



**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

EX. A

S.O.A.
o

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1951:32
HANDELSDEPARTEMENTET



BRÄNSLE OCH KRAFT

ORIENTERING RÖRANDE
SVERIGES ENERGIFÖRSÖRJNING

AV K-G. LJUNGDAHL

PUBLICERAD PÅ FÖRANSTALTANDE AV
BRÄNSLEUTREDNINGEN 1951

STOCKHOLM

1951

Statens offentliga utredningar 1951

Kronologisk förteckning

1. Statligt stöd åt svensk filmproduktion. Beckman. 73 s. **Fi**.
2. Försvarets personaltjänst. Kihlström. 166 s. **Fö**.
3. Förhållandet mellan arbetsuppgifter och löneställning vid statens järnvägar. Victor Petterson. 139 s. **K**.
4. Antagningen av medicine studerande m. fl. Kihlström. 123 s. **E**.
5. Förslag till naturskyddslag m. m. Haeggström. 212 s. **Jo**.
6. Näringslivets lokalisering. Appelberg, Uppsala. 245 s. **H**.
7. Principer för dyrortsgrupperingen. Kihlström. 116 s. **C**.
8. Betänkande angående polis- och åklagarväsendets organisation. Norstedt. 304 s. **I**.
9. 1945 års universitetsberedning. 6. Den vetenskapliga publiceringsverksamheten, personal-, institutions- och stipendiefrågor m. m., det akademiska befordringsväsendet. Svenska Tryckeriaktiebolaget. 332 s. **E**.
10. Sjöfartsförbindelserna mellan Gotland och fastlandet. Victor Petterson. 171 s., 3 pl. **K**.
11. Statsmakterna och folkhushållningen under den till följd av stormaktskriget 1939 inträdda krisen. Del 10. Tiden juli 1948—juni 1950 jämte sakregister till delarna 1—10. Av K. Åmark. Idun. 338 s. **H**.
12. Promemoria med förslag till allmän verksstadga. Katalog och Tidskriftstryck. 68 s. **Ju**.
13. 1944 års allmänna skattekommitté. 5. Betänkande angående studiekostnaders behandling i beskattningshänseende. Marcus. 79 s. **Fi**.
14. Landsbygdselektrifieringens utredning år 1950. Idun. 47 s. **K**.
15. Daghem och förskolor. Betänkande om barnstugor och barn tillsyn. Victor Petterson. 641 s., 6 pl. **S**.
16. Filmcensuren. Betänkande 1. Beckman. 95 s. **E**.
17. Statens sjukhusutredning av år 1943. Betänkande 6. Redogörelse för arbetsstudier vid kroppssjukhusens vårdavdelningar m. m. Beckman. 233 s. **I**.
18. Betänkande med förslag till förordning angående upphandling och arbeten för statens behov m. m. Norstedt. 77 s. **Fi**.
19. SOS. Samhällets olycksfalls- och säkerhetstjänst. Gummesson. 89 s. **I**.
20. Betänkande med förslag till ny ägofredslagstiftning. Beckman. 143 s. **Jo**.
21. Kejnekommissionens utredning. Norstedt. 313 s. **Ju**.
22. Förslag till sjömanslag m. m. Marcus. 106 s. **H**.
23. Socialvårdskommitténs betänkande. 18. Utredning och förslag angående begravningshjälpförsäkring. Falu Nya Boktryckeri, Falun. 43 s. **S**.
24. Betänkande med förslag rörande utformningen av åtgärder för ökad skattefinansiering av kommunala investeringar. Beckman. 55 s. **Fi**.
25. Socialvårdskommitténs betänkande. 19. Utredning och förslag angående yrkesskadeförsäkringslag m. m. Kihlström. 499 s. **S**.
26. Vatten- och avloppsfrågan. Beckman. XIV, 597 s. **K**.
27. Konkurrensbegränsning. Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning. Del 1. Idun. 722 s. **H**.
28. Konkurrensbegränsning. Betänkande med förslag till lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbegränsning. Del 2. Bilagor. Idun. 549 s. **H**.
29. Skolöverstyrelsens organisation. Victor Petterson. 358 s. **E**.
30. Ekonomiskt långtidsprogram 1951—1955. Marcus. 200 s. **Fi**.
31. Den utomprocessuella rättshjälpen åt mindre be medlade. Norstedt. 116 s. **Jo**.
32. Bränsle och kraft. Orientering rörande Sverige energiförsörjning av K.-G. Ljungdahl. Gummeson. 73 s. **H**.

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

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1951:32
HANDELSDEPARTEMENTET



BRÄNSLE OCH KRAFT

ORIENTERING RÖRANDE
SVERIGES ENERGIFÖRSÖRJNING
AV K-G. LJUNGDAHL

PUBLICERAD PÅ FÖRANSTALTANDE AV
BRÄNSLEUTREDNINGEN 1951

STOCKHOLM 1951
GUMMESSONS BOKTRYCKERI
512301



STENOGRAFISKA INSTITUTIONEN
FÖR HÖRSVAKA OCH
SÄRSKILNINGSFÖRHÄLLNINGAR



BRÄNSLE OCH KRÄFT

ORIENTERINGSSKRIFTER
STENOGRAFISKA INSTITUTIONEN
AV K. E. LINDBLAD

IN BILAGAN FÖR FÖRSTÄLLNINGEN
BRÄNSLE OCH KRÄFT

STENOGRAFISKA INSTITUTIONEN
FÖR HÖRSVAKA OCH
SÄRSKILNINGSFÖRHÄLLNINGAR
1908

INNEHÅLL

Förord	5
Hittillsvarande utveckling och energibalans	7
Vattenkraften och kraftförsörjningen	14
Prognos för kraftförbrukningen	15
Kraftbalansen	16
Skogen	16
De svenska stenkolen	18
Torven	20
Skiffern	21
Framtida energibalans	23
Normala förhållanden	24
Krisförhållanden	25
Järnhanteringens bränsle- och kraftbehov	27
Beredskapsmässiga synpunkter	32
Minskning av bränslebehoven	32
Värmedistribution och kraftalstring	34
Värmepumpen	35
Planer på koksverk i landet	36
Reservlagring	37
Övergång till inhemska bränslen	39
Översikt över landets energitillgångar	40
Vattenkraften	40
Den utbyggnadsvärda vattenkraften	40
Utbyggnadsprogrammet för vattenkraftstationer	42
Utbyggnadsprogrammet för värmekraftstationer	42
Skogens betydelse för den framtida bränsleförsörjningen	43
Cellulosaindustriens avfallslutar som bränslekälla	46
Sulfatfabrikerna	47
Sulfitfabrikerna	47
Avfallslutarna i framtiden	47
De svenska stenkolen	47
Torven	49
Skiffern	51
Vindkraften	53

Atomkraften	53
Drivmedelsproblemet	53
Ersättningsmedel för flytande bränslen	54
Gengas	54
Skifferolja	56
Motorsprit	56
Tjäror	58
Terpener	59
Bensol	59
Diverse flytande bränslen	59
Diverse hjälpmedel	60
Avspärningsplanläggning för flytande bränslen	60
Behovssidan	60
Tillgångssidan	62
Inhemsk raffinering	62
Oljetransporter	63
Allmänna överväganden	64
Kraftförsörjningen	64
Torven	66
Skiffern	68
Atomkraften	70
Energiers transport	70
Samarbetsorgan för bränsle- och kraftfrågor	71

FÖRORD

På uppdrag av Ingeniörsvetenskapsakademien, Riksnämnden för ekonomiskt försvarsberedskap och Statens tekniska forskningsråd har jag åtagit mig att göra en översikt över vårt lands energiförsörjning, alltså försörjning med bränsle och kraft, att tjäna till orientering vid bedömandet av forsknings- och beredskapsåtgärder på det energitekniska området. Att snabbt få fram åtminstone något material för bedömandet av dessa utomordentligt viktiga frågor har jag ansett ha större betydelse än att åstadkomma ett fullständigt och i alla avseenden noga genomtänkt och väl balanserat arbete. I nära framtid lär inom Handelsdepartementet komma att igångsättas en brett lagd utredning rörande landets bränsleförsörjning ur tekniska, beredskapsmässiga och handelspolitiska synpunkter. Man torde alltså kunna förutsätta, att den kommande utredningen skall ingående behandla bränsleförsörjningen ur alla dess aspekter.

Den översikt över landets energiförsörjning, som här framlägges, gör sålunda icke anspråk på annat än att vara en första orientering, en snabb-skiss, som kan tjäna till utgångspunkt för mera ingående analyser och överväganden av teknisk, ekonomisk, administrativ eller handelspolitisk art. Jag har icke haft ambitionen att ens i något avseende lösa det mycket svåra problemet om Sveriges energiförsörjning. Jag har endast velat bidra med termer och faktorer, som skola ingå i den slutliga ekvationen. Det blir andras uppgift att ställa upp ekvationen, hyfsa den och angiva, hur lösningen skall kunna ske.

För att åstadkomma den önskade, någorlunda allsidiga översikten över landets energiförsörjning har jag sökt kontakt med personer, som på grund av sin nuvarande eller tidigare verksamhet äro särskilt förtrogna med olika sidor av kraft- och bränsleförsörjningen. Med stor beredvillighet ha de lämnat sina bidrag. Denna översikt är i stor utsträckning grundad på det material, som sålunda ställts till mitt förfogande. I vissa fall har materialet kunnat infogas nära nog ordagrant i denna framställning. I andra fall har det undergått redaktionell bearbetning. Jag redovisar här nedan de bidrag, som jag på detta sätt fått och använt.

Rörande skogen har bidrag sålunda lämnats av byråchefen E-F. Malmgren, rörande de svenska stenkolen av civilingenjören P. O. Kjellström, rörande torven och alunskiffern av geologen J. Eklund, rörande elkraften

av driftdirektören F. Petri, rörande järnhanteringens bränsle- och kraftbehov av överingenjören I. Sahlin, rörande sulfit- och sulfatlutarna av överingenjören G. Edling, rörande de aktuella planerna på koksverk av överingenjören J. Sintorn, rörande flytande bränslen av direktören H. Kähr och rörande skifferoljeverket i Kvarntorp av direktören C. Gejrot. Allmänna statistiska uppgifter och prognoser rörande bränslebehoven ha ställts till förfogande av kaptenen N. G. Danielson, byrådirektören N. Lundmark och byråchefen B. Birgersson. Vid materialets bearbetning har jag haft utomordentligt god hjälp av ingenjören hos Mellersta och Norra Sveriges Ångpanneförening civilingenjören C-E. Thorsén.

Jag framför mitt stora tack till alla här nämnda för den hjälp, som de sålunda lämnat mig och utan vilken det icke skulle ha varit mig möjligt att inom rimlig tid fullgöra mitt uppdrag vid sidan av mina andra arbetsuppgifter.

Jag är medveten om — och det ligger med hänsyn till sättet för denna snabbutrednings tillkomst i sakens natur, att det måste vara så — att framställningen är ojämn, att det förekommer upprepningar och att sifferuppgifterna i olika delar kanske inte helt överensstämmer med varandra. Tiden har helt enkelt inte medgivit det omsorgsfulla arbetet med avvägning av olika delar mot varandra med beaktande av deras relativa betydelse och med detaljgranskning och omräkning av siffror, så att dessa överallt stämma med varandra som siffrorna i ett bokslut. Det ligger väl också så stor osäkerhet i de flesta av de bedömanden, som måste göras vid behandlingen av ett ämne som detta, att det förefaller rätt meningslöst att finräkna i och för sig osäkra siffror.

Stockholm den 30 december 1950

K-G. Ljungdahl

HITTILLSVARANDE UTVECKLING OCH ENERGIBALANS

Vid flera tillfällen och i skilda sammanhang har det gjorts sammanställningar över vårt lands energibehov, alltså förbrukningen av bränsle och kraft. Eftersom dessa sammanställningar avse förhållandena under olika år, borde man av dem kunna få rätt goda upplysningar om energibehovets tillväxt och variation. Tyvärr är dock det tillgängliga statistiska materialet i vissa avseenden så ofullständigt, att det inte är möjligt att riktigt komma åt den verkliga förbrukningen. Därtill kommer, att ett visst energibehov i de flesta fall kan tillgodoses på olika sätt med hjälp av olika energikällor. Genom att behovstäckningen skjutes över från den ena energikällan till den andra, uppstå ytterligare svårigheter att ur befintlig statistik erhålla fortlöpande utvecklingskurvor. Även om de gjorda sammanställningarna sålunda icke äro grundade på ett fullt enhetligt utgångsmaterial, torde det dock vara möjligt att av dem i stora drag få upplysning om, hur det totala energibehovet förändrats.

De energikällor, ur vilka energibehoven i Sverige tillgodoses, kunna uppdelas i vattenfall, inhemska bränslen och importerade bränslen. Så snart man vill göra en sammanställning över vilka energimängder som förbrukas eller vill göra en jämförelse mellan bränslen och kraft, måste man fastställa det omräkningstal, som skall använ-

das, när man jämför kraft och värme. Om elkraften skulle användas helt för värmeändamål, vore det motiverat att räkna med det rent fysikaliska omräkningstalet 860 kcal per kWh. Detta låga omräkningstal ger emellertid inte rättvisa åt vattenkraftens nationalekonomiska betydelse. Vattenkraften blir undervärderad. Räknar man istället om vattenkraften till den värmemängd, som skulle ha behövts för att alstra hela kraftmängden i stora tidsenliga ångkraftstationer (0,5 kg stenkol eller 3 200 kcal per kWh), kommer man kanske till en viss övervärdering av vattenkraftens ekonomiska betydelse. Sanningen ligger väl någonstans emellan.

Industrisakkunniga år 1939 ha gjort en beräkning av den normala bränsleförbrukningen år 1936 (tabell 1). Tabellen utvisar dels en geografisk kartläggning av bränsleförbrukningen, dels de olika bränsleslagens användning för skilda ändamål. Uppgifterna i tabellen lågo till grund för de beredskapsåtgärder för ökad vedanskaffning, som vidtogos vid andra världskrigets utbrott.

Överingenjören Tore Husberg har undersökt de olika energikällornas storlek och utveckling under 1920- och 1930-talen och har uppställt en energibalans för år 1939 (Kungl. Fysiografiska Sällskapet i Lund förhandlingar, band 10, nr 13, den 10 april 1940). Själv har jag gjort en liknande sammanställning för år 1949, som ingått i ett

Tabell 1. Normal bränsleförbrukning år 1936 enligt Industrisakkunniga

Län	Vedbränsle			Koks som hushållsbränsle			Bränsleförbrukning vid industrier					
	husbehov	Kastved		Annat träbränsle som hushållsbränsle	Summa	Motsvarande vedmängd (1 ton = 5,5 lm ³)	Härvproduktion vid gasverk	Stenkol	Koks	Kastved	Annat träbränsle	Import av brännved
		hushållsbränsle	industribränsle									
	1000 kubikmeter löst mått											
1000 lm ³												
Stockholms stad o. län	300	270	48	618	70	3300	235	517	71	48	102	30
Uppsala	230	170	59	459	80	198	6	52	8	59	162	
Södermanlands	300	200	79	579	120	286	8	194	105	79	209	
Östergötlands	440	330	88	858	170	85	13	176	12	88	214	
Jönköpings	340	285	84	709	190	44	5	73	13	84	494	
Kronobergs	300	200	107	607	150	12	—	59	2	107	167	
Kalmar	350	250	96	696	180	42	3	71	18	96	260	
Gotlands	100	50	3	153	40	13	1	68	1	3	11	
Blekinge	170	155	48	373	90	37	3	54	4	48	40	
Kristianstads	200	200	63	463	120	64	3	183	5	63	38	
Malmöhus	135	165	13	313	75	345	54	543	46	13	85	
Hallands	200	90	11	301	70	44	—	46	5	11	10	
Göteborgs o. Bohus	175	105	20	300	70	300	83	241	20	20	54	
Älvsborgs	500	370	24	894	200	70	5	224	30	24	115	
Skaraborgs	420	200	38	658	180	60	3	137	8	38	136	
Värmlands	590	250	88	928	170	50	1	254	12	88	414	
Örebro	370	230	56	656	130	47	7	135	17	56	185	
Västmanlands	270	200	116	586	80	40	5	134	20	116	263	
Kopparbergs	660	400	158	1218	130	27	1	149	167	158	440	
Gävleborgs	630	520	102	1252	100	40	5	326	13	102	1054	
Västernorrlands	800	400	124	1324	110	36	2	422	4	124	1816	
Jämtlands	580	120	37	737	70	13	1	10	1	37	121	
Västerbottens	820	340	32	1192	100	18	—	77	37	32	594	
Norrbottnens	800	350	22	1172	100	22	—	13	2	22	416	
Summa	9680	5850	1516	17046	2795	2097	444	4158	621	1516	7400	30

Ann. Som hushållsbränsle förbrukas även för närvarande (1939) ca 125 000 ton brännolja årligen. För stenkol till kommunikationer uppgives årsförbrukningen till 1 045 000 ton, varav 288 000 ton till statens järnvägar, 415 000 ton till enskilda järnvägar och 342 000 ton i sjöfart.

Tabell 2. Sveriges energibalans, dvs. förbrukning av bränsle och kraft, år 1939 och år 1949

Energikällor	Måttenhet	Energivärde	Förbrukning			
			År 1939		År 1949	
			Enl. Tore Husberg ¹⁾	Enl. inhämtade uppgifter ²⁾	mängd	miljarder kcal
<i>Vattenkraft</i>	MkWh	860 à 3 200 kcal/kWh	8 100	7 000 — 26 000	15 100	13 000 — 48 000
<i>Inhemskt bränslen</i>						
Ved	m ³ ·10 ⁶	1,3 Mkcal/m ³	27,2	35 360	ca 24	31 200
Träkol 160 kg/m ³	m ³ ·10 ⁶	7 100 kcal/kg	2,0	2 280	ca 1,25	1 420
Stenkol	ton	4 000 kcal/kg	400 000	1 600	300 000	1 200
Motorsprit 800 kg/m ³	m ³	6 400 kcal/kg	22 000	112	36 000	180
Torv	ton	3 000 kcal/kg	25 000	75	ca 200 000	600
Torvbriketter	ton	4 000 kcal/kg	—	—	36 000	140
Skifferolja 960 kg/m ³	m ³	9 700 kcal/kg	—	—	32 000	310
Sulfat- o. sulfitulur		uppskattat bränslevärde	—	—	motsv. 400 000 ton stenkol	2 500
Summa				39 427		37 550
<i>Importerade bränslen</i>						
Stenkol	ton·10 ⁶	6 400 kcal/kg	6,0	38 400	4,360	27 900
Koks	ton·10 ⁶	6 700 kcal/kg	2,2	14 700	2,285	15 310
Brunkolsbriketter	ton	4 500 kcal/kg	—	—	30 000	130
Antracitbriketter	ton	5 500 kcal/kg	—	—	55 000	300
Brännolja	ton·10 ⁶	10 000 kcal/kg	0,67	6 700	2,217	22 170
Bensin	ton·10 ⁶	10 200 kcal/kg	0,56	5 700	0,780	7 960
Fotogen	ton·10 ⁶	10 200 kcal/kg	0,12	1 230	0,251	2 560
Summa				66 730		76 330
Totalsumma				113 137 — 132 157		126 880 — 161 880

1) Kungl Fysiografiska Sällskapets i Lund förhandlingar, Band 10, nr 13, 10 april 1940.

2) Primäruppgifterna ha lämnats i februari 1950 huvudsakligen av bränslekommissionen.

Tabell 3. Ungefärlig bränsleförbrukning 17 1949—30 6 1950 (Exklusive alunskiffer som bränsle samt förbränning av avfallslut). Måttenhet 1000 ekv. stenkolston

Förbrukaregrupp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Imp. stenkol (exkl. stybb samt gas- o. koks-kol)	Kolstybb	Gas- o. koks-kol	Svenska stenkol	Gjuterikoks	Masugnskoks	Värme-koks ⁵⁾	Koksstybb ⁵⁾	Eldn. olja 1 o. 2	Eldn. olja 3 o. 4	Kastved, långved m. m.	Annat träbränsle	Vedätgång för tillverk. av träkol ⁴⁾	Torv och torvbri- ketter	Summa ekv. stenkols-ton
a) Industrier		1325	530	—	120	100	400	180	160	375	1970	325	700	385	20	6590
b) Angkraftverk		105	10	—	65	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—	240
c) Gas- o. koksverk		—	—	870	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	870
d) Järnvägar		560	—	—	—	—	—	15	—	10	5	—	—	—	20	610
e) Sjöfart ¹⁾		153	—	—	—	—	—	5	—	95	105	—	—	—	—	360
f) Hushåll ²⁾		635	15	—	25	—	—	2000	10	580	150	2275	—	—	40	5730
Summa		2780 ³⁾	555	870	210	100	400	2200	170	1060	2290	2600	700	385	80	14400
g) Ökning av hushållskonsumtionen för att motsvara ett normalår ⁶⁾		65	—	—	—	—	—	225	—	65	15	230	—	—	—	600
h) Beräknat "normalårsbehov"		2845 ³⁾	555	870	210 ⁷⁾	100	400	2425	170	1125	2305	2830 ⁸⁾	700 ⁹⁾	385 ¹⁰⁾	80 ¹¹⁾	15000
i) Avgår inhemska bränslen		—	—	—	210	—	—	505	—	50 ¹²⁾	—	2830	700	385	80	4760
j) Ber. importbehov		2845 ³⁾	555	870	—	—	2590	—	—	3380 ¹³⁾	—	—	—	—	—	10240

1) Inkl. marinen.

