



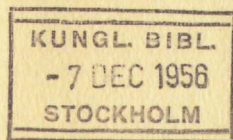
**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1956:46 ^{SOU}

Handelsdepartementet

1956:46 A



BRÄNSLEFÖRSÖRJNINGEN

I ATOMÅLDERN

BETÄNKANDE AVGIVET AV
BRÄNSLEUTREDNINGEN 1951

Del I
FÖRUTSÄTTNINGAR, SLUTLEDNINGAR, REKOMMEN-
DATIONER OCH FÖRSLAG

Stockholm 1956

Statens offentliga utredningar 1956

Kronologisk förteckning

1. Aldringsvård. Idun. 344 s. S.
2. Fiskhandeln i Sverige. Idun. 194 s. Jo.
3. Restaurering av Uppsala domkyrka. Victor Petersson. 170 s. E.
4. Statens stöd åt växtförädlingen m. m. Egnellska. 295 s. Jo.
5. Standardtariffer för detaljdistribution av elektrisk kraft. Hæggström. 96 s. K.
6. Statsägda aktiebolag i Sverige. Av R. Tersman. Idun. 110 s. Fi.
7. Städernas donationsjord. Kihlström. 86 s. I.
8. Förenklad statsbidragsgivning. Idun. 109 s. Fi.
9. Frågan om fortsatt samarbete mellan staten och TGO i LKAB. Marcus. 48 s. Fi.
10. Investeringsverksamhet och sparande. Balansproblem på lång och kort sikt. Av L. Lindberger. Hæggström. 267 s. Fi.
11. Atomenergien. Beckman. 117 s. H.
12. Bihang till kyrkohandboken. Idun. 100 s. E.
13. Konstbildning i Sverige. Kihlström. 443 s., 24 s. pl. E.
14. Tulltaxa. 1. Allmänna synpunkter. Hæggström. 210 s. Fi.
15. Tulltaxa. 2. Detaljmotivering. Hæggström. 849 s. Fi.
16. Tulltaxa. 3. Taxan. Hæggström. 179 s. Fi.
17. Fiskeområde. Idun. 106 s. Jo.
18. Seminarieorganisationen. 1. Idun. 237 s. E.
19. Kommunalförbund och indelningsändringar. Idun. 228 s. I.
20. Utredningen om kortare arbetstid. Kihlström. 277 s. S.
21. Utredningen om kortare arbetstid. Bilagor. Kihlström. 236 s. S.
22. Alternativt aftonsångsritual. Idun. 85 s. E.
23. Vissa ändringar i nöjesbeskattningen m. m. Beckman. 239 s. Fi.
24. Statsägda företag i utlandet. Idun. 351 s. Fi.
25. Upphovsmannarätt till litterära och konstnärliga verk. Idun. 633 s. Ju.
26. Byggnadsminnen. Victor Pettersson. 156 s. Ju.
27. Betänkande med förslag till sjukhuslag m. m. Kihlström. 227 s. I.
28. Rådhusrätts sammansättning i brottmål. Norstedt. 54 s. Ju.
29. Lag om rätt att utöva läkekonsten. Beckman. 192 s. I.
30. Prästvalslag. Kihlström. 204 s. E.
31. Remissyttranden. Kihlström. 400 s. S.
32. Hemmen och samhällsplaneringen. Beckman. 210 s. S.
33. Skogsindustrins utbyggnad. Idun. 235 s. H.
34. Kliniska utbildningsplatser för blivande läkare. Idun. 173 s. E.
35. Upplysningsverksamhet vid folkomröstningar. Kihlström. 141 s., 6 s. pl. Ju.
36. Skogsbrukets arbetsmarknad. Idun. 292 s. S.
37. Alkoholblodprovet. Idun. 110 s. I.
38. Strålskydd. Kihlström. 348 s., 1 s. pl. I.
39. Offentliga byggnader. Översikt och byggnadsbehov. Idun. 267 s. K.
40. Riktlinjer för bostadspolitiken. Idun. 175 s. S.
41. Nya kommunala ortsavdrag. Idun. 247 s. Fi.
42. Staten och de politiska ungdomsorganisationerna. Kihlström. 102 s. E.
43. Zigenarfrågan. Framtiden, Malmö. 153 s., 8 s. pl. S.
44. Översyn av Förenta Nationernas stadga. Norstedt. 83 s. U.
45. Nordiska parlamentariska kommitténs slutbetänkande. Kihlström. 58 s. U.
46. Bränsleförsörjningen i atomåldern. 1. Förutsättningar, slutledningar, rekommendationer och förslag. Idun. 94 s. H.

Anm. Om särskild tryckort ej anges, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelsebokstäverna till det departement, under vilket utredningen avgivits, t. ex. E. = ecklesiastikdepartementet, Jo. = jordbruksdepartementet.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1956:46

Handelsdepartementet



BRÄNSLEFÖRSÖRJNINGEN
I ATOMÅLDERN

*Betänkande avgivet av
Bränsleutredningen 1951*

Del I

Förutsättningar, slutledningar, rekomen-
dationer och förslag

IDUNS TRYCKERIAKTIEBOLAG ESSELTE AB
STOCKHOLM 1956

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY

1900



BRANIFF AIRLINES

STANFORD UNIVERSITY

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARY

1900

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY

Innehåll

DEL I. FÖRUTSÄTTNINGAR, SLUTLEDNINGAR, REKOMMENDATIONER OCH FÖRSLAG

Skrivelse till Herr Statsrådet och Chefen för Kungl. Handelsdepartementet..	5
UTREDNINGSSUPPDRAGET	9
Riksdagsmotioner och riksdagsbehandling	9
Förberedande utredning	11
Statsrådsdirektiven	12
Kapitel 1. ORIENTERING	15
Uppgiften	15
Utgångsläge och tendenser	18
Prognos och perspektiv	21
Utlandshorizont och importutsikter	23
Behovet av en aktiv energipolitik	26
Kapitel 2. INVENTERING AV INHEMSKA ENERGIKÄLLOR	29
Återblick	29
Utgallring av mindre aktuella energikällor	30
Skogen och bränslemarknaden	32
Skogen och bränsleberedskapen	34
Förutsättningar för svensk torvindusti	35
Torven och bränsleberedskapen	39
Oljeskiffern som bas för bränsleindustri och bränsleberedskap	43
Vattenkraft	48
Atombränslen	49
Kapitel 3. DEN AKTIVA ENERGIPOLOITIKENS HUVUDPROBLEM	53
Atomenergins betydelse och användning	53
Vattenkraftens fortsatta utbyggnad	55
De inhemska bränslenas uppgifter	56
Rationell användning	57
Beredskapslagring och produktionsberedskap	61
Investeringsproblemet	65
Det nya perspektivet	68
Slutsatser och riktlinjer	70
Kapitel 4. UTVECKLINGSPROGRAM FÖR INHEMSKA BRÄNSLEN	73
Ved och gengasbränsle	73
Torvbränslen	73

Skifferolja.....	74
Allmän bränsleteknisk forskning m. m.....	77
Utbildning och upplysning.....	79
Kapitel 5. ORGANISATION OCH FINANSIERING.....	81
Arbetsuppgifter och ansvarsfördelning.....	81
Den statliga verksamhetens organisation.....	82
Samordning med övrig energiförsörjning.....	85
Den statliga verksamhetens finansiering.....	87
SAMMANFATTNING av utredningens slutledningar, rekommendationer och förslag.....	89
<i>Bilaga 1.</i> Förslag till instruktion för statens bränsledelegation.....	92

I separat band:

DEL II. GRUNDLÄGGANDE STUDIER AV ENERGIFÖRSÖRJNINGENS FÖRUTSÄTTNINGAR INOM VIKTIGARE OMRÅDEN

Huvudrubriker:

Energistatistik i sammandrag	Vattenkrafttillgången
Kolmarknaden	Vindkraft för elproduktion?
Oljemarknaden	Andra energireserver
Skogen och bränsleförsörjningen	Elkraftförsörjningen
Torv och torvprodukter	Gas- och koks-försörjningen
Oljeskiffen och bränsleförsörjningen	Drivmedelsförsörjningen
Atomvärme och atomkraft	Industriella bränsleproblem

Använda förkortningar

kcal	=	kilogramkalorier
kV	=	kilovolt
kW	=	kilowatt
kWh	=	kilowattimmar
m ³ f	=	kubikmeter fast mått
m ³ l	=	» löst mått
Mcal	=	megakalorier = 1 000-tal kilogramkalorier
mdr	=	miljarder
milj.	=	miljoner

*Till Herr Statsrådet och Chefen för
Kungl. Handelsdepartementet*

Kungl. Maj:t bemyndigade den 16 februari 1951 chefen för handelsdepartementet att tillkalla högst sju utredningsmän att utreda frågan om den lämpligaste utformningen av Sveriges bränsleförsörjning ur ekonomiska, handelspolitiska och beredskapsmässiga synpunkter. Med stöd av detta bemyndigande tillkallade departementschefen den 28 i samma månad som utredningsmän regeringsrådet H. D. Fransén, generaldirektören J. H. Qvistgaard, f. d. överdirektören K-G. Ljungdahl, dåvarande ordföranden i Statens bränslekommission E. J. Severin, dåvarande ledamoten av riksdagens första kammare, disponenten B. E. F. Petrén samt direktörerna G. F. N. Olhammar och D. R. E. Werner. Samtidigt uppdrogs åt Fransén att i egenskap av ordförande leda utredningsarbetet. Efter hemställan av herr Severin beviljade departementschefen honom den 6 maj 1954 entledigande från uppdraget att vara ledamot av utredningen.

Till utredningens sekreterare förordnades den 31 maj 1951 assessorn i kammarrätten S. E. Hallberg, som den 21 mars samma år förordnats att biträda utredningen.

Till experter åt utredningen, som antagit benämningen Bränsleutredningen 1951, förordnade departementschefen den 24 april 1951 civilingenjören O. Stenberg och den 21 februari 1952 civilingenjören E. Blomqvist. Vidare har departementschefen på därom av utredningen efter hand gjorda framställningar medgivit utredningen rätt att själv tillkalla experter på skilda områden inom bränsleförsörjningen. Utredningen har därmed kunnat förvärva aktiv medverkan i arbetet av ett femtiotal experter, delvis sammanförda till underkommittéer.

Vid hopsamling och bearbetning av det omfattande utredningsmaterialet har utredningen biträtts av — utom nyss namngivna — huvudsakligen följande experter: direktören H. Brynielsson (atomenergi), byrådirektören N. G. Danielson (beredskap), förste driftingenjören L. Henning (vatten- och elkraft, industrins energiproblem), ingenjören E. Kåreby (torv), byrådirektören N. Lundmark (statistik, drivmedel), driftdirektören F. Petri (vatten- och elkraft), direktören C-W. Pilo (oljeskiffer, gas och koks, torvförädling),

kommerserådet I. Sahlin (industriella energiproblem) samt direktören O. Uddgren (torv).

Under arbetets gång har utredningen haft överläggningar med ett stort antal statliga och enskilda institutioner, verk, företag och utredningar med anknytning till energiförsörjningen. Vad särskilt angår den viktiga frågan om skifferoljeindustrins framtid, har utredningen haft förmånen att vid sina överväganden kunna bygga på resultaten av synnerligen omfattande undersökningar, som beredvilligt verkställts inom Svenska Skifferoljeaktiebolaget.

Utredningen framförde i skrivelse den 12 september 1951 en vördsam hemställan till departementschefen om utverkande av anslag för åtgärder till främjande av en rationell bränsleförsörjning. Till stöd för framställningen redovisades en inom utredningen utförd preliminär undersökning rörande utvecklingen av Sveriges energibalans under 1950-talet (stencil). Sedermera (nov. 1951) kompletterade utredningen sin framställning med en PM rörande den avsedda användningen av det begärda anslaget (stencil).

Sedan riksdagen med bifall till Kungl. Maj:ts proposition för budgetåret 1952/53 beviljat ett reservationsanslag å 300 000 kronor till främjande av en rationell bränsleförsörjning, kunde i avvaktan på fortsatt utredning en begränsad försöksverksamhet på bränsleområdet påbörjas. En utvidgning av verksamheten blev möjlig, sedan Kungl. Maj:t genom beslut den 5 juni 1953 efter riksdagens medgivande föreskrivit, att av behållningen i krigsriskkassan 5 500 000 kronor skulle avsättas »till en under statskontorets förvaltning stående diversemedelsfond, benämnd fonden för försöksverksamhet och forskning på bränsleområdet, att, till såväl kapital som ränta, användas i enlighet med de bestämmelser Kungl. Maj:t framdeles, efter förslag av bränsleutredningen, vill meddela». Enligt en med stöd av riksdagsbeslut meddelad föreskrift av Kungl. Maj:t den 17 juni 1955 ökades resurserna med ytterligare 2 500 000 kronor, som skulle tillföras fonden av över-skottsmedel från kolclearingkassan.

Sammanlagt har intill den 1 september 1956 beslut fattats om användning av 1 261 208 kronor 8 öre av ifrågavarande anslags- och fondmedel. Därmed har anslaget till främjande av en rationell bränsleförsörjning helt förbrukats. Av fonden återstod vid samma tidpunkt, med tillägg för upp-lupna räntor, 7 612 609 kronor 98 öre. Under behandling förelåg då vidare ett av bränsleutredningen framlagt förslag, innebärande att av fondmedlen ytterligare 100 000 kronor skulle tagas i anspråk.

Utöver de ärenden, som avsåg inrättande och förstärkning av förenämnda fond, har ett betydande antal ärenden remitterats till utredningen för yttrande. Huvudparten av dessa har avsett framställningar om statsbidrag till forskning, försöksverksamhet och investeringar på bränsleområdet. Bland ärenden av annat slag kan följande förtjäna omnämnas.

I underdånigt utlåtande den 20 januari 1953 över Statens bränslekommiss-

sions hemställan om åtgärder för dess avveckling med utgången av budgetåret 1952/53 framförde utredningen sina då aktuella synpunkter och önskemål beträffande fördelningen på andra befintliga statsorgan av kommissionens kvarvarande arbetsuppgifter.

Den 28 februari 1953 avgav utredningen underdånigt utlåtande över en inom socialdepartementet upprättad PM rörande uttagande av en avgift för främjande av forskning och rationalisering på byggnadsområdet samt inrättande av en statens nämnd för byggnadsforskning och byggnadsrationalisering. Bränsleutredningen — som tillstyrkte nämndens inrättande — understök därvid vikten av att nämndens verksamhet i stor utsträckning inriktades på de bränsleekonomiska problem som är förknippade med byggnadsverksamhet. Sedan Statens nämnd för byggnadsforskning inrättats med ingången av budgetåret 1953/54 och ett särskilt byggnadsvärmeutskott sedermera bildats inom densamma, har detta utskott i samråd med bränsleutredningen igångsatt en planmässig bearbetning av de nämnda bränsleekonomiska problemen. På detta område har därmed utredningens tidigare påbörjade detaljundersökningar kunnat överföras till en för uppgiften lämpad permanent institution, och utredningen har i fortsättningen kunnat här begränsa sig till att studera huvudproblemen.

Den 29 mars 1956 avgav utredningen vördsamt yttrande till Herr Statsrådet över atomenergiutredningens betänkande. Sedan utredningen därmed haft tillfälle att framföra sina allmänna synpunkter på den svenska atomenergipolitiken, sedd mot bakgrunden av energiförsörjningens allmänna läge och förutsättningar, har den i det fortsatta arbetet kunnat i sådant hänseende begränsa sig till att ange de sannolika konsekvenserna med hänsyn till bränslepolitiken och särskilt möjligheten att genom utnyttjande av inhemska urantillgångar påverka bränsleimporten i önskvärd riktning.

På utredningens föranstaltande har i serien Sveriges offentliga utredningar publicerats dels en av K-G. Ljungdahl före utredningens tillkomst utarbetad orientering rörande Sveriges energiförsörjning, »Bränsle och Kraft» (SOU 1951: 32), dels en av Svenska Petroleum Institutet på utredningens initiativ och i samråd med dess experter beredd villigt sammanställd monografi, »Fakta om olja» (SOU 1953: 12).

På grund av de särskilt påtagliga brister som befunnits vidlåda oljelagringen fann sig utredningen föranlåten att med skrivelse till Herr Statsrådet den 27 juni 1955 avge ett med hänsyn till vissa däri lämnade uppgifter hemligt delbetänkande med plan för utbyggnad av lagringsvolymen för olja under den närmaste tioårsperioden. Betänkandet har denna dag kompletterats med ett yttrande i fråga om lagringsbehovet för fasta bränslen.

Bränsleutredningen, som nu slutfört sitt arbete, får härmed vördsamt överlämna sitt huvudbetänkande, av praktiska skäl uppdelat på två volymer. På grundval av de studier av energiförsörjningens förutsättningar, som efter en gemensamt uppgjord plan utarbetats av ledamöter och experter och

vilka till väsentliga delar redovisats i del II, har utredningen i del I mot bakgrunden av den allmänna energisituationen sammanfattat sina slutledningar, rekommendationer och förslag i syfte att anvisa framkomliga vägar som, utöver en utvidgad lagring, kan leda till att minska de kända olägenheterna av energiförsörjningens växande beroende av bränsleimporten.

I huvudsak har utredningens ledamöter varit ense om de i betänkandet framlagda slutsatserna. Emellertid har J. H. Qvistgaard förklarat att han, med hänsyn till sin befattning med dithörande spørsmål såsom chef för Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap, funnit sig icke böra i detta sammanhang ta ställning till utredningens förslag i vad avsåge bränslefrågornas administrativa handläggning.

Stockholm den 5 december 1956

H. Fransén

K-G. Ljungdahl

Gösta Olhammar

Folke Petré

J. H. Qvistgaard

Donovan Werner

/ Sven Hallberg

Utredningsuppdraget

Riksdagsmotioner och riksdagsbehandling

I anledning av Kungl. Maj:ts proposition till 1950 års riksdag (nr 147) angående anslag till ytterligare utbyggnad av Svenska Skifferoljeaktiebolagets anläggningar vid Kvarntorp m. m. väcktes i riksdagen i april 1950 två likalydande motioner — i första kammaren av herr Petrén m. fl. (nr 452) och i andra kammaren av herr Sjölin m. fl. (nr 536) — med anhållan att riksdagen hos Kungl. Maj:t hemställde att en utredning snarast verkställdes om lämpligaste utformningen av vår bränsleförsörjning ur ekonomiska, handelspolitiska och beredskapsmässiga synpunkter. Framställningen motiverades på följande sätt.

I föreliggande proposition nr 147 föreslås en fortsatt rationalisering och utbyggnad av skifferoljebolagets anläggningar i Kvarntorp. Efter genomförande av dessa planer kommer Kvarntorps årsproduktion att uppgå till cirka 70 000 m³ olja och 25 000 m³ bensin. Denna produktion motsvarar till storleksordningen endast cirka 3 procent av vår nuvarande bensin- och oljeförbrukning men får ändå mot bakgrunden av gjorda erfarenheter anses vid ett avspärrningsläge ha stor betydelse, när det gäller försörjningen av olja och bensin.

Sett mot bakgrunden av vårt totala bränslebehov äro olje- och bensinkvantiteterna från Kvarntorp försvinnande små. Vårt land är för sin energiförsörjning till största delen beroende av importerade bränslen, i första hand stenkol, koks och olja. Vattenkraften har visserligen genom åren starkt utbyggts, men erfarenheterna ge vid handen, att den ökade användningen av vattenkraft ej medför något minskat behov av importbränsle. Förbrukningen av importerade bränslen har ständigt ökat. En

för år 1949 utförd energibalans visar, att denna uppbygges till 10—30 procent av vattenkraft, 30—23 procent av inhemska bränseln och 60—47 procent av importbränslen.¹ Värdet av bränsleimporten torde för närvarande belöpa sig till cirka 750 miljoner kronor per år. Ur såväl handelspolitisk som beredskapssynpunkt är det av vital betydelse att söka skapa ekonomiska betingelser för ökad användning av inhemska bränslen. De större bränslereserver vi ha att lita till äro framför allt oljeskiffrarna och våra torvmossar.

Vilka möjligheter ha vi att i ökad omfattning nyttiggöra våra skiffrar som ersättning för importerat bränsle? Vid anläggningarna i Kvarntorp komma efter utbyggnad enligt propositionens förslag att, förutom olja och bensin, utvinnas stora kvantiteter gas för alstring av elektrisk energi. Om icke förr så i ett beredskapsläge bör det vara angelägnare att nyttiggöra denna gas som bränsle vid våra industrier för värmeändamål än att därav alstra elektrisk kraft. En förutsättning för att detta skall vara möjligt är, att för gasdistributionen gives tillgång till ett gasledningsnät. Denna fråga bör emellertid som nedan vidare kommer att utvecklas utredas i samband med landets allmänna bränsleförsörjningsproblem.

Kvarntorpsverket har tillkommit i första hand för att producera olja och bensin. Att i detta hänseende nu bygga ut verket utöver vad som i propositionen föreslås är av ekonomiska skäl ej tillrådligt. En förutsättning för vidare utbyggnad bör vara, att de nu föreslagna moderniseringarna praktiskt visat att lönsam drift kan uppnås. Ligger man emellertid den synpunkten på våra skiffrars användning, att det ej gäller att i första hand framställa olja

¹ Beroende på de olika beräkningsgrunder som kunna tillämpas vid framräknande av vattenkraftens andel erhållas de två gränsvärdena i procenttal.

och bensen utan att utvinna största antalet värmekalorier, öppna sig andra aspekter. Sälunda kan den möjligheten tänkas att över partiell förbränning direkt förgasa de organiska ämnena i skiffern utan brytning. Sådana vägar har man i utlandet slagit in på vid en del kolfält. Skulle denna metod vara möjlig att tillämpa på oljeskiffrar, bli även de skiffrar, som ligga på större djup, utnyttjningsbara. Dessa skiffrar utgöra mäktiga lager. De största finnas i Östergötland och äro av sådan mäktighet, att den värmemängd som kan tänkas utvinnas till storleksordningen är 100 å 150 gånger större än värmevärdet i samtliga under ett år importerade bränslen.

Om vi sedan gå till våra torvmossar, så utgör torven också en utomordentligt stor bränslereserv. Svårigheten att ekonomiskt nyttiggöra torven ligger bland annat däri, att den med sitt låga värmevärde ej kan bära kostnaden av längre transporter. Möjligheterna att med hjälp av syreanrikad luft använda torv för gasalstring i större skala äro på olika håll i värden för närvarande föremål för uppmärksamhet. Om denna väg vore framkomlig, skulle möjligheterna öppna sig att i större skala utnyttja vår torv som bränsle.

De utvägar vi här berört att nyttiggöra skiffrar och torv i större skala torde icke kunna leda till målet utan rätt omfattande undersökningsarbeten. Det finns emellertid en rad andra åtgärder, närmare till hands liggande, för att förbättra vår bränslebalans ur ekonomisk synpunkt. Vi vilja här bara peka på en väg, och den är att i ökad omfattning omställa våra bränsleinköp från koks till kol. Det bör finnas vissa förutsättningar att här i landet i ökad omfattning förädla stenkol till koks och gas.¹ I Sverige förbrukades år 1949 cirka 2,5 miljoner ton koks. Härav producerades endast ungefär en femtedel inom landet medan resten importerades. En ökad omställning från koks- till kolinköp skulle vara ägnad att förbättra vår handelsbalans. På olika håll i landet ha upptagits utredningar rörande förutsättningarna för anläggande av större koksgasverk, siktande på tillverkning av koks även för metallurgiska ändamål och med distribution av gasen i fjärrgasledning.

Vid planläggning av kokswerk stöter man på beredskapssynpunkten. Vi ha ett intresse av att ur beredskapssynpunkt lagra bränsle i landet. Lagring av koks i vårt

klimat har vissa svårigheter genom den avstybbning, som äger rum under inverkan av fukt och frost. Vid lagring av kol uppstå också svårigheter, men av annan art, genom den förbränning, som äger rum i kollagren. För kol finns emellertid en fullt betryggande lagringsmetod, nämligen att lagra kol under vatten. Sådana beredskapslager ha av staten under senare år ordnats. En planläggning av dylika lager bör lämpligen samordnas med planläggning av koksgasverk i större enheter.

När man ser på våra bränsleförsörjningsproblem finner man, att de olika åtgärder, som kunna tänkas för att ernå ett förbättrat läge, i regel ha ett inbördes samband. Vi ha velat åskådliggöra detta samband med de tre givna exemplen gällande skiffrar, torv och koksgasverk. I samtliga dessa fall förutsätter en rationell lösning tillgång till ett fjärrgasledningsnät.

Distribution av gas i högtrycksledning är vid större kvantiteter en utomordentligt billig och smidig form av energitransport för värmeändamål. Utvecklingen i utlandet har också gått i denna riktning. Vi behöva härvid endast erinra om de vittutgrenade gasnät, som i Amerika anlagts för naturgas, och förhållandena i Mellaneuropa och England, där industridistriktet numera äro genomkorsade av högtrycksgasledningar.

Med de synpunkter vi här framfört ha vi vidare velat rikta uppmärksamheten på hur teknikens utveckling fört oss fram till en punkt, då det är all anledning att ta upp hela vår bränsleförsörjningsfråga till allsidig prövning. Göres detta ej nu, är det anledning befara inte bara att vi försitta tid utan också att åtgärder på olika håll vidtagas, som äro mindre ändamålsenliga jämfört med vad de kunde vara, om en allsidigare utredning och samordning lades till grund för handlandet.

Bränsleförsörjningsfrågan kan, som vi ovan sökt antyda, angripas från många olika utgångspunkter. Både statliga och en-

¹ Bland annat i Danmark har denna fråga varit föremål för utredning, och som sammanfattning uttalar Produktions- och Raastofkommissionen i sitt betänkande angående Rationel Kraft- og Varmeforsyning avgivet år 1940 sid. 19 följande:

»Produktions- og Raastofkommissionen er af den Opfattelse, at det af valutamæssige og beskæftigelsesmæssige Grunde vill være fordelagtigt at udvide vor hjemlige Koksproduktion mest muligt».

skilda organ och företag syssla nu med hithörande problem, och det synes angeläget, att en samordning, ett »team-work» rörande huvudriktlinjerna snarast kommer till stånd.

I utlåtande (nr 131) i anledning av propositionen jämte i ämnet väckta motioner anförde statsutskottet bl. a. följande.

Motionerna I: 452 och II: 536 ha till behandling upptagit ett problem, som berör vår bränsleförsörjningsfråga i stort. Såsom i motionerna framhållits äro, sett mot bakgrunden av vårt totala bränslebehov, olje- och bensinkvantiteterna, som utvinna från Kvarntorpsverket, försvinnande små. Med hänsyn till att vårt land är för sin bränsleförsörjning till största delen beroende på import är det givetvis angeläget, att alla ansträngningar inriktas på att så långt görligt är tillvarata de bränslereserver, som finnas inom landet. I motionerna ha antytts vissa utvägar att nyttiggöra skiffrar och torv i större skala, särskilt med tanke på att utvinna största antalet värmekalorier. Vidare har ifrågasatts huruvida icke i syfte att förbättra bränslebalansen våra bränsleinköp böra i ökad omfattning omställas från koks till kol. Förutsättningar skulle nämligen finnas att i högre grad än vad nu är fallet förädla stenkol till koks och gas. I motionerna ha även berörts frågan om förbättrade lagringsmetoder av bränsle, främst ur beredskapssynpunkt. Utskottet anser de i motionerna väckta uppslagen vara av stort intresse och förtjänta av närmare uppmärksamhet. Visserligen pågå från såväl statligt som enskilt håll vissa utredningar på hithörande områden men för åstadkommande av åsyftad effekt synes en samordning och en allsidig utredning av dessa frågor ur såväl ekonomiska som handelspolitiska och beredskapsmässiga synpunkter böra komma till stånd. Utskottet vill därför i enlighet med yrkandet i förberörda båda motioner föreslå, att riksdagen hemställer hos Kungl. Maj:t om utredning i angivna syfte.

Riksdagen beslöt (skr. nr 221) i överensstämmelse med vad utskottet föreslagit.

Förberedande utredning

Jämväl inom Ingeniörsvetenskapsakademien hade behovet av utredning an-

gående den svenska bränsleförsörjningens läge, särskilt ur beredskapssynpunkt, blivit beaktat. Sålunda hade under en diskussion vid allmän sammankomst den 23 februari 1950 efter inledningsanförande av överdirektören K-G. Ljungdahl starkt framhävts de komplicerade problem, som måste bli förknippade med Sveriges framtida energiförsörjning. Detta föranledde presidiet att överväga lämpligheten av en större utredning, företagen antingen genom akademins försorg eller, efter framställning från denna, i statlig regi.

Sedan frågan därefter på sätt ovan refererats upptagits inom riksdagen, fann sig presidiet föranlåtet att begränsa sin insats till vissa förberedande åtgärder i syfte att underlätta det förutsatta statliga utredningsarbetets igångsättning och genomförande. För detta ändamål inbjöd presidiet, förutom Ljungdahl, representanter för bl. a. Statens tekniska forskningsråd och Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap till ett sammanträde den 1 juni 1950. Man enades därvid om lämpligheten av en förberedande snabbutredning att tjäna till orientering vid bedömandet av erforderliga forsknings- och beredskapsåtgärder på det energitekniska området. Sedan Ljungdahl förklarat sig beredd att verkställa en sådan utredning och representanten för riksnämnden generaldirektören H. Qvistgaard på nämndens vägnar åtagit sig att svara för kostnaderna, uppdrog riksnämnden, forskningsrådet och akademien sedermera åt Ljungdahl att utarbeta en översikt över landets försörjning med bränsle och kraft. Översikten, »Bränsle och Kraft»¹, avlämnades i januari 1951.

¹ Sedermera på bränsleutredningens föranstaltande publicerad i samlingen Statens offentliga utredningar (1951: 32).

Statsrådsdirektiven

Enligt protokollet över handelsärenden den 16 februari 1951 hemställde dåvarande chefen för handelsdepartementet, statsrådet Ericsson, om Kungl. Maj:ts bemyndigande att tillkalla högst sju utredningsmän att utreda frågan om den lämpligaste utformningen av vår bränsleförsörjning ur ekonomiska, handelspolitiska och beredskapsmässiga synpunkter. Efter en redogörelse för riksdagsbehandlingen och uppdraget åt Ljungdahl anförde departementschefen därvid bl. a. följande.

I betänkandet (dvs. »Bränsle och Kraft») lämnas bland annat vissa approximativa uppgifter rörande vår bränsleförbrukning under åren 1939 och 1949. Den sammanlagda bränsleåtgången under dessa år uppskattas motsvara respektive 16,7 och 17,9 miljoner ton stenkol. Ökningen av bränsleförbrukningen under tioårsperioden betecknas som förvånansvärt låg. Att den ej blivit större anses sannolikt till en del bero på rationaliseringsåtgärder, som bränslennappheten under krigsåren framtvungade. Enligt föreliggande uppgifter utgjordes det använda bränslet år 1939 till 63 procent av importerat och till 37 procent av inhemskt bränsle. Motsvarande procenttal för år 1949 beräknas till 67 och 33. För framtiden förutses en väsentlig såväl absolut som procentuell ökning av bränsleimporten, såvida icke särskilda åtgärder vidtagas. Mot denna bakgrund anser utredningsmannen det vara en livsviktig angelägenhet för vårt land att även under normala förhållanden — och än mer med tanke på en omställning till krisbetonad bränsleförsörjning — försöka skjuta över så mycket som möjligt av vår behovstäckning på bränsleområdet från importerade till inhemska bränslen.

Ljungdahl diskuterar i betänkandet olika möjligheter att minska vårt beroende av importbränslena. Efter att ha framhållit betydelsen av olika bränslebesparande åtgärder och nödvändigheten att hålla reservlager av utländska bränslen för att trygga vår bränsleförsörjning under en omställningstid går han in på frågan om våra möjligheter att övergå till inhemska bränslen. Såsom våra viktigaste bränslereserver betecknar utredningsmannen torven och

skiffern. De torvtillgångar, som rimligen kunna komma att bli utnyttjade som bränsle, uppskattas motsvara cirka 400 miljoner ton stenkol, varav dock endast ungefär 250 miljoner ton beräknas äga någon större aktualitet. Av skiffern anses tills vidare endast närkesskiffern vara en aktuell bränsletillgång. Dess bränslevärde beräknas motsvara närmare 200 eller, under viss förutsättning, 300 miljoner ton stenkol. De stora torv- och skiffertillgångarna kunna emellertid enligt utredningsmannen på teknikens nuvarande ståndpunkt icke tillgodogöras på ett ekonomiskt godtagbart sätt. Vikten av forsknings- och utvecklingsarbete på torv- och skifferområdet understrykes av Ljungdahl såväl helt allmänt som beträffande speciella problem. Vad angår torven ifrågasätts vidare vissa beredskapsåtgärder, såsom inventering av torvmossebeståndet samt utdikning av ett antal välbelägna mossar. Vad angår skogens produkter, som under krigsårens avspärning utgjorde vårt främsta ersättningsbränsle, framhåller Ljungdahl, att desamma under normala förhållanden torde komma att spela en allt mindre roll för vår bränsleförsörjning, därför att de i stor utsträckning kunna få en mer lönande användning som råvara i industrien. I den mån ekonomiska möjligheter öppnas att använda även småvirket såsom industriråvara beräknas skogens andel i vår normala bränsleförsörjning ytterligare nedgå. I fråga om cellulosaindustriens avfalls-lutar framhålles i betänkandet, att desamma under senare år i ökad utsträckning använts för bränsleändamål men att detta icke längre torde bli fallet, därest forskningen lyckas anvisa vägar för användning av ligninerna i lutarna för mer högvärdiga ändamål. De svenska stenkolsfyndigheterna äro enligt utredningsmannens mening en faktor att räkna med allenast i ett avspärningsläge. Detsamma anses gälla vår inhemska tillverkning av flytande bränslen och av ersättningsmedel för sådana. I Ljungdahls betänkande beröras även många andra spörsmål rörande vår bränsleförsörjning än de förut antydda. Dessutom behandlas ett stort antal problem rörande vår försörjning med elektrisk kraft. Avslutningsvis framhålles bland annat önskvärdheten av ett samarbetsorgan på bränsle- och kraftforskningens område.

Initiativtagarna till den av Ljungdahl företagna utredningen, nämligen riksnäm-

den för ekonomisk försvarsberedskap, statens tekniska forskningsråd och ingenjörsvetenskapsakademien, ha även i andra sammanhang ägnat särskild uppmärksamhet åt olika problem rörande vår bränsleförsörjning. I fråga om aktuell torvforskning må här nämnas, att tekniska forskningsrådet lämnat Sveriges geologiska undersökning anslag för fastställande av lämplig metodik avseende undersökningar och enhetlig kartläggning av landets mossförekomster. Teoretisk och praktisk forskning rörande torvens utnyttjande som bränsle bedrivs vidare bland annat av Aktiebolaget Svensk torvförädling. Vad angår vedbränslet har Sveriges skogsägareföreningars riksförbund tillsatt en kommitté för att utreda möjligheterna att vinna ökad avsättning av medlemmarnas klenvirke såsom bränsle. Vidare har Svenska landstingsförbundet gjort en utredning angående vedeldning vid landstingens institutioner. Slutligen kan nämnas, att Svenska träforskningsinstitutet verkställt en utredning om användningsområdena för trätjärta under ett avspärrningsläge.

I detta sammanhang må erinras om att vårt bränsleläge under de senaste månaderna försämrats. Detta beror på att skärpningen i det världspolitiska läget medfört en oväntad minskning av tillförseln av utländska fossila bränslen till vårt land. Statens bränslekommission, som har det närmaste ansvaret för vår bränsleförsörjning, följer situationen med uppmärksamhet och har vidtagit eller föreslagit åtgärder för att i görligaste mån lindra verkningarna av de uppkomna bränslesvårigheterna.

Av det anförda framgår, att utformningen av vår bränsleförsörjning innefattar stora tekniska och ekonomiska problem. De inskränkningar och störningar, som möta det fria varuutbytet länderna emellan, medföra vidare att handelspolitiska och beredskapsmässiga överväganden måste spela en viktig roll vid avgörandet av bränslefrågorna. Med hänsyn till den betydelse för landet, som de med bränsleförsörjningen sammanhängande spörsmålen ha, synes en utredning böra komma till stånd rörande den lämpligaste utformningen av vår bränsleförsörjning ur ekonomiska, handelspolitiska och beredskapsmässiga synpunkter.

Utredningens huvudmål bör vara att med sikte närmast på den kommande tioårsperioden anvisa framkomliga vägar, som kun-

na leda till större trygghet mot tillfälliga avbrott i bränsleimporten och, om möjligt, en minskning av vårt beroende av utlandet i fråga om bränsleförsörjningen. De tekniska och ekonomiska förutsättningarna för en ökad användning av inhemska bränslen, såsom torv och skiffer, böra närmare undersökas. Det pågående forsknings- och utvecklingsarbetet på bränsleområdet bör härvid ägnas särskild uppmärksamhet. Såvitt möjligt bör en plan uppgöras för den fortsatta forskningen. Skulle en utvidgning eller samordning av det på många håll bedrivna forsknings- och utvecklingsarbetet befinnas lämplig, bör förslag härom framläggas.

I fråga om vår bränsleimport bör utredningen överväga, huruvida — på längre sikt sett — importen från ekonomiska, handelspolitiska och beredskapsmässiga synpunkter är sammansatt på det lämpligaste sättet. Frågan om en övergång i större eller mindre utsträckning från införsel av förädlad bränsle till import av oförädlad bränsle med efterföljande förädling inom landet bör sålunda undersökas. Vid bedömandet av hithörande spörsmål bör hänsyn tagas icke blott till de direkta för- och nackdelar, som äro förenade med en omställning av bränsleimporten, utan även till frågan i vad mån utrymme kan antagas föreligga för de investeringar, som en sådan omställning förutsätter.

