

# SVERIGES ENERGIFÖRSÖRJNING

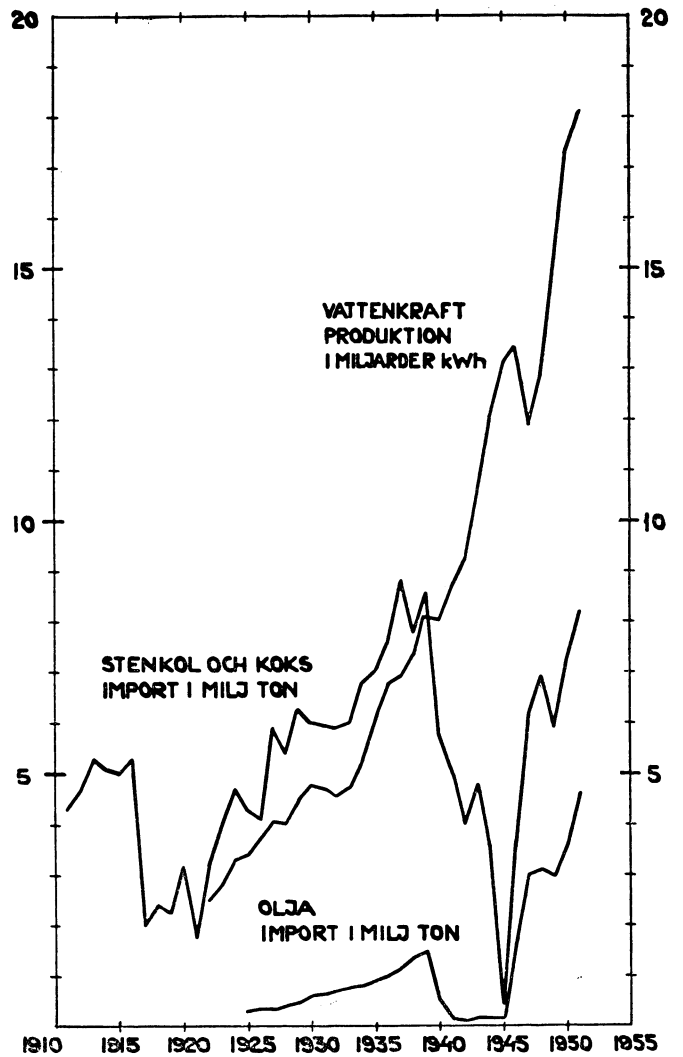
*Av f. d. överdirektören K-G. LJUNGDAHL*

**R**IKLIG tillgång på energi, på bränsle och kraft, är en av grundförutsättningarna för ett industrialiserat samhälle. För alla metallurgiska och kemiska processer, för all bearbetning och för alla transporter behövs det energi i form av värme eller drivkraft. Vårt klimat är dessutom sådant, att vi måste värma våra bostäder och våra arbetslokaler under två tredjedelar av året, för att vi över huvud taget skola kunna leva och verka. Hela vår materiella välfärd är beroende av en tillräcklig tillförsel av bränsle och kraft. Inom landet ha vi inga högvärdiga bränslen. Det är alltså inte så märkvärdigt, om vårt lands energiförsörjning — och tills vidare framför allt den del därav, som avser den egentliga bränsleförsörjningen — har blivit ett allvarligt problem.

Vi ha erfarenheter av två stora krig under de senaste fyrtio åren, när vår bränsleförsörjning har kommit i förgrunden på ett alldeles särskilt sätt. Vi ha blivit rätt handgripligt påmind om att vi ha en bränslefråga. Vi ha kunnat konstatera, att bränslekriserna i samband med krigen för oss ha fört med sig betydande och bestående omvälvningar i energiförsörjningen. Första världskriget påskyndade utbyggnaden av vår vattenkraft. Denna innebar en övergång från lokalt producerad ångkraft till centralt producerad vattenkraft. Det andra världskriget påskyndade den övergång från fasta bränslen till flytande, som sedan länge karakteriserar utvecklingen i hela världen.