2) Inkl. stat och landsting tillhöriga anläggningar samt landsbyggdets husbehovsved.

3) Inkl. antracit (40 000 ton) samt briketter.

4) Tillverknigen av träkol har uppskattats till 1 250 000 m³.

5) Exkl. gasverkens egen förbrukning för undereldning.

6) Värmebehovet har under bränsleåret legat 15 % under normalårets. Med hänsyn till att konsumtionen torde ligga något högre än värmebehovet har här antagits att förbrukningen motsvarar ca 90 %.

7) Motsvarar 315 000 ton svenska stenkol.

8) 18,0 milj. m³ t ved.

9) 7,0 milj. m³ t annat bränsle.

10) 2,5 milj. m³ t ved.

11) 100 000 ton maskintorv + 45 000 ton torvbri- ketter.

12) Motsvarar 37 000 ton eldningsolja som framvunnits vid förädling av skifferolja.

13) Motsvarar 2,4 milj. m³ eldningsolja importerad eller producerad inom landet av importerad crude oil.

föredrag i Ingeniörsvetenskapsakademien i februari 1950 och som finnes intagen i min uppsats "Fyrtioårliga bränsleförhållanden". (Berättelse över Mellersta och Norra Sveriges Ångpanneförenings verksamhet under år 1949, Stockholm, maj 1950, sid 14.) Denna sammanställning är grundad på uppgifter, som inhämtats i februari 1950 från olika håll och som med hänsyn till statistikens eftersläpning delvis äro preliminära statistiska värden och delvis endast uppskattningar. I tabell 2 finnas dessa båda energibalanser sammanställda.

Eftersom vissa restriktioner beträffande tilldelningen av bränsle gällde i början av 1949, kan det vara av intresse att även studera bränsleförbrukningen under bränsleåret 1/7 1949—30/6 1950. En sådan undersökning har nyligen gjorts av byrådirektören N. Lundmark, Statens Handels- och Industrikommission, i en PM till 1950 års långtidsutredning.

Bränsleåret 1949—1950 är det första sedan andra världskrigets utbrott utan restriktioner, varför man kan räkna med i det närmaste full behovstäckning för alla konsumenter. Den av omsorgen om levnadskostnadsindex dikterade subventionen av hushållskoks och den därav härledda fortsatta koksransoneringen har visserligen maximerat inköpen av koks till subventionerat pris, men hushållskonsumenterna ha haft möjlighet att täcka eventuell brist med koksinköp till icke subventionerat pris. Vid bränsleårets början gällde dessutom vissa restriktioner beträffande eldningsolja 1 och 2, vilka dock hävdes i medio av februari 1950.

Tabell 3 visar den ungefärliga förbrukningen av fasta och flytande bränslen (exklusive lysfotogen) för eldningsändamål under bränsleåret 1949—1950,

omräknad i ekvivalenta tusental ton stenk¹), med fördelning på varuslag och förbrukargrupper. I tabell 3 har icke medtagits vare sig den del av bränslebehovet (enligt uppskattning ca 0,4 milj. stenk¹), som täckes genom förbränning av avfallslutar inom cellulosaindustrien, eller ett obetydligt behov som täckes genom användning av alunskiffer som bränsle.

Förbrukningen av importerad stenk¹, koks och eldningsolja har beräknats såsom skillnaden mellan nettotillgången (ingående lager, nettotillförsel genom import och inhemsk produktion samt kvalitetsöverföringar) och utgående lager vid bränsleårets slut enligt nedanstående tabell 4 (det bör observeras, att mängderna i denna tabell icke äro omräknade i ekvivalenta stenk¹ utan angivas i naturliga ton).

Förbrukningen av flytande drivmedel jämte lysfotogen och white spirit framgår av nedanstående tabell 5, där förbrukningen ansetts vara lika med bolagens försäljningar samt viss redovisad förbrukning. Till jämförelse har förbrukningen under vissa tidigare kalenderår medtagits i tabellen.

Oavsett den under de båda världskriegen uppträdande språngvisa förändringen av förbrukningen av flytande bränsle har teknikens allmänna utveckling medfört ett väsentligt stegrat behov av sådana bränslen. De av krigen förör-

1) I denna översikt användas två olika måttenheter att mäta bränslemängder, dels bränslevärdet i kcal, dels den med avseende på bränslevärdet ekvivalenta mängden stenk¹, enligt bruket inom bränslekommissionen kallade "ekvivalenta stenk¹" eller ibland endast "stenk¹", vilket alltså betyder den bränslemängd, som innehålles i ett ton stenk¹ av genomsnittlig beskaffenhet. Jag vågar icke göra gällande, att man därvid i alla sammanhang använt exakt samma siffra för stenk¹ets bränslevärde.

Tabell 4. Förbrukning av vissa importbränslen 1949—1950

Stenkol 1 000 ton	4 205
Koks 1 000 ton	2 870 ¹⁾
Eldningsolja	
1 och 2 1 000 m ³	785 ²⁾
3 och 4 1 000 m ³	1 590 ²⁾

sakade utomordentliga förhållandena ha emellertid medfört svårigheter att fastställa vad som kan betraktas som den normala utvecklingen av förbrukningen. En högst betydande förskjutning har sålunda ägt rum med avseende på "mörka oljor", dvs. gas-, diesel- och eldningsolja, sedan tiden före andra världskriget. Den starka övervikt, som de mörka oljorna, framförallt eldningsolja, ha fått efter andra världskriget, beror till stor del på den knapphet på fossila bränslen, som rått efter kriget, samt den prispolitik, som de kolproducerande länderna fört.

Det är naturligtvis inte bara krisförhållandena, som föranlett den starka ökningen och den påtagliga inbördes förskjutningen i förbrukningssiffrorna.

Andra omständigheter ha även bidragit, såsom

ökningen av fordonsbeståndet
den ökade motoriseringen av jordbruket, samt

de flytande bränslenas, verkliga eller förmenta, företräden framför de fasta bränslena vid fastighetsuppvärmning (förenklad och mer hygienisk skötsel, högre verkningsgrad, mindre utrymmebehov) samt inom industrien (mindre tomgångsförluster, bättre temperaturkontroll och därmed bättre produkter, ökad verkningsgrad).

Fordonsbeståndets inverkan på förbrukningen belyses av följande jämförelse:

	31/12 1938	31/3 1950
Antal personbilar	156 573	181 422
„ lastbilar	57 734	75 649
„ bussar	4 894	6 525
	(år 1937)	
„ traktorer	ca 10 000	60 000

Av de ovan angivna uppgifterna kan följande approximativa sammanfattning av landets energibehov erhållas, varvid omräkning gjorts till 1 000-tal stenkolston (tabell 6).

Tabell 5. Förbrukning av flytande bränslen

	Måttenhet i 1 000 m ³					
	1939	1946	1947	1948	1949	1949— 1950
Bensin ³⁾	790	750	980	830	780	820
Motorbrännolja	?	150	240	290	340	360
Lysfotogen ⁴⁾	85	40	65	75	85	90
Motorfotogen ⁵⁾	85	80	115	155	170	190

1) Omfattar 505 000 ton koks producerad vid avgasning av 870 000 ton gas- och kokskol, som ingå i den framräknade kolförbrukningen 4 205 000 ton.

2) Av den inom landet framställda eldningsolja — 357 000 m³ — ha 320 000 m³ jämte andra produkter framvunnits vid förädling av importerad råolja, resten — 37 000 m³ — har producerats vid skiffer-

oljeverket i Kvarntorp. Totala förbrukningen av importerad råolja uppgick under bränsleåret 1949—1950 till ca 700 000 m³.

3) Motor-, industri- och flygbensin jämte spritblandningar.

4) Jämte white spirit.

5) Jämte flygfotogen.

Miljarden kWh

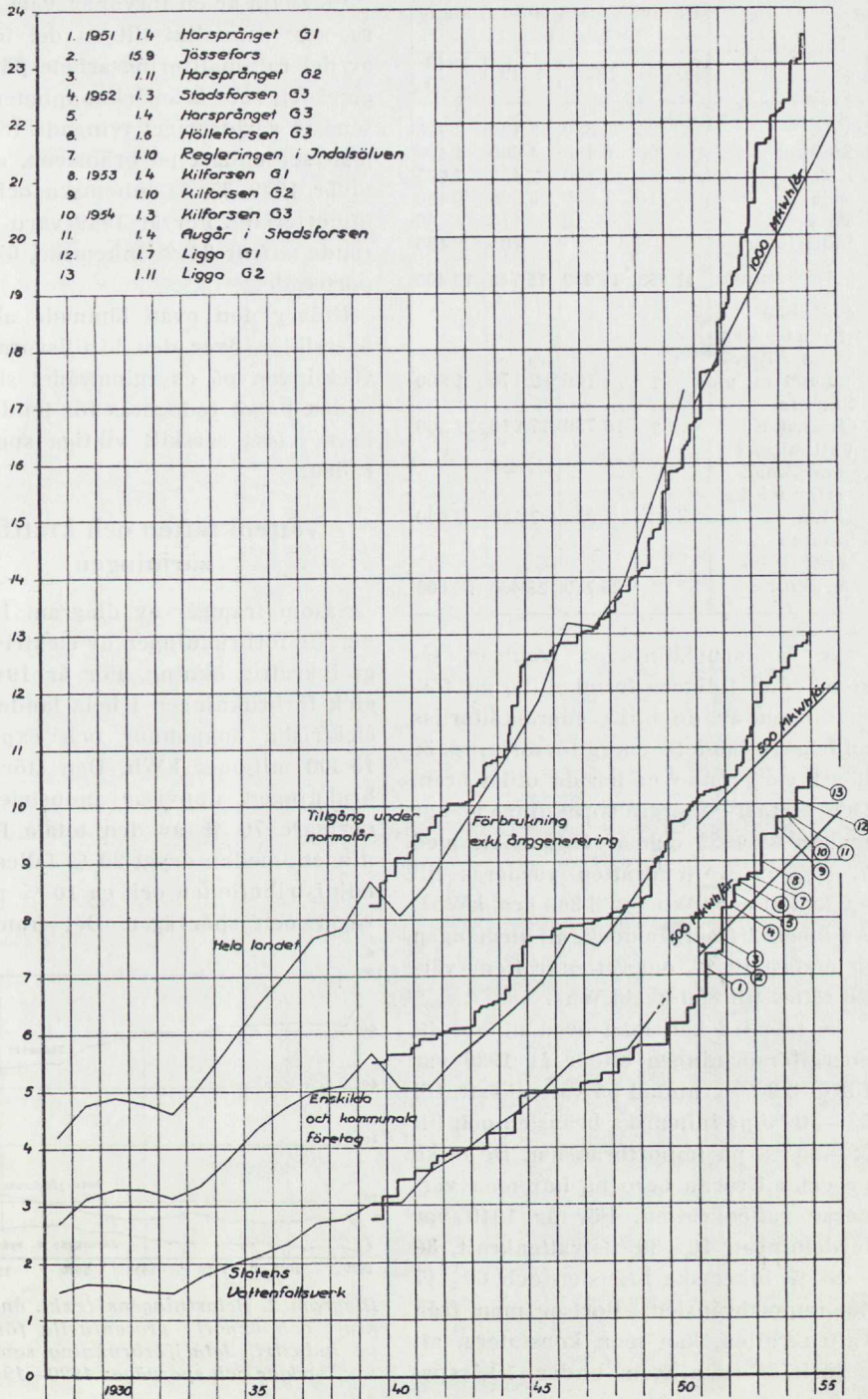


Diagram 1. Kraftförbrukning och krafttillgång 1928—1954

Tabell 6. Landets energibehov

Energikälla	Ekvivalenta 1 000-tal stenkolston			
	1936	1939	1949	1949 —50
Ved	3 724	5 880	5 120	3 915
Stenkol	5 203	6 400	4 660	4 480
Koks	2 556	2 300	2 450	3 095
Olja	210	1 040	3 000	3 430
Torv	—	10	110	80
Sulfitlutar	—	—	400	400
Summa	11 693	15 630	15 740	15 400
Flytande bränsle såsom drivmedel m. m.	?	1 100	2 170	1 800
Summa bränslen	?	16 730	17 910	17 200
Vattenkraft omräknad efter 0,5 kg/kWh	3 500	4 050	7 550	7 800
Summa energiförbrukning	?	20 780	25 460	25 000

Av sammanställningen framgår, såsom redan tidigare framhållits, att fördelningen av de olika energikällornas andelar i landets energiförsörjning är högst varierande under de olika åren. Den totala energiförbrukningen har mellan år 1939 och år 1949 stigit med 22 %, om vattenkraften värderas till 0,5 kg kol per kWh (= 3 200 kcal/kWh). Av tabell 2 framgår dock, att stegringen är endast 12 %, om vattenkraftens värde sättes till 860 kcal/kWh).

Av tabell 2 kan man även utläsa, att energiförsörjningen under år 1939 var till 6—20 % grundad på vattenkraft, till 35—30 % på inhemska bränslen och till 59—50 % på importbränslen. De olika procentsiffrorna bero på hur man värderar vattenkraften. För år 1949 var fördelningen 10—30 % vattenkraft, 30—23 % inhemska bränslen och 60—47 % importbränslen. Bortser man från vattenkraften, kan man konstatera, att bränsleförbrukningen under 10-årspe-

rioden har stigit med endast ungefär 7 %. Detta är en förvånansvärt låg siffra, som sannolikt till en del förklaras av det rationaliseringsarbete på värmeområdet, som bränsleknappheten under senaste världskriget tvingade fram. Om man ser endast på bränslena, använde vi år 1939 37 % inhemska och 63 % importerade. För år 1949 voro motsvarande siffror 33 % inhemska, 67 % importerade.

Utöver den ovan lämnade allmänna översikten över den hittillsvarande utvecklingen på energiområdet skall här nedan något redogöras för tendenserna inom vissa särskilt viktiga specialområden.

Vattenkraften och kraftförsörjningen

Såsom framgår av diagram 1, befinner sig förbrukningen av elektrisk energi i kraftig ökning. För år 1949 uppgick förbrukningen i hela landet, utom elektriska ångpannor och export, till 15 300 miljoner kWh. Den största förbrukningen uppvisar industrien med närmare 70 % av den totala förbrukningen, medan drygt 20 % faller på detaljdistributionen och ca 10 % på järnvägar och spårvägar. Det framgår av

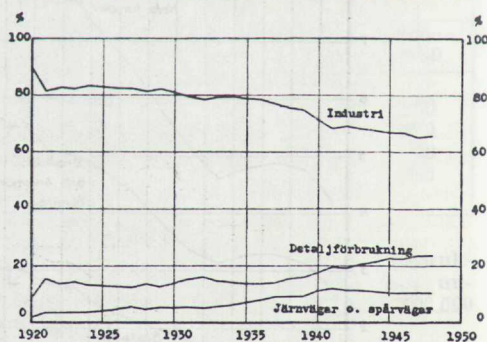


Diagram 2. Belastningens (exkl. ångpannekraft och export) procentuella fördelning på industri, detaljförbrukning samt järnvägar och spårvägar 1920—1948

diagram 2, att industriens andel i förbrukningen har successivt minskat, medan detaljdistributionen visar motsatt tendens. Orsakerna härtill äro att söka i det förhållandet, att den allt längre gående hushållselektrifieringen kräver så stora kraftbelopp, att den relativt sett största konsumtionsökningen numera ligger på den s. k. detaljförbrukningen.

De kraftbelopp, vilka exporteras, äro av blygsam storlek. Export av betydelse försiggår endast till Danmark, och de kraftbelopp, vilka exporterats under de senaste åren, äro av följande ungefärliga storlek:

År	MkWh	År	MkWh
1940	80	1945	203
1941	48	1946	128
1942	41	1947	38
1943	100	1948	65
1944	134	1949	114

I genomsnitt uppgår sålunda exporten till 95 MkWh/år eller ca 0,6 % av landets totala förbrukning för närvarande. Viss import förekommer från Danmark. Under de senaste 10 åren har den emellertid icke under något år överstigit 15 MkWh.

Prognos för kraftförbrukningen

Inom Centrala Driftledningen ha undersökningar gjorts för att utröna den fortsatta belastningsstegringen i landet under de närmaste åren. (CDL, utredning R 574 den 30 september 1948 och R 5742 den 15 november 1949). Undersökningens mål har varit att ge en så fast grund som möjligt för det fortsatta utbyggnadsprogrammet. Undersökningen har upplagts med utgångspunkt från det faktum, att närmare 70 % av all elkraft i landet förbrukas av industrien, varför denna konsumentgrupp varit av dominerande intresse vid bedömandet av utvecklingen. Genom att tillfråga ett stort antal industriföretag om deras el-

kraftkonsumtion och vilken konsumtionsökning man väntar sig för de närmaste åren, har man sökt skaffa sig en bild av den sannolika utvecklingen. Förutsättningarna för undersökningen voro, att fortsatt högkonjunktur skulle råda och att någon större hänsyn till svårigheter beträffande maskinimport och byggnadstillstånd inte skulle tagas. Vidare var en viktig utgångspunkt, att de nuvarande prisrelationerna mellan elkraft och andra energiformer skulle kvarstå oförändrade.

Efter bearbetning av de inkomna svaren och med vissa sannolika antaganden beträffande belastningsutvecklingen hos övriga kraftförbrukare har man kommit fram till en sannolik belastningsökning för hela landet av 1 000 miljoner kWh per år för de närmaste åren. Denna siffra stämmer väl överens med värdet 6,5 % ökning per år. Belastningen har i stort sett under de senaste 40 åren följt en exponentialkurva med denna ökning.

Sveriges utbyggnadsvärda vattenkraft anses f. n. motsvara en årlig produktion av 50 miljarder kWh. Detta innebär, att — om belastningsökningen i fortsättningen följer prognosen om 1 000 miljoner kWh per år och vattenkraften utbygges i takt härmed — våra vattenkrafttillgångar komma att vara helt utnyttjade omkring år 1985, dvs. om 30 à 40 år. Skulle utvecklingen i stället följa exponentialkurvan — och man har kanske en liten smula svårt för att finna något skäl, varför ett förlopp, som under 40 år i stort sett vuxit med i genomsnitt 6,5 % om året, plötsligt just nu, när det ekonomiska livet sjuder av expansionslust som aldrig tillföre, skulle ändra karaktär och fortsätta tangentiellt i maktigare takt — skulle våra vattenkrafttillgångar komma att vara helt tagna i anspråk redan om ungefär 20 år.

Kraftbalansen

Inom Centrala Driftledningen utarbetas kontinuerligt kraftbalanser, som ligga till grund för driftplaneringen på mera kort sikt. På sedvanligt sätt har en sådan beräknats för belastningsåret 1950—1951. Resultatet återges i tabell 7.

Som förutsättning för beräkningarna gäller, att de kraftanläggningar, som äro avsedda att komma i drift under belastningsåret, planenligt kunna färdigställas samt att belastningsökningen följer den prognos om 1 000 miljoner kWh per år, som ovan behandlats. Vidare antages fyllnadsgraden i vattenmagasinen vid belastningsårets början den 1 juli vara 85 %, vilket väl stämmer med det verkliga läget.