Utredningen bör även gå in på de spörsmål, som röra lagerhållningen i fråga om utländska bränslen. Såväl med hänsyn till försvarsberedskapen som med tanke på den avspärrning av sjövägarna som vinterrarna vissa år medföra, skulle en ökad lagerhållning vara till fördel för landet. Å andra sidan är en lagerhållning av den omfattning, varom här blir fråga, förenad med ekonomiska risker och möter svårigheter ur valutamässiga och handelspolitiska synpunkter. För vissa bränsleslag finnas icke heller för närvarande tillräckliga lagringsutrymmen. Utredningen bör undersöka samtliga med lagerhållningen sammanhängande problem och taga ställning till frågan, huruvida på längre sikt vår lagerhållning bör ökas och, därest så anses vara fallet, hur ökningen bör genomföras. Bland annat bör övervägas, hur en ökad lagerhållning lämpligen, med hänsyn till de ekonomiska och andra faktorer som inverka, bör fördelas på olika tänkbara lagerhållare, nämligen staten, importörer-

na, distributörerna och förbrukarna. I sammanhang härmed bör övervägas, huruvida den lagerhållning av flytande bränslen, som ålagts oljebolagen, bör bibehållas vid nuvarande nivå eller höjas samt huruvida skyldighet bör åläggas oljebolagen och eventuellt även vissa större förbrukare att utan särskild kostnad för statsverket förvara en del av sina lager i bergumscisterner. Storleken av de investeringar, som en ökad bränslelagring förutsätter, bör närmare klarläggas. Självfallet bör utredningsarbetet i denna del icke hindra fullföljandet av det arbete på området, som riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap jämlikt sin instruktion och vederbörligen godkända planer bedriver.

Av det föregående framgår, att avsikten är att utredningen skall behandla vår

bränsleförsörjning på längre sikt. Hinder bör dock icke möta att taga upp frågor, som sammanhånga med den akuta försämringen av vårt bränsleläge. Därest dylika mer kortfristiga frågor upptagas till behandling, bör nära kontakt hållas med statens bränslekommission och riksnämnden, så att dubbelarbete undvikes.

Även sådana spörsmål rörande vår bränsleförsörjning, som icke särskilt nämnts i det föregående, böra få behandlas av utredningen. Det är emellertid angeläget att utredningsarbetet snabbt leder till utformade förslag. Utredningen bör så långt som möjligt tillgodogöra sig resultaten av tidigare gjorda undersökningar. Erforderligt samråd bör ske med berörda statliga myndigheter och institutioner samt med enskilda intressenter.

KAPITEL 1

Orientering

Uppgiften

Bränsleutredningens huvuduppgift kan sägas vara att föreslå riktlinjer för en svensk bränslepolitik och åtgärder för dess förverkligande, i första hand under en tioårsperiod framåt. De ur egna eller främmande naturtillgångar utvunna bränslena, som i ursprunglig eller förädlad form distribueras och används för skilda samhällliga och industriella ändamål, samverkar därvid i våra dagar efter ett mer och mer invecklat mönster med vattenkraften och kommer inom en nära framtid att på samma sätt samverka med atomenergin. Det blir därför allt svårare att avskilja försörjningen med egentliga bränslen för särskild granskning, och utredningen har funnit det nödvändigt att vidga synfältet till hela energiområdet för att som bakgrund till sina förslag kunna ställa en genomtänkt och målmedveten svensk energipolitik.

Behovet av en sådan energipolitik framgick redan av den ovan nämnda riksdagsmotionen samt av direktiven till bränsleutredningen. Det har ytterligare skärpts under det dynamiska skede, som förlupit efter utredningens tillkomst, och har aktualiserats genom den tekniska och politiska utveckling, som fört atomenergins fredliga nyttiggörande allt närmare verkligheten. Vad en tryggad och riklig försörjning med energi, särskilt billig energi i olika former, betyder för den kontinuerliga höjning av den materiella levnadsstan-

darden, som överallt utgör ett primärt mål för samhällspolitiken, har i vår del av världen understrukits av utvecklingen inom den västeuropeiska kolindustrin. Denna industri har av olika omständigheter förts in i en allvarlig kris med stora svårigheter att täcka de raskt stigande behoven. Inför tvånget att som ersättning för egna stenkol mer och mer övergå till importerad olja från andra världsdelar riktar sig det allmänna intresset i dessa länder — liksom fallet är i Sverige — helt naturligt mot den nya energikällan atomkraften, som av många förväntas snabbt bilda epok och överta de konventionella energikällornas funktioner. Inför den väntade atomåldern blir det då en viktig första uppgift att söka bedöma, vilken roll atomkraft och atomvärme bör anvisas i vårt lands energiförsörjning. Härav kommer det väsentligen att bero, hur de konventionella energikällorna och särskilt de egentliga bränslena lämpligen skall inplaceras i försörjningsplanen.

Med den vidgade målsättning, som dagsläget sålunda framtingar, följer också nödvändigheten att utsträcka perspektivet något längre än över den närmaste tioårsperioden. Visserligen blir varje kvantitativ bedömning osäkrare ju längre in i framtiden man riktar blicken, men för att få ett begrepp om dynamiken redan i det närmaste decenniets utveckling måste man söka stödpunkter för bedömningen relativt långt

Tabell 1. Sveriges energibalans nu och för 20 år sedan

Energiform m. m.	Vid 1950-talets mitt				Vid 1930-talets mitt		
	Kvantitet	Energinnehåll		Kostnad		Energinnehåll	
		mdr Mcal	%	milj. kr.	%	öre/Mcal	mdr Mcal
Råvaruanskaffning							
<i>Bränsleimport</i>							
Stenkol	3,1 milj. ton	20,2	296	11,9	1,5	35,1	34,6
därav till: gas- o. koksverk	1,1 »						
kraftverk	0,1 »						
Koks	2,4 »	16,1	264	10,6	1,6	12,7	12,5
Brunkolsbriketter	0,2 »	0,9	13	0,5	1,4	0,0	0,0
Olja	7,6 »	76,8	1 088	48,8	1,4	9,2	9,1
därav: råolja	1,9 »						
eldningsolja m. m.	4,0 »						
därav t. kraftverk	0,3 »						
motordrivmedel	1,7 »						
Summa bränsleimport	13,3 milj. ton	114,0	1 661	66,8	1,5	57,0	56,2
% av totalimport c:a	65		16				
<i>Bränsleproduktion</i>							
Ved inkl. husbehovsved	9,0 milj. m ³ f	16,2	270	10,9	1,7	36,0	35,5
Träkol	6,0 milj. hl	0,6				1,8	
Stenkol (Skåne)	0,3 milj. ton	1,4	55	2,2	1,6	1,4	3,1
därav till kraftverk	0,1 »	0,4				0,0	
Torv	0,1 »	1,0				—	
Skifferolja	0,1 »						
Summa bränsleproduktion		19,6	325	13,1	1,7	39,2	38,6
<i>Vattenkraftproduktion</i>							
Elenergi	25 mdr kWh	21,5	500	20,1	2,3	5,3	5,2
därav: stamlinjeförluster	0,5 »						
export	0,2 »						
Summa anskaffning		155	2 486	100,0	1,6	101	100,0

Bränsleförädling									
Gas- o. kokswerk: gas.....	370 milj. m ³	1,7							1,1
koks.....	0,7 milj. ton	4,7							2,7
Raffinaderier: motordrivmedel.....	0,4 »	4,2							0,0
eldningsolja.....	1,4 »	14,0							0,0
Kraftverk, elenergi.....	1,3 mdr kWh	1,1							0,5
Summa		25,7	450						4,3
Användningsformer									
Fasta bränslen									
metallurgisk koks, träkol.....		5,8	120	3,9	3,1				3,3
övriga.....		46,4	870	31,0	22,4				80,5
Flytande bränslen									
eldningsolja m. m.		52,0	840	34,7	21,7				3,0
motordrivmedel.....		21,8	785	14,6	20,3				5,3
Gas.....		1,7	70	1,1	1,8				1,1
Elkraft.....		22,0	1 190	14,7	30,7				5,7
däruv distributionsförluster.....		2,9						0,5	
Summa		150	3 875	100,0	100,0				99
Användningsområden									
Bostäder och dylikt.....		59,8	1 685	39,9	43,5				45,1
däruv för uppvärmning.....		45,0	900						
% av bostadskostnader.....			23						
Industri.....		60,9	1 220	40,7	31,5				39,5
% av produktionsvärdet.....			3,5						
däruv: järn och stålverk.....		12,7							7,0
skogsindustrier.....		18,5							14,5
cementindustri.....		3,9							1,6
Transporter m. m.		29,0	970	19,4	25,0				14,2
däruv: järn- och spårvägar.....		4,2							5,0
motortrafiken.....		21,7							5,2
Summa		150	3 875	100,0	100,0				99
									100,0

¹ Kostnaderna för motordrivmedel innesluter ej «vägskatt».

Anm. Skillnaden i energinnehåll mellan summa anskaffning och summa användning förklaras av förädlings- och stamlinjeförluster samt kraftexport.

framåt. Sina försök till siffermässig uppskattning har utredningen ansett sig böra utsträcka till de närmaste 25 åren.

Utgångsläge och tendenser

Med ledning av statistik, som delvis redovisas i del II, har utredningen i tabell 1 (sid. 16—17) sammanställt data för en normaliserad energibalans vid mitten av 1950-talet. Balansen söker att, i stora drag liksom i karakteristiska detaljer, demonstrera den primära energitillförselns sammansättning, den fortsatta förädlingen och den slutliga konsumtionens fördelning på olika distributionsformer och konsumentgrupper. Vissa jämförelsetal har införts för att möjliggöra ett direkt studium av energiförsörjningens ekonomiska roll inom väsentliga delar av samhällslivet.

Energi-posterna jämförs i balansen efter det termiska energiinnehållet, som räknas i megakalorier (Mcal), den värmeenhet som till storleken närmast sammanfaller med enheten för elektrisk energi, en kilowattimme (kWh).¹ Energiinnehållet hos bränslen beräknas enligt svensk och kontinental praxis på grundval av det effektiva värmevärdet, som i regel är några procent lägre än det i anglosachsiska länder oftast använda kalorimetriska värmevärdet.

Utredningen är angelägen att från början framhålla, att den tillämpade omräkningen ingalunda medger en rättvis jämförelse. De olika energiformerna är endast i begränsad omfattning utbytbara, och även där så är fallet varierar energibehovet för ett givet ändamål ofta i hög grad allt efter den använda energikällan. Man har försökt att i liknande sammanställningar beakta dessa förhållanden genom att särskilt för vattenkraften införa bränsleekvivalenter, avsedda att ge mera jämförbara slutvärden. Emellertid finner man att dessa ekvivalenter måste skifta, såväl från ett

användningsområde till ett annat som från en tid till en annan, och med användande av ett genomsnittsvärde blir metoden sålunda endast skenbart rättvisande.² Vid studiet av energibalansen, särskilt av dess summavärden och den procentuella fördelningen, är det emellertid nödvändigt att beakta den använda jämförelsebasen och att inte dra slutsatser direkt från siffervärdena utan hänsyn till deras kvalitativa innebörd.

Räknat på här angivet sätt utgör vårt lands årsförbrukning av primär energi för närvarande i runt tal 155 mdr Mcal (motsvarande 180 mdr kWh och omkring 24 milj. »stenkolston» efter 6 500 kcal/kg). I förhållande till befolkningens storlek utgör denna förbrukning omkring 22 000 Mcal per person. Denna

¹ 1 Mcal = 1,16 kWh. Tabellenheten mdr Mcal (miljarder megakalorier) är alltså av samma storleksordning som 1 miljard kWh. Enheten 1 kilokalori (kcal) syns i detta sammanhang obekvämt liten. Den hittills ofta använda jämförelsebasen »stenkolston», dvs. ekvivalent mängd stenkolk i ton, tillämpas med varierande värmevärde för kolet och kan inte lika omedelbart jämföras med elkraftenheten; 1 »stenkolston» = 7 000—8 000 kWh. I Sverige räknar man ofta med ett värmevärde för kolet av endast 6 500 kcal, detta med hänsyn till de hos oss vanligaste importkvaliteterna; i internationella sammanhang räknas i allmänhet med högre värde, t. ex. 7 200 kcal/kg.

² I länder eller områden, där vattenkraften utgör en kompletterande elkraftkälla och den mesta elkraften alstras med kol eller olja, kan det synas naturligt att göra alla jämförelser på bränslebasis och sålunda räkna om vattenkraften till inbesparad bränslemängd. På samma sätt blir man då benägen att räkna om alstrad atomkraft till motsvarande besparing av konventionella bränslen. I längden kan detta system emellertid inte tillämpas konsekvent. Kol för mottryckskraft och olja för diesellok räknas inte om, trots att de inbesparar flerfaldig värmemängd jämfört med konventionell drift. I den kommande verkliga atomåldern med reaktorer av varierande konstruktion och med varierande användning av atomenergin för både värme- och kraftändamål blir vidare den inbesparade kolmängden en helt konstlad jämförelsebas. I vårt land, där vattenkraft och atomenergi har förutsättningar att bära upp elkraftförsörjningen, är det naturligt att redan nu konsekvent tillämpa den här använda metoden.

siffra är något högre (omkring 20 %) än medelvärdet för Väst-Europa, vilket är naturligt med hänsyn till vårt kallare klimat jämfört med större delen av området i övrigt; i själva verket kunde man på denna grund vänta en större skillnad.

Det mest framträdande draget i den nutida svenska energibalansen utgör det starka inslaget av importerade bränslen, vilka nu täcker nära tre fjärdedelar av behovet. Importens tillväxt sedan sekelskiftet illustreras av fig. 1. Importens relativa andel tenderar att öka, vilket sammanhänger med att vattenkraftens ökade användning till större delen uppvägs av minskad vedförbrukning. Då emellertid importen av kolbränslen på sista tiden minskats, har oljeimporten kommit att ökas betydligt hastigare än totalförbrukningen. Medan under de senaste åren totalförbrukningen växt med omkring 5 % per år och produktionen av vattenkraft ökat med 6 à 7 %, så är motsvarande siffra för hela importen 7 % och för oljeimporten över 10 %.

Dessa tendenser utgör resultatet av flera faktorer. Den tekniska utvecklingen binder i vissa fall behovet till ett begränsat urval av energikällor. Sålunda medför den starkt växande motortrafiken direkt en ökning av oljeimporten, medan järnverk, gjuterier och gasverk alltså kräver import av kolbränslen. Å andra sidan gynnar den fortskridande elektrifieringen på konsumtionssidan den inhemska vattenkraftens utveckling. För den övervägande delen av förbrukningen står emellertid i tekniskt hänseende valet fritt mellan olika energikällor eller distributionsformer, och därmed blir tendensen i stort sett bestämd av ekonomin vid användningen. Särskilt påtaglig blir då benägenheten att övergå från de fasta bränslena, ved, ångkol och värmeledningskoks, till eld-

ningsolja och elkraft samt — ehuru i mindre utsträckning hos oss — till gas.

Delvis får tendenserna sin förklaring av de förändrade prisrelationerna. Från åren närmast före andra världskriget och till början av 1950-talet har realprisnivån för fasta bränslen i stort sett fördubblats, medan den för importerad eldningsolja höjts med 40 % och för inhemska elkraft, räknat för större förbrukare, sänkts med 30 %. Prisrelationen gentemot fasta bränslen har alltså under denna tid undergått en minskning för olja med en tredjedel och för elkraft med två tredjedelar. I förhållande till oljepriset har elkraftens pris minskat till hälften. Konsumtionsutvecklingen påverkas emellertid i samma riktning av den kostnadsminskning, som ofta åtföljer övergången från fasta bränslen på grund av bekvämare hantering. I det hänseendet kan det räcka med att som exempel peka på det ringa behovet av arbetskraft vid oljeeldning i fastigheter, jämfört med koks-, kol- och vedeldning. Den särskilt snabba ökningen av elkraftförbrukningen sammanhänger jämväl med att denna högförädlade energiform i många fall möjliggör en långt driven rationalisering, medförande minskad förbrukning per produktenhet eller andra fördelar, som motiverar dess användning trots den alltså väsentligt högre kostnaden per energienhet.

De nytillkommande energibehoven söker sig alltså alltmer till de förädlade distributionsformerna elkraft, motordrivmedel och gas, som (bortsett från den bensinskatt som kan betraktas som en vägavgift) per energienhet kostar genomsnittskonsumenten två à tre gånger så mycket som fasta bränslen och eldningsolja. Medan förbrukningen för de senare sedan mitten av 1930-talet ökat med endast 20 %, har den för de först-

Bränsle
Miljarder
Mcal

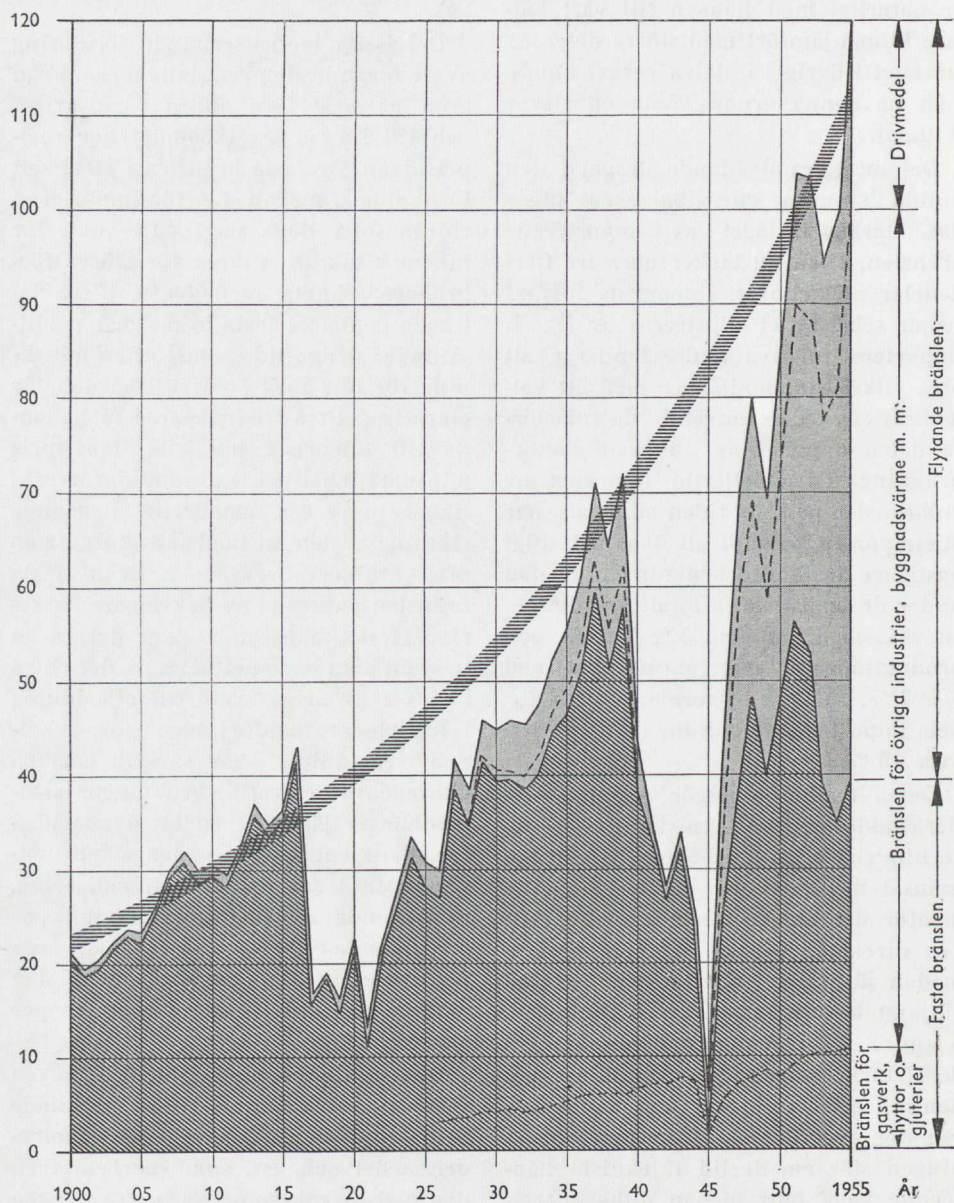


Fig. 1. Sveriges bränsleimport åren 1900—1955

Diagrammet visar utvecklingen av den totala bränsleimporten och dess fördelning på fasta och flytande bränslen (mörka respektive ljusa ytor). Med streckade linjer markeras för de senaste tre decennierna importen av gasverkskol och metallurgisk koks (nedtill i diagrammet) samt importen av motordrivmedel (upptill i diagrammet).

Med en skuggad linje markeras den utvecklingstakt, som motsvarar 3 % årlig ökning (23 års fördubblingstid). Diagrammet visar att bränsleimporten, med avbrott för de två världskrigen och därefter följande krisperioder, sedan mer än 50 år tenderat att öka i denna takt.

nämnda nästan fyrfaldigats. Denna tendens är av betydelse vid bedömandet av den framtida utvecklingen, inte minst i fråga om atomenergins användningsmöjligheter.

Prognos och perspektiv

Den fråga som man närmast finner anledning ställa, när blicken vänds mot framtiden, är denna: Hur kommer det totala energibehovet under det överblickade tidsskedet att utvecklas? Man må vara aldrig så väl medveten om de oförutsedda — och oförutsebara — faktorernas betydelse för den framtida utvecklingen, så måste dock den frågan få ett svar, som kan tjäna till ledning då problemen angrips kvantitativt. »Det er vanskelig at spå, især om fremtiden»; men prognosen bör betraktas, inte som en profetia utan som en arbetshypotes, nödvändig för en rationell planläggning. Den omständigheten, att varje prognos måste bli behäftad med stor osäkerhet, bör emellertid leda till att prognosarbetet görs till en kontinuerlig uppgift, så att reviderade prognoser tid efter annan läggs fram, utarbetade med hänsyn tagen till alla kända förhållanden som bör påverka bedömningen. Bränsleutredningen vill redan här förutskicka att den, bl. a. för den här berörda uppgiften, kommer att föreslå att dess arbete fortsätts genom inrättande av ett permanent, rådgivande centralorgan för bränsleförsörjningen.

Utvecklingstendensen för den totala energiförbrukningen är för närvarande svår att tolka entydigt. Efter det andra världskriget med de under avspärningstiden nödvändiga inskränkningarna har förbrukningen åter hastigt drivits i höjden, motsvarande en årlig ökning av omkring 5 %. Jämfört med tiden närmast före kriget motsvarar den nuvarande förbrukningen helt naturligt en förhållandevis lägre genomsnittlig

ökning. Denna kan beräknas till omkring 2 %. Emellertid sammanhänger detta värde delvis med en under avspärningstider framkallad forcering av den ständigt fortskridande rationaliseringsprocessen. Tendensen i nuläget bör därför anses ligga någonstans mellan 2 och 5 %.

För att få en säkrare utgångspunkt för en prognos har bränsleutredningen genom förfrågningar och undersökningar av olika slag sökt bilda sig en uppfattning om den allmänna utvecklingstendensen på de områden som representerar de större energibehoven, alltså bostadsbyggandet, bil- och järnvägstrafiken samt sådana industrier som järn- och stål-, trä- och pappers- samt cementindustrierna. Slutsatsen har blivit att man bör vänta en ökning av energiförbrukningen med inmot 40 % eller till 215 miljarder Mcal under de närmaste tio åren fram till år 1965 eller däromkring.¹ Därvid förutsätts en fortsatt rationalisering av energiförbrukningen, särskilt i samband med ökad inriktning på förädlade energiformer såsom elkraft.

För en tioårsperiod framåt kan en på detta sätt grundad uppskattning av den fortsatta tendensen möjligen ges beteckningen prognos; det statistiska underlaget är emellertid bristfälligt, och det blir en viktig uppgift för utredningens efterträdare att skapa förutsättningar för en fortlöpande prognosverksamhet, som gör skäl för namnet. När man strävar att skåda längre framåt, nödgas man övergå till att på allmänna grunder diskutera utvecklingskurvans fortsatta sträckning. Den för de närmaste tio åren härledda ökningen med inmot 40 % svarar mot en årlig ökning av

¹ Atomenergiutredningen har nyligen för samma period räknat med något större ökning eller 50 %. En sålunda skärpt ökningstendens skulle blott göra bränsleutredningens slutsatser så mycket starkare motiverade.

3,3 %. Med fortsättning i denna takt skulle den årliga energiförbrukningen omkring år 1980 ha stigit från nuvarande 155 mdr Mcal med 120 % till omkring 350 mdr Mcal. En sådan oavbruten ökning är naturligtvis helt beroende av att standardhöjningen på skilda områden fortskrider och sålunda av att samhällspolitiken lyckas nå de ställda målen. Av särskild betydelse är det, att den betydande kapitalbildning kan komma till stånd, som den avsedda produktionsutvecklingen kräver vid stagnerande arbetskraftstillgång och krav på ökad fritid.

Bränsleutredningen har utgått ifrån att en sänkning av den normala arbetsveckan från 48 till exempelvis 40 timmar är en reform, som inte kan accepteras annat än under förutsättning, att den inte rubbar den obrutna tillväxten i årligen producerade konsumtionsvaror. Den ökade mekanisering och automatisering inom näringslivet som erfordras för detta syfte lär enligt utredningens mening inte kunna komma till stånd utan en motsvarande ökning av energikonsumtionen per arbetstimme. Siffermässigt kan denna ökning inte bedömas på nuvarande stadium, men utredningen finner sig som en första approximation böra anta, att arbetstidsreformen i varje fall inte kommer att minska energibehovet i relation till produktvärdet. Utredningen har därför inte ansett sig behöva av denna anledning införa någon brytpunkt på utvecklingskurvan.

Det har av nationalekonomisk expertis¹ hävdats, att det föreligger goda förutsättningar i andra hänseenden för en reell kapitalbildning (nyinvestering) i vårt land av sådana mått, att bruttonationalprodukten borde kunna expandera till det dubbla under ett tjugotal år framåt. Detta skulle då motsvara den ovan antydda ökningen av energiför-

brukningen, förutsatt att denna utvecklas i takt med produktionen. Fortsatt rationalisering kan emellertid väntas något dämpa ökningstakten för energibehoven i förhållande till nationalprodukten, och bränsleutredningen har därför räknat med en utvecklingskurva, som i stort sett stiger, inte progressivt efter en fast årlig kvot utan snarast lineärt. Sammanfattningsvis kan utredningens bedömning uttryckas så, att vi i vårt land, för att kunna förverkliga den konsumtionsökning som nu ställs i utsikt för landets befolkning, måste göra oss beredda att tillgodose årliga energibehov, som växer från nuvarande 155 mdr Mcal till 215 mdr år 1965 och till 310 mdr år 1980.

Utvecklingen av den inhemska energiproduktionen kännetecknas f. n. å ena sidan av en årlig tillväxt i produktionen av vattenkraft med ungefär 1,5 mdr Mcal (1,75 mdr kWh) och å andra sidan av en nästan lika stor nedgång i användningen av ved och träkol. För övriga inhemska bränslen, stenkol, torv och skiffer, är tendensen stagnerande. Den outbyggda vattenkraftreserven, som uppgivits motsvara en årsproduktion av 55 mdr kWh eller 47 mdr Mcal, är alltså tillräcklig för en även något ökad utbyggnad under hela 25-årsperioden.

Med dessa tendenser innebär det perspektiv, som i första hand — dvs. vid en i stort sett passiv energipolitik — öppnar sig för energiförsörjningen, ett importbehov som ständigt vidgas i takt med behovsökningen och för vars täckning vi mer och mer vänder oss till oljemarknaden (fig. 2). Vid fortsatt konsumtionsvänlig samhällspolitik måste vi i så fall räkna med att oljeimporten kan växa från nuvarande 7 å 8 milj. ton till det dubbla någon gång mellan

¹ Jfr professor I. Svennilson i »Tekniken och morgondagens samhälle» (Tidens förlag, Stockholm 1956).

1965 och 1970 för att bli tre gånger så stor omkring 1980. Oljeimporten, som nu täcker hälften av våra energibehov, skulle då täcka drygt 70 % därav.

Utlandshorisont och importutsikter

Tendensen med en ständigt växande importandel i vår energiförsörjning riktar uppmärksamheten mot världsmarknaderna för bränslen och mot energibalansens utveckling i andra länder. Det visar sig då att problem liknande våra egna uppställer sig inom flertalet industrialiserade länder. Åtskilliga intressanta utredningar av energifrågan har kommit fram under senare år i nationella och internationella sammanhang, senast och i sin största omfattning i rapporterna till den av Förenta Nationerna i augusti 1955 anordnade konferensen i Genève om atomenergins fredliga användning.

Som genomgående drag i sådana undersökningar framträder en oro för de fossila bränslereservernas snabba förtäring på grund av starkt växande befolkning, stigande levnadsstandard och utbredd industrialisering, särskilt inom s. k. underutvecklade områden, samt begränsade möjligheter till fortsatt rationalisering av energiförsörjningen. Därtill kommer i fråga om kolet, att man numera funnit brytningskostnaderna hindra tillgodogörandet av större delen av den geologiskt bestämda reserven. Även om tavlan stundom målas i överdrivet mörka färger, måste tydligen de samlade energibehoven i världen väntas stiga i en takt, som innebär fördubbling under 20—25 år framåt.

För oss betydelsefullt är härvidlag att samtidigt energiproduktionen stagnerat inom länder, som traditionellt tillhört våra huvudleverantörer av bränsle, såsom de kolproducerande länderna i Väst-Europa, och att behovsökningen där absorberat det tidigare för export

tillgängliga överskottet, så att dessa länder numera måste importera bränsle och därmed helt naturligt förlorat intresset för en samtidig export till oss i annan mån, än som betingas av särskilda handelspolitiska omständigheter. En vital fråga blir då, om denna situation måste betraktas som bestående eller möjligen kan väntas vara övergående.

För Väst-Europas del har de faktorer, som bestämmer svaret på denna fråga, ingående behandlats i en inom OEEC utarbetad rapport.¹ Slutsatsen är otvetydig. Även med de intensifierade ansträngningar, som rapporten rekommenderar för att öka kolbrytningen och rationalisera användningen — bl. a. genom utvidgad omvandling till gas — kommer gapet mellan energibehov och inhemsk produktion att fortlöpande vidgas förhållandevis snabbt. Väsentligen förklaras detta förhållande av att de västeuropeiska kolfyndigheterna genom sin geologiska struktur belastas av en stelhet i produktionen, som försvårar en anpassning efter konsumtionen och förhindrar en snabb expansion, oavsett kapitalinsatsens storlek. Varje till Sverige exporterat ton kol måste under dessa förhållanden kompenseras av en motsvarande importkvantitet till det kolproducerande landet, antingen av amerikanskt kol eller av olja. En återgång till tidigare marknadsläge ter sig föga tänkbar.

Med hänsyn till den snabba industrialisering, som pågår inom Ryssland och därtill ekonomiskt knutna länder, finner bränsleutredningen det vidare realistiskt att förutsätta en motsvarande utveckling på den östeuropeiska bränslemarknaden, om också med någon tidsförskjutning. För framtiden måste vi följaktligen räkna med att täcka våra importbehov, direkt eller

¹ »Europe's growing needs of Energy. How can they be met?» (OEEC, Paris, maj 1956).

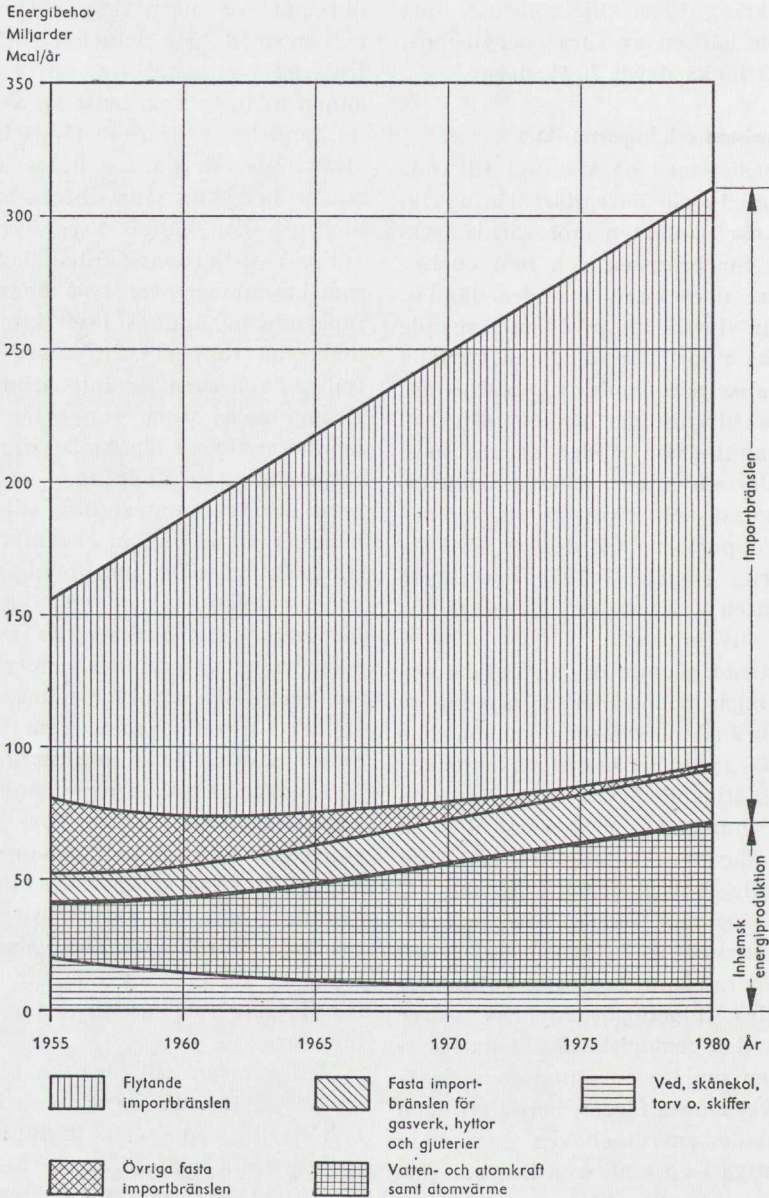


Fig. 2. Energiförsörjningens framtidsperspektiv vid rådande utvecklingstendenser

En fortsatt utveckling efter nu rådande tendenser medför en skrämmande ökning av bränsleimporten — mer än en fördubbling fram till år 1980 — och får allvarliga följder såväl handelspolitiskt som beredskapsmässigt.

Jfr framtidsperspektivet vid aktiv energipolitik, fig. 3 (sid. 67).

indirekt, från utomeuropeiska marknader. Valet kan därvid i viss mån stå mellan den amerikanska kolmarknaden och den internationella oljemarknaden. Kolgruvorna i Förenta Staterna är visserligen av en karaktär, som möjliggör en mer anpassningsbar produktion än fallet är vid de västeuropeiska gruvorna, men den snabba behovsutvecklingen leder även där till ett avvägningsproblem, i detta fall kolerporten contra oljeimporten. Oavsett att vi även i fortsättningen kommer att vilja upprätthålla en viss kolimport av tekniska skäl eller för särskilda behov, kan det alltså sägas, att ökad bränsleimport till vårt land i stort sett föranleder en motsvarande belastning på oljemarknaden. Av dessa förhållanden följer också att framdeles prisutvecklingen på kolmarknaden kommer att ha en benägenhet att knyta an till världsmarknadspriset på olja, med de avvikelser som betingas av fraktförhållanden och andra särskilda omständigheter. I prishänseende är därför oljemarknaden av framträdande intresse.

På denna marknad är det i våra dagar särskilt den snabbt växande betydelsen av produktionen i Mellersta Östern, som för vårt vidkommande ställer problemen för den nu överblickade framtiden. I världens oljeproduktion dominerar visserligen allttjämt Nord- och Sydamerika (år 1955 med 64 %), men oljetransporten till Europa över Atlanten har numera stagnerat och möts av en ström i motsatt riktning från Mellersta Östern till Nordamerika, som redan är lika stor och som befinner sig i ständig tillväxt. Tillgängliga expertstudier över oljemarknadens utveckling pekar entydigt i den riktningen, att västra halvklotet kommer att visa ett ständigt växande netto-underskott, som såvitt nu kan bedömas för sin täckning kommer att ställa ökade anspråk på

Mellersta Österns tillgångar utöver starkt växande behov inom Väst-Europa, Asien och eventuellt Ryssland. Områdets produktion, som år 1955 utgjorde drygt 160 milj. ton (21 % av världsproduktionen), beräknas visserligen av experter redan inom tio år växa till omkring 400 milj. ton (vilket torde betyda omkring 30 % av det totala) — men kommer de ständigt vidgade anspråken att även där efter kunna tillgodoses och hur kommer prisutvecklingen att förlöpa?

De ledande företagen på oljemarknaden har i skilda sammanhang — och jämväl vid överläggningar som refererats i OEEC-rapporten — uttryckt sin förvissning att disponibla oljetillgångar medger obegränsat tillgodoseende av tänkbara behov under decennier framåt. De har också förklarat sig beredda att allttjämt i huvudsak med avskrivnings- och vinstmedel svara för de betydande investeringarna i prospektering samt nya anläggningar för produktion och distribution, förutsatt att de inte förhindras att följa sin hittills förda prispolitik. Så till vida skulle vi alltså inte behöva oro oss för att våra växande importbehov inte skulle finna täckning framdeles. Kvantitativt kan f. ö. oljekällornas utnyttjning komma att inte oväsentligt förbättras genom ökat tillvaratagande av såväl oljeinnehållet i bearbetade fyndigheter som den åtföljande, nu till stor del förlorade naturgasen. I sistnämnda hänseende visas just nu stort intresse för en metod att efter nedkylning transportera gas i form av flytande metan i särskilt konstruerade kyl-tankfartyg. När produktionen av naturolja slutligen måste stagnera, återstår alltid den tekniska möjligheten att komplettera den dels med skifferolja, dels genom syntetisk framställning av drivmedel ur stenkolk och brunkolk.