Vår energiförsörjning (tab. 1) var år 1939 till 20 % grundad på vattenkraft, till 30 % på inhemska bränslen och till 50 % på importbränslen. Motsvarande siffror för år 1949 voro 30 % vattenkraft, 23 % inhemska bränslen och 47 % importbränslen. Den totala ökningen av energiförbrukningen var under 10-årsperioden 22 %. Vattenkraften hade ökat med ungefär 85 %.

Tar man som utgångspunkt för jämförelsen tiden omedelbart efter första världskriget, så kan man konstatera, att den starka utvecklingen av den elektriska kraftförsörjningen och vattenkraft-



tens snabba utbyggnad under mellankrigsåren långt ifrån ha medfört motsvarande minskning av bränsleimporten. Tvärtom har importen av stenkol och koks stadigt ökat i samma takt som vattenkraftproduktionen (se diagrammet). Vad som har hänt är helt enkelt, rent mängdmässigt, att vattenkraften har ersatt ved och andra inhemska bränslen, medan bränsleimporten i stort sett ständigt har ökat.

Efter andra världskriget har kolimporten (stenkol och koks) kanske inte kommit riktigt upp till förkrigsvärdet, men den totala

bränsleimporten överstiger redan väsentligt, vad vi importerade omedelbart före kriget (tab. 2). Den sammanlagda importen av bränslen var sålunda år 1951 ganska exakt 50 % större än år 1939, räknat på bränslevärdet.

Om man inte griper in i den utveckling, som pågår, så ser det ut, som om behovet av importbränslen i vår energiförsörjning skulle komma att ökas ytterligare. Bortsett ifrån de olägenheter, som detta skulle ha för vår handelsbalans och för vår försvarsberedskap, kan det vara skäl att försöka skaffa sig en överblick över de rent materiella förutsättningarna för att kunna importera bränslen i ökad omfattning. Det kan med andra ord vara värt att försöka överblicka kolmarknaden och oljemarknaden i världen.

När det gäller kol, alltså stenkol och koks, är det i första hand den europeiska marknaden (exkl. Sovjetunionen och de andra öststaterna men inkl. Polen), som intresserar oss. Man kan skaffa sig följande, om än fragmentariska, bild av utvecklingen (tab. 3).

Kolproduktionen i Europa beräknas år 1952 komma upp i samma värde, som den hade år 1937, ca 580 Mt (miljoner ton). Den var år 1946 nere i 390 Mt, och den är alltså på väg uppåt efter den av kriget föranledda starka minskningen. Storbritannien är fortfarande den största europeiska kolproducenten med en produktion år 1913, före första världskriget, av 292 Mt och år 1951 av 225 Mt. Utvecklingen i England är i rätt stor utsträckning bestämmande för kolmarknaden i Europa. När man i Storbritannien år 1937 producerade 244 Mt, var den inhemska förbrukningen ca 200 Mt, och 44 Mt exporterades. År 1947 hade den brittiska produktionen ännu inte kommit upp till mer än 200 Mt, och exporten var bara 1,2 Mt. År 1950 exporterades 16 Mt av producerade 220 Mt. En viss import av amerikanska kol har skett till England.

Den polska utvecklingen är mängdmässigt mycket gynnsam. År 1937 var brytningen i de nuvarande polska gruvorna 66 Mt. Efter rovbrytningen under ockupationen och de grovt eftersatta förberedelsearbetena i gruvorna var produktionen år 1945 nere i 27 Mt. Det energiska arbete, som polackerna lagt ner på sin kolindustri, har varit mycket framgångsrikt, och produktionen var år 1951 nära 85 Mt. Man har tidigare i något sammanhang angett målet till 100 Mt om året. Men Polen håller på att utvecklas från ett agrarland till ett industriland. Den inhemska kolförbrukningen ökar därför. Det är ingalunda säkert, att exportförmågan eller exportintresset för kol kommer att öka med produktionsökningen.

