla livet. Man kan jämföra dessa siffror med effektförbrukningen i USA som fördelad per individ uppgår till 10 000 watt och beräknas öka med ca 2,5 % per år.

När man diskuterar energiproblemen riktar man i första hand uppmärksamheten på energitillgångarna och jämför dessa med de framtida, beräknade energibehoven, som baserats på kända tillväxttrender. Dessa har utvecklats i en tidsperiod då man egentligen inte var särdeles bekymrad över vare sig energitillgångarna eller miljöproblemen. I dag

måste man i allt högre grad analysera de faktorer som styr energiförbrukningen, vilket hittills inte beaktats i tillräcklig omfattning.

I detta sammanhang kan nämnas en observation som gjordes vid miljövärdskonferensen i Stockholm 1972. En amerikansk forskare hade gjort den approximativa beräkningen att man måste räkna med en fördubbling av energiuttaget för att helt kunna lösa miljöns nedsmutningsproblem. Energiproduktionen ger själv upphov till stora miljöproblem, och konsekvensen av detta blir att man "ställer miljö mot miljö". Det blir helt enkelt fråga om att välja livskvalitet, och därvid är energifrågorna djupt inblandade.

Effektivare utnyttjande av tillförd energi

Den årliga globala effektförbrukningen är nu 6 000 GW (6 000 000 000 kW), varav USA ensamt förbrukar en tredjedel. Om den nuvarande årliga konsumtionstillväxten av ca 4 % fortsätter, kommer den totala energikonsumtionen att fördubblas vart 16:e år. I dag slösar man alltför mycket med energi. Bilmotorn har en verkningsgrad av endast ca 25 %, bostäderna är ofta otillräckligt isolerade och ventilationssystemen i våra höghus avlägsnar värme i stället för att egentligen återanvända den. Varmvatten från fabriker och stora bostadsfastigheter värmer upp avloppen i stället för att återlämna värme till processer och bostäder.

Industrin har i många avseenden effektivt sökt återvinna energi, men mycket återstår att göra och den totalekonomiska

aspekten måste beaktas. Här några exempel på tekniker som redan tillämpas. Värmeenergin återvinnes på många sätt och sk värmväxlare av många slag har utvecklats för detta ändamål. Ett gott exempel på dess användning är pastörisering av mjölk där den fyller en regenerativ funktion. Den till mejeriet inkommande kalla mjölken skall värmas upp (pastöriseras) och därefter kylas ned innan den lämnar mejeriet. Detta sker helt enkelt så att den ur värmväxlaren utgående varma mjölken avger sin värme genom de tunna värmväxlarplattorna till den inkommande kalla mjölken, som skall värmas upp. Liknande principer tillämpas inom en rad andra industrier för att spara värme.

Det moderna dieselfartyget utnyttjar den värme som alstras i motorn på många sätt, för att producera varmvatten och generera dricksvatten ur havsvatten till exempel. Trots detta har man kvar ett värmeöverskott som måste kylas bort med hjälp av havsvatten.

Fjärrvärme har nu i allt större utsträckning börjat introduceras. I Sverige får idag mer än en miljon människor sin bostadsuppvärmning och sitt varmvatten genom detta system. Sedan 1950-talet har de kommunala värmeverkens anslutnings-effekt fördubblats vart fjärde år. I princip består ett fjärrvärmeverk av produktionssystem och distributionssystem inklusive undercentraler med värmväxlare i fastigheterna samt med sekundärsystem för radiatorvärme och varmvatten. Produktionsenheten kan vara en hetvatten-

central eller ett kraftvärmeverk. I det senare fallet kan elproduktion kombineras med fjärrvärme på ett totalekonomiskt mycket fördelaktigt sätt. Kraftvärmeverket tar nämligen vara på den värme som finns kvar i ångan efter turbinen och överför den till fjärrvärmevattnet som då uppvärms från ca 50° C till 90° C. Hos ett renodlat värmekraftverk (ångkraftverk) utvinnes endast elektrisk energi, medan ca 50 % av energimängden kyls bort av sjövattnet i turbinkondensorn. Produktionsenheterna kan också vara sopförbränningsstationer, gasturbinkraftverk och kärnkraftverk.