Medan kolet sedan förkrigstiden även jämfört med andra varor starkt stigit i

pris, har råoljan på världsmarknaden hittills i stort sett följt den allmänna prisutvecklingen. En stabil prispolitik har därvid tillåtit oljeindustrin såväl att upprätthålla självfinansieringen av expansionen som att medge ökad royalty till de stater i Mellersta Östern, vilkas oljekällor avtalsmässigt utnyttjas. Prispolitiken och särskilt kopplingen av priset på Europamarknaden till noteringen vid Mexikanska golfen har föranlett kritik, bl. a. under år 1955 från Förenta Nationernas Europa-kommission¹, som menat att en anpassning till framställningskostnaderna i Mellersta Östern borde sänka Europa-priset. Kritiken har bemötts, främst med hänvisning till finansieringsproblemet vid den fortsatta expansionen men också med förklaring om intresse för fortsatt stabil prisutveckling på självfinansieringens bas.² Enligt den ovan omnämnda OEEC-rapporten är en mera elastisk koppling mellan Europa-priset och »Gulf-noteringen» på väg att utbildas, men å andra sidan är ökade självkostnader att emotse i Mellersta Östern. Därmed måste råoljans realpris för framtiden väntas stiga, om också relativt långsamt.

Under efterkrigsåren har världsmarknadspriset stigit hastigare för tjocka oljor (eldningsolja) än för de tunnare fraktionerna (motordrivmedel). Detta sammanhänger med en förskjutning inom konsumtionen i sådan riktning, att eldningsolja numera förlorat sin tidigare karaktär av överskottsprodukt vid raffineringen. Med fortsatt knapphet på kol inom viktiga konsumtionsområden måste denna tendens väntas bestå, och därmed måste — såsom OEEC-rapporten framhåller — eldningsolja även framdeles komma att stiga i pris i relation till motordrivmedlen. För Sveriges vidkommande har konsumtionsökningen för eldningsolja varit särskilt fram-

trädande, och den påtalade pristenden- sen får därför inte lämnas obeaktad vid valet av energipolitik.

Oljemarknadens stora krux utgörs av dess utomordentliga känslighet för politiska förvecklingar. Risken för störningar genom krig och krigsfara är uppenbar och skärps av att Mellersta Östern — med sina oljerikedomar och sina därtill knutna, viktiga transportleder — utgör en brännpunkt i det världspolitiska kraftfältet. På det inrepolitiska planet kan en nationalisering av oljeindustrin när som helst aktualiseras, såsom redan en gång skett i Persien. En successiv utveckling mot ökad nationell disposition av oljeproduktionen är emellertid förutsedd i senare års koncessionsavtal med vissa stater, och här skyntar måhända en väg att lösa det antydda problemet utan störningar för världsmarknaden och utan att prisstabiliteten äventyras.

Behovet av en aktiv energipolitik

Med ovan skildrade tendenser för behovs- och prisutveckling skulle bränsleimporten medföra en belastning av vår handelsbalans, som årligen ökas med ett belopp av storleksordningen 100 milj. kr., en ökning som inte kan täckas annat än genom ständig tillväxt av investering, arbetskraft och materialförbrukning inom exportindustrin. Bränsleimporten har under senare år konsumerat uppemot 20 % av hela exportinkomsten. Andelen har hållit sig tämligen konstant, men detta förklaras av att prisindex för exporten stigit hastigare än för bränsleimporten. Volymmässigt har nämligen bränsleimporten vuxit betydligt snabbare än exporten, och vid likartad prisutveckling skulle

¹ "The Price of Oil in Western Europe" (ECE, Genève, 1955).

² "Spotlight on Prices" (Petroleum Press Service, London, april 1955). Se även Del II, kapitlet »Oljemarknaden».

bränsleimportens tillväxt under de senaste fem åren tagit i anspråk drygt 50 % av exportinkomsternas samtidiga ökning.

Det kan inte generellt avgöras huruvida en sådan utveckling kan anses nationalekonomiskt berättigad i den meningen, att vi bäst hushållar med våra produktionsfaktorer genom att inrikta dem på ökad export i stället för ökad inhemsk energiproduktion. Utvecklingen måste emellertid uppenbart innebära en besvärande belastning för vår handelspolitik och — allvarligast av allt — den skulle föra samhällsliv och näringar i ett synnerligen riskabelt beroende av ostörd bränsletillförsel utifrån. Inför detta perspektiv måste en aktiv energipolitik på alla områden framstå såsom en nödvändig ingrediens i välfärdspolitiken, och bränsleutredningen finner sig böra grunda sitt förslag till bränsleprogram på förutsättningen, att en dylik politik tillämpas.

Den allmänna utvecklingen mot bristläge inom Väst-Europas energiförsörjning har medfört en naturlig tendens att söka efter gemensamma hjälpmedel och vägar för planmässig intereuropeisk samverkan. Den i överstatliga organisationsformer arbetande europeiska kol- och stålunionen samt det av samma unionsmakter diskuterade samarbetet på atomområdet (Euratom-planen) utgör de mest markanta exemplen på denna tendens. Självklart skulle vårt lands försörjningsläge kunna gynnsamt påverkas av anslutning till dessa organisationer, men konsekvenserna på andra områden är svåra att bedöma, och bränsleutredningen har inte funnit tillräckliga skäl att ta upp frågan om ändrad inställning från svensk sida i dessa spörsmål. Utredningen anser sig därför böra räkna med att vårt land mer och mer isoleras från andra europeiska försörjningsområden och att effekten av

samarbetet, inom den nordiska kretsen och med OEEC-länderna, blir inskränkt till det i och för sig värdefulla utbytet av teknisk information samt till vissa begränsade aktioner på elkraft- och atombränsleområdena. I övrigt måste utredningen utgå ifrån att vi blir hänvisade att på egen hand angripa och lösa vårt energiproblem.

För att finna en grundval för energipolitiken måste vi till en början inventera våra egna resurser och undersöka, vad som med hänsyn till ekonomi och handelspolitik lämpligen kan göras för att öka den reguljära inhemska energiproduktionen. Kan skogens avkastning — under normala förhållanden och inte blott vid spärrad import — användas i ökad skala för värmeändamål? Bör en växande torvindustri byggas upp och i så fall med vilka metoder och för vilka ändamål? Skall skifferoljeindustrin utvidgas? Kan vi finna andra bränsletillgångar, värda att beakta? Kan och bör vattenkraftens utbyggnad accelereras? Har atomenergin tekniska och ekonomiska förutsättningar att inom överskådlig tid täcka behovsökningen, och vad bör göras för att bäst tillvarata dessa möjligheter på olika områden?

En kompletterande fråga av stor vikt rör möjligheten att ytterligare rationalisera energins användning för att därigenom minska bränsleimporten. Det har redan antytts att detta i stor utsträckning skulle förutsätta ökad övergång till förädlade energiformer. I den utländska diskussionen träder i detta hänseende gasen i förgrunden som en rationell distributionsform, såväl i tätorter som med högtrycksledning över större områden. Det måste därför övervägas, om även i vårt land en ökad användning av gas — för industri, för uppvärmning, för varmvattenberedning — har förutsättningar att minska totalförbrukningen.

Slutligen framträder energiförsörjningens tryggande vid störningar i importen — särskilt som följd av politiska förvecklingar, krig och krigsfara — såsom ett katastrofförsäkringsproblem. Mycket stora svårigheter uppstäl-

ler sig där vid avvägningen av kostnader mot risker men också vid bedömandet av hur krisberedskapen bör fördelas på lagring av importbränslen och på förberedelser för produktion av inhemska ersättningsbränslen.

KAPITEL 2

Inventering av inhemska energikällor

Återblick

Vår energiförsörjnings beroende av import är en modern företeelse, som hänger samman med industrialiseringen. Tidigare var Sverige ett självförsörjande, ja rikt land i det hänseendet. Dragdjur, väderkvarnar och yattenhjul svarade för drivkraften, och skogen gav oss tillräckligt med ved och träkol för uppvärmning, för gruvdrift (tillmakning) och masugnar, för alla värmebehov för framställning av järn, koppar m. fl. metaller och för annan industriell verksamhet. Det eldades också så frikostigt dagen lång i de öppna spisarna, att resande främlingar söderifrån förvånades över vårt angenäma vinterklimat — inomhus.

Värmeekonomin var dock dålig. Man införde visserligen kakelugnar i högre ståndshemmen, men dessa var av samma konstruktion som spisarna med raka rökgångar utan spjäll och användes endast vid sidan av spisen för att magasinera värme till natten, då all eldning måste avbrytas för brandfarans skull. Inom bergsbruket slösades det också med bränslet. Vid mitten av 1700-talet hotade därför faktiskt vedbrist i landet, i varje fall lokalt i de större städerna, och riksrådet fann år 1767 anledning att uppdra åt överintendenten, den kände arkitekten greve Carl Cronstedt att »till Kongl. Maj:t inkomma, huru kakelugnar och eldstäder i allmänhet kunna förbättras, så att därigenom någon minskning i den årliga ved-

konsumtionen kunde vinnas samt huru en sådan förbättrad inrättning skulle kunna till allmänt bruk bliva vedertagen»¹. Han associerade sig med en intresserad lekman, generalen Fabian Wrede, och dessa herrar lyckades på grundval av en del tidigare försök i den riktningen konstruera den moderna kakelugnen med spjäll och värmebesparande cirkulationssystem för rökgaserna. Instruktioner och modeller ställdes till kakelugnsmakarnas förfogande, och systemet vann snabb spridning. Resultatet av denna Sveriges första bränsleutredning blev alltså, att vårt land fick en rationell rumsuppvärmningsmetod, som stått sig ända in i våra dagar.

Med industrialisering och mekanisering blev veden emellertid obekvämt, och det erbjöds utifrån billigare, mindre skrymmande och lätthanterligare bränslen, till en början mer eller mindre överskottsprodukter såsom stenkolk från de mekaniserade kolfälten och koks från gasverken samt, längre fram i tiden, eldningsolja från raffinaderierna. Med ångmaskinen och förbränningsmotorn kunde importbränslena också användas för drivkraft inom industri och kommunikationer. Samtidigt fick skogsavkastningen mer och mer användning som industriråvara, och när kolimport-

¹ Här återgivet efter »Svenska 1700-talskakelugnar» av Gösta Sellin (Svenska kulturbilder, Ny följd, del VII, Skoglunds förlag, Stockholm 1937.

ten omkring sekelskiftet började oroa framsynta män, var det inte en återgång till veden som föreslogs utan en utbyggnad av vattenkraften för att särskilt i form av elektrisk energi minska behovet av importerade kol. Trots en utbyggnadstakt för vattenkraften, som när rörelsen kommit igång överträffade alla förväntningar, fortsatte kolimporten att stiga (fig. 1, sid. 00), ända tills den på sistone börjat trängas tillbaka av den likaledes importerade oljan.

Utgallring av mindre aktuella energikällor

Det kan vara lämpligt att redan från början såsom mindre aktuella avföra från nu förevarande diskussion en del möjligheter, som under den tid utredningen överblickar inte kan väntas få annat än begränsad tillämpning.

Stenkolsförekomsterna i Skåne är inte av den storlek eller kvalitet, att ökad brytning kan ifrågasättas. De uppskattas räcka till för 60—70 års brytning i nuvarande takt och har sin givna uppgift som bas för en efter deras egenskaper och förekomst anpassad, lokal industri, men deras reguljära användning måste begränsas därtill. Dessutom har de emellertid sitt särskilda värde såsom avspärrningsreserv för ett vidgat användningsområde.

Kol i form av *grafit* har vid geologiska undersökningar konstaterats i Norrbottens lappmark i betydande kvantiteter. Man har inom Sveriges Geologiska Undersökning på sistone uppskattat arean av de större, närmare kända fyndigheterna till 140 000 m², innebärande, efter ett beräknat genomsnittligt djupgående av 200 m, en volym av 28 milj. m³. Antas specifika vikten, lågt räknat, till 2,5 och uppskattas grafithalten genomsnittligt ligga vid ungefär 25 % kol, belöper sig tillgången till 20 milj. ton grafit. De nu kända förekomsterna har emellertid ansetts utgöra endast en

mindre del av dem som finns inom området. Brytvärdigheten är ännu inte klart konstaterad. Även dessa kol kan tänkas få en uppgift i energiförsörjningen, dock på liknande sätt som för de skånska stenkolen begränsad till en lokal industri. Det förefaller visserligen tänkbart, att de framdeles kan komma till nytta för att komplettera eller ersätta importkoks vid järnframställning, men det är knappast troligt att de skulle kunna bära kostnaden för transport söderut.

Av *olja* och *naturgas* kan möjligen lokala förekomster upptäckas, men efter de negativa resultaten av amerikanska borrhningar i Danmark och våra egna försöksborrhningar i Skåne anser utredningen sig inte böra räkna med några större oljeförekomster, som skulle kunna påverka energibalansen.

De mycket betydande oljelösa *skifferfält* i Skåne har för inte så länge sedan ingående studerats inom Ingeniörsvetenskapsakademien¹ men befunnits tills vidare icke vara aktuella för den allmänna bränsleförsörjningen. Deras energiinnehåll uppskattas emellertid motsvara flera miljarder ton olja, och det bör inte anses uteslutet att framtidens teknik finner vägar för deras ekonomiska utnyttjande. För den skånska bränsleförsörjningen kan dessa skifferar komma att utgöra en värdefull beredskapsbas, och de bör även framgent uppmärksammas, i vart fall som forskningsobjekt.

Vindkraften, som väckt nytt intresse mångenstädes utomlands, har för Sveriges del ägnats en översikt i betänkan-dets del II. Det framgår därav att den i vårt land kan få betydelse endast såsom energitillskott på det allmänna elkraftnätet, dock först sedan vatten-

¹ IVA:s Skåneskifferkommitté (ordf. professor B. Groth) framlade sitt betänkande (stencil) den 12 maj 1954.

krafttillgångarna i det närmaste blivit helt tagna i anspråk. En försöksanläggning på utvald plats skulle kunna ge närmare besked om värdet därav för vårt vidkommande. Utredningen finner dock tiden ännu icke mogen för åtgärder i sådan riktning.

Tidvatten uppträder inte i vårt land med sådan amplitud, att det kan utnyttjas för kraftalstring, såsom fallet är på vissa håll utomlands, t. ex. vid franska Atlantkusten.

Till de nya energikällorna räknar man i våra dagar också direkt tillgodogörande av *solvärme* samt användning av *solljuset* för framställning av bränslen genom fotosyntes eller andra fotokemiska metoder. Dessa metoder behandlas summariskt i del II. Den direkta användningen av solvärmets visar åtskilliga intressanta aspekter och kan väl tänkas aktualiserad även i vårt land under närmare framtid, dock icke i sådan skala att den kan öva nämnvärt inflytande på vår energibalans. De fotokemiska metoderna å andra sidan bedöms av vetenskapsmännen kräva en mycket betydande tid för utveckling till teknisk användning och är därför inte att anse som aktuella i nu förevarande sammanhang.

Med *värmepump* kan ett värmebärande medium av måttlig temperatur — ett vattendrag, atmosfärluften eller jordlagren — genom kylning bringas att avge energi för likaledes måttlig uppvärmning av ett annat medium — rumsluft, hushållsvatten o. s. v. Därvid måste emellertid högvärdig energi tillföras för drift av erforderlig kompressor, och ekonomin blir helt beroende av förhållandet mellan den genom kylning utvunna energimängden och den tillförda. Denna relation, som i gynnsamma fall kan gå upp till 5 å 6, sjunker snabbt med ökande temperaturdifferens mellan det uppvärmda mediet och värmekäl-

lan. I praktiken rör den sig vanligen om 3—4. I vårt klimat torde värmepumpen vara aktuell endast i samband med återvinning av värme, som tillförts ett medium och höjt dess temperatur, t. ex. vid industriella processer eller inom byggnader för att tillvarata värmets i avloppsvattnet och i ventilationsluften. Sådan användning betraktas emellertid närmast som en form av energibesparing och behandlas i det följande i samband därmed, även om det primärt uppvärmda mediet vid värmeåtervinningen skulle kylas något under sin ursprungliga temperatur.

En ny metod för energiomvandling, som låtit rätt mycket tala om sig på senare tid och som det arbetas på såväl i Ryssland som i Tyskland och andra västliga länder, utgör det *elektriska bränsleelementet*, i vilket ett bränsle bringas att oxidera utan nämnvärd värmeutveckling. Den kemiskt bundna energin övergår i stället direkt i en elektrisk laddning, som kan uttagas i form av likström. Förlusterna skulle vid denna process bli ofantligt mycket mindre än de på grund av de termodynamiska naturlagarna ofrånkomliga förlusterna vid konventionella metoder för omvandling av kemisk energi via mekanisk energi till elkraft. Om bränsleelementet, som hittills endast torde ha fungerat i laboratorieskala, kan utföras i industriellt användbar form, skulle denna metod alltså teoretiskt sett kunna möjliggöra en väsentligt förbättrad hushållning med jordens bränsletillgångar. Åtminstone till en början måste man emellertid räkna med så stor energiförbrukning för att till lämplig form överföra bränslet och möjligen också oxidationsmedlet, att metoden inte i detta sammanhang kan inräknas bland de aktuella möjligheterna att effektivisera energiförsörjningen.

Som aktuella inhemska energikällor för den överblickade framtiden återstår emellertid skogar, vattenfall, torvmossor och oljeskiffer samt atombränslen, i första hand utvunna ur oljeskiffer. Dessa tillgångar liksom de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för deras användning för olika ändamål under lugna mellantider och i krislägen på världsmarknaderna granskas närmare i betänkandets del II. Här följer i korta sammandrag resultaten av denna granskning, särskilt i vad avser de tekniska och ekonomiska omständigheter som sätter gränser för användningen.

Skogen och bränslemarknaden

Den svenska skogsavverkningen omfattar f. n. en årlig virkesmängd under bark av ca 40 milj. m³ fast mått, men den beräknas ur skogsvårdssynpunkt kunna ökas till 50 milj. m³ nu och till 55 å 60 milj. m³ under 1980-talet. Värmevärdet av det möjliga veduttaget utgör inte mindre än 110 mdr Mcal nu och 125 mdr om ett par decennier, dvs. 70 respektive 40 % av nuvarande och beräknade behov. Ehuru det av flera skäl inte är aktuellt att använda skogsavkastningen annat än delvis som bränsle, kan det vara av intresse att konstatera omfattningen av dess totala energiinnehåll. Detta har å ena sidan redan passerats av det växande energibehovet, men det är å andra sidan mycket betydande vid jämförelse med andra inhemska energitillgångar. Energiinnehållet är sålunda av samma storlek som bruttoenergitillgången i alla svenska vattendrag, inräknat fjällbäckar och kuståar, och det motsvarar en förnyelse av alla våra torvmossor vartannat sekel. Skogen utgör också en energikälla, som kan mobiliseras utan omständlig teknisk apparat, blott det finns arbets-

kraft, transportmedel och lämpliga eldstäder. Den har också hittills — även sedan den förlorat det mesta av sin betydelse för den normala energiförsörjningen — utgjort den reserv som vi i första rummet vänt oss till i trångmål på detta område.

För närvarande går ungefär 15 % av det årliga uttaget ur våra skogar åt som bränsle, i huvudsak ved jämte något träkol; resten får en för nationalhushållet ytterst värdefull användning som råvara för cellulosa- och pappersindustrier, sågverk och olika förädlingsindustrier. Dessa skogsindustrier utgör nu vår mest betydande industrigrupp och svarar för en tiondel av hela bruttonationalprodukten och drygt 40 % av exportvärdet. Därmed kan skogen sägas alltjämt bära upp vår energiförsörjning genom att än så länge med god marginal täcka kostnaden för bränsleimporten. Utvecklingen i denna riktning har utan tvekan varit rationell, och det kan inte komma ifråga att under normala tider öka veduttaget genom intrång i skogsindustriernas råvaruförsörjning. Problemet blir i våra dagar, hur vid sidan därav skogsavkastningens energiinnehåll bäst skall tillgodogöras.

Någon konkurrens om veden mellan de båda förbrukningsområdena har knappast förekommit, dels därför att bränn- och kolvedsförbrukningen av andra skäl stadigt gått ned ungefärligen i takt med ökningen av industrins råvarubehov, dels därför att i själva verket skogsavkastningen ännu inte kunnat tas helt i anspråk annat än lokalt. Årsförbrukningen av brännved (husbehovsved och handelsved) vid början av seklet uppskattas till 20 milj. m³ travat mått, medan kolvedsförbrukningen beräknas till 9 milj. m³. Före andra världskriget hade motsvarande siffror gått ned till 16 och 4, nu utgör de 11 och 1 milj. m³. Det årliga virkesanspråket

i fast mått under bark har alltså under halvseket minskats från omkring 15 till 6 milj. m³, motsvarande en nedgång från 32 till 13 mdr Mcal eller — med hänsyn tagen till folkökningen — från 7 000 till mindre än 2 000 Mcal per invånare. Samtidigt har skogsindustriernas råvarubehov vuxit till nuvarande omkring 35 milj. m³/år, räknat i fast mått under bark. Mätt i energienheter är nedgången i vedproduktionen av praktiskt taget samma storlek som den samtidiga tillväxten av vattenkraftproduktionen.

Träkolet anses nu ha spelat ut sin roll inom järnhanteringen, och kolvedsförbrukningen måste därför väntas snart praktiskt taget helt upphöra. Detsamma gäller för handelsveden i egentlig mening, dvs. tillförseln till tätorterna, och med höjd värdering av arbetskraften blir vedeldningen mer och mer oekonomisk även inom glesbygderna, ja t. o. m. i rena skogsbygder. Oljan och flaskgasen har blivit det rationella bränslet i skogshuggarlägret. Helt kommer väl vedeldningen inte att försvinna inom det mindre, skogsägande jordbruket där ved kan fås utan kontantutgifter, men det bottenläge som kan väntas uppnått under den nu överblickade perioden lär inte bli så högt, att det med hänsyn till nuvarande marginal och skogsavkastningens möjliga tillväxt behöver inkräkta på skogsindustriernas råvarubas. Denna torde tvärtom kunna ökas med 50 % till 1980-talet.

Även om brännveden alltså spelar en allt mindre roll för energiförsörjningen, så är det med hänsyn till dennas inriktning av stor betydelse för vår handelsbalans, att skogsavkastningens värmeinnehåll tas till vara så långt detta låter sig göra på ett rationellt sätt. Den nuvarande bränn- och kolvedsförbrukningen lättar dock handelsbalansen med i runt tal 200 milj. kronor årligen, och

detta belopp skulle kunna väsentligt ökas utan olägenhet för skogsindustrin.

Vid skogsvård och skogsavverkning faller ej obetydliga kvantiteter avfalls- och klenvirke, som åtminstone tillsvidare inte får industriell användning. Det kan på grundval av ett betänkande av Södra Sveriges skogsindustriutredning¹ beräknas, att de kvantiteter, som härmed skulle kunna årligen ställas till bränsleförsörjningens förfogande, motsvarar omkring 10 mdr Mcal. Vid sågverk och förädlingsindustrier uppkommer årligen stora mängder spån och annat avfall, även beräknat att motsvara 10 mdr Mcal. Förr förbrukades detta avfall ganska allmänt i ångpannor för att ge industrin egen drivkraft. Även om så fortfarande sker i icke ringa utsträckning, särskilt vid cellulosafabriker och sågverk, så erhålls oftast elkraften nu mera rationellt från det allmänna kraftnätet.

Helt utnyttjade skulle dessa biprodukter vid skogsbruk och sågverk kunna minska importen med omkring 300 milj. kronor per år. Deras tillvaratagande ställer emellertid många, inte minst organisatoriska problem vid uppsamling, transport och eldning. Dessa problem har ingående behandlats i Södra Sveriges skogsindustriutrednings nyssnämnda betänkande och berörs också i del II av detta betänkande.

Även cellulosaindustrin har ett motsvarande avfallsproblem. Hälften av massavedens substans utgörs av lignin, som vid kemisk massaframställning avgår med den använda luten och som tidigare inte alls eller endast mycket ofullständigt kunde tillgodogöras för vare sig industriell produktion eller värmeutvinning. Numera pågår en teknisk utveckling i bägge riktningarna. Längst har man kommit med utnyttjande av energiinnehållet vid sulfatfabrikerna, som genom allmänt

¹ »Klenvirke» (SOU 1954: 29).

införd, genomgripande modernisering av anordningarna för indunstningen och förbränningen av lutarna redan är i stort sett självförsörjande med värme och som dessutom via ångturbiner (kondens- och mottrycksanläggningar) täcker en stor del av sitt elkraftbehov. Därmed torde bränsleimporten minska med i runt tal 50 milj. kronor årligen. Men även sulfitindustrin har efter intensiv forskning löst motsvarande problem och är nu på väg att allmänt genomföra indunstning av luten vid större fabriker. Samtidigt pågår emellertid omfattande forskning på området för ligninets industriella användning, och det är möjligt att härigenom utvecklingskurvan för cellulosaindustrins behov av bränsletillskott utifrån ånyo kommer att böja av uppåt. Detta arbete möter dock stora svårigheter, och man kan f. n. inte uttala mer om framtidsutsikterna, än att det väl torde dröja länge, innan de stora och växande mängder lignin, som nu avgår med luten från massafabrikerna, kan väntas i högre grad bli tagna i anspråk som industriråvara.

Skogen och bränsleberedskapen

Om det under normala tider inte behövs uppstå någon konkurrens om veden mellan bränsleförsörjningen och skogsindustrierna, så talar mycket för att detta heller inte kommer att bli fallet, om i ett långvarigt krisläge bränslekonsumenterna ånyo vänder sig till skogen för att få ersättning för avstängd import. De politiska förvecklingar, som då spärrar eller försvårar importen av kol och olja, kan nämligen också väntas lägga hinder i vägen för skogsindustriernas export. Därmed går deras virkesbehov ned till en bråkdel, och resten blir friställd för bränslebehovet. Produktion och distribution kan dock inte

läggas om utan vidare eller i obegränsad omfattning.

Under krisåren på 1940-talet kunde det efter praktiskt framkomliga linjer årligen framskaffas omkring 40 milj. m³ travat mått av skogsved för avsalu, när behovet av ersättningsbränslen var som störst. Det tog emellertid sin tid, innan resurserna kunde mobiliseras i sådan omfattning. Även med hjälp av numera vunnen administrativ erfarenhet och hittills tillämpad metodik samt senare års moderna skogstekniska hjälpmedel — t. ex. motorsågar, insatta på områden som lämpar sig för kalavverkning — torde det framdeles bli mycket svårt att under ett första krisår komma upp till den nämnda maximala produktionsvolymen, motsvarande ett energiinnehåll av 45 mdr Mcal.

Det måste beaktas att flykten från landsbygden under efterkrigsåren markant minskat tillgången på den arbetskraft, som är tillgänglig för skogsbruket, och att knapphet på skogsarbetare nu gör sig gällande på många håll. Med jordbrukets rationalisering och omläggning till traktordrift har vidare hästbeståndet starkt minskats, från 600 000 före krigsutbrottet till 250 000 år 1956. För skogskörslornas del kan detta väntas bereda ökade svårigheter, eftersom jordbrukstraktorerna hittills icke kunnat ersätta hästen som dragare för virkets hopsamling och transport till väg. Säkerligen kommer traktorernas andel i transportererna att ökas i samma mån som tekniken går framåt, men hästens outhärlighet särskilt för framkörning av vanlig kastved kvarstår.

I ett avspärrningsläge kommer det första årets vedleveranser att bli av varierande och mestadels otillfredsställande torrhetsgrad allt efter tiden för avverkningen. Som torr vedreserv kan man då endast räkna med de normala lagren av massaved för cellulosa- och

pappersindustrier, i vedgårdar och vid bilvägar. I genomsnitt torde f. n. lagren av relativt lättillgänglig sådan ved uppgå till omkring 15 milj. m³ travat mått. Med den utjämnning av skogsavverkningen över hela året, som nu framkallas av arbetsmarknadsläget, tenderar emellertid denna lagerhållning att minska.

För att en ersättningsproduktion av vedbränsle skall komma till nytta, måste eldstäder finnas för dess förbrukning. Detta förutsätter en konservativ tendens inom eldstadstekniken, i strid mot andra tendenser till rationalisering av den normala värmeförsörjningen, inte minst mot långt driven centralisering av bostadsuppvärmningen i våra samhällen. Eftersom utvecklingen vidare av marknadsskäl allt tydligare går mot ökad användning av olja som bränsle, så måste det dessvärre konstateras att konsumenterna kommer att få det allt svårare att utan särskilda åtgärder använda ved som ersättning.

På liknande sätt förhåller det sig med möjligheterna att använda träkol som ersättning för koks inom järnindustrin. Det har diskuterats att man såsom en beredskapsåtgärd i detta syfte skulle med konstlade medel upprätthålla en begränsad milkolning i skogarna. Järnindustrin har emellertid funnit detta alltför dyrbart, bl. a. därför att milkol inte längre utgör ett fullgott bränsle för moderna masugnar och hyttor. Industrin söker nu efter andra ersättningsmedel för den importerade metallurgiska koksen och räknar med att i värsta fall behöva använda träkol från större ugnsanläggningar, anordnade på grundval av erfarenheter från de senaste krisåren.

Av stor betydelse blir emellertid för lång tid framåt skogens avkastning såsom drivmedelsersättning för motortrafiken. Utom mindre kvantiteter tjärolja

för fiskebåtarnas motorer samt motorsprit och terpentin för bilarna kommer därvid särskilt gengasbränslet i förgrunden. Den särskilda produktionsberedskapen för detta ändamål kan relativt lätt upprätthållas och vid riktigt upplagd vedanskaffning snabbt mobiliseras tack vare den gynnsamma tillgången på lövskog praktiskt taget över hela landet, en tillgång som f. n. till stora delar saknar avsättning.

Utan att vilja underskatta ett avspärrningsläges besvärigheter bedömer bränsleutredningen de tekniska möjligheterna att i ett sådant läge utnyttja skogen som leverantör av ersättningsbränslen såsom relativt tillfredsställande. Även en så betydande extra vedanskaffning — brännved, kolved och gengasbränsle — som 40 milj. m³ travat mått motsvarar dock vid oförändrad eldningsekonomi inte mer än drygt 4 milj. ton olja, dvs. mindre än 40 % av nuvarande totala bränsleimport, mindre än 25 % av beräknad import år 1965 och måhända mindre än 20 % av 1980 års import. Med energiförbrukningens starka kontinuerliga stegring kommer skogen därför inte längre att kunna — såsom under 1940-talet praktiskt taget var fallet — ensam ersätta bortfallen import.

Förutsättningar för svensk torvindustri

I »Bränsle och Kraft» har K-G. Ljungdahl angivit att vårt lands torvtillgångar kan uppskattas till 6 mdr ton, räknat som torrsbstans. Med vedertaget värmevärde skulle detta motsvara omkring 20 000 mdr Mcal eller något mer än Sveriges uppskattade energibehov under innevarande halvsekel. Tyvärr vet vi emellertid anmärkningsvärt litet om mossarnas lämplighet för avverkning. Säkert är endast att de i stor utsträckning är antingen olämpligt belägna eller av otjänlig kvalitet. Ljung-

dahl har antagit att i södra och mellersta Sverige från välbelägna mossar av godtagbar kvalitet skulle kunna uttagas ca 400 milj. ton torrsubstans, alltså en bruttoenergimängd av omkring 1 300 mdr Mcal. Inte heller denna del är emellertid ekonomiskt sett brytvärdig vid nu rådande kostnadsrelationer för olja, arbetskraft och materiel, men den kan i viss utsträckning tänkas bli det med torvteknisk utveckling och stigande oljepris. Som en första approximation kan därför dessa mossar betraktas som den aktuella basen för en eventuell svensk torvindustri, till sitt energiinnehåll motsvarande den väntade oljeimporten under ett tiotal år framåt.

Man kan som ett tankeexperiment se denna bas använd till att under resten av 1900-talet successivt bygga upp en torvindustri, som är inställd på att under nästa sekel börja tillgodogöra den större energireserven i tills vidare mindre brytvärdiga eller mindre välbelägna mossar, såsom de i Dalarna och Norrland. Därvid skulle den aktuella torvreserven förslå till att minska den årliga tillväxten av bränsleimporten med ungefär en tredjedel, dvs. torvindustrin skulle ge ett tillskott till försörjningen av sådan storlek, att importutvecklingen märkbart påverkades.

För detta resultat skulle emellertid fordras att torvproduktionen växte i en takt, som årligen motsvarar nya 600 000 ton maskintorv eller leverans av torvbriketter från ett tiotal mossar av samma typ, som nu bearbetas i statlig regi vid Sösdala i norra Skåne. En industriell utbyggnad av sådant format skulle kräva en enorm insats, och ändå skulle framtiden för denna industri te sig mycket problematisk. Målet för torvindustrin måste redan därför sättas avsevärt lägre. Den kan inte — i varje fall inte ensam — ändra karaktären av

energibalansens framtidsperspektiv, men den kan utgöra en betydelsefull faktor för att minska olägenheten av importberoendet. Torvindustrins omfattning får bestämmas genom en fortlöpande avvägning mot andra dylika faktorer vid fördelningen av de resurser som kan sättas in i samma syfte.

Det ovan anförda kan måhända ge en uppfattning om storleksordningen av vårt industriella torvproblem. För att detta problem skall kunna på allvar studeras, fordras emellertid först och främst en ordentlig inventering av mossarna — alldeles såsom fallet varit med skogar och vattenfall — en inventering som tar sikte inte bara på storlek och torvqualität utan också på torvens djupförhållanden och stubbinnehåll, mossarnas utformning och allmänna lämplighet för bearbetning, läge i förhållande till konsumtionsorter och transportleder m. m. Vid Sveriges geologiska undersökning (SGU) pågår också sedan flera år med särskilt anslagna medel (60 000 kr. per år) en mossinventering, vilken emellertid kunnat bedrivas endast i mycket begränsad skala. Av den aktuella torvarealen i södra Sverige, omkring 100 000 har, har man sålunda hittills endast hunnit undersöka en tiondel. SGU har tillsammans med bränsleutredningens torvtekniska experter utarbetat ett program för en utvidgad inventering, redovisat i torvkapitlet av del II. Med den omfattning, som SGU finner praktiskt lämplig, skulle inventeringen årligen avse ungefär 10 000 har och kosta omkring en kvarts miljon kronor per år. Även med denna utvidgning kommer inventeringen alltså att kräva en avsevärd tid, och vi skulle endast långsamt förvärva erforderlig kunskap för ett systematiskt planlagt utnyttjande av våra torvmossar.

Tekniskt sett utgör avvattningen det

stora problemet för en torvindustri. Kommersiellt sett är huvudproblemet att tillräckligt billigt framställa ett säljbart bränsle, dvs. ett bränsle med sådana transport-, lagrings- och eldnings-egenskaper att det kan konkurrera med andra bränslen. På en bränslemarknad, som alltmer vänder sig från fasta bränslen, kan vanlig maskintorv inte väntas få nämnvärd avsättning i normala tider, inte ens med betydande subvention, och en torvindustri måste bygga på andra metoder. Det år 1939 bildade statliga bolaget för torvteknisk försöksverksamhet och produktion, AB Svensk Torvförädling, har till båtad för svenska bränslekonsumenter utvecklat den utomlands ofta tillämpade frästorvmetoden till industriell skala. Frästorven har vid 50 % vattenhalt ett effektivt värmevärde av omkring 2 000 kcal/kg och en volymvikt av 375 kg/m³. Den kan direkt användas som industribränsle men fordrar speciella eldnings- och transportanordningar. För en standardanläggning med 150 000 ton årsproduktion (ekvivalent med 30 000 ton olja) beräknas kapitalbehovet till 7 milj. kr. och årskostnaden vid lämpliga förutsättningar till omkring 10 kr. per ton eller 0,5 öre per Mcal (motsvarande 50 kr. per ton eldningsolja). Frästorvmetoden kan alltså erbjuda ett mycket billigt industribränsle, men dess användning förutsätter i praktiken en kort transportväg. Metoden har hittills endast sporadiskt funnit tillämpning i vårt land. Inom områden med stora, samlade mossarealer och brist på vattenkraft, såsom Irland och delar av Ryssland, har den däremot kommit till omfattande användning, inte minst för ångkraftverk, förlagda omedelbart vid mossarna.

För att finna vidgat användningsområde för sina produkter har torvbolaget utvecklat sin frästorvtillverkning vidare genom kombination med brikettfabrik.

Standardanläggningen lämnar då en årsproduktion av 60 000 ton briketter med ett värmevärde av 4 200 kcal/kg och en volymvikt av 625 kg/m³. Kapitalbehovet ökas till 15 milj. kr., och årskostnaden beräknas till något över 50 kr. per ton fritt fabrik, motsvarande 1,25 öre per Mcal (125 kr. per ton eldningsolja). Frästorvbriketterna utgör ett gott bränsle, som tål måttliga transportavstånd och kan användas i normala eldstäder för fasta gasrika bränslen. Särskilt lämpar de sig för hushållspisar, vissa slag av värmepannor och liknande eldstäder, och de har visat sig finna en lokal marknad till ett pris som täcker kostnaderna.

På grund av relativt hög distributionskostnad kan torvbriketterna åtminstone inte för närvarande konkurrera med oljan på större avstånd från mossen. Även om utvecklad torvteknik och stigande oljepris kan vidga distributionsområdet, kan denna metod aldrig komma att användas annat än i begränsad skala därför att det, såvitt man hittills kunnat utröna, inom vårt land finns blott få mossar eller mosskomplex, som lämpar sig för sådan bearbetning. Utan noggrann inventering kan några bestämda uttalanden inte göras, men fackmän har uppskattat att 10—20 anläggningar av den föreslagna standardstorleken är allt som skulle komma ifråga. Detta skulle följaktligen utgöra den närmast aktuella basen för en vidgad svensk torvindustri.