Balansen har genomräknats för tre olika typår, vilka anses motsvara ett torrår, ett normalår och ett våtår. Såsom framgår av tabell 7, är vattenkraften helt tillräcklig endast under våtåret, vilket överensstämmer med det förhållandet, att underutbyggnad ännu råder. Få vi under innevarande driftår normala eller sämre vattenförhållanden, måste ångkraftverken tillgripas för att täcka den uppkomna bristen. I händelse av normala vattenförhållanden uppskattas bristen i vattenkraft till endast 50 miljoner kWh och vid torrår av icke alltför exceptionell karaktär till 400 miljoner kWh. Jämför man dessa siffror med den totala produktionsförmåga i värmekraftstationer i landet, vilken uppgår till ca 700 miljoner kWh per år, framgår det, att våra ångkraftverk i och för sig äro väl tillräckliga att klara belastningen under ett normalår eller ett ej alltför svårt torrår. Skulle vi däremot få så svår torka som exempelvis under 1947—1948, torde på grund av otillräcklig produktionskapacitet restriktioner i någon form få tillgripas. Vad här sagts om ångkraften gäller gi-

Tabell 7. Kraftbalans för CDL
belastningsåret 1950—1951

	Torrår (1941—42)	Normalår (1943—44)	Våtår (1944—45)
<i>Produktion</i>			
Vattenkraft	15 700	16 300	17 800
Kondenskraft	400	50	—
Mottryckskraft	400	350	300
Total produktion	16 500	16 700	18 100
<i>Förbrukning</i>			
Nettobelastning	16 000	16 000	16 000
Elångpannor och export	500	700	2 100
Total förbrukning	16 500	16 700	18 100

Belastningsstadium 16 000 MkWh/år
(motsvarande 17 000 MkWh/år i hela landet).

vetvis under förutsättning, att bränsle i tillräcklig mängd står till förfogande.

Den nuvarande situationen med avseende på tillgången på importbränsle — och våra värmekraftverk äro ju utrustade i stort sett endast för importbränslen — är något svåröverskådlig. Oljan rinner till ganska rikligt, på kolområdet (stenkol och koks) ser det, å andra sidan, ut, som om en ny knapphetsperiod skulle komma. När detta skrives, vet man redan, att den europeiska bränsleförsörjningen kommer att på nytt inordnas i ett reglerings- och allokeringssystem. Det är därför ingalunda säkert, att man under ett "ej alltför svårt torrår" kan klara kraftbalansen utan restriktioner.

Skogen

Skogens insats i den normala bränsleförsörjningen utgjorde år 1936 (jfr tabell 1):

Kastved för husbehov	9 680 000	
„ „ hushållsbränsle	5 850 000	
„ „ industribränsle	1 516 000	17 046 000 m ³ t ¹⁾
Annat träbränsle		
hushållsbränsle	2 795 000	
industribränsle	7 400 000	10 195 000 „
För framställning av		
2 066 000 m ³ industriellt träkol		4 132 000 „

För att kunna jämföra dessa siffror med uppgifter om vedskogstillgångarna behöver man räkna om de angivna mängderna till m³ fast mått på bark i skogen (m³ sk). De approximativa rela-

tionstalen (fastmasseprocenten) äro för kastved 60 %, för annat träbränsle 40 % och för ved passande för framställning av träkol 50 %. Härav erhålles:

Kastved	17 046 000 × 0,6 =	10 228 000 m ³ sk
Annat träbränsle	10 195 000 × 0,4 =	4 078 000 „
För framställning av träkol	4 132 000 × 0,5 =	2 066 000 „
Summa vedtillgång för bränsle- och kolningsändamål		16 372 000 m ³ sk

Av tabell 1 framgår, att den egentliga bränsleförbrukningen under 1936 till drygt 30 % täcktes av våra skogar.

Förbrukningen av såväl kastved och annat träbränsle som ved för framställning av träkol har efter krigsåren minskat. Sålunda täckte våra skogar endast ca 25 % av den rena bränsleförbrukningen under bränsleåret 1949—1950.

Flykten från landsbygden, den ökade samhällsbildningen, det ökade kravet på bättre bostads- och levnadsstandard samt rationellare uppvärmningsanordningar ha bidragit till minskningen av såväl husbehovsved som saluved för hushållsbränsle. Oljan har runnit ut i rena skogsbygden.

Behovet av ved för hushållsförbrukning har aldrig kunnat på ett tillförlitligt sätt mängdmässigt fastställas trots många lofvärda försök såväl före som under bränslekommissionens tid. Inom bränslekommissionen utförda utredningar ha på grund av statistikmateria-

lets brister visat resultat, som inte ansetts rimliga. Vid sammanställandet av bränsleförbrukningen under 1949—1950 i tabell 3 ovan har man inte heller ansett skäl föreligga för en ändring av de tidigare uppskattade mängderna normalved samt husbehovsved 6,5 resp. 10,0 milj. m³t. Med normalved avses saluförd ved, med husbehovsved ved som avverkats för eget behov. På grund av den blida väderleken under bränsleåret 1949—1950 ha dock mängderna för det året reducerats med 10 %.

Enligt industristatistiken uppgick industriens förbrukning av kastved och långved under år 1947 till drygt 4 miljoner m³t och 1948 till 2,2 miljoner m³t. Övergången till oljeeldning torde emellertid ha medfört någon reduktion av detta behov. För bränsleåret 1949—1950 har förbrukningen sålunda uppskattats till 2,1 miljoner m³t.

Förbrukningen av annat träbränsle (ribb- och bakved, grenved, stubbved,

¹⁾ Måttenheten m³t betyder, enligt det av bränslekommissionen införda betecknings-sättet, "kubikmeter travat mått".

hack och spån m. m.) uppgick enligt den officiella industristatistiken under år 1946 till 10,6 miljoner m³t, år 1947 till 8,4 miljoner m³t och 1948 till 7,5 miljoner m³t. För bränsleåret 1949—1950 har, med hänsyn till att den ökade oljeförbrukningen sannolikt även påverkat användningen av detta bränsle, förbrukningen uppskattats till 7,0 miljoner m³t.

Vedens användning för framställning av träkol har även undergått en betydande minskning. Träkolstackjärnet har fått vika för kokstackjärnet. Svårigheterna för bruken att få träkol till måttligt pris och den, åtminstone temporärt, lättade koksmarknaden ha samverkat till denna utveckling, som åtminstone ur beredskapssynpunkt inte är särskilt lycklig. Resultatet framgår klart av den officiella statistiken, som anger träkolsförbrukningen till:

2,07 miljoner m³t år 1938 och
1,36 „ „ „ 1948

Med ledning av produktionen av träkolstackjärn har träkolsförbrukningen under 1949—1950 beräknats till 1,25 miljoner m³t. Vedåtgången för framställning av denna mängd beräknas till 2,50 miljoner m³t. Minskningen i träkolsförbrukningen från 1938 till 1949—1950 utgör alltså ej mindre än 40 %.

Träkolsfrågan kommer att beröras även längre fram i samband med bränsle- och kraftbehoven för järnindustrin.

De svenska stenkolen

Den svenska stenkolsproduktionen i Skåne uppgick under senaste världskriget till ca 250 000 ton, räknat i ekvivalenta stenkolston om 6,5 miljoner kcal. Av denna mängd producerades ca 300 000 ton eller mer än 83 % i gruvor tillhöriga Höganäs-Billesholms AB. I samråd med Höganäsbolaget har för-

brukningen under år 1949—1950 uppskattats till 315 000 ton, vilken mängd motsvarar ca 210 000 ton stenkol med bränslevärdet 6 500 kcal/kg.

I tabell 8 ha sammanställts uppgifter från Höganäsbolaget om produktion, leveranser och egen förbrukning f. o. m. 1941—1942 t. o. m. 1948—1949. Uppgifter om de olika kolkvaliteterna komma att lämnas längre fram i denna utredning.

Av tabell 8 framgår, att av totala årsproduktionen — ca 400 000 ton — produktionen av A-kol utgjorde mer än 60 % samt att leveranser av kol till utomstående förbrukare till mer än 90 % utgjordes av A-kol. Leveranserna av C-kol fortgingo i ca 5 år under värsta krisen och upphörde med bränsleåret 1945—1946.

Bolagets egen totalkonsumtion varierar icke i större utsträckning, såsom framgår av tabell 9, annat än för kraftcentralen i Ormastorp.

Brytningen av kol har under krisen förekommit i relativt stor omfattning i gruvor icke tillhöriga Höganäsbolaget. Denna brytning gav kol av mycket skiftande kvalitet. Bränslevärdet varierade från 2 500 upp till 5 100 kcal/kg. Redan före kriget fanns en blygsam privat brytning under mycket primitiva former och inom områden, som övergetts av Höganäsbolaget. Denna produktion blommade upp under kriget. Produktionen i 1 000-tal ton var under tiden 1942—1943 — 1948—1949 sålunda:

1942—1943	97
1943—1944	90
1944—1945	89
1945—1946	127
1946—1947	107
1947—1948	92
1948—1949	29

I sydöstra Skåne, Rödinge socken, brytas vid två gruvor årligen ca 2 000

Tabell 8. Inhemsk produktion av stenkol i 1 000 ton
Produktion, leveranser och egen förbrukning

Ar	Produktion			Leveranser			Egen förbrukning					
	A, BA	B	C	Summa	A, BA	B	C	Summa	A, BA	B	C	Summa
1941—1942	367	42	110	519	311	1	2	314	62	39	140	241
1942—1943	309	43	117	469	248	0	4	252	58	45	107	210
1943—1944	292	42	128	461	226	0	25	251	65	39	99	203
1944—1945	294	51	160	505	252	4	38	294	51	48	106	205
1945—1946	261	45	147	453	201	0	40	241	60	43	120	223
1946—1947	171	55	98	324	104	0	—	104	70	57	112	239
1947—1948	183	76	60	319	17	0	—	17	130	64	55	249
1948—1949	178	74	60	312	64	0	—	64	121	72	61	254
Medeltal	257	54	110	421	178	1	14	193	77	51	100	228

Tabell 9. Förbrukningen i 1 000-tal ton av svenska stenkol vid Höganäs-Billesholms AB

År	1943-44	1944-45	1945-46	1946-47	1947-48	1948-49	Medeltal
Gruvdrift	4	3	3	3	3	2	3
Tegel- och lervarutillv.	121	134	124	117	120	121	123
Kraftcentral	37	26	54	83	100	103	67
Järnv. slitm. fabr. mek. verkst.	13	13	14	11	8	12	12
Lönekol	28	28	27	24	18	17	24
Totalt	203	205	223	239	249	254	228

ton, vilka förbrukas av AB Fyleverken. Dessa kols bränslevärde är ca 3 700 kcal/kg.

Torven

På torvbränsleproduktionens nuvarande tekniska ståndpunkt är torven i Sverige — med enstaka undantag, som inte förändra bedömandet — ett krisbränsle. Den finner användning endast, när importbränsle icke finnas tillgängliga till rimligt — och även rätt högt — pris.

Enligt Sveriges officiella statistik uppgick den redovisade maskintorvproduktionen under år 1939 till 23 000 ton. Under det andra världskriget steg emellertid intresset för brännortvillverkning, och produktionen ökades snabbt. Detta framgår av tabell 10.

Av tabellen framgår, att produktio-

nen kulminerade år 1945, då den uppgick till 1 140 000 ton maskintorv och 90 000 ton frästörv. Därutöver har även producerats sticktorv, men rapporteringen är ofullständig, varför det angivna beloppet 10 000 ton endast är en grov uppskattning. Det kan dock påpekas, att siffran 40 000 ton sticktorvproduktion år 1942 är grundad på en väsentligt fullständigare rapportering. Av maskintorven förbrukades år 1942 25 % i anläggningar tillhöriga järnvägar, stat och landsting, 55 % inom industrierna och 20 % inom hushållen. Av 1945 års produktion användes även ca 10 % för tillverkning av torvkol, som förbrukats vid gasframställning i blandning med stenkol vid landets större gasverk. Frästörven har av tillverkarna använts för egen förbrukning samt för brikettering.

Tabell 10. Produktion av torv i 1 000-tal ton

År	Maskintorv	Frästörv	Sticktorv	Summa
1940	122	?	5	
1941	245	67	34	346
1942	668	62	40	770
1943	1038	107	11	1156
1944	810	107	4	921
1945	1140	90	10	1240
1946	810	106	5	921
1947	383	143	5	531
1948	400	95	5	500
1949	50	110	0	160

Skiffern

Den enda kända naturtillgång inom landet, ur vilken brännbara oljor kunna utvinnas genom någorlunda enkla processer, är våra oljehaltiga alunskiffrar. De ha därför länge varit föremål för intresse, men det var först under andra världskrigets avspärrning som medel ställdes till förfogande för tekniskt utvecklingsarbete i full skala på skifferoljeområdet. På försörjningsmyndigheternas initiativ tillkom det stalliga skifferoljeverket i Kvarntorp, som sattes i drift på våren 1942. Dess tillverk-

ningskapacitet har successivt ökats genom utbyggnader. Det finns goda översikter över driften vid Kvarntorpsverket, dels i en utredning, som bolaget överlämnade till handelsministern år 1944, dels i styrelsens förvaltningsberättelse för räkenskapsåret 1945—1946. Kvarntorpsutredningen 1948 innehåller också ett utomordentligt värdefullt material rörande skifferoljeverkets förhållanden.

Jag kan här inskränka mig till att referera uppgifter om hittillsvarande produktionsresultat, som lämnats i bolagets förvaltningsberättelser.

Tabell 11. Produktion av råolja

Räkenskapsår 1/7—30/6	Kvarntorp m ³	Kinne-Kleva m ³	Summa	
			m ³	ton
1941—1942	1 500		1 500	1 400
1942—1943	29 600		29 600	28 700
1943—1944	40 200	6 200	46 400	44 300
1944—1945	81 800	8 300	90 100	85 100
1945—1946	76 400	7 900	84 300	80 500

Tabell 12. Försäljning av oljeprodukter

Bokföringsår	Eldnings- olja m ³	Motor- brännolja raff. m ³	Bensin		Fotogen raff. m ³
			oraff. m ³	raff. m ³	
1942—1943	23 200		5 200	200	
1943—1944	33 200	700	4 300	3 300	900
1944—1945	50 500	100	100	29 000	6 000
1945—1946	49 100			14 900	1 500

Tabell 13. Försäljning av biprodukter

Bokföringsår	Svavel		Ammonium- sulfat ton	Gas m ³
	Kvarntorp ton	Kinne-Kleva ton		
1942—1943	6 100		100	
1943—1944	9 900	1 900	400	
1944—1945	20 500	2 200	800	
1945—1946	20 600	2 700	11 000	5 099 700

Ur en annan statistikserie ha följande uppgifter hämtats rörande tillverkade produkter:

Tabell 14. Tillverkning av olika skifferolja produkter

Bokföringsår	Eldnings- olja nm ³	Bensin och fotogen nm ³	Svavel ton	Ammoni- umsulfat ton	Asfalt ton	Gasol ton
1945—1946	47 700	21 600	20 600	960	600	
1946—1947	44 700	18 500	16 500	660	240	300
1947—1948	31 400	9 300	13 000	540	150	580

Enligt Kvarntorpsutredningen 1948 skulle verket vid Kvarntorp utvidgas i etapper med en produktionsförmåga i första etappen av 10 800 m³ bensin och 35 400 m³ brännolja och i tredje etappen av ca 28 000 m³ bensin och 73 000 m³ brännolja. Om man jämför dessa siffror med förbrukningssiffrorna för importerade oljor i energibalansen för år 1949, alltså 780 000 ton bensin och 2 217 000 ton brännolja, så komma

Kvarntorpsverkets begränsade möjligheter att ersätta utebliven oljeimport i sin rätta belysning. Det är emellertid oerhört värdefullt att ha en arbetande enhet på detta område, som bär en — om ock icke särskilt stor — del av försörjningsbördan till acceptabel kostnad och som framför allt kan utgöra ett forsknings- och utvecklingscentrum på skiffers område.

FRAMTIDA ENERGIBALANS

Eftersom erfarenheten visat, att energibehoven ständigt öka och öka i accelererat tempo, förefaller det klokt att bedöma förhållandena icke med utgångspunkt från dagens läge utan med tanke på hur förhållandena se ut i ett — icke alltför långt avlägset — framtida läge. I tabell 15 har därför uppställts en energibalans, som omfattar 50 % mera energi än 1949 års balans. Jag undersöker sålunda icke energiförhållandena under något visst år i framtiden utan knyter betraktelserna till ett sådant stadium i framtiden, då den to-

tala energiförbrukningen, alltså förbrukningen av bränsle och kraft, har stigit med 50 % utöver 1949 års nivå. Fördelningen på kraft och bränslen har antagits vara densamma, som skulle råda, därest kraftförbrukningen och bränsleförbrukningen nu fortsatte att växa i ungefär den för var och en karaktäristiska (geometriskt progressiva) takt, som kännetecknat de senare årens utveckling. Jag uttalar mig alltså icke om den tidpunkt, när utvecklingen har nått detta tillstånd. Det är nämligen i detta sammanhang utan större intresse

Tabell 15. Framtida energibalans

Energikällor	Måttenhet	Energivärde	Förbrukning	
			mängd	miljarder kcal
<i>Vattenkraft</i>	MkWh	3 200 kcal/kWh	31 000	100 000
<i>Inhemska bränslen</i>				
Ved	Mm ³ t	1,3 Mkcal/m ³	ca 18	24 000
Träkol	Mm ³ t	7 100 kcal/kg	0,6	700
Stenkol	t	4 000 kcal/kg	300 000	1 200
Torv	t	3 000 kcal/kg	300 000	900
Skifferolja	m ³	9 500 kcal/l	68 000	650
Gasol	t	11 000 kcal/kg	13 200	140
Bensin	t	10 200 kcal/kg	16 000	160
Sulfat- och sulfitlutar	motsv. 0,65	Mt stenkol		4 000
Summa				31 750
<i>Importerade bränslen</i>				
Fasta bränslen och eldningsolja	Mt ¹⁾	6 400 kcal/kg	15,3	97 850
Flytande drivmedel inkl. fotogen och White spirit	Mt ²⁾	10 200 kcal/kg	2,0	20 400
Summa				118 250
Totalsumma				250 000

1) Räknat som stenkol.

2) Räknat som bensin.

att försöka förutsäga, när ett visst stadium uppnås. Det gäller endast att skaffa sig en överblick över hur energibehoven skola kunna täckas i ett läge, som man har anledning antaga skall komma att uppnås inom icke alltför lång tid, låt oss säga inom 10 à 20 år.

I en särskild del av detta kapitel om den framtida energibalansen behandlas specialproblemet om järnhanteringens framtida bränsle- och kraftbehov.

Normala förhållanden

Det framgår av sammanställningen (tabell 15), att energiförsörjningen i det undersökta stadiet till 40 % avser elektrisk kraft. Det har ansetts, att detta kraftbehov under normala år bör tänkas täckt med inhemsk vattenkraft. Det normala tillskott av bränslegenererad kraft, som förekommer under ett normalt vattenår, får anses inrymt i de angivna behoven av bränsle av olika slag.

De egentliga bränslebehoven motsvara 60 % av energibalansen. Det har ansetts, att man, därest inga särskilda åtgärder vidtagits, skulle kunna räkna med att inhemska bränslen skulle täcka ca 13 % härav. Att importera skulle normalt återstå ca 47 %, fördelat på både fasta och flytande bränslen. Av importbränslena måste ungefär 2 miljoner ton vara fotogen, white spirit och flytande drivmedel. Denna bränslemängd måste under normala förhållanden på grund av behovens art ha formen av flytande bränslen. Resten av importbränslena, motsvarande ca 15 miljoner ton stenkolk, kan bestå av koks, stenkolk och eldningsolja av olika slag. Hur importen fördelar sig på dessa olika bränslen, är omöjligt att säga. Det kommer att bero på många omständigheter av teknisk, ekonomisk och han-

delspolitisk art, om vilka man i dag icke vet någonting.

Under normala förhållanden bör det i en fredlig värld inte bereda några större svårigheter att importera de erforderliga bränslemängderna. Men det måste alltid vara en handelspolitisk belastning för vårt land att vara nödsakat att genom export av svenska varor och tjänster väga upp en bränsleimport av sådan storlek. Vid nuvarande bränslepriser skulle den årliga cifikostnaden för nu ifrågavarande importbränslen vara minst 1 000 miljoner kronor. I politiskt oroliga tider, även om det inte råder krig eller avspärning, kan det bli ytterst svårt att täcka dessa behov av importbränslen. Det är en livsviktig angelägenhet att även för normala förhållanden — och än mer med tanke på omställning till krisbetonad bränsleförsörjning — försöka skjuta över så mycket som möjligt av behovstäckningen från importerade till inhemska bränslen.