Det är en mycket vanlig teknik i många städer att bränna sopor. Sopmängden per invånare beräknas öka med 2—5 % per år och likaså stiger värmevärdet, medan specifika vikten hos soporna minskar. För närvarande erhåller man vid förbränningen ca 2 000 kcal per kg sopor. Det är avgasvärmen som man tillvaratar för el- och värmeproduktion. Mycket ofta hittar man anläggningar med sopförbränning och värmeverk sammanbyggda.

Kärnkraftverket är idag föremål för nyfikna blickar. Utan att i detta sammanhang beröra typ av kärnkraftverk kan konstateras, att stora mängder av över-skottsvärme uppstår som idag måste kylas bort med kända tekniker, värmeväxlare vid kustinstallationer samt kyltorn och luftvärmeväxlare vid landinstallationer. Det torde vara möjligt att utnyttja spillvärme från våra kraftverk på ett totalekonomiskt riktigare sätt än att värma upp kustvatten eller luften över industri-

samhällena. Teoretiskt skulle spillvärmen från våra kraftverk kunna täcka landets hela värmebehov i framtiden. Redan vid 1980-talets slut bör det vara möjligt att ta tillvara så mycket spillvärme att ungefär halva energibehovet för uppvärmning tillgodoses. Därigenom kan vi spara åtskilliga miljoner ton olja årligen. Detta måste ses mot bakgrunden av att Sverige har världens största råoljaförbrukning per invånare, eller ca 4 ton.

Inom industrin har man av driftsekonomiska skäl sedan länge strävat efter att utnyttja energi på ett effektivt sätt. Inom cellulosaindustrin är värmeåtervinning väl utvecklad. Idag använder man sålunda värmeväxlare eller kompletta anläggningar som gör det möjligt att förutom värme även återvinna de kemikalier som behövs för kokvätskan. En cellulosafabrik kan bli praktiskt taget självförsörjande i fråga om värme, kemikalier och elkraft. I andra fall kan det röra sig om teknisk förnyelse av de termiska apparaterna, indunstare t ex, så att värmeutstrålningen minskar och man uppnår bättre verkningsgrad och kanske också bättre produkt.

Ett annat sätt att spara energi — främst värmeenergi — kan vara att övergå till andra och nya tekniker, som är mindre energikrävande. Det kan gälla mekanisk avvattning i stället för indunstning, ny processteknik med bättre energitnyttjande samt helt enkelt tekniska genvägar fram till slutprodukten, dvs radikal teknisk förnyelse.

Avfallsprodukter

I annat sammanhang har berörts hur man kan nyttiggöra samhällets stora sopmängder för produktion av värme och elektrisk energi. Avfall kan emellertid även utnyttjas på annat sätt för att tillgodogöra sig energi. I USA bygger man fullskaleanläggningar för att omvandla avfall till olja och aktivt kol och staden Menlo Park i Kalifornien får elektrisk energi från ett kraftverk, vars turbiner drivs med gas som framställts av avfall från staden. The National Center for Resource Recovery, USA, har beräknat att värmeinnehållet i avfall från jordbruk och samhälle ungefär motsvarar hälften av dagens förbrukning av fossila bränslen i USA.

Industrin, såväl livsmedelsindustrin som den kemiska industrin, har sedan mycket länge av driftsekonomiska skäl energiskt arbetat med att nyttiggöra avfallsprodukter och återvinna värdefulla ämnen. En mängd exempel kan anges på detta, varigenom man i stället för att belasta energikrävande reningsverk i stället har återvunnit livsmedel och kemikalier.

En annan aspekt på samma problem kan vara att ge ett mindre energitillskott till tillverkningsprocessen och därigenom undvika stora miljö- och avfallsproblem. Som ett talande exempel på detta kan nämnas de stora vasslemängder som hanteras vid osttillverkning. Den invägda mjölmängden och den mängd vassle som lämnar ysteriet är praktiskt taget lika stora. I vissa länder, däribland Sverige, finns lagstiftning som förbjuder direkt utsläpp utan behandling, men trots detta

rinner stora mängder vassle ut i avlopssystemen som fortfarande i många länder består av sjöar och vattendrag. Vassle innehåller mycket värdefulla substanser — protein och mjölksocker bl a — som kan utvinnas. Man beräknar att ca 800 000 ton värdefullt protein skulle kunna utvinnas. Idag ser bilden tyvärr mycket annorlunda ut.