Frästorvmetoden utgör emellertid endast en av flera möjliga lösningar på avvattningsproblemet. Vid denna metod påskyndas lufttorkningen genom långt driven finfördelning av mossens ytlager, gynnsam väderlek kan utnyttjas effektivt, men avverkningen blir liksom vid maskintorvmetoder ytterst säsongbetonad. Torvforskningen har städse strävat att finna en metod som kan till-

lämpas året runt, oberoende av väderleken. En sådan metod, som man länge experimenterat med, utgör våtkolningen. Metoden innebär att den ur mossen upptagna torven uppslammas i vatten för att därefter upphettas under tryck till lämplig temperatur. Torven omvandlas då på ett sådant sätt, att det kolloidalt bundna vattnet — som det är svårast att bli av med genom torkning — blir fritt och kan till största delen avskiljas med kända mekaniska metoder såsom pressning. Det vid upphettningen tillförda värmets kan till stor del återvinnas med värmeväxlare. AB Svensk Torvförädling bedriver sedan år 1952 försök med våtkolning i halvstor skala, och de problem som ännu återstår att lösa är i första hand av teknisk natur, avseende utvecklingen av värmeväxlare och pumpar m. m. för den våtkolade torvmassan. Metoden ter sig tekniskt fullt framkomlig för att inte säga lovande, och det torde närmast bli en ekonomisk fråga, om den kommer att visa sig lämplig för praktisk tillämpning.

Den torvprodukt, som erhålls efter våtkolning och avvattning, består av en plastisk massa som i likhet med frästorven närmast lämpar sig för briketttillverkning. De på denna väg framställda briketterna kan väntas bli av minst lika god kvalitet som frästorbriketterna och bör därför kunna avsättas på samma eller en något vidgad marknad. Försöksledningen vägar emellertid inte förutse lägre framställningskostnad. Det framgår också av de föregående kostnadsuppgifterna att briketteringen, som åstadkoms på principiellt samma sätt i båda fallen, representerar en betydande del av totalkostnaden.

Våtkolningen väntas kunna tillämpas vid många mossar där frästorvmetoden inte passar och skulle därför vidga basen för torvbrikettindustrin. Med nu-

varande bristfälliga kännedom om torvmossarnas egenskaper kan här endast en gissning presteras. Enligt denna skulle en sådan industri totalt kunna leverera något hundratal miljoner ton briketter med ett värmevärde av kanske 500 mdr Mcal, motsvarande 50 milj. ton olja. En sådan industri skulle emellertid kräva avsevärd tid för sin utveckling — bland annat skulle kapitalbehovet stiga till sammanlagt omkring en halv miljard kronor — och endast en mindre del skulle kunna tänkas falla på den nu överblickade 25-årsperioden, kanske motsvarande någon procent av behovsökningen. Rent kommersiellt sett kan denna industri ej heller bli mer än knappt räntabel, och någon enskild investering i torvbrikettfabriker kan knappast väntas. En utbyggnad torde i själva verket bli beroende av det beredskapsvärde som samhället kan åsätta tillvaron av en dylik industri samt de statliga initiativ som därav kan föranledas.

Med hänsyn till den stora kostnaden för briketteringen och till den krympande marknaden för fasta bränslen är det av intresse att överväga möjligheterna att använda torvmossarnas energireserv för distribution i annan, mera förädlad form: olja, gas, koks eller elkraft. Denna fråga behandlas närmare i del II. I korthet lär slutsatserna bli följande.

Framställning av syntetisk bensin är i princip tänkbar, men skulle bli mycket dyrbar och torde inte lämpa sig för de små enheter som kan komma i fråga hos oss. Förgasning vid mossen representerar ett mera realistiskt alternativ men drar stora kostnader för överföring till konsumtionsorten och konvertering till lämplig sammansättning. Den torde därför inte bli aktuell förrän möjligen i en framtid, om då ett stamledningsnät för fjärrgas baserat på and-

ra bränslen kommit till stånd och kan ta hand om distributionen jämväl av torvgasen.

På grund av knapphet på marknaden för metallurgisk koks ur stenkol kan en mera närliggande uppgift för torvindustrin däremot bli att framställa en lämplig ersättningsprodukt för järnverk och gjuterier. En sådan utveckling förutsätter emellertid ytterligare forskning och försöksverksamhet i intim samverkan med dessa intressenter. Försök med milkolning av maskintorv har år 1956 påbörjats av en grupp järnverk under Jernkontorets medverkan samt med statligt stöd, som möjliggjort leverans från det statliga torvbolaget av erforderlig kvantitet maskintorv till pris, avsevärt understigande självkostnaden. Den framställda torvkoksen kommer att vid bruken försöksvis inblandas i vanlig koks. Om dessa försök lyckas, kan en värdefull lättnad i nuvarande svårigheter på koksmarknaden vinnas, särskilt som metoden skulle kunna tillämpas utan de investerings- och valutaproblem som följer med en övergång till inhemsk koksproduktion, baserad på import från USA av koksande kol.

De svenska torvmossarna torde inte erbjuda förutsättningar för en kraftproduktion av ryska eller irländska mått i konkurrens med norrländsk vattenkraft och knappast heller framdeles i konkurrens med atomkraft. Redan dimensionerna av våra torvtillgångar utesluter detta. En svensk torvkraftindustri kan endast tänkas uppbyggd som ett komplement till vatten- och atomkraftverken, och dess existensberättigande skulle i så fall ligga i fördelarna av utspridda mindre värmekraftanläggningar, som tjänstgör dels som lokala toppkraftverk för begränsning av ledningsbelastningen, dels som reserv för omkringliggande bygd. En möjlighet till en utveckling i denna riktning erbjuder

gasturbinprincipen, som dessutom kan tänkas medföra något ökad termisk verkningsgrad. Försök med torvpulverdrivna förbränningsturbiner i kraftverk pågår i olika delar av världen och utgör måhända också en möjlighet att framdeles mera rationellt tillgodogöra våtkolningsmetoden.

Torven och bränsleberedskapen

De uppskattningar, som gjorts av de svenska torvmossarnas innehåll och egenskaper, tyder enligt det föregående knappast på att vi i dem har en energikälla, som i normala tider medger en stor och uthållig samt konkurrensduglig industriell produktion. Vår begränsade torvtillgång måste åtminstone tills vidare anses ha sitt största värde såsom reserv för framtida krislägen.

Torvmossarnas rationella utnyttjande som beredskapsreserv beror i hög grad av tillgängliga arbetsmetoder. En industrimetod, som är anpassad för att under normala tider konkurrera med importbränslen, måste vara inriktad på förädlade former och kräver med nödvändighet så stora investeringar per produktionsenhet, att den inte lämpar sig för direkt expansion ens under en relativt långvarig kristid. Man måste i stället räkna med att i ett nödläge huvudsakligen falla tillbaka på maskintorv, dvs. torv som efter upptagning från mossen kan i lämplig styckestorlek utbredas för lufttorkning samt hopsamlas, distribueras och användas i förekommande eldstäder med minsta möjliga omändringar, alldeles som fallet är med veden som ersättningsbränsle. Torvmossarna kan då komplettera skogen, som enligt det föregående inte kan ensam ersätta oljeimporten, även om konsumtionen avsevärt inskränks. För en sådan komplettering lämpar sig naturligtvis särskilt mossarna i södra Sverige, vilka ligger närmare konsumtions-

orterna än de norrländska skogarna och som dessutom är de som bäst lämpar sig för bearbetning och erbjuder den längsta avverknings säsongen. En rationellt upplagd maskintorvtillverkning lär vidare erfarenhetsmässigt inte behöva kräva mer arbetskraft per utvunnen energimängd än en rationellt ordnad vedavverkning i skogen. Ur kostnads- och arbetskraftssynpunkt torde skogen och torvmossarna kunna bli tämligen likvärdiga som leverantörer av ersättningsbränsle. En betydelsefull skillnad är emellertid, att produktionsberedskapen för torvmossarnas del inte kan åstadkommas utan avsevärda insatser.

För att torvmossarna skall lämna ett effektivt bidrag till energiförsörjningen vid importavspärrning fordras nämligen, dels att produktionen kan på begränsad tid av ett eller annat år drivas upp till en kvantitet av betydelse, dels att maskintorven kan levereras i en kvalitet, som gör den lämplig för transport och användning. Bränsleutredningens torvexperter har närmare utrett dessa problem, och resultatet redovisas i del II. Kvantitativt torde det vara möjligt att med erforderlig insats av arbetskraft och investering i maskiner och transportredskap åstadkomma en torvproduktion av några miljoner ton per år. Med hänsyn till den pågående ökningen av energibehoven och till riskerna för att en kommande importavspärrning blir ännu fullständigare än tidigare, blir det också allt nödvändigare att dessa möjligheter tas till vara. Då vi saknar andra motsvarande energikällor och skogens resurser är begränsade, kan det komma att hänga på torvmossarnas produktionsberedskap, om en bränslekris under den nu överblickade perioden skall kunna bemästras.

Produktionsberedskapen på skogens område innebär i stort sett att den re-

guljära avverkningen, inriktad på skogsindustriernas behov, skall kunna snabbt omläggas och, eventuellt med viss utvidgning eller geografisk omfördelning, inriktas på ved och gengasbränslen. Denna beredskap kan alltså väsentligen upprätthållas genom organisatoriska förberedelser. På torvområdet innebär beredskapen däremot, att en praktiskt taget helt ny produktion av maskintorv skall kunna igångsättas på kort tid. Tidigare erfarenheter visar att detta kräver omfattande jämväl materiella förberedelser. Utan sådana framtvingar tidsnöden improvisationer och otillräckligt planlagda åtgärder, som sedermera befinns både dyrbara och ineffektiva. Även de organisatoriska förberedelserna blir med nödvändighet mera komplicerade och omfattande, när de skall avse tillkomsten av en ny produktion.

Materiellt sett är det särskilt två faktorer, som bestämmer beredskapens effektivitet och är avgörande för igångsättningstiden för produktionen. Å ena sidan behövs det nämligen vissa fältmässiga förberedelser vid de torvmossar som närmast är avsedda att tas i bruk, och å andra sidan behövs det åtgärder för att underlätta en snabb anskaffning av erforderliga maskiner.

Erfarenheten visar att den torrläggning av en mosse, som erfordras för att avverkningen skall kunna påbörjas, kräver orimligt lång tid, i vissa fall ända upp till fem år. För att en omfattande produktion av maskintorv skall kunna komma igång på kortare tid fordras, att ett första uppbåd av mossar är i förväg iordningställt genom sådan grovdränering och grovplanering, att återstående förberedelsearbeten hinner verkställas på den tid av ett à två år som åtgår för maskinanskaffning. Kostnaderna för sådana förberedelser jämte förvärv av område eller dispositionsrätt därtill beräknas av utredningens experter utgöra

10 kr. för varje arealenhet, som vid lämplig drift skulle kunna lämna en årsproduktion av ett ton maskintorv. För rensning av diken och avlopp och för annat årligt underhåll vid sålunda iordningställda mossar beräknas motsvarande kostnader till 50 öre. Inräknat ränta på engångsinsatsen skulle alltså årskostnaden för en beredskap av detta slag bli av storleksordningen en krona per ton av den avsedda produktionskapaciteten.

De maskinella förberedelserna för en torvproduktion måste först och främst inriktas på standardisering av ett fåtal maskintyper, vilka lämpar sig för de mossar som man avser att bearbeta. Först därigenom kan det bli möjligt att med tillräcklig snabbhet framställa den erforderliga maskinparken och att bringa kostnaderna till lägsta möjliga nivå. Bränsleutredningen har i detta hänseende till en början genom sina experter låtit undersöka möjligheten att på grundval av de metoder som tillämpades vid 1940-talets torvavverkning komma fram till standardtyper av torvmaskiner. Dessvärre har det emellertid visat sig att man inte kan räkna med att på den grunden skapa ett resultat, som är tillfredsställande med hänsyn till kostnader, arbetskraftsbehov och torvqualität. Hittills använda metoder måste nämligen betraktas såsom alltför primitiva att tjäna som grundval; detta gäller även hittills framkomna s. k. enmansmaskiner.

Det fordras nu en systematisk genomarbetning av problemen med hänsyn till kostnader, investering, arbetskraftsbehov, drivkraft, transportmedel och användning för att åvägabringa ett rationellt resultat. Särskilt är det själva fältmaskinen som kräver ett djupgående studium i fråga om lämpliga metoder för upptagning av torven på mossar med varierande egenskaper, för torvens

bearbetning genom malning, ältning osv. samt för dess formgivning och utläggning till torkning. Men dessutom fordras utveckling av metoder för mossarnas dränering och för torvens vidare behandling, insamling och transport. Torvexperterna har lagt fram ett program för en försöksverksamhet, som dock först efter flera år kan förväntas ge slutligt svar på frågan, vilka metoder en svensk torvberedskap bör bygga på. Kostnaden för genomförandet av detta program har beräknats till 8 milj. kr. och den erforderliga tiden till ungefär sju år.

Även om den föreslagna försöksverksamheten naturligtvis kan bli till nytta redan tidigare, därest omständigheterna på nytt skulle tvinga oss att improvisera en omfattande produktion av maskintorv, så är det dock tydligt att verksamheten inte kan resultera i en systematiskt planlagd torvberedskap förrän mot slutet av den tioårsperiod, för vilken bränsleutredningen har att föreslå ett handlingsprogram. Denna första period kan sålunda i huvudsak endast användas för fortsatt tekniskt försöks- och utvecklingsarbete. Hur den framtida maskinella beredskapen skall utformas, är det inte möjligt att uttala sig om, innan det klarnat vilka maskintyper som kan komma ifråga. Åtgärderna torde emellertid där komma att i stort sett vara av samma slag som på andra beredskapsområden, även om skalan kommer att bli större.

En viktig fråga att beakta i detta sammanhang är, att det fordras beredskap även för torvmossarnas drivmedelsbehov. Med hänsyn till brandfaran bör gengasdrift undvikas på torvmossar, och de drivmedel som närmast är aktuella är alltså elkraft och motorolja. Då tillgången på motordrivmedel måste väntas bli mycket knapp i de situationer då torvberedskapen skall nyt-

tiggöras, kan denna fråga bli avgörande för valet av torvmetod. Detta kan leda till att beredskapen i ökad utsträckning inriktas på större maskinerheter, vilka lättare kan anordnas för elektrisk drift. Å andra sidan kan det, särskilt om en tillräcklig produktion av inhemska motordrivmedel kan komma till stånd, anses riktigt att räkna torvproduktionen till de angelägna användningsområdena för sådana drivmedel. Detta torde i varje fall utgöra en förutsättning för att torvberedskapen till någon del skall kunna grundas på användning av vanliga traktorer för jordbrukets och skogsbrukets behov och i växelbruk med sådan användning, vilket kan te sig förmånligt med hänsyn till såväl kostnader som tidsvinst. Förutsättningarna i dessa hänseenden torde komma att vara mera klarlagda vid den tidpunkt, då ställning kan tas till valet av standardmetoder för torvberedskapen.

De organisatoriska åtgärderna för att underlätta en snabb igångsättning av torvproduktionen kan inte heller gärna överblickas, förrän frågan om lämpliga maskintyper och arbetsmetoder blivit klarlagda, så att det exempelvis kan bedömas i vilken mån beredskapen kan koncentreras på stora mossenheter eller måste byggas på ett massuppbåd av mindre enheter. Det är emellertid uppenbart att en effektiv torvberedskap kommer att kräva synnerligen omfattande och detaljerad planläggning genom såväl centrala som lokala beredskapsorgan.

Maskintorv av beredskapstyp bör i likhet med ved kunna användas för alla normala värmebehov men måste måhända kräva något mera omfattande åtgärder vid eldstäderna och bör därför närmast ifrågakomma för större anläggningar, såsom blockcentraler för upp-

värmning, kommunala kraft-värmeverk, industriella ångpanneanläggningar o. d. Torven har dessutom förutsättningar att utgöra råvara för en vidare bearbetning, såsom ersättning för sådana viktiga specialbränslen som kol för gasverken och metallurgisk koks för järnverk och gjuterier.

Under 1940-talets avspärrningskris lade gasverken ned ett betydande arbete på torvkolningsproblemet, varigenom detta kan sägas ha fått en i stort sett godtagbar teknisk lösning även för den skala, som erfordras vid en fullständig avspärrning från utländsk tillförsel av koksande kol. Tillverkning av torvkol kom till stånd under andra halvåret 1946 enligt en av C-W. Pilo utarbetad metod, och vid slutet av nämnda år var månadskapaciteten uppe i 10 000 ton, dvs. ungefär en fjärdedel av det totala gasverksbehovet. När tillförseln av gasverkskol ånyo kom i gång år 1947, var visserligen metoden inte fullt färdigutvecklad i vissa tekniska hänseenden, men den anses inom gasverkskretsar i varje fall utgöra en god utgångspunkt för en ny aktion, om behov därav skulle uppkomma.

Någon beredskapsmetod för framställning av torvkoks föreligger ännu inte utarbetad. Såsom framhållits i närmast föregående avsnitt har emellertid torvkoksproblemet blivit aktuellt redan för järnverkens och gjuteriernas normala koks försörjning, och försök har igångsatts för att få fram en lämplig arbetsmetod. Man har därvid inriktat sig på milkolning, och om denna väg befinns framkomlig för en normal koksframställning till komplettering av koksimporten, så skulle man väl därmed också ha funnit en beredskapsmetod som under en avspärrning kunde användas i utvidgad skala, förutsatt att maskintorv i tillräcklig mängd stode till buds.

Oljeskiffern som bas för bränsleindustri och bränsleberedskap

De för oljeutvinning brytvärda skifferarna i Närke och Östergötland, på Öland och Kinnekulle utgör en energireserv, som även fränsett deras uranhalt beräknas innehålla en sammanlagd energimängd av omkring 15 000 mdr Mcal. Skiffern uppvisar ett värmevärde av 1 200—2 000 kcal/kg och en »oljehalt» av 3—5 %. För att undvika missförstånd må här framhållas, att skiffern i sitt naturliga tillstånd icke innehåller någon olja. Genom upphettning utan lufttillträde (pyrolys) sönderdelas skiffers organiska substans, kerogenet, i gas, olja och kol. Sedan gasen och oljan bortletts, kvarstår kolet i mängd i skifferaskan, vilken restprodukt brukar benämnas skifferkoks. Den mängd olja, som kan utvinnas ur skiffern vid pyrolysen, betecknas i dagligt tal som skiffers »oljehalt».

Oljan svarar för 25—30 % av energivärdet. Oljeinnehållet uppskattas inalles till omkring 450 milj. ton, därav 85 för Närke, 190 för Östergötland, 7 för Kinnekulle och 170 för Öland. Av dessa kvantiteter anses, teoretiskt sett, 75 % kunna utvinnas vid pyrolys av skiffern.

Det förhållandet, att endast en ringa del av skiffers värmeinnehåll vid pyrolysen erhålls i råoljan, utgör ett karakteristikum för de svenska oljeskifferarna, som måste beaktas vid bedömningen av vårt skifferoljeproblem. Resten av värmeinnehållet återfinns i ej kondenserbara gaser och — till större delen — i lågvärdig skifferkoks.

Oljeskifferarna är relativt väl undersökta rent geologiskt; ett sammandrag av resultaten återfinns i del II. Skifferarna är också delvis ganska lätt åtkomliga, särskilt i Närke där de till väsentlig del är tillgängliga för dagbryt-

ning. Närke-skiffern beräknas innehålla 3 000 mdr Mcal, varav 850 mdr kan utvinnas i olja (85 milj. ton). Dock krävs mera ingående undersökningar, innan de ekonomiskt användbara kvantiteterna kan bestämmas. Storleken av landets skifferoljetillgångar får emellertid inte överskattas. Hela bruttoinnehållet är inte större än det förutsedda importbehovet under de närmaste decennierna. Inte heller denna värdefulla oljereserv är alltså tillräcklig för en utställig produktion av sådana mått, att den ändrar karaktären av vår energibalans. Den bör avtappas i en takt, som tar hänsyn till värdet såväl av en nutida svensk oljeproduktion som av en bibehållen reserv.

Industriell bearbetning av oljeskiffern bedrivs för närvarande huvudsakligen av staten. Efter tidigare försöksdrift i Västergötland, vid Kinne-Kleva, är rörelsen nu koncentrerad till Kvarntorp i Närke, där den utövas genom det helstatliga Svenska Skifferoljeaktiebolaget. Skifferlagren, som där delvis går i dagen och i övrigt täcks av ett kalkstenslager av varierande djup (upp till 20 meter), bearbetas efter två huvudlinjer. Enligt den ena bryts skiffern, tills vidare och så länge det är möjligt, i dagbrott och förs till en ugsanläggning, där olja och andra produkter utvinns genom pyrolys. Enligt den andra, in-situ-metoden, pyrolyseras de kalkstenstäckta skifferlagren genom värme som tillförs i vertikala borrhål. Oljegaserna upptas genom andra borrhål och leds till en kondenseringsanläggning. Den hittillsvarande utvecklingen och de aktuella tekniska möjligheterna beskrivs närmare i del II. Här lämnas endast i kort sammandrag några uppgifter avsedda att belysa den tänkbara utvecklingen.

Vid in-situ-metoden har hittills an-

vänts elektrisk uppvärmning (den s. k. Ljungström-metoden). Därvid blir det möjligt att använda ett uppkommet kraftöverskott eller en tillgång till billig kraft för att med begränsad kapitalinsats nyttiggöra oljan och den icke kondenserbara gasen, varemot skifferkoxen stannar i marken. Denna metod ger, vid jämförelse med ugnsmetoderna, en relativt hög andel av bensen i råoljan. Metoden kom ursprungligen fram år 1941 då det, bl. a. på grund av avbrott i exporten för skogsindustrierna, förelåg ett överskott på vattenkraft och samtidigt en besvärande brist på drivmedel såväl för marinen som för betydelsefull militär och civil motortrafik till lands. Efter kriget har driften enligt denna metod varit nedlagd, men på senare tid har den åtminstone temporärt återupptagits i samband med andra åtgärder för att höja effekten av Kvarntorps-anläggningen. Metodens framtida tillämpning, reguljärt eller för beredskapsändamål, kommer att vara beroende av omständigheterna. Ur kraftförsörjningens synpunkt kommer det uppenbarligen att framstå som betydelsefullt, att driften kan avbrytas så snart ett regelbundet tillskott av ångkraft erfordras på det allmänna kraftnätet. Av flera tekniska skäl är det emellertid i praktiken nödvändigt, att större delen av den erforderliga kraften tillhandahålls i det närmaste kontinuerligt. Med det perspektiv, som numera öppnar sig på kraftområdet — stigande kostnader för vattenkraften och ständigt växande ångkraftandel — måste man dess värre räkna med ogynnsamma förutsättningar för tillämpning av Ljungströmmetoden i konkurrens med rationella ugnsmetoder. Ett annat läge kan dock uppstå under en avspärrning av såväl bränsleimporten som exporten av energikrävande industriprodukter, därest denna bedöms bli så långvarig, att erforderlig

investering i en Ljungströmanläggning kan anses motiverad.

In-situ-metoden kan i princip tillämpas med vilken uppvärmningsanordning som helst, som kan anpassas efter förhållandena. Det kan förtjäna nämnas att försök utförts i bolagets regi med en icke elektrisk metod, varvid uppvärmningen sker med gaseldning. Skifferoljaframställning efter in-situ-metoden kan sålunda tänkas komma till stånd medelst utnyttjande av överskottsgas. Man kan också tänka sig en självförsörjande in-situ-anläggning, där restgas används för uppvärmning. Alla in-situ-metoder av detta slag lider emellertid av den olägenheten, att den större delen av skiffrens energiinnehåll stannar kvar i berget. Man kan utgå ifrån att man vid uppvärmning med elektrisk energi och sedan denna i kalkylen frånräknats kan utvinna endast 45 % av vad man med bästa ugnsmetod tar till vara av skiffrens energiinnehåll. Vid gasuppvärmning skulle motsvarande utbyte bli 36 %. Vid beräkningen av dessa jämförelsetal har hänsyn tagits därtill, att man med in-situ-metoderna utnyttjar praktiskt taget all skiffer i marken, medan ugnsmetoderna alltid måste vid skiffrens brytning och tillredning belastas av förluster, huvudsakligen i form av skifferstybb som ej kan nyttiggöras.

Det har ifrågasatts om icke in-situ-metoderna skulle kunna utvecklas efter linjer, som innebär principiella fördelar vid tillgodogörande av djupare belägna oljeskiffrar, t. ex. sådana som förekommer i Östergötland. Sålunda har Fredrik Ljungström kastat fram tanken att man i analogi med utländska försök med stenkol skulle tillämpa en metod, som innebär att skiffren in situ uppvärms under reglerad tillförsel av luft eller, kanske bättre, av syreanrikad luft eller syrgas till sådan temperatur, att

totalförgasning uppkommer. Principiellt skulle en sådan anordning syfta till att göra in-situ-metoden industriellt tillämplig i konkurrens med ugnsmetoderna. Den kan dock inte gärna bli aktuell, förrän de lättillgängliga tillgångarna utbrutits; under den nu överblickade tiden är en sådan utveckling därför knappast av intresse annat än som forskningsobjekt.

I samband med pyrolysen kan man utnyttja även andra beståndsdelar av skiffern än olja och gas, och erfarenheten pekar mot att detta på lång sikt blir nödvändigt för att åstadkomma en rimlig ekonomi. Bortsett från uran-utvinningen, som behandlas i ett följande avsnitt, blir det då fråga om att bl. a. tillvarata dels skiffers halt av svavel, dels och framför allt de väsentliga delar av energiinnehållet, som icke utgörs av olja utan vid pyrolysen faller som skifferkoks. Vid den typ av pyrolyslugnar, som hittills vid Kvarntorp givit det bästa resultatet — Kvarntorps-ugnen — tillvaratas pyrolyspanprodukterna på följande sätt. Den del av svavlet, som medföljer pyrolysgasen och som där ingår i form av svavelväte, uttvättas och behandlas på gängse vis, varvid för varje ton olja erhålls omkring 300 kg svavel, ett värdefullt bidrag (omkring hälften) till landets försörjning med denna vara. Skifferkoksen förbränns i själva pyrolyslugnen, och det värme, som inte åtgår för pyrolysen, används för ångalstring i inbyggda rörsystem av La Mont-typ. Ur pyrolysgasen utvinns vidare en betydande mängd gasol, varav en växande del distribueras i detalj som flaskgas. En annan biprodukt utgör jordbruks- och byggnadskalk, framställd ur den orsten som erhålls vid skiffers sortering.

Ett särskilt problem har varit att finna användning för den icke kondenserbara gasen och den producerade ångan.

Så länge det inte på platsen funnits någon större bebyggelse eller ångförbrukande industri, har ångan inte kunnat användas annat än för kraftproduktion. Gas har tidvis överförts till Örebro, huvudsakligen för industriell användning. Vid den fortsatta utbyggnaden av Kvarntorp har emellertid gasmängden blivit för stor för denna stads behov, samtidigt som den visat sig för liten för att kunna ekonomiskt överföras till mera avlägsna konsumtionsorter. Av tekniska skäl innehåller gasen ca 35 % kväve, som något minskar dess värde som stadsgas men gör den mera värdefull som råvara för industriell framställning av kvävegödselmedel. En sådan industri behöver också både värme, som kan tillföras med ånga, och kraft. Slutstenen i den nu skildrade uppbyggnaden har därför blivit en ammoniakfabrik, som på grundval av gas, ånga och elkraft från skifferoljeverket kommer att framställa 22 000 ton ammoniak per år. Denna kvantitet skall levereras till de närbelägna salpeterverken i Köping och användas för tillverkning av kvävegödning, motsvarande i kväve räknat en fjärdedel av landets behov.

En på detta sätt uppbyggd skifferoljeindustri blir alltså rätt komplicerad och kapitalkrävande, och huvudproduktens — oljans — värde blir endast en mindre del av hela produktvärdet. Samtidigt besväras metoden av den olägenheten, att betydande mängder svavel i form av svaveldioxid avgår med rökgaserna. Dessa gaser får en för omgivningens bebyggelse och växtliv besvärande hög halt av svavelföreningar, samtidigt som halten dock är för låg för ekonomisk utvinning enligt hittills kända metoder av den i och för sig värdefulla biprodukten. Olägenheterna är i själva verket så stora, att en fortsatt utbyggnad i större skala inte anses tänkbar utan svavelrening av rökgaser-

Tabell 2. Årsproduktion av vissa produkter vid Svenska Skifferoljeaktiebolagets anläggningar i Kvarntorp

Produkter	Måttenhet	Årsproduktion		
		Beräknad för 1957	Efter förverkligande av bolagets plan av den 31 aug. 1956.	
			Utan konvertering till drivmedel	Med konvertering till drivmedel
Eldningsolja 2.....	1 000 m ³	15	15	—
» 3.....	1 000 »	51	59	—
Bensin.....	1 000 »	28	33	49
Motorbrännolja (diesel- och reabränsle).....	1 000 »	—	—	36
Motordrivmedel totalt.....	1 000 »	28	33	85
Gasol (användbar som motordrivmedel).....	1 000 ton	12	13	16
Petroleumkoks.....	1 000 »	—	—	20
Ammoniak.....	1 000 »	22	22	22
Svavel.....	1 000 »	30	33	33
Gas.....	milj. Mcal	—	46	66

na. Bolaget räknar emellertid med att genom intensiv forskning och försöksverksamhet under några år framåt kunna lösa detta problem, så att det nu bestående hindret för fortsatt utvidgning elimineras. Oberoende därav har bolaget den 31 augusti 1956 framlagt en plan för vissa avslutande åtgärder inom ramen för nuvarande skifferfångst. Planen avser dels ökning av kapaciteten hos befintliga Kvarntorps-ugnar samt nedläggning av vissa andra ugnar, dels uppförande av ett nytt raffinaderi. Dessutom undersöks inom bolaget de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för uppförande av en anläggning för konvertering av de tyngre oljefraktionerna till motordrivmedel. Den ändrade inriktning av produktionen mot starkt ökad drivmedelstillverkning, som skulle bli följderna av en sådan konvertering, skulle medföra en väsentlig förbättring av landets beredskap på drivmedelsområdet. Om konverteringen utförs på det ekonomiskt lämpligaste sättet, lämnar

den en del av råoljans innehåll av brännbara ämnen i form av en koksrest, användbar för metallurgiska ändamål.

Efter förverkligande av bolagets nyssnämnda plan av den 31 augusti 1956, som sålunda icke innefattar konvertering, skulle produktionssiffrorna komma att te sig ungefärligen som framgår av kolumnen näst längst till höger i tabell 2. För jämförelse visas där dels nuvarande produktion, dels den beräknade produktionen därest konvertering genomfördes. Skifferförbrukningen är i alla tre fallen praktiskt taget densamma (omkring 3,4 milj. ton per år). Den specifika skifferförbrukningen per m³ framställda motordrivmedel jämte gasol, som i ett beredskapsläge huvudsakligen måste disponeras som drivmedel, skulle successivt nedbringas från nuvarande 67 ton till 58 ton utan och 29 ton med konvertering.

Även när rökgasproblemet blivit löst och skiffrens hela halt av svavel så-

lunda kan tillgodogöras, kommer en skifferoljetillverkning efter dessa linjer att vara i så hög grad beroende av användningsmöjligheterna för ånga och kvävehaltig gas, att även andra metoder bör övervägas. Av särskilt intresse blir då möjligheterna att totalförgasa skiffern eller skifferkoksen, då dels hela svavelmängden skulle kunna tillvaratas med kända metoder, dels skifferkoksens energiinnehåll skulle utvinnas i brännbar gas. Genom konvertering kunde denna ges en för distribution lämplig sammansättning, och vid drift i tillräckligt stor skala skulle gasen kunna ekonomiskt överföras även till relativt avlägsna orter. Också sådan användning torde emellertid höra framtiden till och för de närmaste åren allenast utgöra ett betydelsefullt forskningsobjekt.

Även om det måste konstateras, att skifferoljeindustrins expansionsmöjligheter tills vidare är beroende av resultatet av pågående forskning, torde denna översikt visa att våra skifferfyndigheter äger förutsättningar att utgöra bas för en växande bränsleindustri, om också inte av sådana dimensioner att den avsevärt reducerar vår import. Sålunda skulle de väl utforskade skiffertillgångarna i Östernärke under omkring hundra år framåt räcka till för en oljeproduktion tre å fyra gånger så stor som den i tabell 2 angivna kapaciteten, samtidigt som de skulle utgöra grund för en kemisk industri av stor betydelse för folkhushållet.

Statens insatser för oljeskiffrarnas tillgodogörande dikterades från början av nödvändigheten att bygga upp en beredskap för produktion, dels av eldningsolja till marinen och dels av motordrivmedel för prioriterade behov. Med den komplicerade struktur, som visat sig nödvändig för att en skifferoljeindustri skall kunna tillfredsställande utnyttja råvarans ingredienser, är

det tydligt att beredskapsvärdet av denna industri inskränker sig till dess normala produktionskapacitet, som f. n. är låg i förhållande till konsumtionens omfattning. En hastig utbyggnad i ett krisläge är förenad med stora svårigheter.

Den enda kända metod, som kan betecknas som en egentlig beredskapsmetod i den meningen, att den kan användas för att vid avspärrning på kort tid bygga upp en oljeproduktion av betydelse, utgör den ovan beskrivna s. k. Ljungström-metoden, men dennas tillämpning är såsom nämnts tills vidare beroende av tillgången på elkraft. På grund av den uppvärmningstid av flera månader som erfordras, innan processen kan ta sin början, tar det ju också tid att få igång en sådan tillverkning, även om omfattande förberedelser vidtagits. Genom osäkerheten ifråga om kraftsituationen vid inträdet av en importavspärrning skulle en på basis av denna metod uppbyggd, hög materiell beredskap bli av osäkert värde. Det måste uppenbarligen bli läget vid en inträdande importkris som får avgöra, om Ljungström-metoden bör tas i bruk i en omfattning av beredskapsmässig betydelse, och utbyggnaden får i så fall ske på grundval av den inom skifferoljebolaget då samlade erfarenheten.

På längre sikt förefaller det tänkbart att åstadkomma en säkrare materiell beredskap medelst en in-situ-anläggning för gaseldning och av sådan storlek, att oljeskiffern i en krissituation kan tillgodose de viktigare samhällliga behoven av motordrivmedel. I detta hänseende saknas dock tills vidare den grundläggande förutsättningen — ett härför tillgängligt gasöverskott. Tills vidare kan därför inte heller denna modifierade in-situ-metod betraktas som en aktuell beredskapsmetod. Det har också från sakkunnigt håll framhävts, att dess tillämpning för produktions-

beredskap kräver lösning av åtskilliga komplicerade anläggnings- och driftproblem.

Som sammanfattning måste det således konstateras, att någon med säkerhet tillgänglig egentlig beredskapsmetod för framställning av skifferolja icke för närvarande kan anvisas. Under sådana förhållanden blir en långt driven konvertering av den reguljära skifferoljeproduktionen den väg, som i första hand står till buds för att tillgodose beredskapsintresset i vad gäller motor drivmedel. Bränsleutredningen finner det vara av största vikt, att sådan konvertering kommer till stånd i Kvarnort i största möjliga utsträckning.

Vattenkraft

Vattenkraften utnyttjades redan i äldre tider allmänt för kvarnar, sågar och andra lokala behov. Inom gruvhanteringen användes den jämte ox- och hästvandringar för pumpning och uppfordring och överfördes då stundom flera kilometer med s. k. stånggångar. I våra dagar har vattenkraften såsom grund för elkraftförsörjningen blivit en av vårt lands viktigaste nationaltillgångar vid sidan av åkerjorden, skogen och malmen. Det samlade energiinnehållet i de svenska vattendragen kan med ledning av statistik över nederbörd och avdunstning samt höjdförhållanden beräknas utgöra omkring 150 miljarder kWh per år. En hel del av denna energimängd kan emellertid inte ens tekniskt utnyttjas. Energimängden i de minsta vattendragen kan inte komma till nytta annat än då den genom regleringsföretag uppsamlas för att tillgodogöras i större anläggningar. Även med långt driven årsreglering går för det mesta en del kraft förlorad vid höga flöden, och en viss energimängd åtgår för att övervinna friktionsförlusterna i vattendragen. Slutligen uppstår förlus-

ter i vattenturbiner och generatorer, som dock i moderna anläggningar inte behöver nämnvärt överstiga 10 %. Därtill kommer att en mindre del av våra vattenfall uppvisar så stora variationer i vattenföring eller så ogynnsamma utbyggnadsförhållanden, att de inte kan anses ekonomiskt utnyttjningsbara. Uppfattningen om den ekonomiskt utbyggnadsvärda vattenkraften har utvecklats från ett värde av 32,5 mdr kWh per år vid den inventering som i början av 1920-talet utfördes av den då verksamma elektrifieringskommittén, över 35 mdr vid 1940-talets början och 50 mdr vid dess slut till den nu senast, på grundval av en ny inventering med hänsyn till den moderna vattenbyggnadstekniken, uppskattade siffran 80 mdr kWh per år.

Vattenkrafttillgångarna är koncentrerade till landets nordliga delar, med drygt 45 procent i Norrbottens och Västerbottens län, nära 40 % i de övriga Norrlandslänen och endast 15 % i Svea- och Götaland, därav 2 % i Sydsverige. Vattenkraftens fördelning är alltså den motsatta mot befolkningens, och kraften måste, för att komma till användning, i stor utsträckning överföras från Norrland till de södra landsdelarna. Det genomsnittliga överföringsavståndet med fullt utbyggd vattenkraft kan uppskattas till omkring 800 km. Med modern överföringsteknik innebär detta emellertid inte något problem ens ekonomiskt.

Energitillgången vid de nu utbyggda vattenkraftverken utgör ungefär 25 mdr kWh per år. Utbyggnadsreserven uppgår sålunda för närvarande till 55 mdr kWh per år. Utbyggnadstakten har successivt stigit, så att den utbyggda vattenkraften för närvarande ökas med 1,5 å 2 mdr kWh per år. Därmed har vattenkraftutbyggnaden hittills kunnat hålla jämna steg med ökningen av elkraftbe-

hoven, vilka sedan länge vuxit i en takt motsvarande en fördubbling på elva år. Den nuvarande utbyggnadstakten innebär emellertid en mycket hög belastning för kapital-, material- och arbetsmarknaderna. Hela nyinvesteringen i vattenkraftverk och stamledningar för överföringen söderut belöper sig f. n. till ungefär 500 milj. kr. per år. Utbyggnadstaktens successiva ökning har sammanhängt med en samtidig utveckling mot större enheter i fråga om kraftverk, regleringsföretag och ledningar. Gränsen för en sådan utveckling torde nu vara nådd, i varje fall i fråga om kraftverk. Möjligheterna att föra tillsammans vattenkraften på långa fallsträckor har snart tagits fullt till vara, och utbyggnaden tvingas i framtiden alltmer över på förhållandevis mindre enheter. Det förefaller därför svårt att ytterligare nämnvärt öka utbyggnadstakten. Det skulle inte heller vara rationellt att planera den sista etappen av vattenkraftens utbyggnad så, att den kräver en växande byggnadsorganisation, som därefter plötsligt skulle avvecklas. Tvärtom måste det vara realistiskt att räkna med en successiv förskjutning mot andra kraftkällor, det må vara vanlig ångkraft eller atomkraft.