Vår tredje traditionelle leverantör är Tyskland, närmast Ruhr-

Tab. 1. Sveriges energibalans

Energikällor	Energivärden, omräknade till ekvivalenta 1 000-tal ton stenkol med bränslevärdet 6 400 kcal/kg	
	år 1939	år 1949
Vattenkraft omräknad efter 0,5 kg kol per kWh.....	4 050	7 550
<i>Inhemska bränslen</i>		
Ved.....	5 880	5 120
Träkol.....	350	220
Stenkol.....	250	190
Motorsprit.....	17	28
Torv.....	12	94
Torvbriketter.....	—	22
Skifferolja.....	—	48
Sulfat- och sulfitlutar.....	—	400
	Summa	6 509
		6 122
<i>Importerade bränslen</i>		
Stenkol.....	6 000	4 360
Koks.....	2 200	2 285
Brunkolsbriketter.....	—	30
Antracitbriketter.....	—	47
Brännolja.....	1 050	3 470
Bensin.....	890	1 240
Fotogen.....	190	400
	Summa	10 330
		11 832
	Totalsumma	20 889
		25 504

Tab. 2. Bränsleimporten till Sverige (miljoner ton)

	1939	1949	1950	1951
Stenkol.....	6,0	4,36	4,9	5,2
Koks.....	2,2	2,285	2,3	2,4
Briketter.....	—	0,085	0,03	0,60
Bensin.....	0,56	0,780	0,496	0,678
Fotogen.....	0,12	0,251	0,243	0,305
Eldningsolja.....	0,67	2,217	1,970	2,600
Crude oil.....			0,892	1,000

Tab. 3. Stenkolsproduktion i Europa (miljoner ton)

	Europa excl. Sovjet	Stor- britannien	Polen	Ruhr	Frank- rike	Saar
1913.....	569	292				
1929.....	606	262				
1937.....	581	244	66	127	44	
1946.....	390	193	47	60	47	
1948.....	480	212	59	71	45	
1949.....	537	218	71	87	43	14
1950.....	550	220	74	103	51	15
1951.....	570	225	78	111	51	
1952 prognos.....	581	228	80 á 85			

området, som förser oss med gasverkskol och koks. I Ruhr (inkl. Aachen) producerades år 1937 127 Mt stenkol. Produktionen var år 1946 efter kriget på väg uppåt med 60 Mt och hade år 1950 kommit upp i 111 Mt. Såsom mål har angetts 150 Mt.

Utvecklingen på produktionssidan går sålunda i rätt riktning. Men behoven ha stigit fortare än produktionen, och Europa har efter kriget måst importera kol från Förenta Staterna. År 1947 importerades sålunda därifrån 40 Mt kol (stenkol, antracit, koks). Denna import var praktiskt taget försvunnen år 1950 (0,6 Mt) men blev åter nödvändig år 1951 och kom då upp i 25 Mt. För 1952 beräknas den bli 40 Mt.

Koksmarknaden i Europa efter andra världskriget visar i stort sett samma bild som stenkolsmarknaden, fast knappheten på koks och särskilt metallurgisk koks är starkare utpräglad.

Eftersom vi i knapphetslägen bli beroende av kolimport från USA, kan det ha sitt intresse att ägna även den amerikanska kolproduktionen en hastig överblick. Den har alltid varit mycket variabel och starkt konjunkturbetonad. Före andra världskriget höll den sig bortåt 450 Mt, men år 1947, när Europa hade så starkt behov av yttre tillförsel, steg den till över 610 Mt (inkl. antracit). År 1949 var den nere i ca 430 Mt men år 1951 uppe i över 500 Mt.