Det framtida samhällets energiformer

Världens energibehov ökar med ungefär 300 miljoner ton varje år (omräknat till kolförbrukning). I USA, Västeuropa och Japan ökade energibehovet med ungefär 5 procent per år under 1960-talet. De har kunnat uppnå denna ökning huvudsakligast genom import. Japan är speciellt utsatt. Praktiskt taget 90 % av energibehovet täcks genom import.

Nordamerika, Västeuropa och Japan svarade för 69 procent av hela världens oljeförbrukning under 1971. Dessa länders egna oljeresurser uppgick emellertid endast till ca 11 procent av världsresursen. De stora oljeproducenterna däremot, d v s Mellanöstern och Afrika som beräknas ha 66 % av världens kända oljereserv, utnyttjar endast själva ca 4 procent av den totala oljeproduktionen. Det råder alltså en enorm obalans mellan dessa delar av världen, och den kommer att öka ytterligare. På 1980-talet torde de stora oljeförbrukande länderna ha mer än fördubblat sin oljeförbrukning. Man måste alltså söka ersättning för olja, och då menar man att kolet kommer att få spela en ny

roll, och förgasning av kol kommer att bli en intressant teknik.

Hur man än ser på saken måste ändå kärnkraften komma in i bilden. På kort sikt är tillgången på bränsle (uran) riklig för kärnkraftverk, fissionsreaktorer, varvid energiutvecklingen uppstår vid atomkärnans klyvning. För närvarande tillgodoses emellertid endast en liten del av energiproduktionen genom kärnkraftverk. Utbyggda i större skala torde de komma att ge upphov till miljöproblem. Bridreaktorn och fusionsreaktorn tycks inte skapa problem i samma omfattning. Bridreaktorn ("breeder reactor"), som nu håller på att utvecklas, utnyttjar bränslet effektivare än hos nu tillgängliga kärnkraftverk. Hos fusionsreaktorn, som har långt kvar till sin fullbordan, utvecklas energin när lätta atomkärnor (såsom väte och deuterium) sammansmälter.

Solenergin representerar en kontinuerlig energikälla i motsats till de fossila bränslena, men det innebär besvärliga tekniska problem att kunna omforma den i större skala. Stora uppfångare, kollektorer, behövs för att reflektera och fokusera energin. Idag är det egentligen endast fotosyntesen som drar nytta av solenergin. I det sammanhanget kan det vara av intresse att nämna att endast ca en tiondels procent av solenergin är bunden i fotosyntesen, som dock årligen pro-

ducerar 150—200 miljarder ton organisk substans.

När det gäller vattenkraften finns det stora icke utnyttjade vattenkraftsresurser, som dock knappast kommer att kunna utnyttjas i någon större utsträckning med tanke på de miljöskador som skulle uppstå. Lyckade försök har emellertid gjorts att utnyttja tidvattnets rörelse för produktion av elenergi. Man studerar också möjligheterna att utvinna energi från underjordiska varmvattenlager, alltså geotermisk energi.

Åtminstone under de närmaste 50 åren kommer vi att använda kol- och oljeprodukter, och våra problem kommer att gälla att utnyttja dessa utan att vålla alltför stora miljöskador. Sedan kommer vi in på andra problemställningar, nämligen de "nya" energikällornas nackdelar med värmespill och radioaktivt avfall. Slutligen gäller det ändå att energiförbrukningen kommer att styras av ekologin. Vi måste helt enkelt få ett grepp på miljöproblemen.

Den framtida energiproduktionen med dess stora krav på teknisk utveckling och ekonomiska resurser kommer att ytterligare öka gapet mellan de "rika" och de "fattiga" länderna. Energiförbrukningen är ohjälpligt sammankopplad med valet av livskvalitet.