Sannolikt kan man därför utgå ifrån att vattenkraften framdeles kommer att kunna årligen öka sin andel av energiförsörjningen med inemot 2 mdr kWh per år men knappast mera. Detta betyder att den återstående vattenkraftreserven kommer att vara tagen i anspråk tidigast om ungefär 30 år, även om elkraftbehovet kommer att växa snabbare. Den här förutsatta gränsen för utbyggnadstakten motsvarar i termiska enheter omkring 1,75 mdr Mcal per år, vilket vidare innebär att vattenkraften icke ensam kan väntas täcka mer än 30 % av den väntade årliga behovsökningen.

Atombränslen

Det karakteristiska för alla atombränslen är deras oerhörda energikoncentration. Vid fullständig klyvning av ett gram atombränsle frigörs en energimängd av 20 000 Mcal, motsvarande den som erhålls vid förbränning av ca 3 ton stenkol eller 2 ton olja.

Det enda i naturen förekommande atombränslet är den isotop uran 235, som i en halt av 0,7 % finns i naturligt uran. I atomreaktorer kan emellertid den andra däri ingående isotopen uran 238, som förekommer till 99,3 %, successivt omvandlas till ett nytt atombränsle, plutonium. På samma sätt kan av grundämnet torium i reaktorer framställas ett tredje atombränsle, uran 233. Uran och torium, som alltså är de grundämnen vilka i första hand här har intresse, förekommer ganska ofta i jordskorpan, ungefär i samma omfattning som t. ex. arsenik och rikligare än t. ex. kvicksilver och silver. Flera granitsorter innehåller per ton sammanlagt ca 30 gram uran och torium. Om man tekniskt och ekonomiskt kunde utvinna dessa ämnen och fullständigt utnyttja dem som bränsle, skulle sålunda ett ton granit motsvara ca 90 ton stenkol eller 60 ton olja. Med dagens teknik måste emellertid detta betraktas som en utopi.

Däremot innehåller de svenska skifferarna, i varje fall de i Närke och Västergötland, uran i sådan form att det kan utvinnas. Uranhalten är visserligen låg, 100—300 gram per ton (0,01—0,03 %), vilket med nuvarande teknik i allmänhet anses knappt ligga över gränsen för brytvärdighet. Men även med denna ringa halt representerar det i skifferarna ingående uranet en enorm energimängd, som med atomteknikens utveckling till allt större del kan frigöras vid kärnklyvningen. På grund av skifferfyndigheternas stora omfattning

kan deras uraninnehåll uppskattas till inte mindre än en miljon ton eller av samma storleksordning som i världen kända tillgångar av uranrika malmer med en halt av minst 0,1 %. Även om hänsyn tas till de långt större förekomsterna i låghaltiga fyndigheter (utom skiffrar även råfosfater och vissa guldmalmer), så är urantillgångarna i de svenska alunskiffrarna internationellt sett av betydelse.

Några brytvärda fyndigheter av rikare uran- eller toriummalmer har visserligen ännu icke påträffats i Sverige, men ingenting talar emot att vi även i vårt land kan finna uranmalmer av samma karaktär som t. ex. de uppmärksammade fyndigheterna i Canada. På sista tiden har ett antal intressanta indikationer framkommit, och en ganska omfattande prospekteringsverksamhet har igångsatts. Betydelsen av att få de svenska uranförekomsterna kartlagda är uppenbar. Uranet i de mellansvenska skiffrarna utgör visserligen en stor energireserv, men på grund av den låga halten erbjuder utvinningen svåra teknisk-ekonomiska problem. Det vore därför särskilt i begynnelseskedet värdefullt att äga tillgång till höghaltig uranmalm, om också blott i begränsad omfattning.

Som aktuellt svenskt atombränsle måste vi dock tillsvidare nöja oss med att räkna med uranet i oljeskiffrarna. Den största uranmängden finner man i Västergötlands skiffrar, vilka emellertid samtidigt uppvisar den lägsta oljehalten och därför knappast kan ifrågakomma som bas för en oljeindustri. Inom detta område uppskattas den brytbara urantillgången till omkring ett par hundratusen ton, och redan i reaktorer för naturligt uran på nuvarande tekniska inledningsstadium skulle denna tillgång kunna lämna en nyttig energimängd av minst 10 000—20 000 mdr Mcal, motsvarande den uppskattade to-

tala energiförbrukningen i Sverige under hela innevarande halvsekel. Med mera avancerad reaktorteknik kan den nyttiggjorda energimängden successivt ökas tio- och hundrafalt. Det framgår härav att redan våra nu kända och relativt lättillgängliga uranfyndigheter utgör en för våra behov utomordentligt rik energikälla, såväl med dagens teknik för den nu aktuella tidsperioden som med mera utvecklade teknik för överskådlig framtid. Dessa tillgångar måste självfallet tillmätas avgörande betydelse, då det gäller att finna en bas för inhemsk energiproduktion i stor och växande skala.

Såväl statsmakterna som vissa industriföretag har i god tid insett betydelsen av urantillgångarnas utnyttjande. Inom det gemensamt stiftade Aktiebolaget Atomenergi har sålunda — vid sidan av där bedrivna reaktorstudier — metoder utvecklats för att i teknisk skala utvinna uran ur skiffrarna, och år 1953 togs en försöksfabrik med en årskapacitet av 5 ton uran i bruk i Kvarntorp. Med de erfarenheter, som framkommer vid driften av denna anläggning och vid det fortsatta utvecklingsarbetet, räknar man med att successivt kunna förbättra metoderna och att genom förstoring av skalan samt genom kemikalieåtervinning, förbättrade apparativa anordningar etc. kunna nedbringa kostnaderna avsevärt. De priser, man kan räkna med redan med de nuvarande metoderna, är dock icke hindrande för energiproduktionen.

Till en början har naturligtvis huvudproblemet varit att överhuvudtaget utvinna uran ur dessa skiffrar, och hittills framkomna metoder medger icke ett samtidigt tillvaratagande av skiffrens övriga kaloriinnehåll. Denna fråga undersöks emellertid i samarbete med Svenska Skifferoljeaktiebolaget. Det kan f. ö. nämnas att uran visserligen finns kvar i den aska, som erhålls

vid skifferoljeproduktion, men att det är så hårt bundet att framställningskostnaderna ter sig avskräckande.

Efter hand kommer säkerligen naturligt uran att bli tillgängligt på världsmarknaden, möjligen på villkor som gör import förmånligare än inhemsk utvinning ur skiffer. Vid bedömningen av den svenska utbyggnaden måste man emellertid ta stor hänsyn till beredskaps- och valutafrågor. Kostnaden för atombränsle måste under alla förhållanden bli låg i förhållande till priset på egentliga bränslen. Fördelen av en lägre kostnad för importerat uran än för inhemskt lär aldrig kunna bli så stor, att den uppväger beredskapsvärdet av en av världsmarknadsläget oberoende, kontinuerlig svensk uranproduktion.

En inhemsk produktion av atombränsle i stor skala kan följaktligen anses äga goda förutsättningar. Men hur ställer det sig ekonomiskt med utsikterna för dess tillgodogörande inom vår energiförsörjning i konkurrens med importbränslena? Svaret på denna fråga sammanhänger inte blott med framställningskostnaden för bränsleelementen utan än mer med reaktorteknikens utveckling, och denna befinner sig i ett så dynamiskt skede, att en tillförlitlig prognos för framtida totalkostnader för atomvärme och atomkraft inte kan ställas.

Energialstrande reaktorer kan byggas med bränsleelementen av naturligt uran, dvs. det atombränsle vi själva kan framställa inom landet. Ur ett ton naturligt uran kan i sådana reaktorer i ett steg utvinnas 70 milj. Mcal eller lika mycket energi som ur ca 10 000 ton stenkol¹. Samtidigt med den energigivande klyvningen av uran 235 bildas emellertid genom omvandling av den återstående isotopen uran 238 det nya atombränslet plutonium, vilket är klyvbart och av samma karaktär som uran

235. Genom att på kemisk väg tillvarata detta plutonium och återföra det i bränsleelement, som på nytt kan användas i reaktorn, räknar man med att kunna höja energiuttaget, så att man ur ett ton naturligt uran kan utvinna en energikvantitet motsvarande 50 000 å 100 000 ton stenkol. Man räknar också med att i framtiden kunna bygga s. k. breederreaktorer, där omvandlingen av uran 238 till plutonium sker snabbare än förbrukningen av uran 235. I sådana reaktorer kan större delen av uranet användas som bränsle, och ett ton naturligt uran kan då komma att motsvara en kvantitet av en miljon ton stenkol, dvs. lämna 7 mdr Mcal. Några tiotal ton uran skulle m. a. o. kunna täcka hela Sveriges energibehov.

Breederreaktorer kan emellertid icke konstrueras med naturligt uran som utgångsmaterial, utan man måste ha tillgång till anrikat bränsle, där halten klyvbart material väsentligt överstiger de 0,7 % som finns i det naturliga uranet. Dyligt anrikat material kan i princip erhållas på två vägar. Den ena vägen är att utnyttja det plutonium som framkommer vid driften av de på naturligt uran baserade reaktorerna. Detta plutonium kan avskiljas på kemisk väg, även om anläggningarna på grund av strålningsriskerna och ämnets stora giftighet blir förhållandevis komplicerade och dyrbara. Plutonium, som är ett rent atombränsle, kan sedan t. ex. legeras med naturligt uran till önskad anrikningsgrad. Den andra vägen innebär att man med fysikaliska metoder (t. ex. i diffusionsanläggningar) skiljer de två uranisotoperna åt. Dyliska anläggningar är emellertid ytterst kapital- och energi-krävande och finns för närvarande endast hos stormakterna.

¹ Uppgifterna i detta stycke har väsentligen hämtats ur en uppsats av Nobelpristagaren Sir John Cockroft, »The Future of Atomic Energy» (återgiven i Sv. Vattenkraftfören. publ. 457, 1956:1)

Möjligheten att flera europeiska länder slår sig tillsammans för att bygga diffusionsanläggningar diskuteras nu, dels inom OEEC, dels inom sexmaktsgruppen kring kol- och stålunionen (ingår i Euratom-planen). Samtidigt undersöks på flera håll huruvida mindre kostsamma metoder är möjliga, och framtidsbilden är mycket oklar såväl tekniskt som ekonomiskt. Anläggningar av detta slag kan nu bedömas få sin största betydelse under de båda närmaste decennierna men därefter bli mera umbärliga, sedan lager av plutonium samlats från utbrända bränsleelement från reaktorer för naturligt uran. Behovet i Europa påverkas dessutom av utvecklingen på världsmarknaden för atombränslen och inte minst av Förenta staternas utförselpolitik i fråga om uran 235 och anrikat material. Som bekant har det under våren 1956 ställts icke föraktliga kvantiteter sådant uran i utsikt för atomkraftverk i andra länder, men de därmed förknippade villkoren torde ännu ej vara fullt klarlagda.

Med de många men ännu utforskade vägar, som öppnar sig för atomteknikens utveckling, är det självfallet omöjligt att idag förutsäga energikostnaderna om vare sig 10 eller 25 år, särskilt i betraktande av den emotsedda, mer avancerade reaktortekniken. För att ändock erhålla en hållpunkt för bedömningen av den viktiga frågan om atomenergins framtida uppgifter i Sveriges försörjning och närmast återverkan därav på bränslesidan, har bränsleutredningen med hjälp av tillgänglig expertis sökt analysera kostnadselementen för reaktorer med naturligt uran utan återvinning av klyvbara ämnen och med tungt vatten som moderatormaterial — dvs. reaktorer på en tidig utvecklingsnivå. Syftet härmed har varit att härleda ett utvecklingsmål, som utan överdriven optimism borde kunna bedömas uppnåeligt inom 25 år. Den

häremot svarande kostnadsnivån skulle då kunna anses utgöra en övre gräns för nytillkommande energiproduktion vid slutet av den överblickade 25-årsperioden eller i början av 1980-talet.

Resultatet av denna studie är uppmuntrande. För värmereaktorer av tillräcklig storlek, omkring 100 000 Mcal per timme, kan produktionskostnaden (kapital- och drift- samt bränslekostnader) per Mcal väntas understiga enbart bränslekostnaden vid motsvarande kol- eller oljeeldade anläggningar. En kraftreaktor för några 100 000-tal kW elektrisk effekt måste redan vid måttlig utnyttningstid bli avsevärt billigare än ett konventionellt ångkraftverk för kol eller olja, och vid längre utnyttningstid kan atomkraften i kostnads hänseende tänkas bli jämförlig med mindre lättillgänglig Norrlandskraft överförd till Södra Sverige. Det förefaller sålunda fullt sannolikt att inom 25 år stora atomvärmeverk kommer att representera vår billigaste energikälla, medan stora atomkraftverk kommer att kunna komplettera vår vattenkraft till sådana kostnader, att övergången till den nya energikällan inte behöver hämma elkraftens fortsatta expansion. Gränserna för atomenergins användning kommer därför att bestämmas av andra omständigheter, såsom möjligheten att fördela och till mindre förbrukare överföra de stora, centralt producerade energibeloppen. Dessa problem diskuteras i samband med andra energikällors användning i följande kapitel. På denna punkt må det räcka med ett konstaterande av att vi i våra urantillgångar funnit en nytillkommen energireserv, som kan anses praktiskt taget obegränsad och som äger förutsättningar att inom 25 år vara tagen i bruk såsom bas för en ekonomiskt förmånlig såväl värme- som kraftproduktion i stor och växande skala.

KAPITEL 3

Den aktiva energipolitikens huvudproblem

Atomenergins betydelse och användning

I våra urantillgångar äger vi enligt vad som framgått av det föregående en latent energireserv av tillräckliga mått för att under överskådlig framtid täcka alla tänkbara behov. Där emot har våra övriga inhemska energikällor befunnits räcka allenast för begränsade uppgifter. Avgörande för inriktningen av energipolitiken blir därför frågan om atomenergins plats i försörjningsplanen, sådan den kan anses bestämd av tekniska och ekonomiska förutsättningar. Först sedan denna fråga besvarats, kan vattenkraftens och de inhemska egentliga bränslenas — vedens, torvens och skifferns — framtida användning tas upp till slutlig diskussion.

De områden, där införandet av atomenergin skulle direkt avlasta bränsleimporten och vilka för utredningen därför ter sig särskilt aktuella i vårt land, utgörs av byggnadsuppvärmningen samt värmebehovet för industrins ångpannor och ugnar. Utbyggnandet av atomkraftverk torde däremot i första hand innebära endast ett motsvarande uppskov med vattenkraftens utbyggnad. Användningen för värmeändamål begränsas emellertid åtminstone till en början av vissa tekniska omständigheter, nämligen dels av atomreaktorns ännu relativt låga arbetstemperatur, dels av att dess användning förutsätter stora lokala värmebehov. Det förra skälet utesluter åtminstone tills vidare

användningen i industriugnar, det senare begränsar användningen till ett fåtal större industriella anläggningar med ångbehov för värmeändamål och till större samhällens värmeverk.

Med hjälp av Sveriges ångpanneföreningar har utredningen sökt bedöma omfattningen av det användningsområde, som för närvarande skulle kunna anses stå öppet för atomvärme. Under antagande att det på en plats samlade värmebehovet måste motsvara minst 40 000 kW termisk effekt eller sålunda 35 000 Mcal per timme, begränsas detta område till industrianläggningar och kommunala kraft-värmeverk med en sammanlagd energikonsumtion av omkring 9 mdr Mcal per år eller endast ungefär 6 % av det totala årsbehovet i landet. Sett på längre sikt kan man räkna med att dessa användningsmöjligheter ökas genom industrins expansion och genom fortsatt utvidgning av våra större tätorter.

Med den kostnadsutveckling, som i föregående kapitel befunnits sannolik, borde vidare senast under 1970-talet all tekniskt möjlig användning av atomvärme även vara ekonomiskt förmånlig. Bränsleutredningen finner det därför rimligt att som uppnåeligt mål för den aktiva energipolitiken på detta område räkna med en atomvärmeproduktion år 1980 av storleksordningen 30 mdr Mcal per år eller omkring 10 % av landets dåtida totala energibehov. Detta skulle innebära att den årliga tillväx-

ten av atomvärmeproduktionen så småningom skulle utgöra omkring 1,5 mdr Mcal eller 25 % av den beräknade totala behovsökningen.

Atomenergins användning för värmeändamål skulle alltså trots begränsningarna kunna verksamt bidra till att hejda bränsleimportens tillväxt. Man torde här finna en för Sverige specifik atomteknisk utvecklingsuppgift, eftersom andra industriländer antingen äger reserver av kol eller av andra traditionella bränslen med naturlig användning på motsvarande område eller också saknar egna uranbränslen. Atomvärmeområdet med dess förutsedda mindre kapitalbehov bör också kunna utnyttjas som ett värdefullt experimentalfält för reaktorutvecklingen jämväl för andra ändamål.

På längre sikt har atomenergin förutsättningar att ytterligare reducera bränsleimportens tillväxt, nämligen inom elkraftförsörjningen som komplement till vattenkraften. Utrymmet i detta hänseende bestäms av elkraftbehovets tillväxt utöver vattenkraftens enligt det föregående begränsade utbyggnadstakt. Om elkraftbehovet skulle fortsätta att som hittills årligen växa med 6 å 7 %, skulle det år 1980 utgöra 120 mdr kWh, motsvarande drygt 100 mdr Mcal eller en tredjedel av det ovan beräknade totala energibehovet, och den årliga ökningen skulle vara något större än för totalbehovet. Den hittills progressiva behovsutvecklingen måste emellertid antas delvis bero av prisrelationernas förut anförda förändringar, vilka gynnat en vidgad elektrifiering. Bland annat av det skälet att denna tendens numera brutits måste det förutsättas, att progressiviteten i elkraftbehovets tillväxt blir för framtiden mindre utpräglad. Å andra sidan kan det pekas på vida konsumtionsfält för bränslen, som under ändrade

förhållanden kan bli tillgängliga för ökad elektrifiering. Sålunda har elektrisk bostadsuppvärmning i större skala i vårt land hittills ansetts utesluten genom begränsningen av vår vattenkraft; denna tekniska begränsning kan nu väntas bli undanröjd av en praktiskt taget oinskränkt tillgång på inhemsk atomkraft.

På grund av det ofrånkomligen högre kaloripriset för elvärme, jämfört med importbränslen, måste dess utvidgade landvinningar inom här antydda användningsområden förutsätta, att förbrukningen vid övergången på ett genomgripande sätt rationaliseras. Härvid kan som regel energibehovet minskas, ofta högst väsentligt, såsom vid rumsuppvärmning genom ökad väggisolerings m. m., och elektrifieringens importbegränsande effekt blir större än som direkt kan utläsas ur kraftförbrukningens ökning. Med de tendenser som kan väntas utmärka importmarknaderna — allmänt stigande priser och knapphet på vissa bränslen — bör det finnas ett betydande utrymme för fortsatt stark expansion på elkraftmarknaden, om blott dess prisnivå kan hållas någorlunda stabil och taxepolitiken inför det nya perspektivet måhända i ökad mån blir anpassad för att underlätta användningen av elvärme för skilda ändamål.

Den avgörande frågan blir då om svensk atomteknik skall kunna utvecklas i takt med de förutsedda avsättningsmöjligheterna. Endast därigenom kan balans inom rimlig tid uppnås mellan energibehovets och den inhemska energiproduktionens tillväxt samt bränsleimportens ökning hejdas, innan den vuxit oss över huvudet. På atomvärmeområdet kan en gynnsam prognos ställas. Där ligger konkurrenskraft gentemot importbränslen av allt att döma inom nära räckhåll, och den värdefulla

tryggheten för värmeförsörjningens ostörda upprätthållande bör, liksom det förhållandevis måttliga kapitalbehovet för värmereaktorer, befordra utvecklingen. På elkraftområdet innebär det utan tvivel en mycket hög målsättning att med bibehållen prisnivå genomföra den successiva övergången till atomkraft, men vi åtnjuter här förmånen av att ännu under ett par decennier kunna täcka behovsökningen väsentligen med vattenkraft. Vattenkraftreserven bör sålunda kunna skänka oss en respittid för utveckling av atomkrafttekniken, så att denna först under 1970-talet behöver överta huvudansvaret för de ökade kraftbehoven. Enligt bränsleutredningens uppfattning föreligger det också goda förutsättningar för att detta under atomteknikens tredje decennium skall bli möjligt.

Vid ovanstående bedömning av framtiden har bränsleutredningen lämnat åsido den ännu mycket oklara frågan om atomenergins användning vid höga temperaturer, såsom i industriugnar av skilda slag. För en tryggad bränsleförsörjning är det av väsentlig betydelse att den frågan blir löst, så att även dylika energibehov kan tillgodoses direkt med inhemsk atomenergi i stället för traditionella bränslen. Utredningen vågar emellertid inte bilda sig en uppfattning om förutsättningarna för en svensk forskningsinsats på detta område inom de närmaste 25 åren. Däremot kan naturligtvis en indirekt sådan användning tänkas åstadkommen genom vidgad elektrifiering av industriugnar.

Vattenkraftens fortsatta utbyggnad

Med det mål, som i det föregående ställts för elkraftproduktionens utveckling, är vattenkraftens primära uppgift i fortsättningen given. Den måste alltså utgöra den väsentliga basen för utvecklingen ända tills atomtekniken

utvecklats därhän, att atomenergin blir ekonomiskt förmånlig. Det kan för närvarande inte förutsättas att detta inträffar tidigare än under 1970-talet, och därav följer att vi alltså måste räkna med fullständig exploatering av den utbyggnadsvärda vattenkraftsreserven, för att inte en sund fortsatt elektrifiering skall behöva hämmas och därmed förbrukningen av importbränslen ytterligare ökas. Det kommer att bero av en oförutsett snabb atomteknisk utveckling, om utbyggnadsvärda vattenfall i större utsträckning skall kunna lämnas outnyttjade med hänsyn till naturskyddsintresset.

De första atomkraftverken kommer med nödvändighet att dra stora investeringar och höga fasta årskostnader jämfört med de rörliga kostnaderna för importbränsle. På grund därav och troligen också av tekniska skäl kommer de att drivas med hög kontinuitet, dvs. såsom bottenkraftverk. Även med framtidens bränslebesparande men kapitalkrävande, avancerade reaktorkonstruktioner lär detta bli fallet. Därav följer att de med atomkraftverken samkörande vattenkraftverken kommer att i växande grad anvisas belastningsuppgifter, som kräver hög regleringsgrad. Utbyggandet av regleringsmagasin och av vattenkraftverkens maskinkapacitet kommer m. a. o. inte att avstanna i och med att vattenkraftens primära uppgift blivit fullgjord.

Med vattenkraftens fortsatta utbyggnad kommer också behovet av reservkraftverk och av bränsle för deras drift att tillväxa. Vid fullt utbyggd vattenkraft kan detta behov under årliga lågvattenperioder och torrår antas bli av storleksordningen 5 mdr kWh i genomsnitt per år, vilket vid nu vanliga ångkraftverk skulle föranleda en förbrukning av importbränslen med ett värmeinnehåll av 15 mdr Mcal, ekviva-

lent med 1,5 milj. ton olja. Detta innebär att bränsleimporten skulle kunna väsentligt reduceras, i den mån vattenkrafttillgångens minskning vid vattenbrist i stället kunde kompenseras genom ökad produktion av atomenergi, eventuellt genom utnyttjande av en eljett obegagnad effektmarginal vid atomkraftverken. Det är emellertid ännu en öppen fråga om detta skall visa sig möjligt, och bränsleutredningen räknar i det följande med att reservkraftverken under den nu överblickade 25-årsperioden alltså måste förbruka importbränslen i proportion till den utnyttjade vattenkraften.

De inhemska bränslenas uppgifter

Sedan på sätt förut anförts atomålderns inträde numera kommit oss väsentligt närmare än som endast något år tidigare kunde förutses, bör vi — såsom bränsleutredningen sökt visa i det föregående — kunna räkna med en sådan teknisk och ekonomisk utveckling, att atomvärme och atomkraft kan ta hand om ökningen av energibehoven i landet, när vattenkraftens egentliga utbyggnadsepok avslutas på 1970- och 1980-talen. Innan sekretessen på atomenergiområdet lättades, framstod det för utredningen som det allvarligaste problemet, hur klyftan mellan vattenkraftepoken och den framtida atomåldern skulle kunna överbryggas utan fortsatt hejdlös tillväxt av en alltmer försvårad och äventyrlig bränsleimport. Som enda utväg skymtade då en forcerad bränsleutvinning av stora och växande mått ur torv och skiffer samt utbyggandet av en därtill anpassad distributionsapparat, möjligen i form av ett fjärrgasnät. Detta program hade det väl varit möjligt att med en nationell kraftansträngning genomföra men blott med stora uppoffringar i andra hänseenden samt genom utbygg-

nad av företag med temporära uppgifter, utan verklig framtid. Det är för svensk energipolitik av grundläggande betydelse, att vi nu kan anse oss berättigade att avföra ett sådant besvärande mellanspel ur diskussionen.

Förutsatt att vi tveklöst fullföljer den aktiva energipolitik, som erfordras för att atomvärme, atomkraft och vattenkraft skall kunna inta sin i det föregående utstakade plats i Sveriges energibalans, kan alltså de egentliga inhemska bränslena — ved-, torv- och skifferbränslen — anvisas uppgifter som naturligt motsvarar deras omfattning och karaktär. Deras huvuduppgift kan därmed förbli att utgöra reservbränslen för användning vid avspärrning av den betydande import av olja och kolbränslen, som trots allt med visshet kommer att även framdeles under normala tider täcka huvudparten av våra energibehov.

I första hand blir det då av betydelse att en snabbt mobiliserbar produktionsberedskap byggs upp till sådana mått, att den kan effektivt hjälpa oss över en krisperiod. Det måste bli en stående uppgift för det permanenta rådgivande organ, som bör efterträda bränsleutredningen, att successivt bedöma omfattningen av denna beredskap och dess inriktning allt efter utvecklingen av importmarknader och förbrukning.

En ingalunda oviktig uppgift blir det emellertid också att upprätthålla en fredsmässig produktion och användning av inhemska bränslen, så långt detta är ekonomiskt försvarligt. Detta är av betydelse både för handelsbalansen och för bränsleberedskapen. Varje ytterligare övergång från ved- till oljeeldning ökar behovet av beredskapsåtgärder, varje ökad användning av ved- torv- och skifferbränslen minskar detta behov. En växande bränslein-

dustri på basis av torv och skiffer inom rimliga gränser äger därför ett direkt beredskapsvärde, vars storlek det är av nationalekonomisk betydelse att fastställa och beakta. Sådana industrier utgör dessutom ett omistligt hemvist för det fortlöpande forsknings- och utvecklingsarbete, som erfordras för att produktionsmetoderna för beredskapsändamål skall kunna anpassas efter rådande förutsättningar. Inte minst ur rekryteringsynpunkt är det angeläget, att denna verksamhet kan knytas till kommersiellt drivna industriföretag med fortgående utbyggnad på arbetsprogrammet. Utbyggnaden kan emellertid med atomenergins nu förutsedda utveckling hållas inom en begränsad kostnadsram, och dess genomförande behöver inte innebära någon alltför tyngande belastning på samhällsekonomin. Utvecklingsprogrammet för de svenska bränslenas rationella tillgodogörande och de närmast erforderliga åtgärderna för dess genomförande utgör huvudtemat för de följande kapitlen av detta betänkande.

Rationell användning

Rationell användning av energi är naturligtvis lika viktig som rationell anskaffning och framställning. Det kräver ofta väsentligt mindre investering att inbespara ett energibelopp vid användningen än att öka energiproduktionen med samma belopp. Betydande besparingar kan i själva verket göras praktiskt taget utan investering, mången gång blott genom ökad uppmärksamhet vid skötseln av den energiförbrukande utrustningen. Det senare gäller framför allt vid mindre enheter, där besparingen visserligen kan te sig oväsentlig för den enskilde men där den genom det stora antalet enheter kan bli av nationell betydelse. En aktion för ökad rationalisering utgör alltså en naturlig första angreppslinje för

att minska totalförbrukningen och därmed bränsleimporten.

Energi kan i första hand inbesparas genom minskning av förlusterna i eldstäder, ugnar, motorer etc., vilket kräver beaktande vid såväl anskaffning som drift. Men det kan också slösas med den energi, som tas ut från sådana anordningar, genom onödigt låg värmeisolering eller onödigt stark ventilation av byggnader, genom överbelastning eller obehövlig tomgångskörning av motorer o. dyl. Tillförd energi, som bortgår i form av värme, kan i många fall återvinnas medelst värmeväxlare och måhända framdeles i ökad omfattning genom värmepump. Slutligen hör det till rationell energiförsörjning att riktig energiform blir vald för varje särskilt ändamål. I detta hänseende har vi i vårt land också att beakta de inhemska energikällornas större värde, i det att användning av importbränsle alltid medför extra utgifter för samhället eller för den enskilde, antingen för särskilda beredskapsåtgärder eller på grund av fördyrad anskaffning vid de tillfällen då importen upphör eller rubbas.

En fortskridande rationalisering — i många fall med gamla anor och allmänt påskyndad under försörjningskriser — pågår inom de flesta förbrukningsområdena. Processen befordras av en ständig utrednings- och försöksverksamhet, delvis genom kollektiva organ såsom Jernkontoret och ångpanneföreningarna. I stort sett kan bränsleutredningen därför inskränka sig till att understryka vikten av att, vid det framtidsperspektiv som utredningen nu finner sig böra ställa, denna process förs allt vidare. I det följande skall endast anges några av de riktlinjer som därvid kan komma i fråga.

Den i vårt land genomgripande elektrifieringen innebär på många områden

en för nu överblickad framtid rationell lösning av drivkraftsproblemet. På andra områden får andra metoder till rationalisering av försörjningen med drivkraft sökas. Inom transportväsendet sparar man sålunda bränsle genom att övergå till dieseldrift vid mindre belastade järnvägar, genom att höja verkningensgraden hos fordonens motorer samt genom att förbättra vägnätet.

På det industriella värmeområdet har rationaliseringen under senare år inriktats på ökad användning av elektrisk och därmed i huvudsak inhemsk energi. Användningen av importbränslen har mer och mer begränsats till ångpannor och sådana ugnar, som av tekniska eller ekonomiska skäl inte lämpar sig för eldrift. På det senare området får övergång till gaseldning allt större betydelse såsom rationaliseringsmedel. I övrigt måste framdeles uppmärksamheten riktas jämväl mot möjligheterna att direkt använda atomvärme för industriella ändamål.

Det stora fältet för rationalisering av bränsleförsörjningen framträder emellertid på byggnadsområdet, där utvecklingen medfört att det naturliga ekonomiska intresset av en bränslebesparing ofta inte kan göra sig gällande och eljest motverkas av andra samhällsekonomiska krafter, såsom strävan att utnyttja disponibla investeringsmedel för största möjliga byggnadsvolym. Arbetsuppgifterna på detta fält är otaliga, de hänför sig till graden av centralisering vid värmeproduktionen, till värmeisoleringen vid ny- och ombyggnader, till husinstallationerna för värme, varmvatten och ventilation, till valet av bränsle eller av distributionssystem för värme, till drift och skötsel av värmeanläggningarna men också till administrativa åtgärder, som påverkar hyresmarknadens fördelning av uppvärmningskostnaderna.

Målet för rationaliseringen på byggnadsvärmeområdet bör naturligtvis vara att genom tekniska och administrativa åtgärder begränsa bränsleförbrukningen till den med hänsyn till årskostnaderna optimala. Med prisrelationernas utveckling kan detta optimum förutsättas ligga högst väsentligt under den nuvarande förbrukningen. Då cirka en tredjedel av hela bränsleförbrukningen hänför sig till uppvärmning av byggnader, inses betydelsen av minskat slöseri på detta område. Hjälpmedlen hör i huvudsak hemma inom byggnadstekniken och bostadsmarknadspolitiken. Genom den nyligen inrättade, till socialdepartementet hörande Statens nämnd för byggnadsforskning har landet också fått ett permanent organ för utredning, planläggning och ledning av en rationaliseringsverksamhet, som jämväl omfattar uppvärmningsproblemet. Nämnden har tillsatt ett särskilt byggnadsvärmeutskott, vilket — vid sidan av vissa utav nämnden för särskilda ändamål beviljade anslag — har en årsbudget för allmänna undersökningar på byggnadsvärmeområdet på drygt en kvarts miljon kronor. Detta utskott har i samråd med bränsleutredningen gjort upp ett flerårsprogram för verksamheten.

Utredningen har med tillfredsställelse konstaterat värmeutskottets goda start och anser sig inte behöva föreslå ytterligare åtgärder på dess område. Emellertid måste man framdeles vara beredd på att det av beredskapsskäl kan komma att ligga i bränsleförsörjningens intresse att i vissa hänseenden — i fråga om försöksverksamheten eller utformningen av tekniska och administrativa åtgärder — gå längre än vad som ur renodlat byggnadsekonomisk synpunkt kan te sig motiverat. I sådana sammanhang kan värmeutskottets budget behöva förstärkas med

medel avsedda att gagna bränsleförsörjningen. Ett samarbete, motsvarande det som utvecklats med bränsleutredningen, bör därför i fortsättningen etableras med det permanenta organ som får överta uppgiften att följa bränsleförsörjningens utveckling.

Försöksverksamhet i syfte att rationalisera bränsleförbrukningen på byggnadsområdet torde i huvudsak försiggå inom nybyggnadsverksamheten och eljest kunna förläggas till befintliga eller i andra sammanhang tillkommande laboratorier. Bränsleutredningen finner emellertid anmärkningsvärt att det alljämt saknas ett välutrustat, allmänt tillgängligt laboratorium för pannstekniska och därmed sammanhängande uppgifter. En centralt organiserad sådan anstalt skulle också kunna medverka vid samordning av redan befintliga forskningsresurser och utgöra ett lämpligt forum för den upplysningsverksamhet som enligt sakens natur är av särskild betydelse på byggnadsvärmeområdet och som för närvarande provisoriskt bedrivs vid Statens hantverksinstitut (jfr sid. 80). Med hänsyn till denna frågas nära anknytning till byggnadstekniken inskränker sig utredningen emellertid till att förorda, att byggnadsforskningsnämnden och närmast dess värmeutskott tar frågan under övervägande och framlägger därav eventuellt föranledda förslag. Självfallet bör därvid även den möjligheten beaktas, att verksamheten permanent blir förlagd till hantverksinstitutet, dock förutsatt att laboratoriet dels såsom opartisk provningsanstalt blir tillgängligt för var och en som därav är i behov, dels såsom försöksinstitut står öppet för intresserade forskare från andra håll.

Med vedkonsumtionens tillbakagång har byggnadsuppvärmningen i huvudsak kommit att belasta bränsleimporten. Vår inhemska energikälla vatten-

kraften har på grund av bl. a. sin begränsade omfattning inte kommit i fråga för uppvärmning i större skala på elektrisk väg. Såsom tidigare antytts syns emellertid nu atomenergin öppna möjligheter till en återgång till inhemska resurser på detta område. Större tätorter kommer att kunna förses med atomdrivna värmeverk, och i övrigt kan, åtminstone längre fram, med teknikens utveckling atomenergi tänkas distribuerad på elektrisk väg även för värmeändamål, förutsatt att bebyggelsen anpassas därtill genom förstärkt byggnadsisolering och eventuell värmeåtervinning ur avloppsvatten och ventilationsluft. Det bör uppdras åt byggnadsforskningsnämnden att, i samråd med organisationerna på kraftproduktionens och kraftdistributionens områden, i fortsättningen studera denna fråga med beaktande av de rön som successivt kommer fram, särskilt i fråga om kostnadsutvecklingen för atomkraft.

En form av centraliserad värmedistribution, som prövats i vissa av Stockholms trädgårdsstäder, utgör uppvärmningen med gasladda småpannor i villor eller bostadslägenheter. Därvid framställs gasen alltså centralt, medan själva eldningen sker lokalt. Värmeförlusterna blir vid detta system låga, vid distributionen praktiskt taget obefintliga. Driften av gaspannorna kan automatiseras i sådan grad, att bekvämligheten blir densamma som vid direkt värmedistribution. En fördel med systemet ligger däri att värmeförbrukningen vid den individuella regleringen blir mera sparsam, särskilt för värmning av hushållsvatten. Vid detta system, som ytterligare berörs i del II, »Gas- och koks-försörjningen», elimineras visserligen inte bränsleimporten, men den kan enligt vunnna erfarenhet minskas avsevärt.

För andra hushållsändamål än uppvärmning används i våra dagar i väx-

ande utsträckning elkraft. Därmed blir dessa behov i huvudsak tillgodosedda med inhemsk energi, och med atomenergin inom räckhåll kan denna utveckling oförhindrat fortsätta. I betydande omfattning (600 000 hushåll) inom ett tjugotal av våra större städer används emellertid för sådana ändamål sedan gammalt också gas. Stadsgasverkens avsättning, som till en början avsåg allmän och enskild belysning, omfattar nu, utom matlagning i större och mindre hushåll samt restauranger, även industri och hantverk samt undantagsvis, som nyss berörts, bostadsuppvärmning. I övrigt kan det sägas att gasdistributionen numera till stor del kompletterar distributionen av elkraft.