Vad skall man nu tro om framtiden på kolområdet? Det framgår, inte minst av den varierande importen från USA, att den europeiska kolmarknaden är labil. Marginalen mellan produktion och egen förbrukning i exportländerna är smal i förhållande till importbehoven i de kolfattiga länderna. Vi ha nyligen fått en uppvisning av denna labilitet, när den länge rådande säljaremarknaden på våren 1950 plötsligt slog om till en köparemarknad med fallande priser på kol och stopp vid vissa koksverk. På sommaren och hösten samma år stramades marknaden åter till under inverkan av Koreakonfliktens inträde i en akut kris. Det var ökade rustningar men framför allt ökad lagring av kol i de stora exportländerna, som kommo exportmarginalen att krympa.

Såsom en potentiell fara för vår kolförsörjning får man nog betrakta den s. k. Schuman-planen, enligt vilken Västtyskland, Belgien, Frankrike, Italien, Luxemburg och Nederländerna ha kommit överens om att instifta en europeisk kol- och stålunion. Den skall ha till uppgift att »genom upprättande av en gemensam marknad ... bidra till den ekonomiska utvecklingen, en ökad sysselsättning och en höjning av levnadsstandarden i medlemsstaterna». Man syftar helt enkelt till att slå ihop medlemsstaternas

resurser på kol- och stålområdena till en övernationell enhet och har för detta ändamål skapat en i detalj utformad organisatorisk apparat. Det är omöjligt att säga, vad denna nya form av partiell europeisk samverkan kan komma att få för betydelse för oss. Man har nog knappast anledning att tro, att den kommer att direkt underlätta och förbilliga vår kolimport.

Det andra världskriget gjorde slut på kolets (stenkol och koks) dominerande ställning som bränsle i vårt land och öppnade slusarna för en mäktig flod av flytande bränslen. Vårt lands förbrukning av petroleumprodukter, per invånare räknad, har trefaldigats sedan tiden före andra världskriget. Den uppgick år 1951 till ungefär 700 liter per capita. Det är den högsta oljeförbrukningen i Europa, ungefär tre gånger så hög som för Marshalländerna i genomsnitt och 60 % högre än i Storbritannien. Bara Förenta Staterna och Canada uppvisa större oljeförbrukning. Det ger ett begrepp om den kvantitativa innebörden av denna övergång från fasta till flytande bränslen, om man konstaterar, att vår bränsleimport år 1939 till 80 % utgjordes av fasta och till 20 % av flytande bränslen, medan motsvarande proportion år 1951 var 55 % fasta och 45 % flytande, allt räknat som bränslevärde. Man kan lugnt säga, att det flytande bränslet, oljan alltså, blev vår räddning i kolknappheten efter kriget. Det blev en rusning till olja inom både industri och byggnadsuppvärmning, som hotade att spränga distributionsapparaten. Sedan dess har en viss jämvikt inträtt.

Hur skall man bedöma framtidsutsikterna för oljan? Om man bortser ifrån krig och avspärrning och politiska förvecklingar av andra slag och även från handelspolitiska begränsningar och bara håller sig till det rent materiella, så skulle man kunna känna sig ganska tillfreds. Det sias visserligen emellanåt om, att världens oljereserver inom en nära framtid skola ta slut. Men ett faktum är, att världens kända petroleumtillgångar hittills inte ha visat några tecken på att sina. Nya fyndigheter ha ständigt blivit upptäckta i stället för de gamla, som ha tagit slut. De kvarstående oljetillgångarna minskas otvivelaktigt, men de kända oljereserverna — alltså de förråd, som vi känna till och ha mätt upp — ha vuxit år efter år trots en oupphörlig avtappning. Under 5-årsperioden 1946—1951 stego världens kända oljereserver med ca 40 %, från ca 10 miljarder m<sup>3</sup> år 1946 till ca 14 miljarder m<sup>3</sup> år 1951. Världsproduktionen av petroleum (crude oil) var år 1946 ca 0,420 miljarder m<sup>3</sup> och år 1951 ca 0,675 miljarder m<sup>3</sup>. Experterna på det här området synas vara ense om, att de närmaste genera-

tionerna inte behöva hysa någon oro för, att det inte skall finnas olja.