Vi höra emellertid vid överläggningar om varuutbyte med bränsleexporterande länder ha utomordentligt goda argument i våra mycket begärliga exportvaror, järnmalm, trävarorna och de andra skogsindustriprodukterna, papper, cellulosa och wallboard. Det förtjänar ett grundligt övervägande, hur dessa handelspolitiska argument skola användas för att göra landet största nyttan. Man kommer därvid att konfronteras med ett visst motsatsförhållande, som råder mellan landets intressen, å ena sidan, och exportindustriens, å andra sidan. Landet som sådant har nämligen inget primärt exportintresse — men väl stora importintressen. Ur landets synpunkt finns det ingen anledning att exportera varor och tjänster i större utsträckning än som oundgängligen erfordras för att byta oss till

importvaror, som äro nödvändiga eller önskvärda för vår existens. Industrien har däremot ett stort exportintresse. En industri, som tillverkar exportvaror, har hela sitt intresse koncentrerat till avsättning av sina produkter på de ur industriens egna synpunkter mest intressanta exportmarknaderna. Det gäller att finna en lösning, som väl tillgodoser landets intressen utan att skada industriens.

Det bör beaktas, att i sammanställningen upptagits endast en mycket måttlig torvproduktion av 300 000 ton torv. Även under normala förhållanden borde emellertid produktionen av bräntorv kunna drivas upp till en avsevärt större mängd. Men det är inte troligt, att en sådan utveckling kommer av sig själv. Den måste lockas fram, ledas och stödjas. Man behöver bara tänka på de irländska torvförhållandena för att inse, att vi här i Sverige intresserat oss alltför litet för torvbränslet. I republiken Eire använder man ungefär 5 miljoner ton torv om året, mest sticktorv. Det statliga torvföretaget i Eire har satt som sitt första mål att komma upp i en årlig produktion av 2 miljoner ton maskintorv. Det ligger intet orimligt i tanken på en svensk torvproduktion av samma storlek som på Irland. Beträffande irländska torvförhållanden hänvisas i övrigt till en rapport rörande en studieresa till Irland företagen i maj 1950, i vilken jag deltagit. Rapporten finnes tillgänglig hos Riksnämnden.

Med avseende på skiffrens utnyttjande för bränsleändamål har räknats endast med 950 miljarder kcal motsvarande ca 145 000 ton stenkol. Det finns emellertid så stora tillgångar på skiffer i landet, att man borde kunna med bränslen utvinna ur våra skifferar ersätta en stor del av importbränslena.

Detta gäller inte uteslutande eller närmast utvinning av olja, eftersom man mycket väl kan tänka sig både fasta och gasformiga bränslen ur skifferarna. Kända tillgångar av skiffer äro de oljeförande alunskifferarna (Närke, Östergötland, Västergötland, Öland), som torde motsvara ungefär 2 miljarder ton stenkol. De antracitiska skifferarna i Skåne lära motsvara bortåt 4 miljarder ton stenkol. Till jämförelse kan nämnas, att de för bränsleändamål rimligen utvinnbara torvtillgångarna beräknats motsvara mindre än 1 miljard ton stenkol.

Det faller utanför ramen för denna översikt att anvisa bestämda vägar för ökat utnyttjande av de utomordentligt värdefulla tillgångar, som våra torvmossor och våra skifferförekomster utgöra. Troligt är, att man inte kan finna en lösning, som kan tillfredsställa alla anspråk. Sannolikt får man begagna alla möjliga former för rationell utnyttjning av de inhemska bränsletillgångarna. Därför borde varje uppslag inom detta område ägnas allvarlig uppmärksamhet och grundligt prövas, innan det avvissas.

Krisförhållanden

Eftersom vår bränsleförsörjning är i så hög grad beroende av importen, äventyras den lätt. Erfarenheten har visat — och den enklaste eftertanke säger, att det måste vara så — att en sträng vinter, som aldrig kan förutses och som i och för sig ökar våra bränslebehov, kan lamslå sjöfarten, så att importen strypes eller hindras. I politiskt oroliga tider, då krigspotentialen höjes hos stormakterna, som också äro våra huvudsakliga bränsleleverantörer, kommer vår tillförsel av stenkol, koks och olja i farozonen. Att detta är en realitet

och inte ett löst framkastat påstående, framgår med all behövlig tydlighet av dagens läge. När detta skrivs (i början av november månad 1950), råder det nämligen sedan flera veckor tillbaka praktiskt taget exportstopp för stenkol och koks till Sverige — och väl även till de andra nordiska länderna — i både Storbritannien och Västtyskland. Detta sammanhänger med den av Koreakonflikten utlösta allmänna upprustningen, som föranleder de kolproducerande länderna att — utan hänsyn till ingångna avtal — i första hand täcka de inhemska, ökade behoven av stenkol och koks och dessutom öka de inhemska lagren. Man fullgör icke sina åtaganden mot Sverige inom ramen för gällande handelsavtal. Man uppfyller inte ens redan träffade kommersiella avtal.

Att vi i en akut stormaktskonflikt komme i ett ännu mera bekymmersamt läge med avseende på bränsleförsörjningen, är uppenbart. Det är två lägen, som därvid behöva studeras, dels krigsfallet, dels avspärrningsfallet.

I krigsfallet får man främst tänka sig möjligheten av ganska kort varsel och ett kort krig — dvs. en kort tid, under vilken vi äro hänvisade uteslutande till våra egna resurser utan hjälp utifrån — under vilket nationens alla krafter inriktas direkt och helt på krigföringen. När det står klart, att det kommer att bli krig, är det för sent att sätta igång ingripanden för den ekonomiska försvarsberedskapen av annan art än administrativt reglerande. Beredskapen på energiförsörjningens område måste taga sikte på krigsfallet genom sakliga åtgärder i form av planering av restriktioner, reparationsberedskap för kraftförsörjningen och distribution av kraft och bränslen under krigets speciella förhållanden.

En avspärrning kan inträffa såsom ett förberedande stadium till ett krig eller såsom ett efterföljande stadium efter eller mot slutet av ett krig. Avspärrning kan naturligtvis också råda i en hotande situation, som inte nödvändigtvis behöver leda till krig. Vid avspärrning komma vi ganska snart i principiellt samma läge som under andra världskriget.

Vid avspärrning gäller det att genom restriktioner, ransonering och handelsreglering bringa ner bränsleförbrukningen och att med stöd av reservlager föra över förbrukningen i växande omfattning på inhemska bränslen.

Energibalansen vid avspärrning ser antagligen ut på ett helt annat sätt än den normala. Den industriella produktionen får nämligen då en annan inriktning. Viss del av exportmarknaden faller bort. Samtidigt uppträda nya behov, och vissa normalt relativt obetydliga behov — jag tänker nu närmast på försvaret — anmäla sig i en helt annan och väsentligt större omfattning. Det är väsentligt att utan en på ingående studium av ett konkret fall grundad analys bedöma bränsle- och kraftbehoven i ett sådant läge. Om jag ändå går in på ett sådant bedömande, så är det bara för att ge någon uppfattning om vad det är för behov, som måste täckas vid landets avspärrning från dess normala importkällor. Kraftbehoven har jag ansett mig kunna bortse ifrån i detta sammanhang, eftersom man synes berättigad att antaga, att — i det här tänkta framtida skedet — vattenkraft ännu står till förfogande och kommer att vara utbyggd i erforderlig omfattning för att täcka de normala behoven. Visserligen är det sannolikt, att bränsleknappheten vid avspärrning medför en tendens till övergång från egentliga bränslen till elkraft för täckning av vis-

sa värmebehov. Denna tendens måste med lämpliga medel hållas inom ramen för vad som är möjligt med hänsyn till krafttillgångar och tillgänglig överföringsförmåga.

På ett längre bort i framtiden liggande stadium kan man måhända icke på detta sätt bortse från kraftsektorn, om nämligen vattenkraften då tagits helt i anspråk, så att betydande mängder värmekraft (inkl. atomkraft) då normalt ingå i kraftbalansen. Då skärpes läget med avseende på de egentliga bränslena.

Jag håller mig alltså här till behoven av egentliga bränslen i det förut undersökta skedet, då de sammanlagda totala normala behoven av kraft och bränslen ligga 50 % över 1949 års sammanlagda energibehov. Med representanter för riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap har jag gått igenom de bränslebehov, som med stor sannolikhet behöva tillgodoses vid avspärrning. Det är av flera skäl olämpligt att här redovisa dessa behov i detalj. Helt allmänt kan man konstatera, att bränslebehoven avse krigsmakten och civilförsvaret, järnvägarna, den icke rälsbundna trafiken, kustfarten, gasverken, kraftverken, industrien samt hushållsändamål (alltså framför allt fastighetsuppvärmning av alla slag). Under vissa rimliga antaganden om den industriella verksamhetens omfattning m. m. — man får ju på nästan varenda punkt göra vissa antaganden om den verksamhet, som det gäller att hålla igång, eller om den standard, som man vill försöka upprätthålla — kommer man till ett årligt bränslebehov av ungefär 90 000 miljarder kcal, motsvarande en ekvivalent stenkolsmängd av ca 14,5 miljoner ton. Vissa delar av detta bränslebehov måste — av tekniska skäl — täckas med fasta bränslen, andra måste — likaledes av

tekniska skäl — täckas med flytande bränslen, och åter andra kunna täckas med antingen fasta eller flytande bränslen. Till den senaste kategorien hör huvuddelen av behovet eller ca 75 %.

Det bör kanske särskilt framhållas, att i denna överslagsberäkning alla bränslebehov äro medtagna, alltså även sådana, som normalt täckas av inhemska bränslen. Det är mot bakgrunden av detta reducerade behov, som man synes böra bedöma de åtgärder, som böra vidtagas för att göra vår bränsleförsörjning oberoende av importen under en avspärrning.

Järnhanterings bränsle- och kraftbehov

Enligt den officiella statistiken förbrukades år 1948 inom järnhanteringen bränsle och kraft för olika ändamål enligt vad som framgår av tabell 16.

I tabellen har på grund av osäker redovisning i statistiken icke medtagits förbrukningen av masugnsgas, som i fråga om tillverkning av göt och färdiga produkter torde motsvara 5—10 % av summasiffrorna i kol. 5 och 6. Det kan förmodas, att denna proportion framdeles kommer att bestå eller något ökas.

I det följande skall ett försök göras att genom en överslagsberäkning, som delvis ej kan bli annat än en kvalificerad gissning, få en uppfattning om huru bränsle- och kraftförbrukningen vid järnverken kommer att ställa sig om ungefär 10 år, för att därigenom söka belysa utvecklingstendenserna.

Såsom framgår av tabellen, förbrukas de största mängderna bränsle och smältkraft vid framställningen av tackjärn. I fråga om bränslet i masugnarna har sedan flera decennier pågått en förskjut-

Tabell 16. Järnhanteringens energiförbrukning år 1948

	Vid tillverkning av						Summa	
	Tack-järn	Ferro-leg.	Järn-svamp	Väll-järn	Göt och stål-gjut-gods	Färdiga produk-ter	verklig mängd	ekviva-ent sten-kols-mängd
	1	2	3	4	5	6	7	8
Stenkol 1000 t	—	—	2	—	95	142	239	239
Koks „ „	303	26	—	—	6	27	362	380
Koksstybb „ „	28	—	9	—	1	—	38	40
Torv „ „	—	—	—	—	8	2	10	5
Träkol „ m ³	1305	14	12	18	10	4	1363	232
Ved (inkl. flis) 1000 m ³	3	—	—	1	314	141	459	78
Brännolja 1000 t	—	1	—	—	27	69	97	145
Summa omräkn. t. stenkol 1000 t	570	30	15	3	201	300	1119	1119
Elkraft milj. kWh ¹⁾	(430)	(300)	(10)	—	(350)	(603)	1693	
därav smältkraft	378	295	—	—	318	—	991	

1) Siffrorna inom parentes äro endast uppskattningar, som avse att ge en ungefärlig bild av fördelningen.

Tabell 17. Övergång från träkol till koks

År	Träkolstackjärn		Kokstackjärn	
	produktion ton/år	% av totalprod.	produktion ton/år	% av totalprod.
1915—1919	635	89	80	11
1925—1929	350	79	90	21
1935—1939	350	56	275	44
1945—1949	320	42	440	58
1949—1950	255	31	560	69

ning från träkol till koks, vilket belyses av tabell 17.

Elektrotackjärnet har i denna tabell hänförs till den ena eller andra gruppen allt efter använt bränsleslag.

Utvecklingen mot ökad användning av koks fortgår alltjämt. Såvitt man kan förutse på grund av nu kända förhållanden och bortsett från krigsrisker och andra störningar, torde förbrukningen av träkol för tackjärnsframställning under de närmaste tio åren komma att sjunka till ca 0,5 miljoner m³/år och

koksförbrukningen samtidigt stiga till drygt 1 miljon ton/år, motsvarande ca 1,3 miljoner ton kokstackjärn.

Förbrukningen av smältkraft för tackjärnsframställning kommer sannolikt icke att mera avsevärt öka.

I produktionen av ferrolegeringar spelar smältkraften den dominerande rollen. Eftersom stålproduktionen i landet kommer att öka, stegras behovet av ferrolegeringar. Det är svårt att bedöma ökningstakten, men ca ⅓ på 10 år torde vara sannolikt. Detta innebär, att ferro-

legeringsindustrien omkring år 1960 skulle komma att förbruka ca 500 miljoner kWh och 45 000 ton koks per år.

Produktionen av järnsvamp befinner sig för närvarande i stark utveckling. Flera nya anläggningar äro i arbete eller projekteras. Troligen kommer man inom tio år upp till en produktion överstigande 100 000 ton. Elkraftförbrukningen för järnsvampframställning omkring 1960 skulle alltså närma sig 100 miljoner kWh, och bränsleförbrukningen motsvara ca 30 000 ton koks, delvis i form av koksstybb och eventuellt träkol.

Välljärnstillverkningen har sedan länge gått starkt tillbaka och spelar icke någon roll ur bränslesynpunkt.

Tillverkningen av stål i form av göt och mindre mängder ståljutgods (ca 2 %) kommer de närmaste åren att starkt öka. Föreliggande utbyggnadsplaner peka på ökning av produktionen från 1,3 miljoner ton 1948 till ca 2,2 miljoner ton 1955. Stegringstakten kommer därefter med säkerhet att bli väsentligt lägre. Om man som ett maximum räknar med 2,5 miljoner ton omkring år 1960, skulle detta innebära en fördubbling jämfört med år 1948. På grund av ändrad fördelning mellan olika tillverkningsprocesser, främst en väsentligt ökad andel av bessemer- och elektrostål, kommer dock ej samma proportion att gälla för bränsle- och kraftbehovet.

En bedömning av relationerna mellan martin-, bessemer- och elektrostål vid den tid, då totalproduktionen kommer att uppgå till 2,5 miljoner ton göt, kan icke bli mycket mera än en lös gissning. Förhållandevis minst blir ökningen i fråga om martinstål, kanske 50 % från 1948 års nivå till ca 1 miljon ton. Av ungefär samma storlek blir troligen produktionen av thomas- och bessemerstål, men en avsevärd del härav kom-

mer att underkastas raffinering i elektrostålugn. I huru stor utsträckning detta kommer att ske, blir närmast beroende på i vilken mån thomasstålet som sådant kan hävda sig på ett vidare användningsområde. Tills vidare må antagas, att hälften av thomas- och bessemerproduktionen, dvs. 0,5 miljoner ton, användes som sådan, vilket innebär inemot en tredubbling från 1948. Återstoden, ca 1 miljon ton, skulle då komma att utgöras av elektrostål, som härigenom skulle något mer än fördubblas från 1948.

För tillverkning av 1 miljon ton martinstål åtgå ca 300 000 ton stenkol eller ekvivalenta mängder av andra bränslen. Till frågan om fördelningen på olika bränsleslag skall återkommas längre fram. För thomas- och bessemerproduktionen åtgår intet yttre bränsle. Åtgångcn av elkraft för 1 miljon ton elektrostål skulle med nuvarande genomsnittsförbrukning bli 700 miljoner kWh. Siffran torde — med hänsyn till att så stor del av produktionen skulle bestå i raffinering av flytande thomasstål — kunna sänkas med minst 50 miljoner kWh till 650 miljoner kWh.

För stål götens förädling till färdiga produkter förbrukades 1948 olika bränslen motsvarande 300 000 ton stenkol, motsvarande ca 350 kg per ton produkt. Det är sannolikt, att förbrukningen per ton kommer att sjunka något med ökad produktion. I huvudsak stiger totalförbrukningen emellertid i proportion till den ökade stålproduktionen. Man kan därför anta, att bränsleåtgången för en jämfört med 1948 fördubblad produktion kommer att uppgå till ca 550 000 ton, räknat som stenkol.

Förbrukningen av energi för samma ändamål kan av statistiken erhållas endast som skillnaden mellan totalförbrukningen vid järnverken och förbruk-

ningen för olika smältningsändamål. Man kommer då till ca 600 miljoner kWh eller ca 700 kWh per ton färdig produkt. Denna siffra kan synas utomordentligt hög i betraktande av att förbrukningen för varmvalsning i genomsnitt torde röra sig omkring 200 kWh/ton. I totalsiffran ingå dock dessutom glödning, kallvalsning, tråddragning och alla slag av järnverksmanufaktur samt transporter m. m. En fördubbling av produktionen bör medföra vissa be-

sparingar i kraftbehov per ton och en relativ minskning av de mest kraftkrävande produktionsenheterna. Överslagsvis borde man därför kunna räkna med att elkraftbehovet för stålets bearbetning och behandling vid järnverken omkring år 1960 stannar vid i runt tal 1 100 miljoner kWh.

En sammanställning av det ovan anförda skulle utvisa följande utveckling av bränsle- och kraftförbrukningen vid järnverken från 1948 till omkring 1960:

Tabell 18. Järnverkens energiförbrukning åren 1948 och 1960

		Tackjärn		Ferroleg. Järnsvamp Välljärn	Göt och stålgjutgods	Färdiga produkter	Summa
Koks och koksstybb	1000 t	1948	331	35	— ¹⁾	— ¹⁾	366
		1960	1000	70	— ¹⁾	— ¹⁾	
Träkol	1000 m ³	1948	1305	44	10	4	1363
		1960	500	50	15	5	
Stenkol, torv, ved och olja	1000 stenkolston	1948	—	2	200	300	502
		1960	—	3	300	550	
Elkraft	miljoner kWh	1948	430	600	350	603	1693
		1960	500	310	700	1100	
Därav smältkraft,	miljoner kWh	1948	378	295	318	—	991
		1960	440	590 ²⁾	650	—	

1) Inräknat i stenkol m. m.

2) Inkl. järnsvamp.

Det må i anslutning till denna tabell än en gång upprepas, att siffrorna för tiden omkring 1960 grunda sig på delvis mycket osäkra bedömningar och icke få tolkas på annat sätt än som ett försök att konkretisera utvecklingstendenserna.

Bränsleförbrukningen i stålverk, valsverk m. m. har i tabellen angivits omräknad till stenkol. Ser man på själva ugnarna — martinugnar, värm- och glödugnar — utgöres bränslet av olja eller gas, medan stenkol som sådant har en

mycket obetydlig andel. Bortsett från de begränsade mängderna masugnsgas erhålles gasen från generatorer med huvudsakligen stenkol som primärbränsle. Ved och torv användes även i viss utsträckning. Dessa torde dock vid en ökad totalförbrukning få relativt minskad betydelse under normala förhållanden. Valet står alltså i huvudsak mellan olja och stenkol. Det bestäms så gott som helt av prisförhållanden och tillgång på lämpliga kvaliteter, eftersom det på längre sikt i allmänhet icke be-

reder större tekniska svårigheter att gå över från det ena bränsleslaget till det andra.

Vid utländska järnverk alstras gasen ur stenkol i stor utsträckning i koksugnar, varvid den erhållna koksen användes för masugnsdrift. I Sverige har

man hittills icke gått denna väg. Koksugnar finnas för närvarande endast vid Oxelösunds Järnverk, där dock järntillverkningen endast omfattar tackjärn. Längre fram i denna översikt behandlas frågan om vissa aktuella planer att inrätta ett stort koksverk i landet.

BEREDSKAPSMÄSSIGA SYNPUNKTER

Ansvar för beredskapen på energiområdet vilar på riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap men är endast en — om än viktig — detalj i riksnämndens oerhört omfattande arbetsuppgift. Det är därför nödvändigt att i en kommande allmän utredning om våra bränsle- och kraftförhållanden icke bara i princip utan även i konkreta detaljer studera beredskapen på detta område.

Beredskapen skall här liksom på andra områden tryggas genom åtgärder av två principiellt olika slag, sakliga åtgärder och administrativa. De sakliga åtgärderna bestå väsentligen i reservlagring samt förberedelser — i mer eller mindre långt framskjutet stadium, i vissa fall ända till verkligen igångsatt verksamhet — för produktion och användning av inhemska energikällor i stället för importbränslen. Till de sakliga åtgärderna på beredskapens område får väl också räknas varje åtgärd, som syftar till minskning av värmebehoven samt effektivisering och rationalisering av de processer, genom vilka värmebehoven täckas. Forsknings- och utvecklingsarbete med avseende på energiens produktion och användning hör hit.