På grund av olika förhållanden, särskilt anknytningen till koksförsörjningen, har gasverkens framtid på senare tid tett sig prekär. Några av de minsta gasverken har lagts ned eller lagts om till distribution av sådan gas, som i flytande form erhålls från oljeraffinaderier i landet. Andra gasverk står alltjämt inför frågan om sitt framtida bestånd. Även om tidigare i sådana fall goda argument kunnat anföras för gasens ersättande med elkraft, så syns numera, i varje fall i de större städerna, de starkare skälen tala för en fortsatt distribution av stadsgas, särskilt som denna produceras med mycket god verkningsgrad. Dessutom är det allt mer olägliga beroendet av koksmarknaden på väg att upphöra genom möjlighet till totalförgasning, framför allt av olja, ävensom till import av naturgas i flytande form. Vidare skulle nedläggandet av större gasverk kunna medföra besvärande extra anspråk på elkraftförsörjningen.

Gasproblemet skymtar alltså även för Sveriges del i framtidsbilden på flera håll, om också inte på samma framträdande sätt som i länder med egna

tillgångar av högvärda fossila bränslen. Utvecklingen är i hög grad beroende av distributionskostnaderna, som på grund av höga fasta ledningskostnader snabbt sjunker med ökad belastning. Stadsgasverkens utveckling lär därför bli avhängig av att deras avsättning kan ökas för industri- och byggnadsvärme.

I fråga om fjärrdistribution av gas i vårt land är framtiden högst oviss. Visserligen utgör högtrycksgasledningen ett billigt medel för energitransport — enligt vissa uppgifter det billigaste — men endast under förutsättning av mycket stora energileveranser. På utredningens initiativ har på ett tidigare stadium, innan atomenergins möjligheter ännu hunnit klarna, fjärrgasteknikens tillämpning på svenska förhållanden studerats av särskilda experter, utgående från en tänkt överföring till Stockholm från en utvidgad skifferoljeindustri i Närke. Det framgick därvid att god ekonomi skulle erhållas först vid en överföring av storleksordningen 50 000 m³ gas per timme, motsvarande i runt tal fem gånger den nuvarande gasproduktionen i Kvarntorp. Med hänsyn till den spridda bebyggelsen och de stora avstånden är det knappast troligt, att ett fjärrgasnät i vårt land skulle kunna komma till stånd, i varje fall icke baserat blott på egna bränslereserver. Möjligen kan emellertid den nya gastekniken komma att erbjuda så stora fördelar, att man i en framtid kan överväga förgasning invid importhamnarna av det importerade bränslet — kol och framför allt olja — samt distribution över ett stamledningsnät. Ett sådant nät skulle sannolikt äga fördelar framför ett oljeledningsnät såsom ett allmänt distributionssystem för energi. Om det komme till stånd, skulle också möjlighet öppnas för anslutning av så-

väl raffinaderier och eventuella koksverk som torv- och skifferförgasningsanläggningar. Därmed skulle importberoendet kunna ytterligare reduceras.

Beredskapslagring och produktionsberedskap

Målet för den aktiva energipolitiken — att hejda bränsleimportens ofrånkomliga tillväxt vid en nivå som kan godtas från ekonomiska, handelspolitiska och beredskapsmässiga synpunkter — kan av skäl, som torde framgå av det föregående, inte tänkas uppnått förrän tidigast under 1970-talet. Importens dåvarande nivå måste antas bli åtminstone omkring 50 % högre än den nuvarande, dvs. två till tre gånger så hög som strax före andra världskriget. Inte ens den mest aktiva energipolitik befriar oss sålunda från beredskapsbekymren, de kommer tvärtom ändå att öka ytterligare. Bränsleberedskapens rationella planläggning och genomförande blir därigenom alltjämt huvudproblemet inom bränsleförsörjningen.

Det är i dagens läge närmast två vägar, som kan leda till den beredskapsmässiga tryggheten: ökning av beredskapslagren av importbränslen samt förstärkning av produktionsberedskapen för inhemska ersättningsbränslen av ved, torv och skiffer. Det inses snart att båda vägarna måste beträdas, men avvägningen dem emellan blir liksom storleksordningen av den totala insatsen beroende av de krav, som bedöms uppkomma i de olika lägen som beredskapen är avsedd att trygga.

Blir landet plötsligt indraget i krig, utan att vi dessförinnan givits tillfälle att inför hotande krigsfara bygga upp produktionsberedskapen, blir det — fränsett en ytterst osäker import — endast på lagrens omfattning som förmodligen att uthärda de första krigsmånadernas isolering kommer att bero. Någon mot krigsskador säkrad pro-

duktion av sådana mått, att den blir av märkbar betydelse för försörjningen, lär då inte hinna komma till stånd. Efter detta inledningsskede måste försörjningen med nödvändighet bli beroende av tillförsel utifrån. Behovsbilden blir i krigsfallet förändrad i flera avseenden. Försvarsmakten och civilförsvaret ställer ökade krav på drivmedel och bränslen, krav som måste tillgodoses under ytterst försvårade distributionsförhållanden. Å andra sidan kan den civila förbrukningen inskränkas genom långtgående ransonering. Utspredda och krigsskyddade lager måste här stå till förfogande för de prioriterade behoven, särskilt av drivmedel, medan i övrigt den civila bränsleförsörjningen får tas om hand av ansvariga regionala organ, uppenbarligen i huvudsak på grundval av vedtillgångarna.

På liknande sätt kan vi bli i allt väsentligt hänvisade till upplagda beredskapslager redan vid ett inträdande spänningstillstånd i världspolitiken med hot om krig mellan stormakter. Deras uppladdning kan då ta i anspråk de på världsmarknaden tillgängliga bränslekvantiteterna och transportmedlen i sådan utsträckning, att vår tillförsel blir starkt försvårad, fördyrad och begränsad. I ett sådant läge får vi räkna med att den industriella verksamheten, jämväl för export, måste upprätthållas och av allmänna beredskapsskäl snarast ökas. Personbilstrafik och rumsuppvärmning utgör behovsområden, inom vilka snabb inskränkning kan och måste komma till stånd, medan sådana långtgående åtgärder som utrymning av tätorter eller hopflyttning av befolkningen ännu inte tillgrips. Produktionsberedskapen bör visserligen förutsättas pådragen på ett tidigt stadium men då snarast med tanke på ett efterföljande stormakts-

krig och den kan i varje fall knappast hinna utvecklas. En stark avtappning av lagertillgångarna måste därför bli följden, innan ett sådant spänningstillstånd utjämnas eller utlöses i krig.

I viss mån likartat blir läget för oss vid ett lokalt krig som berör bränsle-exporterande områden, exempelvis Mellersta Östern, och jämväl vid andra rubbningar av tillförseln utifrån såsom på grund av förvecklingar mellan intressenter inom oljeindustrin, svårare arbetskonflikter inom bränsleindustrin eller transportväsendet eller exceptionellt svår isblockad av våra kuster och handelsvägar. Även i sådana fall blir försörjningen beroende av tillgången till beredskapslager vid sidan av de kommersiella lagren. De sistnämnda måste förutsättas genom handelns och konsumenternas försorg hållas tillräckligt stora för komplikationer av mera normal räckvidd liksom för utjämnning av behovens och tillförselns naturliga årsväxlingar.

Annorlunda ställer det sig under en långvarig avspärrning, som föranletts av ett stormaktskrig i vilket Sverige icke invecklats. Med hänsyn till risken för att vi ändock kommer att beröras av krigshandlingar, kan då viss utrymning av tätorter bli anbefalld och långtgående inskränkningar genomföras i fråga om civil förbrukning av drivmedel och bränslen, särskilt för transporter, uppvärmning och exportindustri. För ett sådant avspärrningsläge — med starkt reducerad eller upphörd tillförsel utifrån — kan en uthållig försörjning inte effektivt uppnås utan en kombination av lagring och produktionsförberedelser. Att åstadkomma denna uthållighet med enbart lagring skulle kräva orimliga kvantiteter och kostnader. Dessutom lär erfarenheten att, hur stora lagren än är, så bedöms varje lagrat ton så värde-

fullt när en avspärrning av obestämbart längd sätter in, att man ändå drar sig för att använda lagren och hellre improviserar en inhemsk produktion; och detta trots att man är väl medveten om att improvisationer är både dyrbara och långsamt verkande och att de i de flesta fall ger en undermålig kvalitet. Att å andra sidan söka trygga försörjningen blott och bart med en förstärkt produktionsberedskap är ogörligt utan enorma uppoffringar för att göra produktionen snabbt mobiliserar. I princip blir sålunda avspärrningsberedskapen icke effektiv, med mindre lagren är så stora, att de i varje fall förmår täcka de oundgängliga behoven under den omställnings- och startperiod, som krävs för att uppnå den inhemska produktionens möjliga nivå, dvs. den nivå efter vilken konsumtionen till slut måste rättas. Produktionsberedskapen bör vara inriktad på en kort igångsättningstid, rimliga produktionskostnader och för användningen godtagbar kvalitet.

Den ur allmänna synpunkter allvarligaste risken utgör naturligtvis krigsfallet. De kvantitativa kraven på beredskapsåtgärderna blir emellertid otvivelaktigt störst i det fall, att vi än en gång skulle lyckas hålla oss utanför ett långvarigt stormaktskrig — avstängda från importmöjligheter som vi då skulle nödgas vara. Isoleringens vådor blir så mycket mer påtagliga, som vi självfallet ständigt måste vara beredda på att trots allt till slut bli indragna i kriget. Även om det med fog kan anses mindre sannolikt, att vi vid en ny stormaktskonflikt undgår att från början beröras av krigshandlingarna, så kan vi fördenskull inte åtnöja oss med enbart en bränsleberedskap för krigsfallet. Det är blott en naturlig konsekvens av vår alliansfria utrikespolitik, att vi bereder oss på de lägen som kan följa

med dess framgång. Bränsleberedskapen måste därför utbyggas med sikte på en långvarig, av pågående stormaktskrig föranledd avspärrning, föregången av ett kortare storpolitiskt spänningstillstånd med starkt försvårad tillförsel men med hänsyn tagen till risken, att kriget slutligen berör också vårt eget land. En så uppbyggd, effektiv beredskap kan anses täcka även andra ovan berörda risker.

De samlade årskostnaderna för bränsleberedskapen, sålunda i huvudsak för särskilda reservlager samt förberedelser för ersättningsproduktion, kan naturligen betraktas som en samhällets försäkringspremie mot de katastrofala följder, som en otillräckligt förberedd avspärrningssituation skulle kunna få för vårt försvar och hela vår försörjning genom vårt reguljära beroende av importbränslen. För att motsvara behoven måste dessa kostnader bli av betydande storlek, och disponibla medel kommer med visshet alltid att visa sig knappa. Det blir då mer än eljest angeläget att medlen används så, att effekten blir maximal. Vid avvägningen mellan olika beredskapsåtgärder bör följaktligen strävan vara att åstadkomma en ekonomiskt optimal fördelning.

Detta innebär bl. a. att reservlagren — i den mån de ej avser bränslen för speciella behov såsom drivmedel, metallurgisk koks och gasverkskol — bör inriktas på det bränsle som drar de minsta lagringskostnaderna. Den nu pågående prisutvecklingen pekar i detta hänseende på oljan (råolja och eldningsolja), men frågan kräver ständig uppmärksamhet även på den tekniska utvecklingen i fråga om lagringsanordningar samt därvid uppkommande förluster genom avdunstning och kvalitetsförsämring. Teknikerns ståndpunkt, då det gäller möjligheten att lagra kol och koks under vatten

samt oljor i bergrum efter skilda metoder, kan påverka valet vid olika tider.

Eftersom lagringsbehovet för en ut hållig avspärrningsberedskap beror bl. a. av igångsättningstiden för ersättningsproduktionen, bör vidare varje åtgärd, som kan förkorta denna tid, värdesättas efter det lagringsbehov som därigenom bortfaller. Genom att fastställa ett normalvärde för den årliga lagringskostnaden per energienhet erhåller man en enkel metod att jämföra olika projekt för produktionsberedskap och att för varje fall bestämma, hur långt denna beredskap bör drivas. Vid en sådan kostnadsjämförelse bör årskostnaden tydligen omfatta ränta, fullständigt underhåll (eller avskrivning motsvarande förslitning etc.), drift, lageromsättning, svinn och andra utgifter under tiden för beredskapens upprätthållande. Däremot bör »försäkringspremien» för beredskapslagring icke beräknas innefatta avskrivning av kapitalinsatsen, vilken vid ifrågavarande bedömning i stället bör anses motsvara ett kapitaluttag vid användningen.¹ Det lagrade bränslet kan då väntas bli avsevärt billigare i användning än ersättningsbränslena.

Med detta betraktelsesätt kommer man som regel att finna vissa åtgärder för snabbare igångsättning av ersättningsproduktionen avgjort förmånliga. Dit hör metodstudier och standardisering av konstruktioner, viss anskaffning av verktyg och materiel för tillverkningen samt förberedande anläggnings- och fältarbeten; sådana arbeten kan mången gång avkorta igångsättningstiden med flera år och härjämte högst väsentligt effektivisera en blivande produktion. Som exempel kan det med hänvisning till kostnadsupp-

¹ Utredningen tar självfallet härmed inte ställning till vilka principer som i bokföringen skall tillämpas för lagerhållningen.

gifterna i torvkapitlet av del II nämnas, att i förväg utförd grovdikning och grovplanering av en i beredskapsprogrammet ingående torvmosse, trots relativt höga underhållskostnader, endast skulle betinga en bråkdel av kostnaden för den genom tidsvinsten inbesparade lagringen av kol eller olja. Däremot skulle fullt utbyggda maskintorvanläggningar inte kunna ytterligare tidsvinst bära de tillkommande beredskapskostnaderna eller de driftförluster, som måste påräknas vid en trots avsättningssvårigheter upprätthållen reguljär produktion. Å andra sidan leder detta betraktelsesätt till den uppenbara slutsatsen att varje åtgärd, som leder till att den reguljära inhemska energiproduktionen ökas, ur samhällelig synpunkt äger ett beredskapsvärde motsvarande en eljest erforderlig lagringskvantitet.

Allmängiltiga regler för bedömning av dessa avvägningsfrågor kan självfallet inte ställas upp. Bedömningen blir beroende av många och invecklade faktorer, inte minst de allmänna beredskapsprinciper som kan komma att bli gällande. Vidare påverkas den av den tekniska utvecklingen, som bör följas kontinuerligt av bränstetkniskt sakkunnigt organ såsom rådgivare åt beredskapsmyndigheterna.

Frånsett förberedelserna för gengasdrift finns f. n. i rent teknisk mening ingen systematiskt planlagd produktionsberedskap på bränsleområdet. I en ny avspärrningssituation blir vi alltså t. v. hänvisade att starta från utgångspunkter, som i huvudsak skapats av erfarenheterna från 1940-talet. För vedproduktionen får detta anses såsom ett normalt godtagbart beredskapsläge, men på torv- och skifferoljeområdena är det angeläget att snarast möjligt höja såväl den organisatoriska som den materiella beredskapen. I första hand krävs emel-

lertid på sistnämnda områden ännu, såsom föregående kapitel visar, en omfattande försöksverksamhet för bestämmande av de metoder, som denna beredskap skall bygga på, och under tiden kan en verklig planering inte åstadkommas. Vissa förberedelser av annat slag är dock som förut anförts redan möjliga, särskilt fältmässigt iordningsställande av torvmossar.

Även lagerhållningen är f. n. högst otillfredsställande ur beredskapssynpunkt. De statliga reservlagren har inte ökats i takt med importvolymen; den oljeimportörerna åliggande lagringsplikten om 15—25 % av årsimporten har ofta icke kunnat upprätthållas på grund av byggnads- och investeringsbegränsningar, och de efter kriget tidvis relativt goda lagren hos industriella förbrukare av kol och koks har på de senaste åren decimerats under inflytande av dels marknadssvårigheter och kreditrestriktioner och dels de i fråga om lagervärdering skärpta skattereglerna.

Med ett sådant utgångsläge måste det dessvärre vara orealistiskt att nu tro sig snabbt kunna åstadkomma en bränsleberedskap som ger fullkomlig trygghet. Inte ens på tioårig sikt kan ett sådant mål anses uppnåeligt. En realistisk målsättning måste enligt bränslutredningens uppfattning begränsas till att inom ett kvartssekel uppnå en efter framtida behov anpassad produktionsberedskap, kombinerad med en lagring av importbränslen, som innefattar såväl avspärrnings- som krigsreserv. Utbyggnaden av produktionsberedskapen bör påbörjas, så snart användbara resultat vunnits genom det enligt vad som framgått av det närmast föregående kapitlet erforderliga tekniska försöks- och utvecklingsarbetet. Beredskapslagrens förstärkning måste däremot omedelbart igångsättas och bedrivas så intensivt,

att lagren dels växer i takt med fortsatt ökning av bränsleimporten, dels successivt eliminerar den nu förefintliga bristen.

Tillämpningen av här angivna principer för bränsleberedskapens utbyggnad måste givetvis vid varje tidpunkt bli bestämd bl. a. av den bedömning av behoven, som de för den totala beredskapen ansvariga myndigheterna kan komma att göra. Vad beträffar lagringen kan resultatet i fråga om kvantiteter och kostnader på grund av det nära sambandet med försvarsberedskapen icke offentliggöras. I denna del har bränsleutredningen i ett i juni 1955 överlämnat hemligt delbetänkande (stencil) framlagt sina förslag för den första utbyggnadsetappen av en utvidgad oljelagring, avseende de närmaste tio åren. Detta har sedermera åtföljts av ett motsvarande yttrande angående lagringsspörsmålen i fråga om fasta bränslen. Medan utredningen därvid icke funnit sig böra föreslå någon lagringsplikt för fasta bränslen, innebär den framlagda planen för oljelagringens utbyggnad, att nu gällande skyldighet för importör av motordrivmedel (bensin och fotogen) att hålla lager därav successivt ökas från nuvarande 25 % till 45 % av årsomsättningen. Planen förutsätter därutöver bl. a. såväl en utvidgad statlig lagring av bränslen som åtgärder för att uppmuntra till ökad lagring i enskild regi.

Frågan om den närmare utformningen av lagringsprogrammet i vad gäller olja och oljeprodukter har, såsom utredningen förordat, sedermera överlämnats till särskilda utredningsmän—1955 års oljelagringskommitté—och bränsleutredningen finner sig icke här behöva utförligare än ovan skett redovisa sin syn på lagringsproblemen. I betänkandets båda följande kapitel utvecklas däremot mer ingående utred-

ningens förslag till närmaste åtgärder för förstärkning av produktionsberedskapen.

Investeringsproblemet

Den här diskuterade energipolitikens ledmotiv är väsentligen av handelspolitisk och beredskapsmässig natur, men politikens medel förutsätts brukade endast i en omfattning, som jämväl medför god ekonomi. Den utveckling av vår inhemska energiproduktion, som på dessa grunder kan förordas, kommer emellertid uppenbarligen att medföra mycket stora kapitalbehov, särskilt på elkraftområdet, vilka inte kan undgå att kollidera med andra viktiga intressen, så mycket mer som investeringsproblemet alltmer framträder som den progressiva samhällsutvecklingens ömma punkt. Energipolitikens framgång kan därför antas bli slutligt beroende av att detta problem kan bemästras.

Energibehovets tillväxt står visserligen i ett direkt samband med den allmänna expansionen och därigenom med nyinvesteringen inom näringsliv och bebyggelse. Den här förordade aktiva energipolitiken syftar emellertid till en starkare progressivitet för den inhemska energiproduktionen än som kännetecknar behovsutvecklingen, medförande en tendens till ökning av energisektorns krav på andel i tillgängliga investeringsmedel.

En sådan tendens har redan kunnat iakttas för den i detta sammanhang dominerande kraftförsörjningens del. Ur uppgifter som lämnas i »Nationalbudget för år 1956»¹, kan det sålunda utläsas att kraftverkens kapitalbehov, som före andra världskriget stannade vid omkring 2 % av landets totala in-

¹ Meddelanden från Konjunkturinstitutet, Ser. B: 18 (Stockholm 1956).

vesteringsvolym, efter kriget successivt vuxit till 4 à 5 % därav. Om det beaktas att kapitalinsatsen i kraftverksrörelsen i huvudsak avser nya anläggningar, medan den redovisade totala investeringen bör kunna antas till omkring halva beloppet åtgå för ersättningsåtgärder¹, och om det vidare tas hänsyn till inhemsk bränsleproduktion och bränsleförädling (gasverk, oljeraffinaderier m. m.), så torde energisektorns kapitalbehov f. n. kunna uppskattas i mycket runt tal motsvara 10 % av det belopp, som kan ställas till förfogande för nya anläggningar. Denna andel för energiförsörjningen har synbarligen hittills kunnat tas i anspråk utan olägenhet för andra samhällsintressen, men tecken tyder å andra sidan på att därmed också en gräns blivit nådd, som inte utan vidare kan överskridas. Problemet torde alltså kunna formuleras så: Kan den önskvärda, starkt progressiva produktionsutvecklingen på energisektorn åstadkommas inom en oförändrad kvot av tillgängligt investeringskapital?

Svaret på denna fråga är väsentligen avhängigt av den tekniska utvecklingen på elkraftproduktionens område. Insatserna på övriga områden blir nämligen, även om de i och för sig kräver avsevärda kostnader, av relativt mindre betydelse i detta sammanhang. Användningen av atomvärme för storindustrier och samhällen i den omfattning, som ter sig tekniskt möjlig, medför utan tvivel en betydande reduktion av kapitalbehovet, jämfört med vad motsvarande utvidgning av kraftproduktionen för värmeändamål skulle kräva. Det avgörande blir dock hur den successiva övergången från vattenkraft till atomkraft kommer att påverka utvecklingen av kapitalbehovet. I detta hänseende kan på nuvarande stadium ingen säker förutsägelse göras. Men det ligger i sakens natur att investe-

ringsbehovet för atomkraftverk, vilka kommer att kräva betydligt högre driftkostnader, måste bli avsevärt lägre än för norrländsk vattenkraft med tillhörande överföringsledning, om driftekonomisk paritet skall kunna uppnås. Då så enligt det föregående kan väntas ske inom den överblickade 25-årsperioden, innebär detta att kapitalbehovet redan tidigare måste ha blivit lägre för atomkraften än för motsvarande vattenkraft.

Det föreligger sålunda vissa förutsättningar för att det specifika investeringsbehovet för inhemsk energiproduktion skall kunna successivt sänkas genom övergång till atomvärme och atomkraft. Om detta skall kunna ske i tillräcklig omfattning och med önskvärd snabbhet, kommer att bero av den svenska atomteknikens utveckling men också av att kraft- och värmeproduktionen i tekniskt hänseende målmedvetet inriktas på en begränsad investeringsvolym. Olägenheten för samhället av att därigenom — såsom genom ökad ångkraftandel — självkostnaden för energiproduktionen kan bli något högre måste bli mindre kännbar än den som eljest skulle kunna uppkomma, dvs. om produktionen på grund av kapitalbrist icke kunde följa behovsutvecklingen. Denna anpassning av utvecklingen efter kapitaltillgången blir följaktligen en ytterst viktig uppgift för framtidens kraft- och värmeteknik. Å andra sidan måste det framhållas att även en temporär ytterligare inskränkning av kapitaltilldelningen, utöver vad som motsvarar den möjliga anpassningen, kan få ödesdiga verkningar till hinder för den aktiva energipolitikens genomförande och därmed för den eftersträfvade produktionsutvecklingen i landet.

¹ Jfr professor I. Svennilson i »Tekniken och morgondagens samhälle» (Tidens förlag, Stockholm 1956).

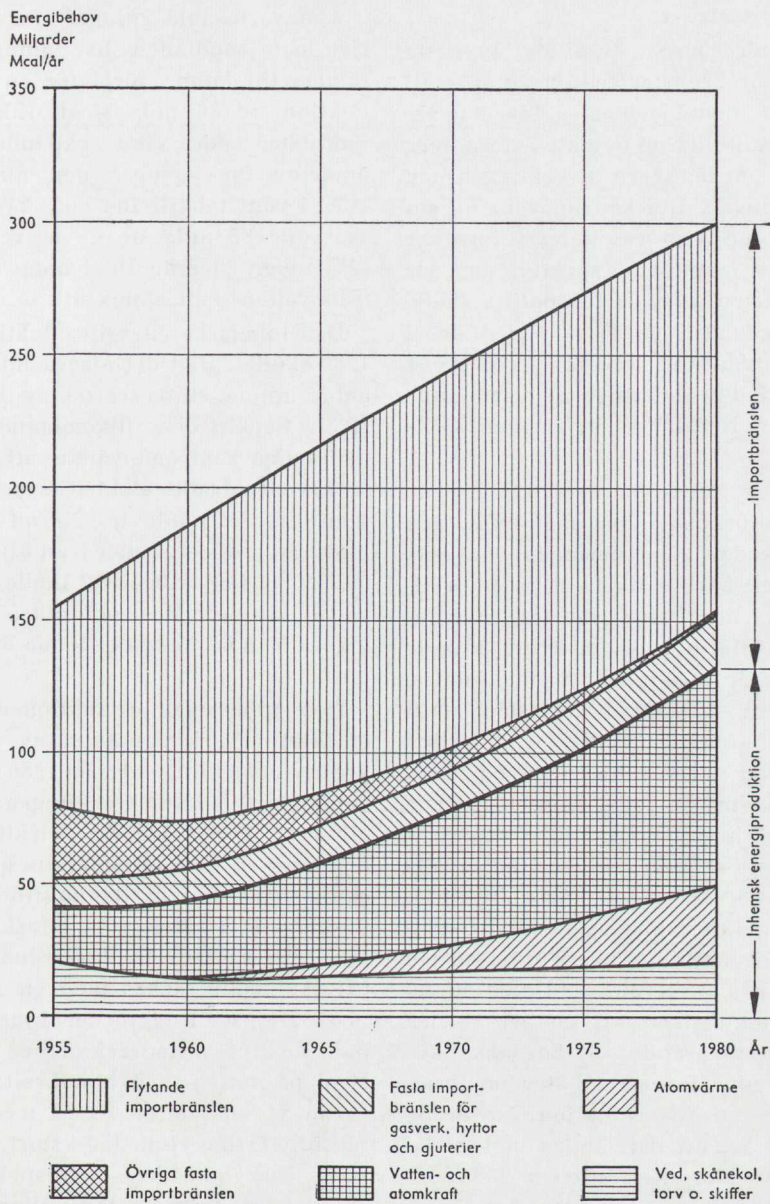


Fig. 3. Energiförsörjningens framtidsperspektiv vid aktiv energipolitik

Den aktiva energipolitiken åsyftar *dels* en begränsning av det totala energi behovet — genom ökad sparsamhet med bränslen och genom fortsatt övergång till förädlade energiformer, *dels* en ökad inhemsk energiproduktion — genom rationellare utnyttjande av inhemska bränsleresurser och framför allt genom energiskt och målmedvetet tillgodogörande av atomenergins möjligheter, till en början främst såsom atomvärme. Därmed skulle bränsleimportens ökning kunna bringas att upphöra, och de med importen förenade handelspolitiska och beredskapsmässiga problemen skulle kunna bemästras.

Jfr framtidsperspektivet vid nu rådande utvecklingstendenser, fig. 2 (sid. 24).

Det nya perspektivet

I de föregående avsnitten av detta kapitel har bränsleutredningen sökt att klarlägga huvudproblemen för den aktiva energipolitiken och att i stora drag härleda den tänkbara utvecklingen och målsättningen. Det kan nu vara på sin plats att uppvisa resultatet i form av ett samlat framtidsperspektiv, som ger vid handen vart en sådan politik skulle kunna leda, till jämförelse med det i inledningskapitlet visade perspektivet vid ohejdad utveckling efter nu rådande tendenser. Resultatet har sammanställts i fig. 3.

För den inhemska produktionen av egentliga bränslen har målet för den överblickade 25-årsperioden antagits kunna och böra ställas vid ett upprätthållande i stort sett av nuvarande kvantitativa omfattning av omkring 20 mdr Mcal per år men med en förskjutning mot mera förädlade bränslen. Den skånska stenkolsbrytningen förutses oförändrad vid slutet av denna period, dvs. omkring år 1980. Däremot måste träkolsproduktionen antas ha praktiskt taget upphört men möjligen ha ersatts av en t. o. m. något större kvantitet torvkoks, därest påbörjade försök motsvarar förväntningarna. Torvindustrin i övrigt har tänkts utbyggd med ett fåtal brikettfabriker av samma storlek som den nuvarande vid Sösdala. Skifferoljeproduktionens mål åter har förutsatts vara en årsproduktion, huvudsakligen av bensin och andra motordrivmedel, av storleksordningen 200 000—300 000 ton. Därmed skulle dessa bränslen sammanlagt bidra med omkring 10 mdr Mcal, medan vedkonsumtionen — omfattande husbehovsved i skogs-trakter och fliseldning med sågverksavfall i medelstora värmecentraler — skulle kunna stanna vid ungefär samma värde eller 60 % av dess nuvarande omfattning.

Atomvärmeanläggningar för industrier och samhällen har antagits vid samma tid kunna sörja för en årsproduktion av 30 mdr Mcal. Elkraftproduktionen förutsätts expandera till omkring fyra gånger den nuvarande eller i runt tal till 100 mdr kWh, motsvarande 85 mdr Mcal, varav 95 mdr kWh eller 80 mdr Mcal antas härröra från vatten- och atomkraft.

Den inhemska energiproduktionen år 1980 skulle enligt det föregående kunna bli något reducerat eller från 310 till 300 mdr Mcal. Importbehovet skulle då uppgå till 170 mdr Mcal och alltså allttjämt utgöra 55 à 60 % av det totala energibehovet.

Den inhemska produktionen skulle emellertid vara resultatet av en progressiv utveckling, som år 1980 uppnått balans med behovsutvecklingen. Genom allttjämt fortskridande elektrifiering och därmed följande energibesparingar skulle sålunda vid denna tid totalbehovets årliga tillväxt ha minskats från 6 till drygt 5 mdr Mcal, och hela denna tillväxt skulle täckas med en inhemska produktionsökning, fördelad med ca 1,5 mdr Mcal på värmeverk och ca 3,5 mdr Mcal på vatten- och atomkraftverk.

Om vi nu jämför fig. 3 med fig. 2 på sid. 24, som visar den i stort sett passiva energipolitikens perspektiv, så framträder strax en stor skillnad. I ena fallet ett hejdlöst växande gap mellan behov och egna tillgångar, i det andra visserligen också ett mycket betydande gap, som måste täckas med import och till en början växer lika raskt men som redan under den närmaste 25-årsperioden hejdas vid en nivå omkring 50 % högre än den nuvarande. Innebördens

härav kan uttryckas sålunda: medan den passiva energipolitiken leder till en okontrollerbar importutveckling, kan den aktiva energipolitiken göra det möjligt för oss att själva behärska bränsleimporten, så som vi finner oss böra behärska andra viktiga livsbetingelser i samhället. Vi kunde då låta den få den omfattning som vid varje tillfälle ter sig rationell med hänsyn till ekonomi, handelspolitik och beredskap. Vilka fördelar en sådan aktiv energipolitik kan ge i form av ökad nationell handlingsfrihet, torde ligga i öppen dag.

Vid betraktandet av fig. 3 framträder dock såsom anmärkningsvärt det även i framtiden betydande inslaget av importbränslen. Den förutsatta utvecklingen av inhemsk energiproduktion kommer utan tvivel att innebära en nationell prestation, men ändock står bränsleimporten kvar som ett allvarligt problem, beredskapsmässigt men sannolikt också handelspolitiskt. Vi finner därav hur utopisk den populära uppfattningen har varit, att atomenergin inom en nära framtid skulle befria vårt land från alla bekymmer för energiförsörjningen. Vad den i bästa fall kan åstadkomma hos oss är att inom ett kvartssekel täcka en femtedel av det totala energibehovet samt — vilket emellertid är särskilt betydelsefullt — till slut ta hand om behovets fortsatta tillväxt. Ett energibehov, som är mer än 50 % större än hela det nuvarande, skulle även därefter återstå att täcka med nu konventionella energikällor, väsentligen genom bränsleimport. Beredskapsproblemet kommer därför trots allt att bli ännu svårare än det är nu.

En import av förutsedd omfattning kan uppenbarligen väntas ge erforderligt utrymme för de energibehov, som av tekniska skäl är hänvisade till särskilda slag av importbränslen, och i övrigt för den anpassning av behovs-

täckningen som kan visa sig handelspolitiskt lämplig. Stenkol för kraft- och gasverk samt metallurgisk koks torde omkring år 1980 knappast behöva representera ett större årsbehov än 20 mdr Mcal (i runt tal 3 milj. ton kol), och resterande omkring 150 mdr Mcal skulle då ankomma på olja och oljeprodukter (i runt tal 15 milj. ton), i den mån marknadsutvecklingen ej föranleder en partiell förskjutning mot kolbränslen. Av oljeimporten skulle omkring en tredjedel kunna tänkas avse motordrivmedel; därmed skulle denna förbrukning någorlunda motsvara innehållet av tunna oljefraktioner i en mot hela importen svarande mängd råolja, medan den allmänna tendensen nu, både hos oss och i Väst-Europa i övrigt, går mot en överförbrukning av tjocka oljor. Vid väntad ogynnsam prisutveckling för eldningsolja i förhållande till råoljan skulle vi sålunda, så långt detta befinner sig finansiellt lämpligt, kunna överföra importen till råolja genom ökad utbyggnad av inhemska raffinaderier. Även i detta hänseende skulle alltså den aktiva energipolitiken skänka önskvärd handlingsfrihet.

Beredskapsmässigt kan det vara av intresse att jämföra importutvecklingen med våra förutsättningar för produktion av ersättningsbränslen. Oljeimporten för allmänna värmebehov skulle enligt det föregående kunna tänkas stanna vid omkring 100 mdr Mcal per år. Med en kristidsproduktion av ved om 40 milj. m³ travat mått (drygt 40 mdr Mcal) och maskintorv om 5 à 10 milj. ton (omkring 25 mdr Mcal) borde dessa behov kunna tillgodoses uthålligt under en avspärning utan alltför besvärande ransonering. Bränslebehovet för reservkraftverken kan, i den mån så befinner sig lämpligt, täckas med inhemska atombränslen, och gasverkskol och metallurgisk koks kommer möj-

ligen att kunna ersättas med torvprodukter. Det allvarligaste problemet blir därför utan tvivel drivmedelsbehovets tillgodoseende. Självfallet måste fredstrafiken till större delen ransoneras bort, och den oundgängliga trafiken måste i all möjlig utsträckning bli hänvisad till gengasbränslen. Men perspektivet skulle i denna del alltjämt vara skrämmande, om inte programmet inrymde en väsentlig utbyggnad av vår skifferoljeindustri med långt driven förädling av produktionen till motordrivmedel samt om möjligt dessutom förberedelser för produktion av skifferbensin enligt särskilda beredskapsmetoder.

Slutsatser och riktlinjer

Som sammanfattning av det föregående framlägger bränsleutredningen följande slutsatser jämte riktlinjer för den aktiva energipolitik, som utredningen finner sig böra förutsätta såsom bakgrund för ett trygghetsprogram på bränsleområdet.

1. Fullföljandet av den progressiva samhällspolitiken förutsätter en i hög grad aktiv energipolitik, inriktad på en riklig och tryggad försörjning med bränsle och drivkraft i former, som bäst passar för olika ändamål, och till lägsta möjliga kostnad.

2. Energibehovens ständiga tillväxt, å ena sidan, och Sveriges brist på högvärdiga fossila bränslen, å den andra, åstadkommer ett växande gap mellan behov och egen tillgång, vilket måste täckas genom import av bränslen. På grund av stagnationen inom kolindustrin i Väst-Europa har hela detta område kommit in i en motsvarande utveckling, med påföljd att Sverige för sina importbehov i huvudsak hänvisas till utomeuropeiska marknader och företrädesvis till oljemarknaden.

3. Denna situation måste accepteras såsom utgångspunkt för energipolitiken och föranleder ekonomiskt sett icke omedelbara bekymmer. Den internationella oljemarknaden och den amerikanska kolmarknaden kan förutsättas vara i stånd att under lugna politiska förhållanden tillgodose alla våra behov. En ständigt växande bränsleimport medför emellertid en besvärande belastning av handelsbalansen och kan befaras ta i anspråk en allt större andel av exportinkomsternas förutsedda ökning. Ett allvarligt orosmoment utgör vidare bränslemarknadens känslighet för politiska förvecklingar mellan stormakter och inom viktiga oljeproducerande områden. Energipolitiken bör därför syfta till, dels att hejda bränsleimportens tillväxt och begränsa dess framtida omfattning till den nivå som vid varje tidpunkt kan komma att anses rimlig med hänsyn till behovsutveckling, ekonomi, kapitalförsörjning, handelsbalans och störningsrisker, dels att genom beredskapslagring och produktionsberedskap minska olägenheterna av störningar i den betydande bränsleimport som under alla förhållanden måste kvarstå.

4. Sveriges enda inhemska energikälla med förutsättningar för uthållig produktion av sådan ständigt växande omfattning, att den på ett avgörande sätt kan begränsa bränsleimporten, utgörs av våra urantillgångar. Detta kan anses gälla, även om de nu kända och därför närmast aktuella uranförande oljeskiffrarna är av relativt låg halt, endast obetydligt över gränsen till ekonomisk brytvärdighet. Det torde knappast finnas något annat industriland, som av behov och tillgångar så entydigt som Sverige hänvisas till att för en tryggad energiförsörjning snabbt utveckla atomvärme och atomkraft.

5. Bränsleimportens tillväxt kan snab-

bast begränsas genom användning av atomvärme för industriella ångpannor och för värmedistribution inom större tätorter. Det bör utgöra ett primärt mål för svensk atomteknik att finna vägar för att sänka den ekonomiska minimieffekten för värmereaktorer, då därigenom detta användningsområde snabbt skulle vidgas.

6. Rationellt tillgodogörande av atomkraft förutsätter samarbete med vattenkraften och fullföljande av dennas utbyggnad efter ett samordnat program. Den återstående vattenkraftreserven räcker för huvudparten av den väntade behovsökningen under erforderlig utvecklingstid för atomkrafttekniken. Produktionsmålet för vatten- och atomkraft kan och bör sättas så högt, att deras tillväxt — jämte den direkta atomvärmeproduktionens — balanserar ökningen av det totala energibehovet.