Oljan är särskilt känslig för politiska förhållanden. Den är en av maktfaktorerna i världen och kanske den viktigaste av alla krigsförnödenheter. Men det behöver inte bli krig, för att vår oljeförsörjning skall komma i farozonen. Nationaliseringen av Persiens oljeindustri äventyrade sålunda en väsentlig del av världens oljeförsörjning.

Vi äro alltså i hög grad beroende av importbränslen, och det går väl an i en fredlig värld med fria handelsförbindelser. Men det är en smula äventyrligt, om man tänker på krig och avspärrning, att vara så starkt beroende av import på ett så livsviktigt område. Rent handelspolitiskt är det en tyngande börda att med varor och tjänster behöva väga upp vår stora bränsleimport, som väl f. n. har ett cif-värde av mer än 1,5 miljarder kronor om året.

Vad kunna vi då göra för att lätta den bördan under normala tider och för att skapa större trygghet i orostider? Receptet är ganska lätt att ge i allmänna ordalag men ingalunda lika lätt att få expedierat. Det är den gamla trefaldiga rekommendationen: övergå eller förbereda övergång till inhemska energikällor, minska bränslebehoven genom sparsamhet och rationalisering, reservlagra importbränslen i ökad omfattning.

Vår förnämsta inhemska energikälla är vår vattenkraft. Den har tagits väl tillvara och är och förblir av ofantligt stor ekonomisk betydelse. Om vi inte hade vattenkraften utan vore tvungna att framställa vår elkraft i värmekraftverk, så skulle vårt årliga behov av importbränslen vara omkring 9 miljoner ton stenkol (eller däremot svarande oljemängd) större än det nu är. Det skulle motsvara en kostnad av bortåt en miljard kronor om året. Men vattenkraften kan inte räcka till allting. Folk talar ibland om, att vi borde bygga ut vattenkraft i hastigare takt för att använda kraften till uppvärmning av byggnader och spara importbränslen. Allt sådant tal bottnar i önsketänkande. Det är och förblir en utopi att tro, att vi skulle kunna i nämnvärd omfattning värma våra byggnader med vattenkraft. Vi skola nämligen ha klart för oss, att vår vattenkraft är begränsad. Man räknar numera med, att vår utbyggnadsvärda vattenkraft motsvarar en produktion av ungefär 60 miljarder kWh om året. Av denna totalt tillgängliga vattenkraft är en tredjedel redan utbyggd och tagen i anspråk, motsvarande ca 20 miljarder kWh om året. Om den elektriska kraftförbrukningen skulle fortsätta att öka i samma takt som i

genomsnitt under de senaste trettio åren, innebärande en fördubbling på elva år, så skulle vår utbyggnadsvärda vattenkraft vara tagen helt i anspråk om ungefär tjugo år.

Om det sålunda är uppenbart, att vår vattenkraft i längden inte räcker för allehanda värmeändamål, bör den, mänskligt att döma, vara tillräcklig för att under lång tid framåt täcka alla uppkommande högvärdiga behov av elkraft, alltså för belysning, drivkraft och särskilt kvalificerade värmebehov, till vilka man även bör räkna matlagning.