De administrativa beredskapsåtgärderna bestå i organisationsarbete, förberedande av restriktioner, ransoneringsringar och handelsregleringar och allt vad därtill hör i författningsväg.

Minskning av bränslebehoven

Såsom den i ekonomiskt avseende mest effektiva åtgärden för att minska vårt beroende av importbränslen måste man beteckna minskningen av bränslebehoven över huvud taget. Det är ekonomiskt fördelaktigare att minska ett behov än att skaffa dyrt inhemskt ersättningsbränsle. Minskningen av bränslebehoven sker under normala tider genom en ständigt fortgående rationalisering, som går ut på dels minskning av själva värmebehoven, dels förbättring av verkningsgraden vid bränslets användning för alstring av värme. Värmebehoven kunna minskas i fabriktionsprocesser eller för uppvärmningsändamål framför allt genom återvinning av värme och genom förbättrad värmeisolering.

En ur här ifrågakommande synpunkter beklaglig utveckling har den modenyeck i byggnadssättet för våra bostadshus, skolor och andra offentliga byggnader inneburit, som kallades funktionalism. Man ersatte någorlunda väl isolerade väggar med glaspartier, som hade ofantligt mycket sämre isoleringsförmåga, och man ökade därmed avsevärt byggnadernas värmebehov. En synnerligen förtjänstfull insats för ökad förståelse för isoleringens bränsleekonomiska betydelse har gjort av dr Axel Eriksson i hans gradualavhandling "Byggnadsteknisk värmeekonomi" (Stockholm 1942).

Under andra världskriget åstadkommo

den aktuella bränsleknappheten och de höga bränslepriserna ett starkt ökat intresse för värmehushållning och bränslebesparing inom industrien. Systematiska undersökningar igångsattes på många håll i form av s. k. kalorijakt. De erfarenheter, som vunnits inom ångpanneföreningarna, vilka inrättat särskilda arbetsgrupper för rationaliseringsarbete av här ifrågavarande slag, äro mycket gynnsamma. Man åstadkommer alltid resultat på den vägen, ibland förvånansvärt stora resultat. Intresset för denna form av rationalisering är i tillväxt. Den avser såväl värmets användning i fabrikerna som värmets alstring i ångpanneanläggningarna.

Även på bostadsuppvärmningens område pågår liknande kontinuerliga övervakning i bränslebesparande syfte, och även där finnas utan tvivel stora besparingsmöjligheter.

Det slösas med värme i våra bostäder och arbetslokaler. Särskilt för bostäderna skulle en fullt tillförlitlig värmemätning verksamt bidra till minskning av värmebehoven. För att inse detta behöver man bara försöka föreställa sig, hur kraft- eller gasförbrukningen i hemmen skulle påverkas, om individuell mätning inte skedde utan ersättning för kraft och gas inginge i hyran och mätning skedde för hela fastigheten.

En alldeles speciell gren av bränsleekonomiseringen avser nyttiggörande såsom bränsle, för värme och kraft, av avfallslutarna vid cellulosafabrikerna. Denna fråga behandlas i ett särskilt kapitel.

Man kan konstatera, att det finns motsvarande rationaliseringsmöjligheter som beträffande värme och bränsle med avseende på elvärme och elektrisk energi över huvud taget.

En helt annan form av minskning av värmebehoven innebära de restriktio-

ner och de ransoneringar, som införas i tider av akut energiknapphet, det må nu gälla elektrisk energi, stadsgas eller fasta och flytande bränslen. Den schablonmässighet och de ibland påtagligt orättvisa verkningar, som karakterisera restriktioner och ransoneringar, inbjuda gärna till krav från konsumenthåll att undvika eller fördröja införandet av sådana tvångsåtgärder genom vädjan till konsumenterna att frivilligt ålägga sig återhållsamhet. Det skulle erbjuda stort intresse att få utrönt, vad sådana vädjanden egentligen givit till resultat. Under försörjningskrisen under andra världskriget hade vi olika kampanjer i besparingsavseende. Det var bensinsparandet ("pedalmästeriet") och elsparandet. Det som verkligen uppnåddes genom sådana kampanjer var sannolikt mycket litet. Det finns — tyvärr, kan man ju säga — ingen annan verkligt effektiv metod att hålla förbrukningen av kraft och bränsle inom önskad ram än de hårdhänta restriktionerna och ransoneringarna.

I de fall, där dessa åtgärder, tillämpade efter bokstaven, ge ett påtagligt orättvist resultat gentemot den enskilde, får man se till att genom undantag åstadkomma rättelse. Av stort intresse i detta sammanhang är att klargöra vad som i olika fall kan vara den lämpligaste grunden för ransoneringen. Det finns egentligen två grundprinciper. Den ena är jämn fördelning, alla få lika. Den andra är samma procentuella nedsättning i tidigare behovstäckning. Båda metoderna tillämpades under andra världskriget. Vilken av dem som är mest "rättvis", kan diskuteras hur länge som helst. Resultatet beror främst på vad man menar med rättvisa.

Det är en beredskapsåtgärd, så viktig som någon, att på förhand bestämma ransoneringsgrunderna för olika slags

ransoneringar, när det gäller bränsle och kraft till industrier, trafikföretag och hushåll. Det måste leda till ett bättre resultat, om man kan göra detta i lugn och ro och icke tvingas att improvisera under trycket av yttre ogynnsamma omständigheter och kanske stark tidsnöd.

Till grund för en ransonering — vilken princip den än bygges på — måste läggas kännedom om den normala förbrukningen. Här kommer statistikens utomordentliga betydelse in. Man behöver importstatistik, statistik från handelns olika led (även prisstatistik) och förbrukningsstatistik. Det är en viktig sak att se till, att man får denna statistik utan alltför mycket betungande arbete för näringslivet. I allmänhet torde man kunna med enkla medel behärska förbrukningsstatistiken på det industriella området. För hushållsförbrukningen är det svårare. Jag har i annat sammanhang föreslagit, att man skulle överväga att låta fastighetsägarna lämna uppgifter om bränsleförbrukning i samband med fastighetstaxering — en vart femte år.

Värmedistribution och kraftalstring

Sedan några år tillbaka har man i Sverige visat intresse för s. k. fjärrvärmekraftverk, dvs. stora uppvärmningscentraler, vid vilka ångan utnyttjas inte bara för bostadsuppvärmning utan även för kraftproduktion. Utredningar om sådana anläggningar ha igångsatts bl. a. av Göteborg och Malmö. Då frågan är aktuell även på en del andra håll, ha vissa städer (ca 20) bildat en förening, benämnd Svenska Värmeverksföreningen, för behandling och utredning av vissa gemensamma spørsmål. Man kan förvänta, att fjärrvärmekraftverk i större skala bli aktuella inom en ganska snar framtid.

En avvikande mening med avseende på fjärrvärmeverkens lämplighet anmäles i en inom Stockholms stads förvaltning nyligen utförd utredning (Stockholms Stads Byggnadsutredning, Rationaliseringsutredningen, Avdelning II, kap. 3 Bostadsuppvärmning), i vilken man synes plädera för återgång till en decentraliserad uppvärmningsform, när det gäller människors bostäder. "Veterligen har mänskligheten i hela sin historia, med undantag för de senaste femton åren och då endast på vissa platser på jordklotet, haft lokala eldstäder — utan att man därför med bestämdhet skulle vilja hävda, att just denna omständighet gjorde människan mindre frisk och nöjd än idag." Utredningen innehåller en mycket utförlig redogörelse för bostadsuppvärmningsproblemet och en ingående argumentering mot fjärrvärme. Det faller utom ramen för denna orientering att fälla något omdöme om denna utredning, men jag har ansett mig böra omnämna den.

Enligt utredningar, som gjorts av professorn L. Malm, kan man räkna med att i vårt land alstra 700 MW och 1 600 M kWh per år elektrisk kraft och vidare tillgodose ett sammanlagt netto värmebehov ekvivalent med 1,1 miljoner ton stenkolk per år medelst fjärrvärmekraftanläggningar i svenska städer med mer än 20 000 invånare. Genom tillkomsten av dessa anläggningar skulle man för uppvärmningsändamål spara ca 150 000 ton stenkolk per år på grund av den högre verkningsgraden. Eftersom mottryckskraften är mindre bränslekrävande än kondenskraften, skulle vidare ca 400 000 ton stenkolk per år inbesparas, när vår vattenkraft är helt tagen i anspråk.

Man anser numera, att i vårt land finnes ungefär 50 miljarder kWh utbygg-

bar vattenkraft. Då man räknar med att under torrår ha en ångkrafttillsats på ungefär 5 %, innebär detta, att kraften från fjärrvärmekraftverken skulle motsvara ungefär hälften av den ångtillsats, som behövs under torråret.

Eftersom kraften från fjärrvärmekraftverken i huvudsak kommer att alstras under vinterhalvåret, då behovet av elkraft är störst, så är det ett mycket värdefullt tillskott, som skulle erhållas. Ur teknisk synpunkt är det även mycket tilltalande med kraftkällor, som ligga i de mellansvenska och sydsvenska tätorterna. Skulle utbyggnad av fjärrvärmekraftverken komma till stånd, bör man naturligtvis reglera kraftalstringen på ett sätt, som är lämpligt för det samkörande nätet. Det kan inte vara god ekonomi att alstra kraft i fjärrvärmekraftverk, samtidigt som vattenkraftöverskott står till förfogande.

Med hänsyn till de svårigheter, som uppstå vid krigsförhållanden, bör man vid planeringen av dessa fjärrvärmekraftverk dels överväga riskerna med stora centrala fjärrvärmeanläggningar i jämförelse med ett system av små värmecentraler, dels anordna panncentralerna så, att de kunna eldas med ersättningsbränsle, och dels beakta, att man erhåller tillräckliga lagringsutrymmen för hanteringen av ersättningsbränslen.

Jag återkommer längre fram till frågan om de tekniska och ekonomiska aspekterna av värmedistribution i kombination med kraftproduktion.

Värmepumpen

Med hjälp av den s. k. värmepumpen, som inte är någonting annat än en "omvänd" kylmaskin, kan man tillvarata lågpotentiellt värme t. ex. ur vattnet i floder och sjöar eller ur avloppsvatten i städerna, och förvandla det till mera

högpotentiellt, användbart värme. Genom uppoffring av en viss mängd elektrisk energi kan man ur några grader varmt vatten eller annat lämpligt medium utvinna väsentligt större mängder värmeenergi.

Som ett mått på vad som kan vinnas genom en värmepumpänläggning brukar man ange den s. k. värmefaktorn, dvs. förhållandet mellan erhållen värmemängd och tillfört arbete i värmemått. Vanligen håller sig värmefaktorn omkring 3. I vissa fall kan man dock komma till betydligt högre värden. Genom kombination med industriansläggningar eller kylmaskinsdrift har man sålunda uppnått värden på värmefaktorn överstigande 6.

I Sverige finnas endast några få anläggningar. En intressant experimentanläggning har uppförts vid Sveriges Utsädesförenings Försöksgård vid Ugerup invid Kristianstad. Där tillvaratar man det värmeöverskott, som finnes i ladugården, för att uppvärma det närbelägna bostadshuset. Denna anläggning har en värmefaktor omkring 5,4.

I Schweiz och i USA finnas flera anläggningar. Enligt en uppgift, lämnad till WPC-mötet i London i år, finnas sålunda i USA 500 installationer i storlekar från 3 kW till 460 kW och representerande en sammanlagd anslutningseffekt av 6 200 kW.

En stor olägenhet med värmepumpänläggningarna är den höga anläggningskostnaden. I jämförelse med andra uppvärmningssystem är värmepumpen i normala fall icke konkurrenskraftig. I situationer, då det är brist på bränslen men överskott på vattenkraft, kunna emellertid vissa energimängder "sparas" genom värmepumpänläggningar. Det finnes dock arbetsområden, där bruket av värmepumpen även normalt bör kunna vara ekonomiskt motiverat.

Planer på koksverk i landet

Vid framställning av gas för uppvärmningsändamål (inom hushåll och industri, s. k. stadsgas) — och ursprungligen och delvis ännu även för belysningsändamål — vid gasverken erhålles såsom biprodukt — förutom tjära och vissa andra kemiska produkter — koks, som är den icke flyktiga beståndsdel i stenkolet, mer eller mindre rent kol jämte aska. Koksen betraktades ursprungligen vid gasverken såsom ett besvärande avfall, som man hade svårt att bli av med. Med den tilltagande centraliseringen av bostadsuppvärmningen från en eldstad i varje rum — vanligen av vedeldad kakelugn — till en eldstad i varje hus kom koksen emellertid till användning som bränsle, och intill början av andra världskriget var koks det ojämförligt viktigaste hushållsbränslet i landets tätorter.

Vid ett gasverk kan man variera driften inom vida gränser, så att huvudvikten kan läggas på gasproduktion eller på koksproduktion. Detta sker genom att man för pyrolysuignarnas värmning, den s. k. undereldningen, använder gas och koks i valfri proportion. Undereldar man med koks, vilket väl är det vanliga vid våra stadsgasverk, så får man maximalt utbyte av gas; man kör gasdrift. Undereldar man däremot helt med gas, får man maximalt utbyte av koks; man kör koksdrift.

Huvuddelen av den koks, som förbrukas i landet, importeras från Ruhr, Holland, Storbritannien, Belgien och i någon mån Polen. Importen har under senare år varierat mellan 2 och 2,5 miljoner ton om året, medan vid gasverken producerats ca 0,4 miljoner ton. Endast vid Oxelösunds Järnverk finnes ett egentligt koksverk, som har en kapacitet av ca 0,1 miljoner ton koks om året.

Det är ganska naturligt att kombinera järnverk och koksverk. Hyttorna behöva koks, och stålverken kunna med fördel använda gasen. Hela industriområdet i Ruhr är en sådan kombination. Även en kemisk industri kan inordnas i kombinationen.

I Västerås har uppstått tanken på att i samband med en förestående utbyggnad av det kommunala gasverket utvidga ramen för dess verksamhet, så att man kunde försörja med koks och gas icke endast staden med de där belägna industrierna utan även, helt eller delvis, industrierna inom ett ganska stort område med ca 30 à 40 km radie från Västerås.

En utredning härom pågår i samarbete mellan representanter för staden och för några närbelägna storindustrier. Planerna avse en anläggning för ca 200 000 ton stenkol, som skulle kunna ge 140 000 — 105 000 ton koks och 30—75 miljoner m³ gas årligen. Koksverket skulle planeras så, att det kunde utbygga till trefaldiga kapaciteten. Gasen skulle transporteras i högtrycksledningar.

Motivkretsen bakom dessa planer redovisas av upphovsmannen, överingenjören John Sintorn vid Västerås stads tekniska verk, på följande sätt:

1. All erfarenhet har visat, att gasframställning ur stenkol enligt hittills kända metoder måste ske i tillräckligt stora anläggningar, om rimliga driftkostnader skola ernås. Små och även efter svenska förhållanden medelstora gasverk kunna inte framställa gas och koks till konkurrenskraftiga priser. Ett samarbete mellan geografiskt lämpligt belägna konsumenter bör därför medföra fördelar.
2. Med stigande arbetslöner och fortgående rationalisering inom industrien bli gasens företräden som industribränsle allt mera framträdande.
3. Elkraften kan i framtiden, åtminstone

på längre sikt, ej beräknas stå till förfogande för värmeändamål i sådan omfattning och till sådana priser som hittills. Det bästa alternativet till elkraften synes för ett flertal värmeändamål vara gasen.

4. Ur transportkostnadssynpunkt liksom ur handelspolitisk synpunkt torde fördelar vara att vinna om förädlingen av stenkol till gas, koks, tjära m. m. sker inom landet.
5. Bakom projektet skymtar beredskapsfrågan. Utan tryggad stenkolförsörjning får ett koksverk mindre värde. Med hittills rådande politiska förhållanden har man svårt att se någon annan lösning av detta beredskapsproblem än långtidslagring av stenkol under betryggande former vid eller i närheten av koksverket. Lagring av koks kan tillgodose koksbehovet. Genom lagring av stenkol tillgodoses såväl koks- som gasbehov. Lagringskostnader och lagringsförluster böra bli lägre vid stenkolen än vid kokslagring. Att ordna en "kolgruva" t. ex. under vatten, förefaller därför vara den naturliga lösningen. Stor vikt måste därvid läggas på att den rätta kolsorten lagras."

Det har sitt intresse att konfrontera dessa planer med de överväganden, som föranlett Stora Kopparbergs Bergslags AB att för sitt stora järnverk vid Domnarvet tills vidare avstå från eget koksverk, vilket annars naturligtvis ligger nära till hands. Direktören Sixten Wohlfahrt skriver härom följande:

"Denna fråga har alltid varit mer eller mindre aktuell och flera gånger ha utredningar gjorts över en koksverksanläggning vid Domnarfvet's Jernverk. Anledningen till att inget koksverk byggts är främst beroende av, att vi — med hänsyn till Bergslagens goda tillgång på elkraft — varit intresserade av att bygga ett koksverk med eluppvärmning för koksningen, men då denna metod ännu icke kan sägas vara fullt utexperimenterad och ekonomiskt härkraftig, har saken tills vidare fått bero. Den kanske allra främsta anledningen är dock, att det är svårt att köpa lämpliga gaskol för tillverkning av hyttkoks, eftersom de kolproducerande länderna utnyttja de bästa kolen för detta ändamål

inom egna koksverk. I allmänhet har det icke heller varit någon svårighet att köpa lämplig hyttkoks och genom blandning av olika kvaliteter har man kunnat få en jämn och ekonomisk hyttgång.

Beträffande prisskillnaden på koks och stenkol har kokspriset ofta varit så lågt, att koksning knappast lönat sig. Även under det senaste världskriget kunde vi i Domnarvet köpa koks av användbar kvalitet och i tillräcklig mängd. Efter kriget, då skrottillgången ökat i utlandet, har järntillverkningen i högre grad baserats på martinstål än thomasstål och eftersom de stora kulturländerna ha ett utpräglat gasledningssystem inom sina industriområden, har koksning dock skett med hänsyn till gasleveranserna.

Detta har medfört en viss upplagring av koks, eftersom martintillverkningen ökat på bekostnad av thomasprocessen. Ur lagringssynpunkt är lagring av koks mycket enklare än lagring av stenkol, som lämpligen måste ske under vatten eller i tunna lager. Koks kan enligt vår erfarenhet lagras strängt taget hur länge som helst utan att förstöras och vi ha icke kunnat påvisa någon ökning av stybbprocenten på grund av sönderfrysning av koksen."

Tanken på inhemska koksverk såsom centra för gas- och koksleverans inom inte alltför små områden är värd att beaktas. Den stora svårigheten ur beredskapssynpunkt är naturligtvis att trygga tillgången på lämpliga stenkol i tillräcklig mängd. Lagringsproblemet för stenkol och särskilt för koksande stenkol kommer här in som ett viktigt spörsmål, som ingalunda är löst.

Reservlagring

Beredskapslagring av bränslen måste ske i minst sådan omfattning, att försörjningen tryggas under en övergångs- och omställningstid. Man behöver nämligen tid hos förbrukarna för att ställa om från importerade till inhemska bränslen, och man behöver tid för att detaljplanera och komma igång med anskaffning av inhemska bränslen. Beredskapslagringen av bränslen kan ske på

tre sätt: i statliga reservlager, hos handeln (importörer och distributörer) och hos förbrukarna.

Man har här i landet i större eller mindre utsträckning praktiserat alla tre metoderna. Reservlagring i statlig regi har förekommit och förekommer med avseende på såväl stenkol och koks som flytande bränslen. Reservlagring hos handeln förekommer såtillvida, som oljeföretagen äro skyldiga att hålla vissa minimilager. Hos förbrukare har någon formligen anbefalld beredskapslagring väl inte förekommit, men på hösten 1939 rekommenderades jordbruket att lagra flytande drivmedel för traktorerna. Så skedde också i någon omfattning.

Hela frågan om beredskapslagring av importbränslen bör utredas. Det bör övervägas, hur den enskilde, närmast kanske industriföretagen, kan animeras att intressera sig för reservlagring med därtill hörande omsättning av lagren. I det sammanhanget må erinras om, att man på många håll sannolikt avhålls från frivilliga lagringsåtgärder, som man eljest skulle varit beredd att vidtaga, av insikten, att staten kommer att genom beslag skaffa rätt att disponera de lagrade varorna för folkhushållets gemensamma behov. En mycket framstående tekniker och ekonom har i en diskussion i IVA t. o. m. betecknat det såsom "idiotiskt och huvudlöst" att på sätt, som tillämpades under andra världskriget, genom statliga ingripanden hindra den enskilde, som varit förutseende och lagrat, att få nytta av sitt förutseende. Även om det för var och en, som tänker sig närmare in i försörjningsförhållandena i en avspärrningskris, måste stå klart, att det allmänna icke kan avhända sig sin rätt att i ett nödläge för det gemensamma hushållet taga i anspråk inom landet tillgängliga nyttigheter, vore det kanske inte omöj-

ligt att finna en lösning, som gäve den förutseende någon liten fördel framför andra.