7. Med denna allmänna energipolitik får det egentliga bränsleprogrammet sin huvuduppgift på beredskapsområdet. Lagring av importbränslen och förberedelser för produktion av ersättningsbränslen (ved, torv och skifferolja) bör anpassas inbördes och i förhållande till bränsleimportens omfattning och användning för angelägna behov, så att en betryggande försörjning kan åstadkommas för lägsta sammanlagda »försäkringspremie» inför det avspärrningsläge, som i detta hänseende ställer de högsta kraven. Först därmed skulle också bränsleförsörjningen kunna anses ekonomiskt sett rationell, nämligen vid riktigt hänsynstagande till de

samhälleliga kriskostnader, som måste väntas bli följden av otillräcklig beredskap.

8. Rationalisering vid användningen av energi kräver ofta mindre investering per inbesparad enhet än en motsvarande inhemsk energiproduktion och bör därför utgöra en första angreppslinje. Det är angeläget att det i alla kostnadskalkyler räknas med stigande pris på importerade bränslen. Användning av inhemska bränslen, såsom av den ved som inte tillvaratas för industriellt bruk, bör uppmuntras. All förbrukning av importbränslen bör anpassas för att vid behov kunna omläggas till ersättningsbränslen.

9. Den erforderliga produktionsberedskapen förutsätter omfattande forsknings- och utvecklingsarbete på torv- och skifferområdena, som bl. a. med hänsyn till rekryteringen av forskare och tekniker bör ha anslutning till livskraftiga torv- och skifferoljeindustrier. Vid bedömningen av dessa industriers räntabilitet bör de tillgodoräknas mot produktionen svarande beredskapsvärden.

10. Den aktiva energipolitikens förverkligande kommer att ställa stora krav på kapitalmarknaden, särskilt för elkraftproduktionens progressiva utbyggnad. Genom anpassning av den tekniska utvecklingen — inte minst på elkraftområdet — bör dock energisektorns kapitalanspråk kunna i stort sett hållas inom redan uppnådd relativ andel av disponibla medel för nyinvestering.

Utvecklingsprogram för inhemska bränslen

Ved och gengasbränsle

För utökad fredsmässig vedproduktion kan något siffermässigt eller eljest definierat program icke föreslås. På grundval av Södra Sveriges skogsindustriutrednings bedömning finner sig bränsleutredningen böra förutsätta, att skogsavkastningen inom en 25-årsperiod praktiskt taget helt kommer att tas i anspråk som industriell råvara. För bränsleförsörjningen är det då blott angeläget, att eventuella rest- och avfallsprodukter alltså blir tillvaratagna för värmeändamål.

På kortare sikt står större vedmängder till förfogande, men ekonomiskt sett saknas förutsättningar för ett kommersiellt organiserat utnyttjande därav. Särskilt är det påtagligt att arbetskostnaden för vedens produktion och distribution är så hög i förhållande till priset på importbränslen, att utrymme saknas för ett handelsled mellan producent och konsument. Den höjning av prisnivån för bränslen, som bränsleutredningen förutser, kan inte väntas ändra på detta förhållande. En ökad användning av ved och träavfall förutsätter därför, att en intressegemenskap föreligger eller kan skapas mellan producenten och bränslekonsumenten eller att ett allmänt intresse kan inriktas på tillvaratagande av det inhemska och kanske särskilt det lokala vedöverskottet.

De centrala arbetsuppgifterna på detta område måste sålunda inskränkas till att genom planmässiga försök tek-

niskt och ekonomiskt utveckla metoder för tillvaratagande, distribution, bearbetning och förbränning av träavfall, gallringsvirke o. dyl. samt att genom upplysning väcka till liv det intresse för saken, som kan finnas latent hos skogs- och sågverksägare samt större värmeförbrukare, särskilt statens, landstingens och kommunernas allmänna inrättningar. Försök för tillvaratagande och utnyttjande av klenvirke och annat träavfall pågår nu enligt ett tvåårsprogram för en kostnad av 150 000 kr. per år. Utredningen utgår ifrån att en fortsatt försöksverksamhet på detta ur bränsleteknisk synpunkt betydelsefulla område blir nödvändig och uppskattar kostnaderna till omkring 100 000 kr. per år, dvs. 1,0 milj. kr. för en tioårsperiod framåt.

Beredskapen för produktion av brännved bör inriktas på snabbaste möjliga omläggning till en årlig avverkning av minst 40 milj. m³ travat mått samt på dess distribution särskilt till mindre värmeförbrukare. I denna del såväl som på gengasområdet — tillverkning av aggregat och bränslen — kan beredskapen förutsättas planmässigt organiserad genom de åtgärder, som vidtagits eller kommer att vidtas genom försorg av Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap.

Torvbränslen

Målet för torvprogrammet bör i första hand vara att inom de närmaste 25 åren

bygga upp en beredskap för produktion av maskintorv till sådan storlek, att den jämte påräknelig vedproduktion förmår att under en avspärrningsperiod med rimlig ransonering tillgodose samtliga de allmänna värmebehov, som normalt täcks medelst import av olja eller kolbränslen och som inte bortfaller genom andra försvarsberedskapsåtgärder. Den erforderliga omfattningen av denna beredskap, som självfallet kan fastställas först efter förnyade undersökningar av behovsutvecklingen, uppskattas av bränsleutredningen komma att vid 25-årsperiodens slut bli av storleksordningen 5 å 10 milj. ton maskintorv. Därutöver måste det skapas en beredskap, som tar sikte på att med torvkol och torvkoks ersätta den normala importen av gasverkskol samt metallurgisk koks för järnverk och gjuterier. Den slutliga omfattningen härav kan nu inte förutses men torde inte bli oväsentlig.

Den närmaste tioårsperiodens torvprogram blir i hög grad inriktat på förberedande åtgärder och kan därför utformas utan ingående kännedom om de kvantitativa anspråk, som längre fram bestäms av behovsutvecklingen och andra förutsättningar. Det uppnåeliga målet för produktionsberedskapen vid slutet av denna etapp vågar utredningen inte sätta högre än till omkring en miljon ton maskintorv. Det häremot svarande programmet bör omfatta följande.

a) Den vid Sveriges geologiska undersökning pågående och f. n. med ett årligt anslag på 60 000 kr. bedrivna inventeringen av torvmossar bör väsentligt utvidgas med anpassning till brännertorvindustrins behov. Helst borde inventeringen ökas till att motsvara en årskostnad av 0,5 milj. kr. Som ett minimikrav måste man betrakta den av undersökningen förordade omfattningen, motsvarande en årskostnad av

ca 0,25 milj. kr. och för hela tioårsperioden alltså 2,5 milj. kr.

b) Åt Aktiebolaget Svensk Torvförädling uppdras att, utöver nu organiserad, med egna inkomster eller direkta statsanslag bekostad verksamhet, bedriva tekniskt utvecklingsarbete på maskintorvområdet i huvudsak enligt ett i del II närmare beskrivet program. Genomförandet av detta syns förutsätta att inom bolaget inrättas en särskild maskintorvavdelning, som får disponera dels sådan för ändamålet tjänlig utrustning som redan är i bolagets ägo, dels — utan särskild ersättning — en staten tillhörig, lämpligt belägen mosse. Kostnaderna för nyanskaffad utrustning samt drift m. m. under en beräknad försöksperiod av sju år uppskattas till följande belopp:

Iordningställande av mossen, inkl. anslutningar till el-nät, landsväg och järnväg	0,2	milj. kr.
Maskinutrustning för dikning och planering av mossar	0,2	» »
Fasta anläggningar såsom kontor, verkstad etc. jämte inredningar	0,4	» »
Transportanordningar . .	0,2	» »
Mindre torvverk	0,3	» »
Medelstora torvverk	0,4	» »
Stort torvverk	2,5	» »
Maskiner för efterbehandling	0,5	» »
Konstruktionskostnader . .	1,0	» »
Experimentkostnader . .	0,5	» »
Driftkostnader för tillverkning av 125 000 ton torv å 32 kr./ton	4,0	» »
Oförutsett	0,3	» »
	<hr/>	
	Summa	10,5 milj. kr.

Härifrån avgår uppskattad inkomst genom försäljning av torv	2,5	» »
---	-----	-----

För denna utvecklings-
verksamhet erfordras
sålunda ett belopp av
storleksordningen 8,0 milj. kr.

Inkomsten av torvförsäljningen är be-
räknad under förutsättningen, att den
maskintorv som framställs vid försöken
i första hand ställs till förfogande för
eventuella intressenter i sådan försöks-
verksamhet, som avser förädling till
torvkoks eller torvkol, och i övrigt av-
sätts till industrier, värmeverk el. dyl.
till ett pris, ekvivalent med priset för
andra bränslen.

c) Dispositionsrätt för statens del till
utvalda torvmossor förvärvas, lämpligen
genom Riksnämnden för ekonomisk för-
svarsberedskap, antingen genom inköp
eller medelst avtal med markägare om
nyttjanderätt. För den första etappens
årsproduktion av en miljon ton maskin-
torv erfordras dispositionsrätt till upp-
skattningsvis 10 000 har. Riksnämnden
bör erhålla i uppdrag att, förslagsvis
genom torvbolaget, ombesörja såväl
grovdränering och grovplanering av så-
lunda utvalda mossor som härav föran-
lett underhållsarbete. Dessa åtgärder
bör igångsättas, så snart erforderliga an-
visningar om produktionsberedskapens
inriktning erhållits genom den föreslag-
na försöksverksamheten, och förutsätts
här kunna bli genomförda under den
senare hälften av närmaste tioårsperiod.
Engångskostnaden upp-

skattas till 10 milj. kr.

Underhållskostnaderna
växer successivt till 0,5
milj. kr. per år vid tio-
årsperiodens slut och
sammanlagt till 1 » »

d) Efter närmare förslag av bolaget
uppförs vid härför lämplig mosse en i
första hand på frästorv baserad ny bri-
kettfabrik för en årsproduktion av om-
kring 60 000 ton briketter till en beräk-
nad kostnad av 15 milj. kr.

e) Vid bolaget redan påbörjad utred-
ning för en mindre brikettfabrik för en
årsproduktion av omkring 10 000 ton
fullföljs, så att förslag kan framläggas
till en första sådan försöksanläggning.
Kostnaderna för en sådan
anläggning uppskattas

till 2 milj. kr.

f) De vid bolaget pågående försöken
med våtkolning av torv fullföljs för att
möjliggöra bedömning av metodens an-
vändbarhet i fullstor skala. För detta
ändamål beräknas utöver redan anslag-
na medel erfordras omkring

1 milj. kr.

g) Vid förutsatt gynnsamt resultat av
våtkolningsförsöken bör våtkolnings-
tekniken snarast prövas i en fullstor för-
söksanläggning, beräknad för ungefär
samma årsproduktion som anläggning-
en under d) eller 60 000 ton torrsu-
bstans. Uppförd intill en befintlig bri-
kettfabrik och kombinerad med denna
bedöms en sådan försöksanläggning
kosta omkring 7 milj. kr.

Hela detta torvprogram skulle alltså
för en tioårsperiod rymmas inom en be-
räknad kostnadsram för forskning och
försöksverksamhet av 18 milj. kr.
samt för produktion och produktions-
beredskap av omkring .. 30 milj. kr.

Skifferolja

Bränsleutredningen har i det före-
gående framhållit den utomordentliga
betydelsen för samhällslivet av att den
angelägnaste civila och militära motor-
trafiken kan upprätthållas med normala
drivmedel även under en långvarig av-
spärning från import. Detta gäller så-
väl luft- och sjöfart som bil- och traktor-
drift. Tills vidare erfordras också eld-
ningsolja för marinens ångpannor i de
större fartygsenheterna. Utredningen
förutsätter att dessa ångfartyg på längre
sikt i huvudsak kommer att bli atom-
drivna eller överförs till motordrift.

Det har dessvärre inte hittills kunnat anvisas någon snabbt mobiliserbar, med säkerhet tillämplig beredskapsmetod för framställning av drivmedel ur oljeskiffer. Den elektrotermiska Ljungström-metoden är helt beroende av ett överskott på elkraft — vattenkraft eller möjligen atomkraft — och den gaseldade eller självförsörjande in-situ-metoden är ännu inte utvecklad så långt, att dess värde kan avgöras. Självfallet bör möjligheterna att vid avspärning tillämpa sådana metoder noga beaktas, och i den mån förutsättningar därvid uppkommer för en organiserad materielberedskap på grundval av den ena eller andra metoden, bör åtgärder i sådant syfte vidtas. Under nu rådande förutsättningar framstår det emellertid för bränsleutredningen såsom ett huvudmål på detta område att utbygga en reguljärt verksam skifferoljeindustri, ordnad för en ur beredskapssynpunkt tillfredsställande produktion av motordrivmedel.

Produktionen av motordrivmedel kan höjas antingen genom en förstoring av Kvarntorps-anläggningen eller genom längre driven förädling av råoljan. Den senare åtgärden kräver mindre kapital men är inte tillräcklig på längre sikt. Emellertid kan anläggningens totala kapacitet inte nämnvärt ökas, förrän resultat vunnits av pågående försök med rökgasrening. Programmet måste därför till en början begränsas till åtgärder inom den nuvarande produktionsramen samt till sådan försöksverksamhet, som kan bereda grund för en kommande etapp med utvidgning av produktionen. Det slutliga målet för skifferoljeindustrins utvidgning bör enligt bränsleutredningens mening sättas vid en årsproduktion av motordrivmedel av storleksordningen 200 000—300 000 ton, vilken nivå skulle kunna upprätthållas under omkring hundra år framåt med användning av skiffertillgångarna i Närke.

Såsom mål för den närmaste tioårsperioden vill bränsleutredningen på grundval av undersökningar, som verkställts inom skifferoljebolaget och närmare redovisas i del II, ställa det etappvisa genomförandet av följande program.

1) Nedläggning av s. k. IM-ugnar och ökning av kapaciteten hos befintliga Kvarntorps-ugnar samt uppförande av nytt raffinaderi. Härigenom skulle årsproduktionen ökas för eldningsolja från 66 000 till 74 000 m³, för bensin från 28 000 till 33 000 m³, för gasol från 12 000 till 13 000 ton och för svavel från 30 000 till 33 000 ton. Vidare skulle ett gasöverskott av 46 milj. Mcal erhållas. Den specifika skifferförbrukningen pr m³ motordrivmedel jämte gasol, som i ett beredskapsläge huvudsakligen måste disponeras som drivmedel, skulle samtidigt sjunka från 67 till 58 ton.

Kostnaden för etappen beräknas till

23 milj. kr.

2) Uppförande av en anläggning för konvertering av eldningsoljor till drivmedel, varigenom produktionen av eldningsoljor skulle ersättas med en ökning av bensinproduktionen från 33 000 till 49 000 m³; därjämte skulle erhållas en kvantitet olja, användbar för dieselmotorer och reaflygplan, av 36 000 m³. Produktionen av motordrivmedel skulle sålunda ytterligare stiga från 33 000 till 85 000 m³, vartill kommer en från 13 000 till 16 000 ton ökad kvantitet gasol. Samtidigt skulle vid konverteringen erhållas omkring 20 000 ton petroleumkoks, lämpad för metallurgiska ändamål. Slutligen skulle gasproduktionen öka från 46 till 66 milj. Mcal. Den specifika skifferförbrukningen per m³ motordrivmedel jämte gasol skulle därigenom sjunka till 29 ton.

Kostnaden för etappen uppskattas till

16 milj. kr.

3) Slutförande av en under etapper-
na 1) och 2) bedriven, planmässig försöksverksamhet på grundval av den hittills utövade forskningen rörande

a) rökgasrening och i samband därmed utvinning av flytande svaveldioxid för industriella ändamål (sulfitindustrin) för en uppskattad kostnad av 3,7 milj. kr.

b) pyrolysis av tidigare icke nyttiggjord skifferstybb för en uppskattad kostnad av .. 1,3 milj. kr.

Totalkostnaden för etappen skulle då bli 5 milj. kr.

4) Uppförande av anläggningar för rökgasrening och utvinning av svaveldioxid samt för pyrolysis av fallande skifferstybb. Därmed skulle produktionen bli ytterligare ökad, nämligen för bensin till 58 000 m³, för dieselolja och reabränsle till 45 000 m³, dvs. för motordrivmedel totalt till 103 000 m³, samt för gasol till 19 000 ton. Samtidigt kan utfallet beräknas stiga, av petroleumkoks till 26 000 ton och av svavel till 50 000 ton; därjämte skulle erhållas 60 000 ton flytande svaveldioxid. Vidare ökas produktionen av högvärdig gas från 66 till 124 milj. Mcal.

Efter denna etapp skulle den specifika skifferförbrukningen per m³ motordrivmedel jämte gasol ha nedbragts till 24 ton mot f. n. 67 ton.

Kostnaden för etappen utförs med 60 milj. kr.

5) Efter genomförande av föregående etapp föreligger frihet att, om förutsättningar för gaseldning av ett Ljungström-fält då ej föreligger, ersätta den på elektrisk uppvärmning baserade Ljungström-driften genom motsvarande ökning av ugnsdriften. Kvarntorpsverket skulle därmed övergå från att nödgas köpa 180 milj. kWh per år vid etapp 4 till att bli nettoproducent av elektrisk kraft. Med etapp 5 i denna tioårsplan förutsätts Ljungström-driften er-

satt med ugnsdrift och därjämte — genom utbyggnad av anläggningarna — skifferoljeverkets totala kapacitet ökad med ca 40 %. Härigenom skulle skifferbrytningen stiga från nuvarande 3,4 till 4,6 milj. ton per år. Produktionskapaciteten för Kvarntorps-verket i detta utbyggnadsstadium beräknas till

för bensin	75 000 m ³
motorbrännolja	65 000 »
motordrivmedel	
totalt	140 000 »
gasol	27 000 ton
petroleumkoks	48 000 »
ammoniak	22 000 »
svavel, elementärt och såsom svaveldioxid	131 000 »
gas	282 milj. Mcal
elenergi	205 » kWh

Produktvärdet skulle med nuvarande marknadsvärde bli

för motordrivmedel och gasol	37,5 milj. kr.
petroleumkoks och gas	9,7 » »
svavel och svaveldioxid	31,5 » »
ammoniak och kalk	12,8 » »
elektrisk kraft	4,8 » »
Summa	96,3 » »

Kostnaden för etappen utförs med 110 milj. kr.

Hela oljeskifferprogrammet skulle alltså för den närmaste tioårsperioden kräva en kostnad för försöksverksamhet av omkring 5 milj. kr. samt för produktiva anläggningar av ungefär 210 milj. kr. Vid bedömningen av sistnämnda siffror måste man beakta värdet av de andra produkter som samtidigt skulle erhållas. Särskilt må påpekas att man genom den här föreslagna utbyggnaden skulle få ett tillskott i kraftproduk-

tion, som inbesparar en investering i andra elkraftanläggningar (vattenkraft, ångkraft, överföringsledning) av i runt tal 50 milj. kr. Läggs härtill att man, genom att ersätta den elektriskt drivna Ljungström-anläggningen med annan anläggning för skiffrens bearbetning, friställer ytterligare inemot samma kraftbelopp, så skulle nettoanspråket på kapitalmarknaden för tioårsprogrammet minska med ungefärligen 100 milj. kr. eller till omkring 110 milj. kr.

Allmän bränsleteknisk forskning m. m.

Utöver den strängt målriktade forsknings- och försöksverksamhet, som behandlats i det föregående i samband med utvecklingsprogrammet för ved-, torv- och skifferbränslen eller som förutsätts komma till stånd på förbrukningsområdena för byggnadsverksamhet, industri och kommunikationer, bör en allmän forskningsverksamhet av mera långsiktande karaktär bedrivas som grundval för den fortsatta utvecklingen inom bränsleproduktion, bränsleförädling och bränsleanvändning. Ett specificerat program för denna verksamhet kan helt naturligt icke uppställas för ett tiotal år framåt. Bränsleutredningen har emellertid sökt bilda sig en uppfattning om medelsbehovet för ändamålet under de närmaste fem åren och finner det självklart att årsbehovet inte blir mindre i fortsättningen.

Den här avsedda forskningen bör i stor utsträckning organiseras så, att den stöder utbildningen av forskare på de bränsle- och värmetekniska områdena, vilka kan ställas till näringslivets förfogande och där utvecklas vidare. Forskningen bör naturligen i stort sett anknytas till de tekniska högskolornas institutioner inom dessa ämnesområden, och kostnadsberäkningen har i denna del grundats på en rundfråga till föreståndare för sådana institutioner. Därvid

har det bl. a. visat sig att förutsättningar finns för forskning på sådana viktiga områden som kemiska metoder för bränsleförädling (förgasning, pyrolys, krackning, gaskonvertering etc.), varvid i första hand avsetts försök med oljeskiffrar och produkter därav. Öppet är också fältet för forskning i fråga om fysikaliska och mekaniska förfaranden inom bränsletekniken (krossning, siktning, destillation, adsorption, solidfluid-teknik etc.) samt beträffande metoder för karakterisering och provning av bränslen. Program föreligger vidare för forskning på området för bränslenas, särskilt de inhemska bränslenas, användning. Här kan nämnas olika slag av förbränningstekniska undersökningar samt undersökningar rörande korrosions-, slaggavsättnings- och matarvattenproblem.

Totalt uppgår kostnaderna för de sålunda föreslagna forskningsprogrammen, som i allmänhet sträcker sig över fem år, till 7 à 8 milj. kr. Huvuddelen av detta belopp avser anskaffning av instrument och annan dyrbar utrustning. En del av kostnaderna bör kunna täckas på sådant sätt, att den inte behöver medräknas i förevarande sammanhang. Emellertid har utredningen självfallet icke kunnat bortse från uppträdande behov av medel även för andra program än dem som framkommit genom ovannämnda rundfrågning. Sammanlagt har utredningen funnit sig böra räkna med ett medelsbehov för allmän bränsleteknisk forskning av omkring 1 milj. kr. per år.

Delvis bör detta belopp enligt utredningens mening ställas till förfogande i form av forskningsstipendier gällande för perioder om två à tre år. Man kan utgå ifrån att på detta sätt ett tiotal stipendiater samtidigt skulle kunna hållas verksamma, innebärande att i genomsnitt fyra bränsleforskare per år

skulle kunna utbildas. Efter ett tiotal år borde man på detta sätt, även om hänsyn tas till ofrånkomlig avgång till andra ämnesområden eller till andra länder, kunna räkna med att 20—30 speciellt utbildade forskare på bränsleområdet skulle stå till näringslivets förfogande. Ett motsvarande behov kommer utan tvivel att föreligga.

Genom de föreslagna åtgärderna kommer även ett avsevärt antal läroverksingenjörer att såsom assistenter vid forskningsarbetena erhålla specialträning på det bränsletekniska området, vilket lär bli till stor nytta för näringslivet.

I detta sammanhang finner bränsleutredningen det angeläget, att för bränsleteknisk forskning intresserade personer även kan beredas tillfälle att i utlandet arbeta inom tekniskt-vetenskapliga utvecklingsområden, där lämpliga eller tillräckliga resurser saknas inom landet men där det tack vare personliga förbindelser eller genom förmedling av internationella institutioner eller på annat sätt kan beredas möjlighet för svenska forskare att verka. Ytterst värdefulla erfarenheter kan på detta sätt inhämtas, merendels genom ett utbyte som innebär, att vi i vårt land kan ta emot utländska forskare vid här befintliga, på andra specialområden välutrustade institutioner. Bränsleutredningen beräknar medelsbehovet för sådan utlandsforskning och sådant forskarutbyte på bränsleområdet till omkring 100 000 kr. per år.

Vad angår frågan om rationalisering av byggnadsuppvärmningen har utredningen visserligen funnit arbetet härmed av hänsyn till frågans nära anknytning till byggnadstekniken böra inordnas i och i huvudsak bekostas med medel för den byggnadstekniska forskningen. Emellertid måste det anses riktigt och lämpligt att vissa därmed sam-

manhängande uppgifter, som föranleds av särskild hänsyn till bränsleförsörjningens och framför allt bränsleberedskapens problem, blir betraktade som en del av det bränsletekniska forskningsområdet och sålunda bekostas med medel som ställts till förfogande därför. Utredningen beräknar att sådana kostnader kommer att belöpa sig till i genomsnitt 200 000 kr. per år.

Erfarenheten visar att bränsletekniska försök stundom kan föranledas av önskemålet att klargöra värdet av en framkommen uppfinning. I begränsad omfattning kan Svenska uppfinnarkontoret bekosta sådana arbeten med tillgängliga medel. För större försök bör emellertid kontorets resurser lämpligen kunna, då så påkallas, förstärkas med medel avsedda för bränsletekniska försök. Härigenom kan verksamheten bli handlagd genom den institution som är mest ägnad därtill. För ändamålet beräknar utredningen medelsbehovet till genomsnittligt 50 000 kr. per år.

Effektiviteten av den med allmänna medel understödda forskningen på bränsleområdet förutsätter samordning på högt vetenskapligt plan samt upprätthållande av kontakter med den forskning, som bedrivs på andra håll inom och utom landet på bränsleområdet och angränsande områden. Denna verksamhet, som har sitt naturliga hemvist inom Ingeniörsvetenskapsakademien, kräver ett särskilt sekretariat, som bl. a. bör handha den centrala litteraturgranskningen och annan dokumentation på bränsleområdet, upprätta och förmedla kontakter med utländska bränsleforskare, ta initiativ till utredningar och forskningsarbeten, ordna konferenser o. dyl. Kostnaderna för denna verksamhet, som lämpligen bör bestridas med forskningsmedel, har i samråd med akademien beräknats uppgå till 75 000 kr. per år.

För den allmänna bränsle- och värmekniska forsknings- och försöksverksamhet som här behandlats finner sig utredningen sålunda höra räkna med ett medelsbehov, som med obetydlig marginal för oförutsett i genomsnitt per år utgör 1,5 milj. kr.

Utbildning och upplysning

För genomförande av det uppställda programmet fordras tillgång på specialutbildad personal, såväl akademiker som tekniker på olika utbildningsnivå. Det ämnesområde, varom här är fråga, omspänner värme- och bränsleteknik med dess grundvetenskaper. Bränsleutredningen har upprätthållit kontakt såväl med de tekniska högskolemyndigheterna som med den samtidigt arbetande tekniska skolutredningen och har haft rikliga tillfällen att framföra sina synpunkter på behovet av ökad utbildning inom hela området. Utredningen har funnit full förståelse för sina önskemål, och en viss utbyggnad i önskvärd riktning pågår såväl vid högskolor som vid lägre undervisningsanstalter. Det torde dessutom kunna förutsättas, att den nu pågående universitetsutredningens arbete kommer att leda till en utvidgning av ramen för den akademiska utbildningen i landet och att det därefter kommer att finnas utrymme för den ytterligare påbyggnad, som på det planet är eller kan bli önskvärd inom ifrågakvarande ämnesområden.

Bränsleutredningen finner sig med hänsyn härtill i det stora hela inte behöva i förevarande sammanhang lägga fram egna specificerade förslag till utbyggnad av utbildningsorganisationen. Emellertid vill utredningen betona angelägenheten av att tillräckliga arbetskrafter med lämpliga kvalifikationer ställs till förfogande för utvecklingsarbetet på bränsleförsörjningens område. På det akademiska planet är det

i detta hänseende av vikt, att rikliga medel kan disponeras för avancerad forskning i samband med studierna, särskilt vid licentiand- och doktorandarbeten. Det värme- och bränsletekniska området uppvisar ett stort antal intressanta vetenskapliga problem, som det både på kortare och längre sikt är av utomordentlig betydelse för vårt samhälle att angripa från svenska utgångspunkter. Detta gäller med hänsyn till såväl bränsle- som kraftförsörjningen, och inte minst är det värmeteoretiska ämnesområdet av största betydelse för utnyttjandet av atomenergin. Bränsleutredningen vill för sin del varmt tillråda frikostiga åtgärder från statens sida för att uppmuntra till utbildning i samband med forskning inom det området. Därigenom och inte minst genom de forskarstipendier för arbete vid högststående utländska institutioner, som bränsleutredningen förordat i det föregående, skulle en önskvärd förstärkning av det värmeteoretiska områdets dragningskraft kunna vinnas i konkurrensen med andra, för närvarande mera attraktiva ämnesområden.

Den utbildning varom hittills talats avser främst att tillgodose behovet av specialister för tekniskt utvecklingsarbete inom det värme- och bränsletekniska området och för utbyggandet av en rationell försörjningsapparat. Även för driften av bränsleförbrukande anläggningar, särskilt på byggnadsuppvärmningens område, krävs emellertid stor tillgång på personal, som är i behov av facklig såväl grundutbildning som fortsatt kompletterande utbildning och information om den tekniska utvecklingen. Till stor del är bränsleförsörjningens effektivitet avhängig av fastighetsmaskinisters och eldares kompetens.

Behovet av utbildning och upplysning på detta område insågs till fullo av den

åren 1940—1953 verksamma Statens bränslekommission, som för ändamålet igångsatte en omfattande verksamhet genom att anordna utbildningskurser och propagandaföredrag, förevisa upplysningsfilmer och sörja för en rikare litteratur på området. Sedan bränslekommissionen avvecklats, har detta arbete i något begränsad omfattning under överinseende av Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap och med anslag ur tillgängliga bränsleforskningsmedel fullföljts av Statens hantverksinstitut. Bränsleutredningen finner det angeläget att denna verksamhet fortsätter åtminstone i nuvarande omfattning och snarast möjligt får en permanent karaktär genom fasta statsanslag.

Emellertid syns det alltjämt tveksamt, var en sådan verksamhet skall förläggas. Om det pannlaboratorium kommer till stånd, som bränsleutredningen funnit önskvärt — en fråga som emellertid föreslås hänskjuten till byggnadsforskningsnämnden för vidare behandling — förefaller det naturligt att organisera utbildnings- och upplysningsarbetet med anknytning därtill. Det borde därför enligt bränsleutredningens mening uppdras åt nämnden att vidare överväga jämväl frågan om förläggningen av denna verksamhet. Under tiden torde den nuvarande provisoriska anordningen böra upprätthållas, och bränsleutredningen har intet att erinra mot att kostnaderna tills vidare belastar bränsleforskningsmedlen.

Organisation och finansiering

Arbetsuppgifter och ansvarsfördelning

Huvudpunkterna på bränsleprogrammet blir — vid den allmänna energipolitik som bränsleutredningen anser sig böra förutsätta — å ena sidan att, så långt detta är ekonomiskt, rationalisera användningen av importbränslen i riktning mot minskad förbrukning och ökad förädling och å andra sidan att med lämpliga medel förstärka beredskapen mot störningar i bränsleimporten för att därigenom avlägsna eller åtminstone begränsa de allvarligaste olägenheterna av importberoendet på energiförsörjningens område. De materiella åtgärderna för genomförandet av detta program hänför sig till dels användningsområdet för bränslen, särskilt inom byggnadsuppvärmning och industriell användning, dels ökad lagring av importbränslen, dels forsknings- och utvecklingsarbete för utarbetande av lämpliga metoder för en produktionsberedskap, grundad på ved-, torv- och skifferbränslen, samt dels fortsatt utbyggnad av torv- och skifferindustrierna, i den mån detta med beaktande av dessa industriers beredskapsvärde befinns ekonomiskt försvarligt. Genomförandet av det sålunda uppställda bränsleprogrammet måste betraktas som ett hela samhällets trygghetsintresse, och ansvaret för att programmet genomförs måste fördelas på stat, landsting och kommuner, på importörer och distributörer av bränslen samt på konsumenterna. Utan en sådan fördelning är framgång utesluten.

Rationalisering av bränsleförbrukningen är en uppgift som måste åvila varje konsument. Det allmänna kan i detta hänseende blott bistå med upplysning och rådgivning och med understöd åt den försöksverksamhet på vilken sådan upplysning kan grundas. Särskilt på byggnadsuppvärmningens område är det emellertid även angeläget, att myndigheter och organisationer, som kan öva inflytande på utvecklingen, beaktar den rationella bränsleförsörjningens utomordentliga betydelse för samhället, och att uppmärksamheten därvid i fråga om bostäder riktas inte blott på byggnadskostnaderna utan även på driftekonomin och beredskapen. Detta gäller vid utformning av investeringspolitiken, vid fastställande av byggnadsbestämmelser och vid reglering av hyresmarknaden, speciellt i fråga om värmeklausulerna. Landets intresse kräver att myndigheter samt fastighetsägare- och hyresgästorganisationer söker vägar mot en rationell och därmed mera sparsam bränsleförbrukning för uppvärmning av bostäderna.

En rationellt ordnad bränsleförbrukning måste göra det möjligt å ena sidan att under normala tider använda den mest ekonomiska energikällan och energiformen samt å andra sidan att vid behov utan större omak övergå till ersättningsbränslen. Då emellertid sådana ersättningsbränslen icke kan förutsättas omedelbart tillgängliga vid ett avbrott i leveransen av importbränslen och omställningen jämväl kan kräva särskilda

förändringar av eldstadsanordningar o. dyl., bör en betryggande bränslereserv eftersträvas jämväl hos konsumenterna. Den centrala lagring av importbränslen, som kan komma till stånd genom statliga åtgärder — direkt och genom importörerna eller lagerhandeln — kan aldrig bli större än att den i sin helhet måste reserveras för särskilt angelägna behov. Samhällets motståndskraft mot svårigheterna under en importavspärning kommer att i hög grad bli beroende av att även konsumenterna beaktat angelägenheten av att hålla tillräckliga omställningsreserver. Detta gäller även i fråga om smärre förbrukare, och reserverna bör omfatta såväl motor drivmedel som bränslen för uppvärmning.

En väsentligen statlig uppgift blir det däremot att planlägga och bygga upp produktionsberedskapen för ersättningsbränslen liksom den reguljärt verksamma torv- och skifferindustrin. Ytterligare måste staten omhändertaga vissa centrala uppgifter ifråga om utrednings-, forsknings- och försöksverksamheten. Slutligen måste utbildningsprogrammet väsentligen bli en statlig angelägenhet lika väl som den allmänna upplysningsverksamheten.

Den statliga verksamhetens organisation

Det framgår av det föregående att staten enligt bränsleutredningens mening bör dels bära ansvaret för den samlande och vägledande verksamheten i fråga om bränsleförsörjningen, dels omhändera många kostnadskrävande verkställighetsuppgifter för den beredskap som erfordras för att kompensera importberoendet. På grund av bränsleförsörjningens komplicerade och mångskiftande natur kunde det ha legat nära till hands att, liksom på senare tid skett exempelvis i Storbritannien, samla an-

svaret för denna statliga verksamhet till en fristående central bränslemyndighet. I viss mån har detta skett i krislägen, då temporära statliga bränslekommissioner inrättats, men dessa har sedermera avvecklats, när mera normalt försörjningsläge återinträtt. Därefter har det statliga ansvaret utan enhetlig överinstans förblivit delegerat på ett stort antal myndigheter och institutioner samt, i vad gäller produktionen, på olika verk och företag. Bränslefrågornas centrala handläggning är också uppdelad på flera departement. I det följande skall göras en antydning om hur befattningen med energifrågor fördelats mellan olika samhällsorgan. Vad gäller atomenergin har i detta avseende lämnats en utförligare redogörelse i 1955 års atomenergiutrednings nyligen avgivna betänkande.¹

De renodlade bränsleförsörjningsuppgifterna är hänförliga till handelsdepartementets ansvarsområde, där ju också statens befattning med industrins allmänna försörjningsfrågor ligger förankrad genom kommerskollegium. Den statliga handels- och beredskapspolitiken på bränsleområdet har delegerats på de under departementet lydande Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap samt Statens handels- och industrikommission. Ansvarsfördelningen dem emellan innebär för närvarande bland annat att riksnämnden sörjer för den långsiktiga beredskapen, medan handels- och industrikommissionen bär ansvaret för planläggningen på kortare sikt. De statliga bränsleproducerande företagen Svenska Skifferoljeaktiebolaget och Aktiebolaget Svensk Torvförädling lyder också under handelsdepartementet, liksom det halvstatliga företaget Aktiebolaget Atomenergi. Energiförsörjningen för försvarets anläggningar samt inom de affärsdrivande verken, i första

¹ »Atomenergien» (SOU 1956: 11).

hand Statens järnvägar och Statens vattenfallsverk, ombesörjs helt av dessas egna organ och därmed under andra departement; sålunda sorterar exempelvis den statliga elkraftproduktionen genom vattenfallsverket under kommunikationsdepartementet.

Forsknings- och utvecklingsarbetet på området bedrivs likaledes under skilda departement. Inom handelsdepartementets förvaltningsområde har tidigare ett omfattande forskningsarbete bedrivits genom Ingenjörsvetenskapsakademien, som alltjämt på detta område genom sin dokumentationstjänst stöder forskning och utveckling på området. Under samma departement lyder numera Statens tekniska forskningsråd, som med statsanslag stöder forskning jämväl på det bränsle- och värmetekniska området. Till handelsdepartementets förvaltning har också hänförts den år 1953 inrättade fonden för försöksverksamhet och forskning på bränsleområdet, vilken skapats med överskottsmedel från vissa under den senaste kristiden upprättade clearingkassor och till vilkens fortsatta användning bränsleutredningen fått i uppdrag att framlägga förslag. Dit hör också Statens hantverksinstitut, som utövar viss provnings- och experimentverksamhet, särskilt i fråga om värmepannor och som också, enligt vad ovan anförts, på senare år under riksnämndens överinseende provisoriskt omhändertagit den på sin tid av Statens bränslekommission startade utbildningsverksamheten. Statens nämnd för byggnadsforskning, lydande under socialdepartementet, fullgör ett betydelsefullt utvecklingsarbete jämväl på byggnadsuppvärmningens område. De organ, som har ansvaret för förvaltningen av statens fastighetsbestånd såsom byggnadsstyrelsen under kommunikationsdepartementet samt försvarets motsvarande förvaltningar, har också

att syssla med rationalisering av uppvärmningen. Byggnadsstyrelsen har för ändamålet en egen värmeteknisk avdelning.