När man talar om kraftförsörjning nu för tiden, kan man inte undgå att komma in på frågan om atomkraften. Förhoppningen att med tillhjälp av atomkraften kunna lösa världens kraftproblem är lika gammal som kärnfysiken. Man kan förstå detta, när man betänker, att man genom atomsprängning ur en atom kan frigöra en miljon gånger så mycket energi som vid vanliga kemiska reaktioner, vanlig förbränning alltså. Alltsedan bomben i Hiroshima för hela världen avslöjade en mäktig realitet bakom kärnfysikens subtila teorier, har dags- och veckopress gärna sysslat med atomkraft och hos allmänheten skapat en förväntan, som vetenskap och teknik ingalunda äro i stånd att uppfylla. Det frodas mycken vidskepelse kring atomkraften, och det kan därför inte vara ur vägen att försöka anlägga ett mera realistiskt betraktelsesätt. Det kan inte bli tal om att gå i detalj med dessa mycket invecklade ting, men man behöver bara göra klart för sig vissa rätt enkla sammanhang för att inse problemens art.

Den energiutlösning, som äger rum vid atomsprängningen, tar i första hand form av värme. Man umgås visserligen med tanken att utvinna energien direkt i form av elektrisk energi, men man kan tills vidare inte ens antyda, hur det skulle kunna gå till. Värmen utvecklas t. ex. i en uranreaktor med hopade mängder av radioaktivt material omgivet av grafit såsom s. k. moderator. För att illustrera storleken av en sådan uranreaktor kan man säga, att den kan bestå t. ex. av 30 ton uran och 600 ton grafit. Med tungt vatten som moderator kan man göra mindre reaktorer, t. ex. 2 ton uran och 10 ton tungt vatten.

Värmen bortföres från reaktorn genom något lämpligt kylmedium, smält metall eller annan vätska eller gas. Det heta kylmediet från reaktorn måste i en värmeväxlare överföras till annat medium såsom värmebärare. Detta kan sedan i sin tur användas antingen direkt för värmeändamål eller för ånggenerering och kraftalstring.



Nobelpristagaren Sir John Cockcroft nämnde, när han talade om de här sakerna i IVA, att bränslekostnaden i ett atomkraftverk sannolikt skulle ställa sig något billigare än motsvarande kolkostnad. Men anläggningskostnaderna skulle naturligtvis bli större än för ett vanligt ångkraftverk. Förutom samma kostnader i båda fallen för själva kraftstationen tillkommer nämligen högst betydande kostnader för reaktorn med alla dess skyddsanordningar mot den farliga strålningen.

Även om man idag rätt väl kan säga, hur ett atomkraftverk skall konstrueras, kommer man vid förverkligandet att möta många och stora praktiska svårigheter, som måste övervinnas. Det kommer säkert att dröja flera decennier, innan atomkraften får någon ekonomisk betydelse för svensk energiförsörjning, även om vi ha tillgångar av uran, som kunna användas. Jordens kända urantillgångar äro rätt små, och man måste bygga på andra material, om atomkraften skall få någon verkligt stor betydelse, rent mängdmässigt.

I sådana fall, där kostnaden är av ingen eller ringa betydelse, kan man redan nu tänka sig atomkraften komma till praktisk användning. För undervattensbåtar eller flygplan, där man av militära skäl önskar mycket stor aktionsradie, är atomkraften sålunda en realitet redan idag.

För att återvända till mera närliggande problem med avseende på inhemska energikällor så ha vi, utom vattenkraften, endast skogen, torvmossarna och skifferfyndigheterna.

Ur skogen kunna vi under normala tider inte räkna med att få något större bidrag till vår bränsleförsörjning, i vart fall ingen ökning. Skogens produkter äro alltför värdefulla som råvara för våra skogsindustrier, för att vi skulle ha råd att använda dem som bränsle. I en ny bränslekris måste man emellertid komma att i ungefär samma utsträckning som nu senast under andra världskriget göra anspråk på ved för att täcka angelägna bränslebehov.

Det är sålunda bara torven och skiffern, som återstå såsom inhemska energikällor. Man kan ha vilken åsikt som helst om torven som bränsle och om skiffern som utgångsmaterial för framställning av flytande bränslen, men man kan inte komma förbi dem. Det är vad vi ha att ta, och vi måste göra klart för oss, hur vi skola begagna dem, om vi över huvud taget vilja försöka göra oss mindre beroende av importbränslen under normala tider och stärka vår försvarsberedskap för orostider.