Flera andra problem äro förenade med reservlagring av bränslen. Lagringen bör såvitt möjligt ske så, att distributionen vid erforderlig omsättning av lagren icke i onödan kommer att kompliceras eller fördyras. Detta är svårt, särskilt när det gäller fasta fossila bränslen, eftersom tillgängliga upplagsplatser vid kaj, järnväg och under kran äro starkt begränsade. En lämplig spridning av reservlagren bör emellertid eftersträvas. Man kan i det avseendet inte tänka sig något fördelaktigare, än att reservlagringen sker hos förbrukarna. Detta synes vara ett skäl, som talar för att söka finna organiserade former för beredskapslagring i enskild regi, åtminstone i någon utsträckning.

En omständighet, som i sin mån motverkar intresset att ha landets bränsletillgångar spridda och kanske helst någorlunda jämnt fördelade hos förbrukarna, är tendensen att begränsa de utrymmen i fastigheterna, som avses för bränslelager. Man kan konstatera, att centraliseringen av bostadsuppvärmningen åtföljts av en stark minskning av fastigheternas förmåga att lagra bränslen. På kakelugnarnas och vedeldningens tid, då bränslet var verkligt skrymmande, hade man i allmänhet utrymme för hela vinterbehovet av ved. Så kom centraluppvärmningen med koks, som är avsevärt mycket mindre skrymmande än ved. Men koksbingarna i en fastighet rymma sällan mer än någon månads bränslebehov under den kallaste tiden. När man sedan övergår till olja, som är ett ännu mera koncentrerat bränsle, är det inte ovanligt, att bränsletankarna räcka endast för ett par dagars oljeförbrukning på högvintern. Det är otvivelaktigt en försämring

av beredskapen, att förbrukarna på detta sätt gjort sig beroende av distributionsapparatusens perfekta funktion. Det behövs inte mycken störning i distributionsapparaten, för att den därav beroende bränsleförsörjningen skall äventyras.

Beredskapslagring i handelns olika led bör övervägas. Problemen bli där något olika för fasta och flytande bränslen. Såsom kolimporten och kolhandeln för närvarande äro organiserade, har den egentliga importören, den s. k. grosshandeln, inga lagringsmöjligheter. I grosshandeln säljes kol (stenkol, koks och briketter) i hela fartygslaster eller hela lastrum i importskick och enligt konossementsvikt. Hos lagerhandeln med dess återförsäljare, som sälja kol i stor utsträckning i krossat och sorterat skick från lager vid kaj, finnas visserligen lagringsutrymmen, men de äro i allmänhet icke större än vad som motsvarar säsongvariationerna. Inom oljehandeln synes det vara så, att det finns lagringsutrymmen i handelns alla led, som dock sannolikt äro dimensionerade med tanke på distributionens egna behov.

Det är av flera skäl olämpligt att här gå närmare in på detaljer rörande reservlagring av stenkol, koks och oljor. Det behöver säkerligen inte understrykas, att man här har ett område, som förtjänar den allra största uppmärksamhet.

Om man gjort klart för sig, hur man lämpligen bör ha beredskapslagringen ordnad rent tekniskt och administrativt, ställes man inför den ekonomiska, den valutamässiga och den handelspolitiska aspekten av problemet. Här möter man kanske de allra största svårigheterna. Skapandet av ett beredskapslager — utöver den normala lagring, som må finnas hos tillverkare och im-

portörer, i handelns olika led och hos förbrukarna — innebär ekonomiskt ett sparande. Har man överskott på utländska valutor och är utrikeshandeln fri, kan man jämförelsevis lätt skapa reservlager. Så skedde ju — till oskattbar fördel för landet — före andra världskriget med avseende på flera för folkhushållet viktiga importvaror. I nuvarande läge är det ofantligt mycket svårare att göra något liknande. Även om de reservlager av importbränslen, som man vågar tänka sig att sträva efter, endast skulle motsvara ett halvt års normal förbrukning, skulle detta ändå innebära en kostnad av bortåt 500 miljoner kronor och motsvarande belastning av vår utrikeshandel. Detta är alldeles oberoende av huruvida beredskapslagringen sker i statlig regi, i handeln eller hos förbrukarna. Det innebär, att uppladdningen av denna beredskap sannolikt måste genomföras under en icke alltför kort tid.

Reservlagringen har både tekniska, administrativa och ekonomiska sidor, som måste beaktas.

Övergång till inhemska bränslen

Minskning av bränslebehoven har här ovan angivits såsom den ur ekonomisk synpunkt mest effektiva åtgärden för att göra oss oberoende av importbränslen. Nu är det emellertid så i vårt land — i motsats till förhållandena i andra länder, som haft riklig tillgång på inhemska billiga bränslen — att knappheten på bränslen och deras relativa dyrhet alltid framvingat sparsamhet vid bränslets användning. Även om man i enskilda fall kan åstadkomma mycket värdefullt genom rationalisering av värmehållning och bränslets användning, kan man aldrig på den vägen skapa trygghet för bränsleförsörj-

ningen i ett kritiskt läge. Den enda framkomliga vägen till sådan trygghet går över omläggning från importerade till inhemska energikällor. Jag skall här behandla de viktigaste av dessa och börjar med en allmän grafisk översikt.

Översikt över landets energitillgångar

Det kan ha ett visst värde att få ett allmänt intryck av de inhemska energitillgångarnas storlek och geografiska fördelning i förhållande till behoven. Geologen fil. dr J. Eklund i SGU har på vidstående karta, diagram 3, grafiskt visat storleken och läget av torv- och skifferfyndigheter, ved och vattenkraft. Man får naturligtvis akta sig för att draga alltför vittgående slutsatser av de intryck, som en så schematiskt tillkommen karta kan ge. Det är ju omöjligt att på detta sätt åskådliggöra energiproblemet ur alla dess aspekter. Vid studium av kartan bör särskilt observeras:

Bränsle för kraftalstring (exempelvis bensin) har ej medräknats. Vid beräkning av elektrovarmet har antagits, att 60 % av vattenkraften kommer att användas för motordrift.

Utplaceringen av konsumtionsprickarna har skett med hjälp dels av uppgifter från Bränslekommissionen, dels av industristatistiken men framför allt i proportion till folkmängden.

I de flesta fall representera tecknen konsumtion eller tillgångar inom ett större område, varvid tecknet förlagts till områdets tyngdpunkt, ibland jämkat till närmaste stora konsumtionsort, fyndighet eller vattenfall.

För att vara jämförbart betecknar varje tecken en värmemängd motsvarande 200 000 ton stenkol per år, och antagandet har gjorts, att torven och skiffern utbrytas på 100 år. Ett torv- eller skiffertecken motsvarar alltså en bränsletillgång på 20 milj. stenkolston.

Kartan gör ej anspråk på större noggrannhet än som behövs för att få fram en överskådlig bild av situationen.

Vattenkraften

Den utbyggnadsvärda vattenkraften

Enligt senaste beräkningar uppgår den utbyggnadsvärda vattenkraften i Sverige till ca 50 miljarder kWh/år. Detta gäller under förutsättning, att normalårsförhållanden råder i alla älvar. Storleken av den utbyggnadsvärda vattenkraften har undan för undan ökat, och det är troligt, att siffran kommer att öka ytterligare i framtiden. Orsakerna härtill äro att många fallsträckor, främst i Norrland, vilka tidigare ansetts för dyra att bygga ut, genom den moderna vattenbyggnadstekniken numera kunna utbyggas till rimliga kostnader. Vidare ha de allt längre gående sjöregleringarna möjliggjort utnyttjning av fall, som tidigare ansetts ha för lågt värde.

I nedanstående uppställning anges den utbyggnadsvärda vattenkraftens fördelning på olika vattendrag enligt beräkningar gjorda 1947.

		MkWh/år
<i>Övre Norrland</i>		
Torne älv—Skellefte		
älv exkl. Lule älv	6 000	
Lule älv	8 500	
Ume älv	7 000	21 500
<i>Mellersta och nedre Norrland</i>		
Ångermanälven	8 000	
Indalsälven	8 500	
Ljungan—Ljusnan	4 000	20 500
<i>Svealand och Götaland</i>		
Dalälven	2 700	
Motala ström	500	
Klarälven	1 200	
Göta älv	1 350	
Övriga vattendrag	2 250	8 000
	Summa	50 000

Underlaget för kartan upp-
rättat av geologen
Josef Eklund 1950

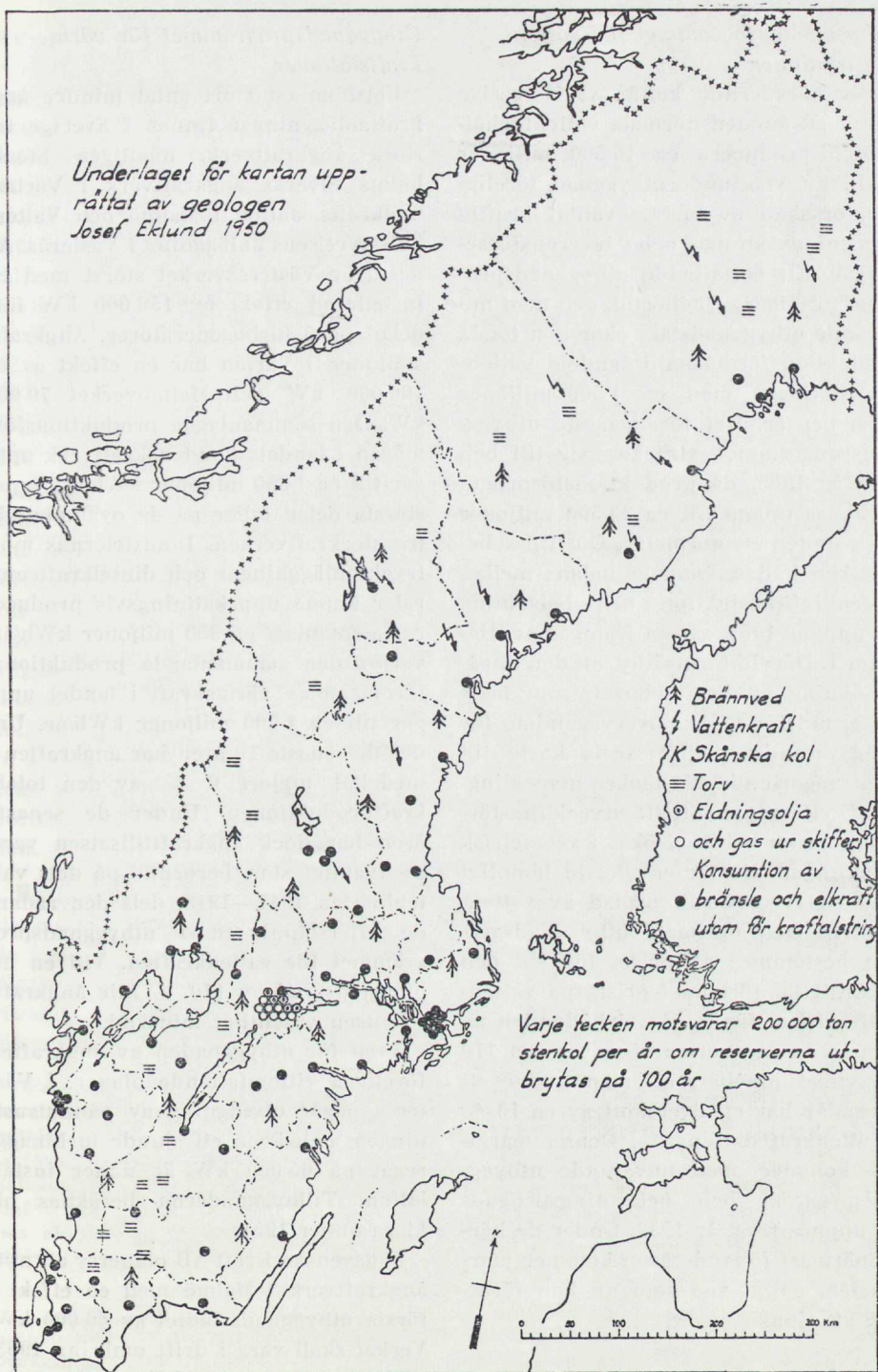


Diagram 3. Storlek och läge av torv- och skifferfyndigheter, ved och vattenkraft

Utbyggnadsprogrammet för vattenkraftstationer

För närvarande kunna vi i Sverige under ett år med normala vattenförhållanden producera ca 16 500 miljoner kWh. En viss underutbyggnad föreligger, orsakad av bl. a. oväntat kraftig belastningsökning och leveransförseeningar. Ett omfattande utbyggnadsprogram föreligger emellertid, och med nuvarande utbyggnadstakt ökar den totala produktionsförmågan i landets vattenkraftstationer med ca 1 500 miljoner kWh per år. Det föreliggande utbyggnadsprogrammet sträcker sig till och med år 1955, då produktionsförmågan beräknas uppgå till ca 23 500 miljoner kWh under ett normalår. Om tidsschemat kan hållas, kommer balans mellan vattenkraftproduktion och belastning att uppnås 1951, såsom framgår av diagram 1. Därvid förutsättes, att den lineära ökningen av kraftbehovet, som lagts till grund för CDL:s överväganden, för ifrågavarande, jämförelsevis korta tid även någorlunda väl täcker utvecklingen i ett exponentiellt utvecklingsförlopp, om nu behoven ökas i geometrisk progression. Det är emellertid lämpligt med en viss överutbyggnad av vattenkraften. Den optimala utbyggnadsgraden bestämmas av priset för kol och ångkraft jämfört med priset på vattenkraft, risken för torrårsförhållanden m. m. och anses numera böra vara ca 110 %, vilket innebär, att man under ett normalår har ett överskott av ca 10 % i vattenkraftstationerna. Denna marginal kommer med nuvarande utbyggnadsprogram och belastningsprognos att uppnås först år 1953. Under de härpå närmast följande åren kommer marginalen, enligt vad som nu kan förutses, att sjunka något.

Utbyggnadsprogrammet för värmekraftstationer

Förutom ett stort antal mindre ångkraftanläggningar finnas i Sverige tre stora ångkraftverk, nämligen Stockholms Elverks ångkraftverk i Värtan, Sydkrafts station i Malmö och Vattenfallsstyrelsens anläggning i Västerås. Av dessa är Västeråsverket störst med en installerad effekt av 150 000 kW fördelad på 6 turbogeneratorer. Ångkraftstationen i Värtan har en effekt av ca 100 000 kW och Malmöverket 70 000 kW. Den sammanlagda produktionsförmågan i landets kondenskraftverk uppgår till ca 1 350 miljoner kWh/år, varav största delen faller på de ovannämnda tre storkraftverken. Industriernas mottrycksanläggningar och dieselmotorkraftcentraler kunna uppskattningsvis producera sammanlagt ca 350 miljoner kWh/år, varför den sammanlagda produktionsförmågan av värmekraft i landet uppgår till ca 1 700 miljoner kWh/år. Under de senaste 10 åren har ångkraften i medeltal utgjort 6 % av den totala kraftproduktionen. Under de senaste åren har dock ångkrafttillsatsen varit osedvanligt stor, beroende på dels vattenbristen 1947—1948, dels den rådande eftersläpningen i utbyggnadsprogrammet för vattenkraften. Vid en utbyggnadsgrad av 110 % blir ångkrafttillsatsen väsentligt minskad.

Även för utbyggnaden av ångkraften föreligger vittomfattande planer. I Västerås pågår utvidgning av pannutrustningen, och även ett sjunde turbinaggregat på 65 000 kW är under installation. Tillbyggnaderna beräknas bli klara under 1951.

Sydsvenska Kraft AB planerar ett nytt ångkraftverk i Malmö med en effekt i första utbyggnadsstadiet av 60 000 kW. Verket skall vara i drift omkring 1953.

Slutligen har Vattenfallsstyrelsen pla-

ner på ett nytt stort ångkraftverk, som av olika skäl har tänkts förlagt till västkusten. Planerna ha ännu ej tagit fast form, men verket torde bli av storleksordningen 300 000 kW. Det är lämpligt att placera ångkraftverk av denna storleksordning i de södra delarna av landet. Därigenom har man möjlighet att välja läget så, att man får korta överföringsledningar, goda transportmöjligheter, lämpligaste inmatningspunkter till nätet osv.

Skogens betydelse för den framtida bränsleförbrukningen

Om man bortser från förhållandena under andra världskriget, kan man, såsom tidigare framhållits, konstatera, att förbrukningen av träbränslen har minskat rätt avsevärt. Komma ej särskilda åtgärder att vidtagas och får utvecklingen fritt fortgå, är det uppenbart, att skogens betydelse för bränsle- och träkolförsörjningen kommer att ytterligare minska. Man får här skilja på skogens roll i bränsleförsörjningen under normala tider och under krisförhållanden.

Byråchefen E-F. Malmgren i domänstyrelsen, förutvarande vice ordförande i statens bränslekommission och tidigare chef för dess vedavdelning, har rörande skogens betydelse såsom bränsleleverantör anfört följande:

"Framställning har gjorts till statsmakterna, att småvirkestillgångarna borde utnyttjas för bränsleändamål. Under normala förhållanden torde det dock vara nationalekonomiskt mera riktigt att använda småvirket som råvara för industrien. Öppnas ekonomiska möjligheter att utnyttja småvirket som industriråvara, bör ved och

arbetskraft i form av förädlad industriprodukt exporteras för god betalning och i stället billiga kol¹⁾ importeras. Kunna småvirkestillgångarna tillgodogöras som industriråvara, torde detta få en stor betydelse för virkesbalansen, särskilt för Norrlands vidkommande. Blir småvirket industriråvara, kommer skogens framtida andel i energibalansen att ytterligare nedgå. Kvar kommer då att stå endast ett mindre behov av ved för husbehov i den rena skogsbygden. Skogens andel i t. ex. 1970 års energibalans torde icke behöva uppskattas till högre belopp än 1,5 å 2 miljoner stenkolston."

Om skogens betydelse för energibalansen i händelse av krig eller avspärrning anför Malmgren följande:

"Med allra största sannolikhet torde i händelse av krig eller avspärrning skogen återigen få en mycket stor betydelse för vår energiförsörjning. För att bemästra försörjningsproblemet i ett skärpt försörjningsläge erfordras reservlagring av fossila bränslen i sådan omfattning, att en tillfredsställande energiförsörjning kan tillgodoses under ungefär ett års tid. Denna tid behöves nämligen för att iordningställa en ändamålsenlig administration och organisation för en starkt utökad vedproduktion. En sådan övergångstid betingas dessutom av det förhållandet, att veden måste avverkas, framtransporteras och distribueras samt vara någorlunda torr före användningen."

Inför ett skärpt försörjningsläge är det av vikt, att administrationsapparatens och principerna för en ökad vedanskaffning äro klara på förhand. Med detaljutformning av planer torde kunna anstå, intill dess det skärpta försörjningsläget inträtt. Då man kan förutsätta, att erforderliga förberedelseåtgärder komma att vidtagas av riksnämnden, behöva de erfarenheter och lärdomar, som gjordes under andra världskriget och som äro tillgängliga för riksnämnden, icke här redovisas.

Varje övervägande av skogens betydelse för bränsleförsörjningen måste grundas på vår kunskap om tillgången

1) Ordet kol användes enligt bruket inom bränslekommissionen såsom en gemensam benämning för stenkol, koks och brunkolsbriketter o. dyl.

på vedskog. Professorn Erik Hagberg vid Skogsforskningsinstitutet har meddelat, att någon utredning av våra vedskogstillgångar, grundad på färskt material, icke föreligger. Hagberg har hänvisat till en utredning, som utfördes åt bränslekommissionen under senaste världskriget, och har vid 1950 års skogsvecka lämnat vissa uppgifter om tillgången på småvirke. Då de nu omnämnda utredningarna dels behöva kompletteras, dels grunda sig på i stor omfattning föråldrat riksskogstaxeringsmaterial, anser Hagberg, att en ny utredning, som nu pågår inom Skogsforskningsinstitutet, måste avvaktas, innan man kan bilda sig ett mera tillförlitligt omdöme om vedtillgångarna. Under innevarande år ha redan dels snabbtaxerats de viktiga länen Stockholms, Uppsala, Södermanlands och Västmanlands, dels riksskogstaxerats Värmlands län. Bearbetningen av materialet pågår för närvarande, och enligt Hagberg skulle för hela landet möjligen redan vid årsskiftet 1950—1951 föreligga en utredning rörande virkestillgångarna, uppdragande även vedskogs- och småvirkestillgångarna, fördelade på skilda län. Med ledning av detta material bör man kunna lägga upp en produktionsplan av samma storlek som den största under andra världskriget (35 å 40 miljoner m³t). Ett sådant avverkningsprogram kan utan större svårigheter effektueras, i den mån det beror på tillgången på vedskog. Däremot torde arbetskrafts- och transportproblemen bli svårare att bemästra.