En stor del av forskningen på bränsleområdet, särskilt grundforskningen, är förlagd till de båda tekniska högskolorna, som för ändamålet disponerar betydande resurser vid ett tiotal olika institutioner. Denna verksamhet sorterar sålunda under ecklesiastikdepartementet. Detsamma gäller för Statens naturvetenskapliga forskningsråd, som torde böra nämnas i sammanhanget såsom intresserat av forskning inom grundvetenskaper av betydelse jämväl för bränsleområdet.

Ovanstående uppräknad, som inte gör anspråk på fullständighet men som ändå kan ge en uppfattning om det samhälleliga ansvarets förgreningar inom bränsleförsörjningen, stöder onekligen tanken på en koncentration av ledningen till en och samma centrala bränslemyndighet. Bränsleutredningen hade tillfälle att påpeka skälen för en sådan anordning i ett remissyttrande över förslaget till bränslekommissionens avveckling år 1953. Utredningen förordade då, att en särskild bränsleavdelning skulle inrättas inom Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap och betonade, att denna avdelning borde ges en mera självständig ställning, inte minst med tanke på den förutsedda framtida utbrytningen därav till en fristående central myndighet. Denna tanke tedde sig motiverad särskilt därav att en betydande inhemsk bränsleproduktion då framstod som den enda vägen att inom rimlig tid åstadkomma en av importen mindre beroende bränsleförsörjning. En bränsleproduktion av sådan omfattning kunde inte tänkas komma till stånd utan en mycket betydande statlig insats, ledning och stödverksamhet, och den centrala myndighetens uppgifter skulle allt-

så i en framtid inte kunna begränsas till beredskapsuppgifterna. Härutinnan har nu den förändringen inträtt, att atomenergins fredliga tillgodogörande blivit en mer näraliggande realitet. Detta har såsom tidigare anförts föranlett bränsleutredningen till slutsatsen, att den reguljära inhemska energiproduktionen bör, utom på vattenkraften, byggas på våra urantillgångar, medan de svenska bränslenas uppgifter blir begränsade till vad som framför allt ur beredskapssynpunkt är nödvändigt.

Beredskapsuppgifterna på bränsleområdet blir i många hänseenden av andra dimensioner och annan art än andra motsvarande uppgifter. Det finns emellertid enligt utredningens mening numera icke anledning att för den skull skapa ett särskilt beredskapsorgan för bränsleförsörjningen. Däremot är utredningen fortfarande av den uppfattningen, att en relativt självständig bränsleavdelning bör inrättas inom riksnämnden. Till en början måste emellertid beredskapsåtgärderna i huvudsak begränsas till lagringen samt sådana åtgärder på försörjningsområdet för ved och gengasbränslen, vilka också redan tillhör riksnämndens uppgifter. De mycket omfattande verkställighetsåtgärder, som blir förenade med genomförandet av det av utredningen förordade programmet för produktionsberedskap på torvområdet, kan nämligen såsom av det föregående framgått i stort sett inte igångsättas, förrän åtskilliga tekniska problem blivit lösta genom det föreslagna försöksprogrammet. Bränsleavdelningen inom riksnämnden bör med hänsyn därtill kunna byggas ut successivt och få ökad självständighet efter hand som arbetsuppgifterna tillväxer. Bränsleutredningen kan därför i detta sammanhang inskränka sig till att framhålla angelägenheten av att nämnden får erforderliga resurser i form av per-

sonal och anslag för olika ändamål, för att den skall kunna på ett effektivt sätt ta hand om de viktiga långsiktade beredskapsuppgifterna.

Utredningen finner sig inte böra för sin del gå in på frågan om gränsdragningen mellan arbetsuppgifterna för riksnämnden, kommerskollegium och handels- och industrikommissionen. Emellertid har utredningen inte heller funnit det förenligt med de normala uppgifterna för någon av dessa institutioner att ta hand om en del av den allmänna utredning och planläggning, som ålegat bränsleutredningen under dess arbetstid och som inte bör upphöra i och med att utredningens verksamhet avslutas. Utredningen finner sig därför böra föreslå att det för detta ändamål skapas ett särskilt statligt centralorgan, underställt handelsdepartementet och i anslutning till riksdagens beslut i atomenergifrågan förslagsvis kallat *Statens bränsledelegation*.

Bränsledelegationens huvuduppgift skulle vara att följa bränslebehovets och bränslemarknadernas utveckling samt att ställa prognoser för framtiden till tjänst för intresserade myndigheter samt industrier och andra bränslekonsumenter. Delegationen skulle utgöra remissinstans i bränslefrågor men också fungera som initiativtagare och förslagsställare i fråga om användningen av tillgängliga medel för forskning, försöksverksamhet och andra åtgärder på bränsleområdet. Den borde sålunda inför Kungl. Maj:t i analogi med befintliga forskningsråd svara för användningen av den förenämnda bränsleforskningsfonden, vilken förutsätts komma att hållas vid liv genom fortlöpande tillförsel av nya medel. Större försöksprogram bör då självfallet underställas Kungl. Maj:ts prövning, men delegationen bör tilläggas befogenhet att anslå medel till mindre kostnadskrävande undersök-

ningar, förslagsvis inom en ram av 100 000 kr. för varje sammanhängande försöksprogram. Delegationen skulle också ha till uppgift att ta initiativ och ge råd i fråga om stärkandet av den inhemska bränsleproduktionen, övervaka och samordna det av statliga medel stödda forsknings- och utvecklingsarbetet på bränsleområdet liksom upplysnings- och propagandaverksamheten samt följa utbildningsbehovet för bränsle- och värmetekniker på olika stadier och verka för erforderlig komplettering av utbildningen. Delegationen skulle ha skyldighet att följa bränsleberedskapens uppbyggnad, förberedelserna för import- och konsumtionsreglering samt åtgärderna för att genomföra programmen för lagring och produktionsberedskap. Den skulle ha tillgång till den statistik, som på olika håll inom den statliga verksamheten insamlas på bränsleområdet, och skulle samtidigt ha skyldighet att föreslå lämpliga åtgärder för att rationalisera statistiken i syfte att göra denna inriktad på praktiska uppgifter och snabbt tillgänglig för prognosändamål. Delegationen skulle biträda vederbörande myndigheter i den utländska kontaktverksamheten på bränsleområdet genom att förse utsedda delegerade med arbetsmaterial, prognoser och annan bearbetning av statistik m. m. Den skulle också kunna tänkas biträda vederbörande departement med utseende av sakkunniga i sådana sammanhang. Slutligen skulle delegationen ha i uppdrag att följa utvecklingen i organisatoriskt avseende och ha skyldighet att till handelsdepartementet inge förslag till behövliga ändringar härvidlag.

I Statens bränsledelegation bör lämpligen ingå personer som äger kontakt med bränsleförsörjningen, den samhällsliga och enskilda fastighetsförvaltningen, de bränsleproducerande företagen, bränsledistributionen och arbets-

marknaden, industrin och kommunikationerna samt den tekniska forskningen. Antalet ledamöter bör dock, för att delegationens arbete inte skall bli onödigt tungroft, icke överstiga sju, samtliga utsedda av Kungl. Maj:t, som samtidigt förordnar en av ledamöterna att vara ordförande. Det förutsätts att flertalet ledamöter kan ha erforderliga kontakter med mer än ett av de angivna intresseområdena. Emellertid bör delegationen ha bemyndigande att i mån av behov tillkalla experter från skilda verksamhetsområden, särskilt inom övriga grenar av energiförsörjningen, att biträda i arbetet utan att behöva delta i delegationens beslut.

Delegationen bör till sitt förfogande ha ett kansli, vars omfattning på detta stadium emellertid knappast kan fixeras. Såsom kanslichef behöver delegationen obetingat en väl kvalificerad tekniker och ekonom. Personalen torde till att börja med kunna anställas mot arvode, och bränsleutredningen beräknar för ändamålet ett årligt anslagsbehov av 200 000 kronor, inräknat jämväl expenser. Det torde böra ankomma på delegationen att alltefter behovet föreslå inrättandet av fasta tjänster.

Förslag till instruktion för Statens bränsledelegation bifogas (*Bilaga 1*).

Samordning med övrig energiförsörjning

Den föreslagna Statens bränsledelegation kommer att på bränsleområdet i stor utsträckning fullgöra de uppgifter som på elkraftområdet ombesörjs av kraftverkens centrala driftledning, vilken frivilligt organiserats genom överenskommelse mellan vattenfallsstyrelsen och ett antal större kommunala och enskilda kraftföretag. På atomenergiområdet ankommer motsvarande uppgifter på den enligt beslut av 1956 års riksdag inrättade delegationen för atomenergifrågor. Med dessa organ kommer bränsle-

delegationens arbete också att ha nära samband liksom med det planläggnings- och utvecklingsarbete på energiområdet, som bedrivs på en del andra håll såsom inom Svenska Gasverksföreningen, Svenska Elverksföreningen och Föreningen för Elektricitetens Rationella Användning (FERA). Planläggningen på alla dessa områden bör helt naturligt ske »mot bakgrunden av det allmänna bränsle- och kraftförsörjningsläget i landet», såsom formuleringen lyder i instruktionen för atomenergidelegationen, och man måste också i stor utsträckning betjäna sig av samma statistiska underlag. Det blir därför av största värde att planläggningsarbetet samordnas, så att dubbelarbete undviks och arbetet kan bedrivas både mot en gemensam bakgrund och på en gemensam grundval. Lämpligen skulle detta kunna ske på det sätt, att en kommission för allmänna energifrågor bleve inrättad genom samverkan mellan staten och andra, särskilt industriella intressenter och eventuellt ansluten till Ingenjörsvetenskapsakademien.

I energikommissionen skulle såsom huvudkomponenter ingå, utom den här föreslagna bränsledelegationen och atomenergidelegationen, också en delegation för kraftverkens centrala driftledning. Gemensamma kommittéer skulle kunna inrättas för statistik, dokumentation, allmänna forskningsproblem osv. Till kommissionen skulle även kunna knytas det sekretariat för bränsleteknisk dokumentation och forskning, som bränsleutredningen i det föregående föreslagit, samtidigt med att arbetsuppgifterna vidgades till hela energiområdet.

De tre delegationerna borde emellertid allttjämt kunna utgöra självständiga institutioner. Bränsledelegationen skulle sålunda fortsätta att med oförändrade arbetsuppgifter fungera som det stat-

liga organet på sitt område, men den skulle i sitt arbete ha stöd såväl av de sidoordnade delegationerna som av de gemensamma kommittéerna. Med hänsyn härtill borde särskilt statsbidrag utgå till kommissionen, medan bränsledelegationens verksamhet allttjämt borde bekostas genom direkta anslag och delegationen sålunda behålla sin särskilda budget.

Finansieringen av kommissionens verksamhet i övrigt borde ske efter enahanda linjer. Särskilt syns det emellertid viktigt att konsumentintresset kommer till uttryck, så att de väsentliga energikonsumerande områdena — industrin, kommunikationerna, kommunerna och fastighetsägarna — blir representerade i kommissionen och engagerar sig i verksamheten såväl ekonomiskt som genom att ställa sakkunskap till förfogande.

Bränsleutredningen kan helt naturligt på detta stadium blott antyda riktlinjerna för den samordning av planläggningsarbetet inom hela energiförsörjningen som för utredningen framstått som önskvärd. Utredningen anser det emellertid nödvändigt att den statliga bränsledelegationen omedelbart kommer till stånd, utan att energikommissionens tillkomst avvaktas. Detta blir nödvändigt redan för att en förslags- och remissinstans skall bli inrättad för bränsleforskningsfonden men också för att inte något onödigt avbrott skall inträda i det utredningsarbete som måste fortsättas. Det torde därefter kunna uppdras åt särskilda utredningsmän, eventuellt representanter för atomenergi- och bränsledelegationerna samt kraftverkens centrala driftledning, att föreslå åtgärder för samordningen enligt här antydda riktlinjer eller på annat sätt.

Med de organisatoriska åtgärder som här föreslagits skulle enligt bränsleut-

redningens mening behovet att koncentrera ansvaret för den statliga verksamheten på energiområdet bortfalla.

Den statliga verksamhetens finansiering

Om man i likhet med bränsleutredningen betraktar här avhandlade åtgärder på bränsleområdet som ett försäkringsskydd mot katastrofrisker, så kunde det från vissa utgångspunkter synas naturligt att direkt belasta bränslekonsumtionen med samtliga kostnader och inte blott med den del som automatiskt kommer att åvila konsumtionen genom redan gällande lagringsplikt för oljeimportörer samt här ovan och i särskilda lagringsbetänkanden förordad ansvarsfördelning. Eftersom programmet omfattning blir tämligen direkt beroende av importens storlek, skulle en sådan finansiering kunna åstadkommas på det sätt, att de direkta statsutgifterna täcks genom accis i form av en importavgift för alla bränslen.

En importavgift för bränslen skulle knappast kunna uttagas på annat sätt, än att den belastar alla konsumenter i relation till deras förbrukning. Detta skulle dock leda till en ojämn belastning, avhängig av bränsleförbrukningens relativa betydelse ur kostnadssynpunkt. Särskilt skulle avgiften komma att på ett besvärande sätt belasta den tunga industri, där bränsleposten i hög grad påverkar produktionskostnaden och därmed konkurrenskraften. Importavgiften skulle alltså kunna komma att motverka sitt syfte därigenom, att den skulle reducera den inhemska industriproduktionen och i stället gynna en import av varor, i vilka bränsle ingår i stor utsträckning men där en motsvarande importavgift icke skulle kunna uttagas. På samma sätt skulle importavgiften öka framställningskostnaderna för sådana exportprodukter, i vilka bränsle ingår i större mängd, utan

att det gärna skulle vara möjligt att införa någon kompensation vid utförseln.

Här skyntar i viss mån en fråga som berörts av Louis Armand i hans uppmärksammade rapport till OEEC:s råd.¹ Denne har direkt förordat en prispolitik på energiområdet, som gynnar vad han kallar den produktiva förbrukningen på bekostnad av den improduktiva. Om det vore möjligt att på ett rättvist sätt fördela kostnaden för trygghetsprogrammet på den konsumtion av importbränslen, som i Armands mening skulle kunna betecknas som improduktiv — dvs. först och främst bostadsuppvärmningen — så skulle man onekligen därmed kunna uppnå en i och för sig önskvärd effekt. Det skulle nämligen underlätta ett nationalekonomiskt riktigt val i det enskilda fallet mellan inhemska energi och importerat bränsle, om priset för det senare automatiskt inneslöt tillhörande beredskapskostnad. Bland annat skulle på denna väg jämförelsen mellan oljeeldning och elektrisk uppvärmning kunna ske på en riktigare grundval. Det måste emellertid möta mycket stora svårigheter att genomföra en rättvis differentiering av importavgiften eller ett restitutionsförfarande för »produktiv» förbrukning. Utredningen vill därför för sin del förordad, att de statliga kostnaderna för trygghetsprogrammet på bränsleområdet täcks med statsanslag i vanlig ordning.

I snabbutredningen »Bränsle och Kraft» har K-G. Ljungdahl fört fram tanken att i mindre skala använda accismetoden för att täcka kostnaderna för bränsleforskningen. Samma fråga har också upptagits i riksdagen genom en år 1951 väckt motion (nr II: 348), vilken dock statsutskottet — med hänvisning till bränsleutredningens uppdrag och efter

¹ »Some Aspects of the European Energy Problem. Suggestions for Collective Action» [OEEC C (55) 110].

frambävande av frågans vikt och betydelse — funnit icke böra påkalla någon särskild åtgärd från riksdagens sida. Riksdagen anslöt sig här till. Det ligger i sakens natur att den accis, som skulle behöva uttagas endast för forskningsändamål, skulle kunna begränsas till några tiondels procent. Denna särskilda finansieringsmetod skulle då närmast vara motiverad av önskemålet om ett fullt tryggt tillflöde av medel för forskning.

Utredningen är angelägen framhålla den utomordentliga betydelsen av att tillräckliga forskningsmedel med säkerhet kan påräknas och att en viss fondering på området upprätthålls. Eljest kan nämligen försöksverksamheten inte planläggas på det sätt, som full effektivitet kräver och som uppenbarligen varit avsikten med tillskapandet av fonden för försöksverksamhet och forskning på bränsleområdet. Många av de projekt som bör angripas är av den natur, att de måste planläggas för årtal framåt, personal måste kunna engageras för längre tid osv. Emellertid anser sig bränsleutredningen kunna förutsätta att en lika pålitlig finansieringsplan kan åstadkommas genom anslag i vanlig ordning, och utredningen vill sålunda föreslå att sådant anslag beviljas från och med budgetåret 1957/58 i form av tillskott till förenämnda fond.

Med medel från denna fond torde under en tioårsperiod framåt böra bekostas följande, ovan föreslagna åtgärder:

På vedprogrammet:
försöksverksamhet 1 milj. kr.

På torvprogrammet:
utvecklingsarbete betr.
maskintorv (under sju
år) 8 » »
försöksanläggning för
mindre brikettfabrik .. 2 » »
försök med våtkolning .. 1 » »

försöksanläggning för ut-
provning av våtkol-
ningsteknik i fullstor
skala 7 milj. kr.

På oljeskifferprogrammet:
försök med rökgasrening 3,7 » »
försök med pyrolys av
skifferstybb 1,3 » »

På det allmänna forsk-
ningsprogrammet .. 15 » »
För upplysningsverk-
samhet 0,3 » »

Oförutsedda behov inräknade, skulle sammanlagt erfordras omkring 40 milj. kr., och det årliga anslaget under tioårsperioden bör sålunda sättas till 4 milj. kr.

I fråga om övriga kostnader torde förslag i vanlig ordning böra framföras av vederbörande myndigheter och företag. I det föregående har dessa kostnader för en tioårsperiod framåt uppskattats till sammanlagt:

För mossinventering samt
utveckling av torvindu-
stri och torvberedskap
(utöver försöksverk-
samhet) omkring 30 milj. kr.

För utveckling av skiffer-
oljaindustri (utöver för-
söksverksamhet men in-
räknat anläggningar för
utvinning av biproduk-
ter) netto, dvs. efter av-
drag för inbesparad in-
vestering i andra el-
kraftanläggningar
omkring 110 » »

Administrationskostnaden för den föreslagna bränsledelegationen torde till en början kunna bestridas med medel från fonden för försöksverksamhet och forskning på bränsleområdet.

Sammanfattning av utredningens slutledningar, rekommendationer och förslag

Sveriges energibehov har under de senaste hundra åren varit i ständig tillväxt. Skilda omständigheter, bland annat en fortgående minskning av vedens andel i bränsleförsörjningen, har gjort oss på ett skrämmande sätt allt mer beroende av bränsleimporten. Denna har sedan sekelskiftet ökat i en takt, som motsvarar fördubbling på 20—25 år. Den förutsedda prisstegringen och det ökade beroendet av utomeuropeiska marknader, främst oljemarknaden, innebär att bränsleimporten handelspolitiskt och beredskapsmässigt hotar att växa oss över huvudet. En fullständig och långvarig avspärrning av bränsleimporten skulle i dagens läge få katastrofala följder, och drastiska ingrepp i samhällsfunktionerna skulle bli ofrånkomliga. Mot denna bakgrund framstår en aktiv energipolitik såsom en ovillkorlig förutsättning för fortsatt välförhållande utveckling.

Den enda aktuella inhemska energikälla, som förmår att uthålligt tillgodose nytillkommande behov, utgörs av våra uranhaltiga oljeskiffrar. Bränsleproblemetets lösning förutsätter därför först och främst, att den aktiva energipolitiken inriktas på ett snabbt tillgodogörande av atomenergin.

På atomenergins område är det framför allt atomvärmets, som i vårt land har förutsättningar att från början avlasta bränsleimporten. Användningen av atomreaktorer bör därför i första hand

inriktas på värmealstring (för industriella värmebehov och för central bostadsuppvärmning i större samhällen). Värmereaktorerna kan emellertid på teknikens nuvarande ståndpunkt konstrueras endast i mycket stora enheter, vilket förutsätter högst betydande lokala värmebehov. Om de kunde byggas i mindre enheter, skulle användningsområdet snabbt vidgas — ett angeläget utvecklingsmål för svensk atomteknik.

Atomkraften kan till en början inte väntas medföra motsvarande avlastning av bränsleimporten, endast minska utbyggnadstakten för vattenkraften. På längre sikt kan atomkraften emellertid medföra ännu gynnsammare verkningar på bränsleimporten än atomvärmets, nämligen när vattenkraften blivit helt tagen i anspråk eller — vilket dock ännu blott utgör en förhoppning — atomkraften kan framställas billigare än ny vattenkraft. Den återstående vattenkraftreserven erbjuder oss nu en tidsfrist, nödvändig för utveckling av en för svenska förhållanden lämpad atomkraftteknik.

För att atomkraften skall få den avsedda betydelsen, måste elektrifieringen vinna utbredning på sådana förbrukningsområden som nu täcks med importbränslen. Därvid träder, vid sidan av vissa industriella värmeprocesser, särskilt byggnadsuppvärmning utanför tätorterna i förgrunden, och atomålderns förestående inträde föran-

leder en omprövning av frågan om elektrisk rumsuppvärmning i vårt land. Uppvärmning med elkraft ur atomenergi förutsätter emellertid en långt driven byggnadsrationalisering, syftande till en bättre hushållning med tillförd energi och åstadkommen främst genom ökad värmeisolering, eventuellt genom värmeåtervinning ur ventilationsluft och avloppsvatten och möjligen också genom användning av värmepump. Det rekommenderas att byggnadsforskningsnämnden i samråd med kraftproducenter och kraftdistributörer studerar hithörande problem.

Kravet på kapital för genomförandet av den aktiva energipolitiken kommer självfallet att konkurrera med liknande anspråk för andra ändamål, och det blir avgörande för framgången för denna politik, att energiförsörjningen tillförsäkras den nödvändiga andelen av medel, tillgängliga för investering i nya anläggningar. Den successiva förskjutningen på längre sikt mot atomvärme och atomkraft och på kortare sikt mot ökad ångkraftandel syns emellertid öppna möjligheter för en framtida minskning av kapitalbehovet, per energienhet räknat. Detta förutsätter dock att kraft- och värmeproduktionen i tekniskt hänseende målmedvetet inriktas på en begränsning av anspråken på investeringsmedel. Därigenom borde den önskvärda, starkt progressiva utvidgningen av den inhemska energiproduktionen kunna genomföras utan ökning av dess relativa andel i investeringsvolymen.

Våra beredskapsproblem kommer också framgent att bli svårbemästrade. Även med en optimistisk uppfattning om utvecklingsmöjligheterna i fråga om atomvärme och atomkraft finner man nämligen, att energibehoven ännu under avsevärd framtid kommer att växa i snabb takt och att bränsleimporten måste fortsätta att öka till åtminstone

50 % mer än nu. Beredskapsproblemen måste i sin tur växa i samma takt. Deras lösning ligger i en lämpligt avvägd kombination mellan lagring av importbränslen och förberedelser för produktion av inhemska ersättningsbränslen. Varje ökad fredsmässig användning av inhemska bränslen minskar behovet av beredskapsåtgärder och bör uppmuntras efter sitt beredskapsvärde.

Utredningen har i ett (hemligt) delbetänkande föreslagit ett program för ökad oljelagring och i ett kompletterande yttrande framfört sina synpunkter på lagringsbehovet för fasta bränslen. Åtgärderna för en lagring av önskvärd storlek kommer att kräva mycket stora kostnader, och lagringsprogrammet måste därför läggas upp på mycket lång sikt, med ett första etappmål förlagt till slutet av den närmaste tioårsperioden. På produktionssidan skisseras också ett utbyggnadsprogram av betydande mått — i runda tal för torvindustrin 30 milj. kr. samt för skifferoljeindustrin brutto 210 milj. kr. och netto, dvs. efter avdrag för inbesparad investering i andra elkraftanläggningar, 110 milj. kr. Torvindustrin skulle utbyggas för att utgöra teknisk bas för en framtida produktionsberedskap om 5 å 10 milj. årston. Skifferoljeindustrins utbyggnad skulle avse bl. a. en fredsmässig produktion av omkring 150 000 ton motordrivmedel, en kvantitet som skulle tillgodose de allra mest angelägna behoven under en importavspärning.

För forsknings- och försöksverksamhet framläggs ett program, främst inriktat på tillgodogörande av vedavfallet från sågverk och skogsbruk, på beredskapsmetoder för maskintorvframställning och torvförädling, på våtkolning av torv såsom grundval för en utvidgad torvindustri samt på undanröjande av vissa hinder för ökad produktion av motordrivmedel ur oljeskiffer. Program-

mets genomförande beräknas dra en årlig kostnad av genomsnittligt 4 miljoner kronor. Verksamheten föreslås finansierad genom 1953 års fond för försöksverksamhet och forskning på bränsleområdet. Det föreslås vidare att denna fond, för att möjliggöra långsiktig planläggning, redan från och med budgetåret 1957/58 årligen tillförs behövliga medel samt att dessa medel beviljas genom statsanslag i vanlig ordning.

Försöksverksamheten förutsätts i huvudsak bli förlagd till de statliga torv- och skifferoljeindustrierna samt till befintliga institutioner vid de tekniska högskolorna. Särskilt genom den senare förläggningen skulle utbildningen av forskare på de bränsle- och värmekemiska områdena erhålla en välbehövlig stimulans, vilken borde ytterligare stärkas genom att fondmedlen delvis finge användas till forskningsstipendier och för forskarutbyte med utländska institutioner.

Utredningen rekommenderar att byggnadsforskningsnämnden får i uppdrag att undersöka behovet av ett panna-tekniskt laboratorium med funktion som provningsanstalt och försöksinstitut. Till detta laboratorium, som eventuellt kan förläggas till Statens hantverksinstitut, skulle kunna knytas den upplysningsverksamhet till främjande av sparsamhet med bränslen, som efter bränslekommissionens avveckling år

1953 provisoriskt omhänderhafts av institutet.

Till stöd för utvecklingsarbete och forskning föreslås att det, med bidrag från bränsleforskningsfonden, vid Ingeniörsvetenskapsakademien inrättas ett särskilt sekretariat för bränslefrågor med uppgift att ombesörja dokumentation och förmedla kontakter.

Utvecklingen på bränsleområdet måste även framgent följas med oavläten uppmärksamhet, och den svenska bränslepolitiken måste anpassas efter teknikens framsteg och det allmänna energiförsörjningsläget inom och utom landet. Utredningen, som icke funnit det förenligt med de normala arbetsuppgifterna för befintliga verk och institutioner att ta hand om uppgiften att rekommendera de framtida riktlinjerna för denna politik, föreslår för ändamålet inrättande av en permanent *Statens bränsledelegation*. Bland dess åligganden skulle vidare ingå att med befogenhet som forskningsråd handlägga ärenden rörande användningen av medel, ställda till bränsleforskningens förfogande.

Utredningen förutser behovet av en organiserad samverkan mellan den föreslagna bränsledelegationen samt den statliga delegationen för atomenergifrågor och kraftverkens centrala driftledning och förordar åtgärder i sådan riktning.

Förslag

till

Kungl. Maj:ts instruktion för statens bränsledelegation

1 §.

Statens bränsledelegation har till uppgift

att ingående följa utvecklingen på bränsleförsörjningens område och såsom rådgivande organ föreslå riktlinjer för den svenska bränslepolitiken mot bakgrunden av det allmänna energiförsörjningsläget inom och utom landet ävensom att taga därav föranledda initiativ;

att följa den tekniska forskningen och försöksverksamheten på bränsleområdet samt främja och vid behov själv föranstalta om sådan verksamhet av betydelse för bränsleförsörjningen;

att befordra den inhemska bränsleproduktionens utveckling;

att övervaka och samordna upplysnings- och propagandaverksamheten på bränsleområdet samt verka för en rationell utbildning av bränsle- och värmetekniker på olika stadier; samt

att bereda ärenden rörande det internationella samarbetet på bränsleförsörjningens område.

2 §.

Det åligger delegationen

att avgiva av Kungl. Maj:t och statliga myndigheter infordrade utlåtanden i frågor rörande bränsleförsörjningen;

att hos Kungl. Maj:t och statliga myndigheter göra för delegationens verksamhet erforderliga framställningar;

att efter Kungl. Maj:ts bemyndigande fördela statsmedel för forskning och försöksverksamhet på bränsleområdet;

att fastställa allmänna och speciella villkor för utbetalningen av sådana medel;

att samarbeta med vetenskapliga och tekniska sammanslutningar samt med statliga, kommunala och enskilda institutioner och företag på områden, som beröras av delegationens verksamhet, ävensom att stödja samarbete mellan sådana intressenter; samt

att i övrigt vidtaga de åtgärder till främjande av delegationens verksamhet, som kunna befinnas lämpliga.

3 §.

Delegationen har att i enlighet med bestämmelserna i denna instruktion och de närmare föreskrifter, som Kungl. Maj:t kan finna anledning meddela, handhava medel som ställas till delegationens förfogande.

Delegationen skall övervaka att under dess kontroll stående medel komma till avsedd användning.

4 §.

Delegationen består av högst sju ledamöter, vilka förordnas av Kungl. Maj:t för tre år i sänder.

Kungl. Maj:t förordnar en av ledamöterna att vara delegationens ordförande.

5 §.

Hos delegationen skall finnas en kanslichef, som förordnas av Kungl. Maj:t.

6 §.

Delegationen äger, i mån av behov och tillgång på medel, antaga annan personal än kanslichefen ävensom anlita experter som icke tillhöra eller äro anställda hos delegationen.

7 §.

Kanslichefen handhar ledningen av det löpande arbetet inom delegationen. Han är ansvarig för att inkommande ärenden företagas till avgörande samt att delegationens beslut bliva vederbörligen verkställda.

Närmare föreskrifter rörande kanslichefen samt bestämmelser i fråga om delegationens personal i övrigt meddelas, i den mån så erfordras, av delegationen.

8 §.

Delegationen skall på begäran tillhandagå andra myndigheter med de upplysningar och det biträde, som den kan lämna. Av andra myndigheter äger delegationen påkalla de upplysningar och det biträde, som erfordras för dess verksamhet och av myndigheterna kunna lämnas.

9 §.

I den mån så prövas nödigt för fullgörande av delegationens åligganden och medel äro tillgängliga, äger delegationen åt ledamot, tjänsteman eller expert uppdraga att företaga resor.

10 §.

Delegationen sammanträder på kallelse av ordföranden, så ofta denne finner omständigheterna därtill föranleda eller minst två av delegationens övriga ledamöter göra framställning därom hos ordföranden.

Delegationen är beslutförför, då minst fyra ledamöter äro närvarande. Såsom beslut gäller den mening, om vilken de flesta förena sig, eller vid lika röstetal den, som biträdes av ordföranden.

11 §.

Har beslut fattats av delegationen, skall hos denna vara att tillgå handling, som utvisar vilka som deltagit i beslutet eller eljest närvarit vid dess fattande, beslutets dag och dess innehåll.

Protokoll föres när beslut skall expedieras genom protokollsutdrag, när skiljaktig mening förekommer eller när protokoll eljest finnes erforderligt.

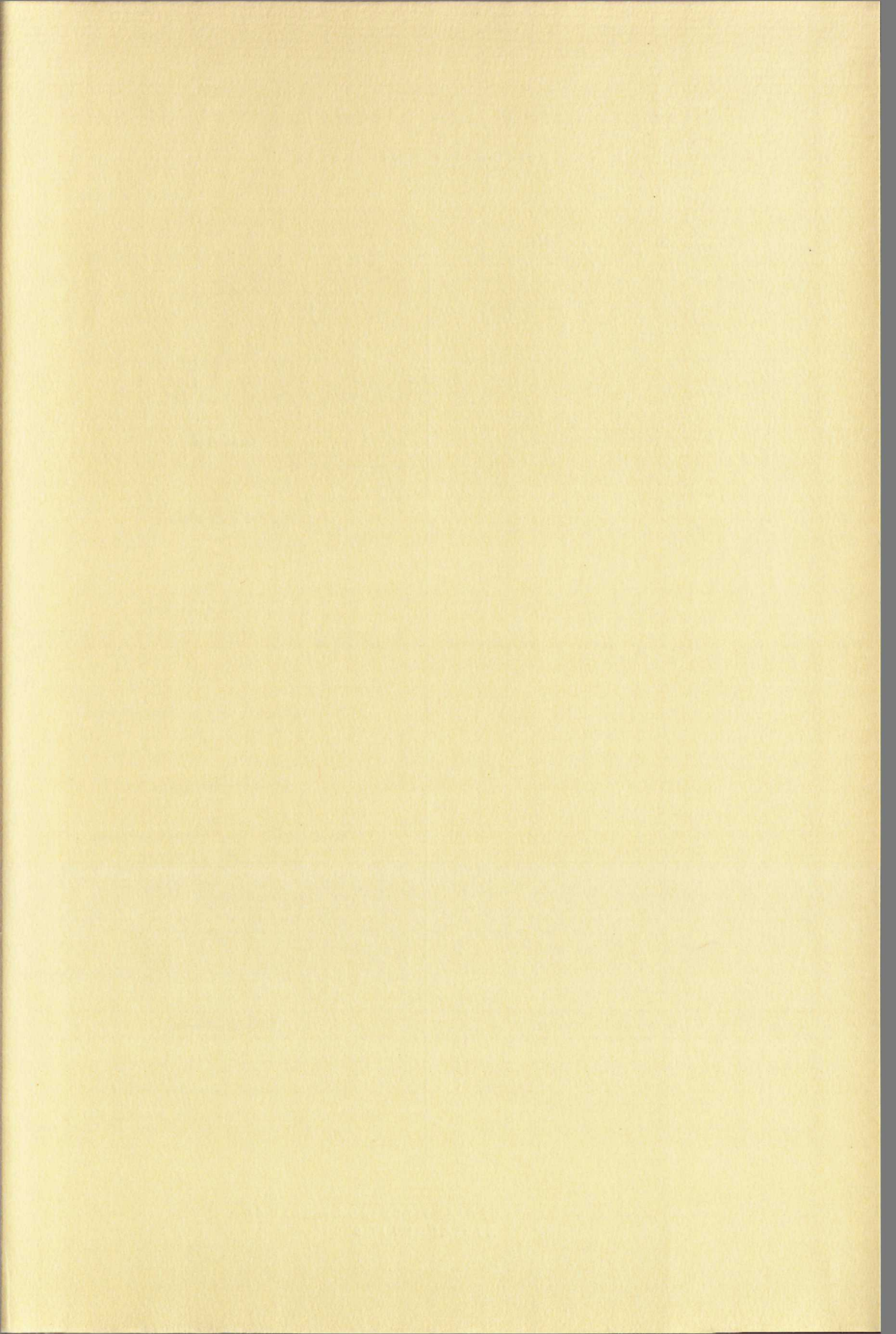
12 §.

I skrivelse, som delegationen avlåter till Kungl. Maj:t eller chef för statsdepartement, skall angivas vilka som deltagit i ärendets avgörande eller eljest närvarit därvid samt vem som varit föredragande. Har i sådant ärende förekommit skiljaktig mening, skall denna angivas i skrivelsen eller utdrag av protokoll, upptagande den skiljaktiga meningen, bifogas skrivelsen.

13 §.

Det åligger delegationen att årligen enligt vad därom är stadgat till riksräkenskapsverket avlämna räkenskaps- och redovisningshandlingar.

Denna instruktion etc.



Statens offentliga utredningar 1956

Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

Allmän lagsättning. Rättsskipning. Fångvård.

Upphovsmannerätt till litterära och konstnärliga verk. [25]
Rådhusrätts sammansättning i brottmål. [28]

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Upplysningsverksamhet vid folkomröstningar. [35]

Kommunalförvaltning.

Städernas donationsjord. [7]
Kommunalförtund och indelningsändringar. [19]

Statens och kommunernas finansväsen.

Förenklad statsbidragsgivning. [8]
Tulltaxa. Förslag av 1952 års tulltaxekommitté. 1. Allmänna synpunkter. [14] 2. Detaljmotivering. [15] 3. Taxan. [16]
Vissa ändringar i nöjesbeskattningen m. m. [23]
Nya kommunala ortsavdrag. [41]

Politi.

Nationalekonomi och socialpolitik.

Aldringsvård. [1]
Statsägda aktiebolag i Sverige. [6]
Pennyvärdeundersökningen. 3. Investeringsverksamhet och sparande. Balansproblem på lång och kort sikt. [10]
Utredningen om kortare arbetstid. [20] Bilagor. [21]
Statsägda företag i utlandet. [24]
Remissyttranden. [31]
Hemmen och samhällsplaneringen. [32]
Statens byggnadsbesparingsutrednings betänkande. 1. Offentliga byggnader. Översikt och byggnadsbehov. [39]
Riktlinjer för bostadspolitiken. [40]
Zigenarfrågan. [43]
Bränsleutredningen 1951. 1. Bränsleförsörjningen i atomåldern. Förutsättningar, slutledningar, rekommendationer och förslag. [46]

Hälsa- och sjukvård.

Betänkande med förslag till sjukhuslag m. m. [27]
Lag om rätt att utöva läkekonsten. [29]
Kliniska utbildningsplatser för blivande läkare. [34]
Alkoholblodprovet. [37]
Strålskydd. [38]

Allmänt näringsväsen.

Frågan om fortsatt samarbete mellan staten och TGO i LKAE. [9]

Fast egendom. Jordbruk med binärningar.

Fiskhandeln i Sverige. [2]
Statens stöd åt växtförädlingen m. m. [4]
Fiskeområde. [17]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Skogsindustrins utbyggnad. [33]
Skogsbrukets arbetsmarknad. [36]

Industri.

Atomenergien. [11]

Handel och sjöfart.

Kommunikationsväsen.

Standardtariffer för detaljdistribution av elektrisk kraft. [5]

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen.

Andlig odling i övrigt.

Restaurering av Uppsala domkyrka. [3]
Bihang till kyrkohandboken. [12]
Konstbildning i Sverige. [13]
Seminarieorganisationen. 1. [18]
Alternativt aftonsångsritual. [22]
Byggnadsminnen. [26]
Prästvalsag. [30]
Staten och de politiska ungdomsorganisationerna. [42]

Försvarsväsen.

Utrikes ärenden. Internationell rätt.

Översyn av Förenade Nationernas stadga. [44]
Nordiska parlamentariska kommittén. 12. Slutbetänkande. [45]