Om torven skall kunna få den plats i vår bränsleförsörjning,

som den borde kunna få, är det nödvändigt, att man går ifrån de traditionella arbetskrävande metoderna och söker sig fram på nya linjer. Ökad mekanisering, mindre beroende av väder och vind och industrialiserad drift i stor skala året runt — den vägen måste man gå. Men då bör man också kunna få bränslen ur torven, som både tekniskt och ekonomiskt kunna hävda sig i konkurrens med importbränslena.

Att vi ur våra oljehaltiga alunskifferar kunna framställa flytande bränslen av fullgod beskaffenhet, är väl numera allom bekant. I den mån skifferoljeindustrien hinner lösa de speciella tekniska problem, som möta vid exploateringen av våra skifferfyndigheter, har man all anledning att räkna med att inhemska flytande bränslen och andra produkter ur skiffern skola komma att spela en allt mera framträdande roll i svensk bränsleförsörjning.

En annan mycket viktig sida av bränsleförsörjningen är besparingssträvandena. Var och en, som det allra minsta ägnat uppmärksamhet åt det sätt, på vilket värme och bränsle användes i det här landet, får lätt det intrycket, att vi ha gott om bränsle i landet och billigt bränsle. Det slösas med värme i landet, och det slösas med bränsle. Fastän vi ha måst importera en växande andel av vårt bränslebehov, har bränslet tydligen ändå varit så pass billigt, att man inte har ägnat hushållningen tillräckligt intresse.

Jag säger tillräckligt intresse, för det är ju i alla fall så, att mycket har gjorts och göres för rationalisering på värmeområdet. Om vi tänka på värmeanläggningarna inom industrien, så äro de i allmänhet väl projekterade, bra utförda och hyggligt skötta. Men ofta kan man göra ytterligare rationalisering utan eller med mycket liten investering. Det är framför allt förbättrad värmeisolerings och återvinning av värme, som kan medföra besparingar — förutom bättre övervakad drift.

På byggnadsuppvärmningens område finns det mycket att vinna. Som det nu är, har ingen något riktigt ekonomiskt intresse av att det hushållas med värme och med bränsle i våra bostäder och arbetslokaler. En enda grads övertemperatur betyder 6% större bränsleförbrukning. Ventilationen tar en orimlig del av byggnadens värmebehov, 30% är ganska vanligt, och det förekommer upp till 50% vid tvångsventilation. Alltför litet intresse ägnas åt byggnadens värmeisolation, när den projekteras och bygges. Skötseln blir ofta slentrianmässig. I bostadshus borde hyresgästens eget ekonomiska intresse kopplas in genom någon form av värme-mätning.

Den tredje medicinen, som man ordinerar, är reservlagring av importbränslen. Det är en uppgift, som hittills har legat nästan helt på det allmänna. Man bör emellertid överväga att utvidga den till handeln och förbrukarna. Om staten emellertid vill få fram en reservlagring av bränslen hos förbrukarna vid sidan av statlig reservlagring och lagring i bränslehandelns regi, så får man se till, att man inte bestraffar sådana åtgärder genom investeringsavgifter och liknande pålagor.

Jag har försökt att här ge en allmän överblick av vårt lands energiförsörjning. Det är ett av våra viktigaste problem, och det är mycket svårt att lösa. Det finns förvisso inte någon patentröslösning. Det gäller att gå fram på alla framkomliga vägar för att försöka minska vårt starka beroende av importen. Det är möjligt, att vi tills vidare få nöja oss med att försöka sätta stopp för ett ökat beroende av bränsleimport. Hur som helst, är det en stor uppgift, som kräver intresse, arbete, tid och kapitalinvestering. Ingenting får försummas ifråga om förutseende och allmän planering på det här området. Det går inte att skjuta uppgiften ifrån sig.