I en framtida försörjningskris kommer massaveden att — liksom under andra världskriget — i viss mån intaga en nyckelställning. I ett katastrofläge — alltså i yttersta nödfall — finnes alltid torr massaved att tillgå. Massavedens ställning blir i övrigt beroende på möj-

ligheterna för produktion och avsättning av cellulosa i det föreliggande avspärrningsläget. En sak kan redan nu förutsägas, nämligen att våra vedskogstillgångar icke äro så stora eller så lokaliserade, att icke i ett skärpt försörjningsläge en tvångsproduktion av massaved för bränsleändamål samtidigt med en ökad vedproduktion omedelbart måste igångsättas.

Småvirket har, såsom nämnts, behandlats av professorn E. Hagberg vid Svenska Skogsvårdsföreningens årsmöte 1950. Han konstaterar till en början, att man med småvirke av barr — åtminstone i Norrland — nu menar virke under 3" i topp. Med denna definition skulle den årliga småvirkesmängden bli 4,5 miljoner m³ på bark. Hagbergs överbäganden refereras i det följande:

"Småvirket härrör dels från toppar av träd, vilka lämna gagnvirke, dels från hela stammar (småträäd), som tillkomma genom att minimidimensionen blivit sänkt. Topparna utgöra omkring 40 % och nytillkommande mängd från småträäd 60% av denna totalmängd av 4,5 miljoner m³.

Topparna uppgå alltså till 1,8 miljoner m³ (40 % av 4,5 miljoner m³). I fråga om dem är det tämligen likgiltigt för skogsägaren, om de bli kvarliggande i skogen eller ej. De medföra nämligen en förhållandevis stor kostnad vid upparbetning och transport, även om de uttagas i form av s. k. vidhängare i toppen. Endast under förutsättning, att industrien har ett verkligt behov av detta virke och är beredd betala ett sådant pris, att skogsägaren får en förtjänst genom att taga vara på det, bör det tillgodogöras. Är gagnvirke redan uttaget till 3" i topp, innebära nämligen dessa toppar, om de bli kvarliggande, enligt entomologerna icke någon risk för barkborrhärjningar till skada för skogen. Arbetskraftstillgången bör få vara avgörande, huruvida en skogsägare skall tillvarataga sådant virke, som nätt och jämt betalar kostnaden.

Med avseende på småvirke från hela stammar ligger frågan något annorlunda till. Här är det ett direkt önskemål för

skogsägaren, att dessa stammar bli uttagna, med undantag möjligen för vissa indifferent stammar, som ändock komma att försvinna genom självgallring. Om det härvid gäller tall och fällningen av tekniska skäl ej kan ske under tiden juni—juli månader, föreligger enligt entomologerna risk för mörghorhärjningar, därest virket blir kvarliggande i skogen. Här är det sålunda av vikt att få virket upparbetat och tillvarataget. Den totala virkesmängd, det rör sig om, är 60 % av 4,5 miljoner, dvs. 2,7 miljoner. Siffran bör ytterligare reduceras, då det av praktiska skäl ej kan bli tal om att i någon nämnvärd utsträckning taga vara på virke under 2" i topp. Härigenom bortgår ca 1,2 miljoner, varför frågan har reducerats att avse 1,5 miljoner m³ årligen, varav 700 000 i Norrland, 500 000 i mellersta Sverige och 300 000 i södra Sverige. Av norrlandsvirket torde drygt en fjärdedel vara beläget mer än 5 km från flottled och sålunda under alla förhållanden ej kunna tillgodogöras på annat sätt än som husbehovsvirke. Den i detta sammanhang aktuella småvirkesmängden har sålunda reducerats till en relativt blygsam kvantitet, 1,3 miljoner m³ på bark, varav en tredjedel kan beräknas utfalla inom röjningsskogen. Tillvaratagandet av denna kvantitet skulle dock medföra, att ca 200 000 har årligen kunde röjningsgallras, därigenom att avverkningskvantiteten på dessa arealer tillsammans med virket över 3" härvid skulle stiga till sådan storlek, att åtgärden bleve praktiskt genomförbar.

Hittills har det endast varit tal om småvirke under 3" i topp. Det kan dock icke förnekas, att i vissa delar av södra och mellersta Sverige gagnvirke icke uttages ända ned till gränsen för 3" utan stannar vid 4". I dessa fall stiga de mängder, som icke utnyttjas, avsevärt. I svealandslänen, bortsett från Kopparbergs och Värmlands län, kan årliga uttaget av barrvirke mellan 4"—3" beräknas utgöra 400 000 m³ på bark och i götalandslänen något över 800 000 m³ på bark.

Om inom vissa delar av dessa områden svårigheter föreligga att avsätta gallringsvirke, torde detta närmast bero på att det inte finnes köpare för virke ned till 3" i topp. Strävar man efter mera bestående avsättningsmöjligheter i dessa trakter för sådant virke, måste man tydligen söka skapa nya användningsområden."

Hagberg behandlar även tillgångarna på lövvirke av klenare dimensioner. Om härmed avses virke under 10 cm på bark, uppgår den årliga avverkningskvantiteten till 3,7 miljoner m³ på bark, varav 2,8 miljoner björk. Om man i det fortsatta resonemanget utesluter virke under 5 cm, minskar björkkvantiteten till 2,4 miljoner m³, varvid 1,3 miljoner i Norrland, 0,6 miljoner i Svealand och 0,5 miljoner i Götaland.

Då för björken — vare sig grövre eller klenare — icke funnits någon egentlig avsättning inom de fyra nordligaste länen, är det kanske av visst värde att i detta sammanhang även angiva, hur stor den beräknade totala tillgången av björk över 5 cm kan vara i dessa nordligare län. Denna kan beräknas till 4,0 miljoner m³ på bark, varav dock 1,3 miljoner är rötskadat virke och 1,1 miljoner virke mellan 10 och 5 cm, varför endast 1,6 miljoner gagnvirke över 10 cm kvarstår. Då särskilda svårigheter finnas ifråga om flottning av detta virke, torde det vara på sin plats att även redovisa denna kvantitet ifråga om belägenhet. Vid skogsforskningsinstitutet skiljer man därvid på belägenhet "inom" och "utom järnvägsrayon".

"Inom järnvägsrayon" avser i Västerbottens läns kustland, Jämtlands län, Västernorrlands län och Gävleborgs län områden belägna inom 50 km utefter bilväg från järnvägsstation och inom 5 km fågelvägen från skogen till bil- eller järnväg. Sistnämnda avstånd begränsas dock till 3 km i de fall, då landsvägs-transporten överstiger 30 km. Inom övriga län avses följande områden.

Norrbottnens läns kustland. Avsättningsläget "inom järnvägsrayon" har utökats med de arealer, som ligger inom 3 km avstånd fågelvägen från dels landsvägen Övertorneå—Pajala och dels

bilvägen intill ett vägvstånd av 10 km från nämnda landsväg.

Norrbottnens läns lappmark. Till "inom järnvägsrayon" ha hänförts de områden, som ligga inom 10 km avstånd fågelvägen från järnvägarna.

Västerbottnens läns lappmark. "Inom järnvägsrayon" avser de områden, som ligga inom 3 km avstånd fågelvägen från dels järnväg och dels bilvägar in-

till ett vägvstånd av 20 km från järnvägarna Hoting—Storuman och Storuman—Hällnäs samt 10 km från järnvägen Storuman—Arvidsjaur.

Drygt halva virkesmängden eller 52 % finnes "inom järnvägsrayon".

En sammanfattning klargör, vilka mängder småvirke skogsägaren kan ha direkt intresse att avsätta och som för närvarande äro möjliga att tillvarataga:

"Småträäd" av barr, hela landet, intill 2" i topp	1,3 milj. m ³ på bark
Björk 10—5 cm inom järnvägsrayon i de	
fyra nordligaste länen	0,6 " " " "
övrige Sverige	1,3 " " " "
"Övrigt" löv 10—5 cm (högst)	0,5 " " " "
Summa	3,7 milj. m ³ på bark

Härtill kommer virke som ej betecknats som småvirke, men för vilket ändock kan förefinnas vissa avsättningssvårigheter:

Björk över 10 cm i de fyra nordligaste länen	
gagnvirke	1,6 milj. m ³ på bark
rötskadat virke	1,3 " " " "
Barrvirke 4"—3" i Svealand, utom Kopparbergs och Värmlands län, samt Götaland	1,2 " " " "
Summa	4,1 milj. m ³ på bark

Cellulosaindustriens avfalls-lutar som bränslekälla

När man gör pappersmassa ur trä på kemisk väg inom sulfit- eller sulfatindustrierna tillvaratages i massan bara ungefär hälften av substansen i träet. Det är bara cellulosan, som kommer till nytta i massan, under det att ligninerna gå i luten. Ur bränslesynpunkt betyder detta, att ungefär halva bränslevärdet i veden skulle gå förlorat, om luten, såsom ursprungligen brukades och som ännu är regeln inom sulfitindustrien, släppes ut i havet. Inom sulfatindustrien har man kommit därefter, att man på grundval av lutens värmeinhåll har gjort sig självförsörjande med både värme och kraft. Inom sulfitindustrien har man på sistone gjort betydande framsteg i samma riktning.

Svårigheterna ha emellertid där varit större, och först på allra senaste tiden har man kunnat omsätta idén i praktisk drift. I princip gäller det i båda fallen att indunsta luten, så att man får ett tillräckligt vattenfritt material, som införes och brännes i en eldstad till en ångpanna. Ångan användes sedan för fabriken värmebehov och för kraftalstring. Indunstningen är värmekrävande, och man måste alltså offra värme för att få fram ett användbart bränsle ur luten. Man kan alltså inte vinna och nyttiggöra hela den värmemängd, som den brännbara substansen i luten motsvarar, utan endast en del.

Man kan göra följande överslagsberäkningar rörande den bränslemängd, som kan vinnas på detta område, dvs. hur mycket bränsle man kan spara ge-

nom att införa indunstningsförfaranden inom cellulosaindustrien i landet.

Sulfatfabrikerna

Av Sveriges produktion av 953 000 ton sulfatmassa under år 1949 tillverkades 763 000 ton i moderna sodahus. Med "moderna" menas i detta sammanhang sodahus med insprutningsaggregat för förbränning av svartluten.

Vid denna årsproduktion torde de värmemängder, som omsätts i samband med svartluten som bränsle, ha betytt omkring 385 000 ton stenkolk per år med ett värmevärde av 6 500 kcal/kg. Om alla fabriker moderniserades i sodahuset, borde siffran 385 000 stiga till 420 000 ton.

Man torde kunna räkna med 400 000 ton från svartlutförbränning vid en massaproduktion av 935 000 ton och fullt genomförd modernisering.

Sulfitfabrikerna

Produktionen av sulfitmassa under år 1949 uppgick till ca 1,3 miljoner ton. Endast ett fåtal av ifrågasvarande fabriker har för närvarande anläggningar för tillvaratagande av luten för bränsleändamål. Det finns en hel del av fabriker, som av olika skäl knappast kunna tänkas bli i tillfälle att installera sådana anordningar. Främsta skälet torde vara för liten fabrikskapacitet. Det gäller dyrbara anläggningar, och man måste ha en viss storlek på det hela, för att den genom lutens användning sparade bränslemängden icke skall bli för dyr. Här förutsättes, att luten tillvaratages endast med hänsyn till den därigenom möjliga bränslebesparingen.

Räknar man med att ungefär 80 % av sulfitproduktionen i framtiden kommer att alstras i anläggningar, där luten tillvaratages för bränsleändamål, och tager vederbörlig hänsyn till att fa-

brikerna äro utrustade med spritfabriker i nuvarande omfattning, kommer man fram till att en bränslebesparing av omkring 0,25 miljoner ton kol per år borde vara uppnåelig.

De tretton anläggningar, som för närvarande finnas för tillvaratagande av sulfitluten, torde kunna sägas spara i runt tal 50 000 ton kol per år.

Avfallslutarna i framtiden

Den icke föraktliga besparing av importbränslen, som användningen av cellulosaindustriens avfallslutar för bränsleändamål innebär, är kanske en övergående företeelse. Det är ju ligninerna i veden, som gå i avfallsluten och som ge dess bränslevärde. Det pågår emellertid en livaktig forskning på ligninkemiens fält. Om denna forskning krönes med framgång, kommer man kanske att kunna använda ligninerna såsom utgångsmaterial för framställning av kemiska produkter. Dessa komma kanske att kunna användas som byggstenar i en kemisk storindustri. Då bli avfallslutarna säkerligen alldeles för fina att användas för ett så torftigt ändamål som att omvandlas till värme. Och då ha vi fått tillbaka cellulosaindustriens värme- och kraftförsörjning som ett av våra energiproblem.

De svenska stenkolen

Den svenska stenkolsproduktionen i Skåne är under normala förhållanden av jämförelsevis ringa betydelse för landets bränsleekonomi. Sålunda utgör förbrukningen av dessa kol knappast 3 % av landets sammanlagda förbrukning av importerade fossila bränslen och eldningsolja. I ett läge, då landet blivit avspärrat eller av andra anledningar icke kan få sitt fulla behov av bränsle tillgodosett, är den svenska kolproduktionen likväl en faktor att räkna

med. För att illustrera detta behöver man endast vända på problemet och antaga, att produktionen icke funnes utan måste ersättas av ved. Denna vedmängd skulle då uppgå till 2,5 miljoner m³ travat mått per år. Det är lätt att inse, att en sådan ökad belastning för landet i form av ökad transport och ökat arbetskraftsbehov både för avverkning, framkörning och bränslets hantering skulle vålla avsevärda svårigheter. Därtill kommer, att kolbrytningen sker i Skåne, som har en mycket stor bränsleförbrukning och ringa tillgång på ved.

Såsom tidigare nämnts, produceras ca 83 % av det svenska kolet i gruvor, som tillhöra Höganäs-Billesholms AB. Bolagets gruvor äro belägna i nordvästra Skåne och brytningen sker på följande platser: Höganäs, Billesholm, Bjuv, Skråmberga, Nyvång och Gunnarstorp.

De svenska kolen äro genomgående av lägre kvalitet än de importerade beroende på, att de härröra från en yngre geologisk formation. Dessutom ha de högre fuktighetshalt och något större askhalt än genomsnittet för importerade kol. Fyra olika kvaliteter brytas: A-, BA-, B- och C-kol.

A-kolen hålla i genomsnitt ett effektivt värmevärde av 4 800 kcal och en vattenhalt av ca 20 % samt en askhalt av ca 11 %. BA-kolen redovisas av bolaget gemensamt med A-kolen. Denna produktion är jämförelsevis ringa, och bolaget levererar denna produktion nästan helt som lönekol till sina arbetare. B-kolen hålla ett effektivt värmevärde av ca 4 000 kcal och användas helt inom bolaget.

C-kolen härrörde tidigare från brytningen i gränsskiktet mellan kolflötsen och omgivande bergarter, men under fyrtioalet upptogs produktion av enbart C-kol i det nyöppnade schaktet, C.

J. Malmros. C-kolen höllo tidigare ett värmevärde av minst 3 500 kcal, men genom tillkomsten av de s. k. Malmros-kolen sjönk värmevärdet till ett genomsnitt av 3 300 kcal.

C-kolen användas också normalt inom bolaget, de större sortimenten för generatorer och de mindre vid bolagets ångkraftcentral i Ormastorp. Denna anläggning är särskilt byggd för att kunna effektivt utnyttja dessa lågvärdiga kol. Under den värsta bränslekrisen levererades emellertid också dessa kol till konsumenter inom industrien utanför Höganäs-koncernen.

I samband med kvalitetsbedömningen bör också påpekas, att de svenska kolen vid lagring vittra i ganska hög grad.

Av tabell 8 framgår, att den totala stenkolsproduktionen vid Höganäsbolagets gruvor är ungefär 400 000 ton om året. Under de gångna krisåren gjorde bränslekommissionen stora ansträngningar att få till stånd en ökning av kolproduktionen vid Höganäsbolagets gruvor. Bolaget hade förklarat, att man kunde producera ca 2 000 ton per dag, och man sade sig också vara villig att medverka till en höjning. Av tabell 8 synes emellertid, att produktionen, mätt i antal kalorier, avtagit under den åttaårs-period, som illustrerats. Anledningen var brist på arbetskraft och mycket stor rörlighet hos den tillgängliga arbetskraften. Länsarbetsnämnden medverkade till att anskaffa arbetare, och härigenom tillfördes bolaget ett stort antal flyktingar. Ända upp till nio nationer voro representerade i arbetarstammen. Därtill kom, att bolaget genom bränslekommissionens medverkan under en tid av åtta månader tillfördes 120 arbetare från industriföretag samt från statens järnvägar, vilka erhölla leveranser av svenska kol. Kan arbetskraftsfrågan lösas i ett framtida krislä-

ge, skulle man kunna få en årlig inhemsk stenkolsproduktion enligt nedanstående:

	Ton	Omräknat till stenkol med 6,5 milj. kcal per ton
Höganäsbolaget		
A, BA-kol	375 000	275 000
B-kol	75 000	45 000
C-kol	150 000	75 000
Summa	600 000	395 000
Privat brytning	100 000	35 000
Totalt	700 000	430 000

Dessa stenkol motsvara en vedmängd av 2,8 miljoner m³ travat mått.

Torven

Sverige har fyra stora torvområden:

Västra Götaland, Övre Dalarna, Norra Jämtland med Grisselås station som centrum, Norrbotten, där de viktigaste myrarna ligga längs järnvägslinjen Gällivare—Boden med Nattavaara station som centrum.

Mängden torrsubstans i de svenska torvmarkerna kan med hjälp av Sveriges geologiska undersöknings torvinventering i södra Sverige och riksskogs-taxeringen samt spridda mäktighets-siffror för Dalarna och Norrland beräknas till 6 miljarder ton, motsvarande 4 miljarder ton stenkol.

Denna siffra ger dock ett överdrivet intryck av torvens betydelse, eftersom det allra mesta av torven är beläget i så små splittrade och grunda myrar, att torven rimligtvis aldrig kan komma att bli utnyttjad som bränsle. I samlade myrkomplex med mer än en miljon ton torv (i södra Sverige) eller motsvarande mer än en miljon ton stenkol (i Norrland) finnas föga mer än 10 % av

totaltillgångarna. I vissa trakter, särskilt i sydvästra Sverige, bör det dock vara möjligt att utvinna bränntorv även ur en del av de mindre mossarna, framför allt i samband med nyodling.

Om man räknar samman torvtillgångarna i miljontonmossarna och gör ett visst tillägg för de mindre, välbelägna mossarna, finner man, att torvbränslemängden motsvarar ca 400 miljoner ton stenkol. Av dessa tillgångar är det väl endast torven i västra Småland, motsvarande 150 miljoner ton stenkol, och möjligen torven i Tiveden, Bergslagen och övre Dalarna, motsvarande 100 miljoner ton stenkol, som har någon större aktualitet.

De norrländska stormyrarnas torv (uttagen på 100 år) kan bli en värme-källa av samma storleksordning som skogsavfallet och vattenkraften.

På torvproduktionens nuvarande tekniska ståndpunkt är torven i Sverige — med enstaka undantag, som inte förändra bedömandet — ett krisbränsle. Den finner användning endast, när importbränslen icke finnas tillgängliga till rimligt — och även rätt högt — pris.

Det är många problem förknippade med torvens utvinning och torvens användning som bränsle. Det finnes även andra problem beträffande torven. Problem som syfta till ett vetenskapligt inträngande i torvens beskaffenhet och dess användning som utgångsmaterial för kemiska förädlingsprocesser. Det allt annat överskuggande torvproblemet är emellertid torvens avvattning. Innan det har blivit löst på ett sätt, som möjliggör utsträckning av torvproduktionen över praktiskt taget hela året, kan torven inte få sin rätta plats i vår energihushållning.

Vad är det då man avser att vinna genom att lösa torvens avvattningsproblem? Det är två stora vinster, som

man räknar med. Dels skulle man få en produkt, vars beskaffenhet man skulle ha ofantligt större möjligheter att påverka än nu. Dels skulle man genom torvsäsongens utbredning över hela året — eller praktiskt taget hela året, om man skulle finna det svårt eller om möjligt att driva torvtäkt under själva högvintern — bringa ned produktionskostnaderna.

Det förefaller ganska naturligt att tänka sig en kombination torv-elkraft. Vattenkraften kommer — såsom här ovan har visats — inom överskådlig tid att bli tagen helt i anspråk. Då ha vi tills vidare bara värmekraft att lita till för att täcka ökningen i kraftbehoven. Det ökar vårt beroende av utlandet i kuslig grad, om vi skola tänka oss stenkol eller olja som bränsle. Kunde vi finna det möjligt att använda inhemsk torv, vore detta en stor och värdefull sak.

Framtidens värmekraft skall sannolikt inte byggas som hittills, nästan utslutande med tanke på att sättas in i toppen av belastningsdiagrammet eller i undantagsfall som lågvatten- eller driftstörningsreserv, utan som bottenkraftverk, som skola köras året runt. De kunna då utrustas med allehanda finesser, som förbättra driftekonomin.

I detta sammanhang kan det vara av intresse att nämna, att man på Irland sedan januari 1950 har en torveldad ångkraftstation om 30 000 kW i drift. Under byggnad är ytterligare en torvkraftstation på 40 000 à 50 000 kW. Dessa kraftstationer äro relativt små, medan den storlek, som skulle passa in i ett svenskt storkraftsystem, torde böra vara ungefär tio gånger större. Ha vi så stora mossar eller mosskomplex?

Irländarna ha satt in sina ansträngningar i första hand på den rent praktiska arbetsuppgiften att ur en inhemsk

naturtillgång utvinna ett billigt torvbränsle — årsproduktionen är omkring 5 miljoner ton (30 till 40 % fuktighet) — med mångsidig användning. Man har därvid inte strävat efter något nytt och genialt, utan anknutit till kända metoder och målmedvetet anpassat dem efter irländska förhållanden, förbättrat, byggt ut och rationaliserat i princip kända förfaranden. På den vägen hoppas man nå ett av de uppställda målen, en riklig tillgång på inhemskt billigt bränsle.

Det är naturligtvis inte meningen, att torvens användning skulle vara inskränkt till kraftproduktion, fast detta är en särskilt maktpåliggande uppgift. Det är ju ett allmänt känt förhållande, att bara ca 25 % av ett bränsles energiinnehåll nyttiggöres, om man förvandlar bränslet till elektrisk energi i ett kondenskraftverk. Om man måste ha eller helst vill ha energin i form av elektrisk kraft, så får man ju finna sig i den låga verkningsgraden. Men om det inte är nödvändigt att gå vägen via elkraften, kan bränslet användas med avsevärt bättre verkningsgrad. Det är därför väsentligt vid alla resonemang av denna art, att man gör klart för sig i vilken form man slutligen behöver eller helst vill ha energin. Ytterst blir det väl svaret på frågan, vad energin kostar i den slutliga form, i vilken den användes, som blir avgörande för energiformen.

I samband med torvkraftverk har det sagts, att vi i Sverige ha tillräckligt med vattenkraft för att tillgodose alla behov av driftkraft, belysning och högkvalificerade värmetillämpningar. Där emot ha vi svårt att med tillgänglig vattenkraft täcka de verkligt stora värmebehoven inom en expanderande industri, och det är otänkbart att använda elektrisk energi i större utsträck-

ning för bostadsuppvärmning. Vi skulle därför icke ha något ytterligare behov av mekanisk drivkraft eller elektrisk kraft, och vi skulle icke ha anledning att låta torven genomgå den energiföröndande omvandlingen från värme till mekanisk energi.

Vida bättre vore, om man kunde i närheten av torvmossen förgasa torven till en brännas, som antingen kunde sändas i rörledning till stora värmekonsumenter eller också användas för framställning av bensin och andra flytande bränslen och eventuellt smörjolja enligt Fischer-Tropsch-metoden eller någon variant därav. Sådan förgasning torde kunna ske med 80 till 85 % verkningsgrad, och man skulle på sådant sätt tillgodogöra åtminstone tre gånger mer kalorier per enhet torv än vid ångkraftverken.

Förgasning av fasta bränslen har kommit i förgrunden vid bränsleteknisk forskning i USA. Det är möjligt att man under de närmaste åren kommer att få fram nya ekonomiska metoder att totalförgasa allt slags kol och även lågvärdiga fasta bränslen. I sådant fall kan detta ha intresse även för oss, näm-

ligen med avseende icke endast på torv utan även på skiffer.

Man måste dock göra klart för sig, vad man avser med en gas, som man tänker framställa, eller med de flytande bränslen, som skola utvinnas. Är det fråga om något, som även under "normala tider" skall praktiseras, eller är det bara fråga om ersättningsproduktion vid krig eller avspärrning? I senare fallet, kan man improvisera, eller måste man i "normala tider" ha saken förberedd genom t. ex. en mindre drift i full skala? Skall man distribuera gas, förefaller det hart omöjligt att improvisera ett distributionsnät, när krisen kommer. Ett sådant skulle alltså byggas ut och användas under "normala tider". Då kommer ekonomien att spela en avgörande roll. Där är plats för mycket och svårt utredningsarbete. I första hand borde man åtminstone nalkas de tekniskt-ekonomiska problemen, innan man fördjupar sig alltför mycket i det tekniskt-vetenskapliga.

Skiffern

Tillgångarna av brännbar alunskiffer i Sverige äro:

Närke	1,7 miljarder ton	med 20 % kerogen och 5,0 % olja
Östergötland	5	” ” ” 16 ” ” ” 3,8 ” ”
Västergötland	3	” ” ” 16 ” ” ” 1,7 ” ”
Öland	3	” ” ” 12 ” ” ” 2,8 ” ”
Skåne	flera 10-tals	” ” ” 11-10 % ” ” 0 ” ”

Halten av organisk substans, kerogen, anger ungefär skiffers stenkolsekvivalent. I det kalorimetriska värmevärdet ingår däremot 250—300 kcal/kg från förbränning av 6—6,5 % svavel (i kis). På grund av rökgasplågan kan skiffern (eller skifferkoksen) utan samtidig svavelutvinning användas som bränsle endast i begränsad omfattning.

Av kerogenkalorierna äro 40—50 %

flyktiga (som olja och rökgas) utom i den skånska skiffern, som närmast påminner om skifferkoks, och huvudmassan av Västgötaskiffern, som intager en mellanställning. Det intresse, som man här i landet hittills har ägnat skiffern såsom bränsle, har knutits till utvinning av olja. Såsom biprodukter ha därvid fallit gas, skifferkoks och svavel. Rent kalorimässigt utvinnes vid Kvarn-

torpsanläggningen endast ca 330 kcal per kg bruten skiffer eller 18 % av kerogen-kalorierna. Det förefaller vara en viktig forskningsuppgift att finna metoder för ett bättre utnyttjande av bränslevärdet i våra skiffertillgångar. Stora svårigheter äro förenade med detta problem, eftersom det är fråga om ett kalorifattigt bränsle. Svårigheterna äro särskilt utpräglade, när det gäller de skånska skifferarna, som icke äro oljehaltiga och därför ännu kalorifatigare än de mellansvenska skifferarna. Kunde man finna en tillfredsställande lösning av skifferproblemet, så att skiffern kunde förbrännas i någorlunda enkla ugnar, skulle man möjligen med tillhjälp av skiffer såsom bränsle kunna utvinna koksalt ur den skånska saltförekomsten och därmed trygga beredskapen på ett viktigt försörjningsområde. Utredning av detta spörsmål pågår.

Närke (med Kvarntorp) har den i alla avseenden bästa skiffern och den enda, som kan utvinnas helt i dagbrott. Inom övriga områden äro dagbrottstillgångarna relativt små. Endast Närkeskiffern kan därför tills vidare anses vara en aktuell bränsletillgång. Dess flyktiga kalorier motsvara närmare 200 miljoner ton stenkolk eller lika mycket bränsle som alla södra och mellersta Sveriges torvmossar. Skulle koksörgasningen lyckas, kan denna siffra höjas till 300 miljoner stenkolkston. Läget mitt i landet och nära Bergslagsbruken är särskilt gynnsamt för gasavsättningen, då järnverken årligen förbruka ej mindre än 0,5 miljoner stenkolkston flyktigt bränsle, övervägande generatorgas.

Av den i diagram 3 visade kartan över bränsletillgångarna och bränsleförbrukningen framgår, att hela bränsleunderskottet inom tio mil från Närkeskiffern (nu nära 2 miljoner sten-

kolston) kan täckas av skifferolja och gas, utan att fyndigheten överanstränges. Skulle den uttagas i samma takt som de tyska brunkolen, vilkas värmevärde är ungefär detsamma som Närkeskifferns, skulle även Stockholms bränslebehov kunna täckas. Någon anledning att spara på fyndigheten, sedan effektiva utvinningsmetoder utarbetats, finnes knappast, emedan man väl har all anledning att hoppas, att även de fattigare men väsentligt större skifferförekomsterna i andra landskap skola bli brytvärda, innan Närkeskiffern uttömts.

I alunskiffern kan därför Sverige ha en potentiell bränslereserv av någorlunda samma storleksordning, per capita räknat, som de stora europeiska kolländerna.

En redogörelse för den historiska utvecklingen av den svenska skifferoljeutvinningen saknar här intresse. Det torde vara tillräckligt att i detta sammanhang anföra produktionskapaciteten vid Kvarntorp enligt Kvarntorpsutredningen 1948.

För driftåret 1949—1950, då Ljungströmsfältet — där skifferolja utvinnes genom upphettning av skiffern in situ med elektrisk ström — icke är igång räknar man med följande produkter för försäljning:

Brännolja	34 200 m ³
Bensin	10 500 „
Gasol	600 ton
Elkraft	31,5 miljoner kWh

Efter Kvarntorpsverkets utbyggnad och under förutsättning att tillräcklig mängd elkraft får disponeras för Ljungströmsfältet, anger Kvarntorpsutredningen följande produktionsvolym för driftåret 1959—1960:

Brännolja	72 900 m ³
Bensin	27 700 „
Gasol	15 700 ton
Elkraft	0 miljoner kWh

Vindkraften

I vårt land utnyttjas vindkraften för närvarande i mycket liten omfattning. Endast för isolerat belägna mindre objekt har den inneburit en lösning av kraftfrågan. För större objekt är tekniken ännu icke mogen. Det är heller inte undersökt, i vad mån tillräckliga förutsättningar med avseende på vindens styrka och varaktighet finnas i vårt land för vindkraftverk. Det är dock inte otänkbart, att vindkraften skulle kunna bli av betydelse, särskilt med tanke på det samarbete med våra vattenkraftverk och deras magasin som vore möjligt genom stamlinjesystemet.

I England, Frankrike, Holland och Danmark har man mycket intresserat sig för kraftalstring med vindkraft. Det kan nämnas, att 2—3 % av Danmarks elkraftförsörjning tillgodoses med vindkraft. Inom såväl Organisation for European Economic Co-operation (OEEC) som World Power Conference (WPC) finnas arbetsgrupper, som studera dessa frågor. Med hjälp av anemometrar har man i Frankrike uppmätt vindenergien till 3 500 kWh per m² och år på Eiffeltornets topp och till 4 500 kWh per m² och år vid Rhones mynning i Medelhavet. Dessa mätningar ge dock inte någon riktigt uppfattning om vad som kan utvinnas. Varken riktigt svaga eller riktigt kraftiga vindar kunna nämligen utnyttjas.

I en redogörelse till Fjärde Världskraftskonferensen i London 1950 har det framlagts en del material om vindkraften i Storbritannien. Man konstaterar där, att vindkraften bör kunna lämna lika mycket energi som den befint-

liga vattenkraften inom Storbritannien, vilket kanske inte låter särskilt imponerande. Om vindkraftverket dimensioneras så, att det lämnar full effekt vid en vindhastighet av 13 m/s, har man funnit, att man i medeltal kan erhålla 4 000 kWh per kW och år. Den gynnsammaste storleken av ett kraftaggregat synes för närvarande vara 100 kW, men man har satt som mål att komma upp i storlekar på 1 000—2 000 kW. Överslagsberäkningar ha visat, att vindkraften kommer att kosta 1,5—2,5 öre per kWh, beroende dels på storleken av aggregaten, dels på vindens varaktighet. Priset gör, att vindkraften icke gärna kan konkurrera med vattenkraften, men i jämförelse med kondenskraft ligger den väl till.

Det är möjligt att vindkraften kan vara av värde även för vårt land. Därför borde man åtminstone skaffa sig kännedom om vindförhållandena på lämpliga platser.

Atomkraften

Atomkraften såsom kontrollerad energikälla i en organiserad kraftproduktion erbjuder inte längre några principiella problem. De tekniska och ekonomiska problemen återstå dock att lösa. Dess praktiska användbarhet förefaller tills vidare vara begränsad till stora kraftcentraler, där anhopade mängder av radioaktivt material får tjänstgöra som värmekälla för ångalstring i stället för kol eller olja, som eldas i pannor.

Drivmedelsproblemet

I det moderna samhället har transportväsendet fått en oerhörd betydelse, som man kanske inte riktigt beaktar förrän man försöker föreställa sig, hur vi skulle ha det, om vi inte hade våra järnvägar, spårvägs- och busstrafiken

eller lastbilar och personbilar och hela den andra transportapparaten. I stor utsträckning äro järnvägarna elektrifierade, spårvägarna helt och bussarna i storstäderna i växande omfattning. De drivas sålunda med inhemsk energi. Detta är av oskattbart värde ur försörjningssynpunkt. I övrigt är trafiken emellertid praktiskt taget helt beroende av importerade drivmedel. Detsamma gäller fiskets farkoster och jord-

gengas
skifferoljor
motorsprit
tjärer

terpener
bensol (bensolhomologer)
diverse flytande bränslen (ex. furfurool)
diverse hjälpmedel (ex. tetraetylbley, fisklevertran, kokillolja, cetantalsförbättrande medel ex. nitriter, inhibitors)

Uppräkningen grundar sig på de förhållanden, som rådde i Sverige under det andra världskriget. Utöver de bränslen, som då ersatte importbränslen, kan man tänka sig syntetiska flytande bränslen, framställda ur inhemska tillgångar. Dessa behandlas helt flyktigt i en av de kommande underavdelningarna. I övrigt redogöres här endast för vissa erfarenheter av nu ifrågakvarande ersättningsbränslen under andra världskriget.

Det bör i detta sammanhang nämnas, att vissa utredningar och undersökningar utförts eller äro under utförande med avseende på ersättningsmedel för flytande driv- och smörjmedel. Sålunda har inom Svenska Träforskningsinstitutet nyligen slutförts en undersökning avseende tjärforskning, i vilken ingår ett bedömande av trätjärens roll såsom utgångsmaterial för framställning av flytande bränslen och smörjmedel. Inom riksnämnden pågår utredning om gengasens roll i framtida bränslekriser. Denna avser såväl gengasaggregatens beskaffenhet som bränsleanskaffningen

brukets traktorer. Inhemska ersättningsmedel för importerade drivmedel erbjuda ensartade problem och behandlas därför här i en särskild del.

Ersättningsmedel för flytande bränslen

De inhemska tillgångar av ersättningsmedel för flytande bränslen, som kunna stå till förfogande i ett avspärrningsläge, äro:

och de administrativa föreskrifterna med hänsyn till gengasfaran.

G e n g a s. För den landsvägsbundna trafiken användes i krisens början till övervägande del träkol. Småningom skedde emellertid en förskjutning till ved. En anpassning ägde rum, så att varje slag av trafik sökte sig till det lämpligaste bränslet. Medan i krisens början lövvedskolet (björk och bok) övervägde, framtvingade senare den knappa tillgången på lövved en avsevärd användning även av barrvedskol. Erfarenheten visade, att barrvedskolet lämpligen borde blandas med lövvedskol.

Under krisen utformades gengasaggregat, konstruerade för kol av mindre styckestorlek, i vilka med fördel kunde användas bl. a. det vid krossning av det vanliga träkolet fränsorterade materialet. De flesta kolaggregaten voro dock avsedda för kol av större styckestorlek. I vanliga fall krossades och sorterades råkolet till lämplig och likformig storlek på det färdiga bilkolet. Den-

na krossning gav i regel en frånskild mängd av 15 till 20 % stybb och småkol. Ibland sönderdelades veden redan före kolningen på sådant sätt, att råkolet icke behövde krossas, sedan det uttagits från ugnen.

Även för bilved användes i krisens början huvudsakligen lövved såsom utgångsmaterial. Även på detta område framtvingade emellertid knappheten på lövträd ökad användning av barrved, och en blandning, bestående av 25 % barrved och 75 % lövved, visade sig vara en lämplig sammansättning.

För såväl bilkol som bilved gäller, att den tid, som åtgår från fällning till färdigt gengasbränsle, blir ganska avsevärd, därför att den råa veden har så hög vattenhalt. Nya konstruktioner av gengasaggregat ha emellertid framkommit, som kunna använda även råved med ganska hög fuktighetshalt. Detta är av stort värde, särskilt vid en snabbt inträdande kris. Man måste dock därvid räkna med icke oväsentligt ökad bränsleförbrukning, eftersom fuktigheten i den råa veden skall drivas bort i generatorn.

Under kriget gjordes vissa försök att framställa ett lämpligt brikettmaterial för användning i gasgeneratorer, framförallt för att möjliggöra användning av den vid krossningen fallande stybben. Svårigheten att finna ett för såväl lagring som användning lämpligt bindemedel gjorde emellertid, att denna fråga icke kan anses löst på ett tillfredsställande sätt. Det finns utrymme för fortsatt forskning på detta område. I den mån trätjärn kommer in i den framtida krisbilden, kan det tänkas att som bindemedel använda produkter, som erhållas i samband med framställning av trätjärn.

Det är känt, att man i utlandet använde sig av fossila bränslen såsom

gengasbränsle (bl. a. för fartygsdrift). Det torde icke vara aktuellt hos oss.

Hela frågan om landets försörjning med gengasbränsle vid avspärrning behandlas, såsom inledningsvis angivits, i detalj av en inom riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap arbetande kommitté, vars arbete med avseende på själva bränslet beräknas vara avslutat i början av år 1951.

För jordbruket kom till övervägande del ved till användning såsom drivmedel i gengasgeneratorer. Det var fördelaktigt, att förbrukarna inom denna grupp själva kunde skaffa det erforderliga bränslet genom användning av gallringsvirke och genom utnyttjning av den dödtid, som uppstår inom ett jordbruk under vissa tider av året.

Man måste göra en bestämd skillnad mellan de två till arten bestämt skilda typer av motorer, som förekomma i jordbrukets traktorer, nämligen förgasartypen och tändkuletypen. Den förra kan utan större olägenheter ombygga för gengasdrift, även om vissa förhållanden måste beaktas, såsom exempelvis den ökade påkänningen på axlar och lager, förorsakad av det förhöjda kompressionsförhållandet. Den senare typen däremot, alltså tändkuletypen, förorsakar genom sin konstruktiva utformning avsevärda svårigheter vid övergång till gengasdrift. Även om en del konstruktioner framkommit såsom resultat av ett mycket lovvärt samarbete, kan man knappast anse, att problemet blivit slutgiltigt löst.

Vad gengasbränslet i allmänhet beträffar inom jordbruket torde man få anse, att veden är det naturliga bränslet, närmast med tanke på att denna konsumtionsgrupp har lättast att göra sig självförsörjande med bilved.

För den rälsbundna trafiken kom gengasdrift till användning i viss utsträck-

ning. Förhållandena bli här så likartade med vad som nämnts rörande landsvägstrafiken, att en särskild analys icke synes erforderlig.

För fartygsdrift togs gengas icke i anspråk i nämnvärd omfattning. Visserligen utfördes ett rätt stort antal försök med nya konstruktioner av gengasaggregat, specialkonstruerade för detta ändamål, men trots mycket liberala villkor från statens sida förblev intresset från konsumenternas sida synnerligen ljumt. Några egentliga drifterfarenheter av betydelse erhöles icke. Till stor del sammanhänge detta med den övervikt tändkulemotorn fortfarande har, framförallt inom det svenska fisket, där tjäran blev räddningen.

Skifferolja. Skifferoljan förekommer icke i skiffern i färdigbildat skick på samma sätt som den naturliga bergoljan förekommer i jordskorpan inre. Först genom upphettning utan lufttillträde omvandlas i skiffermaterialet förefintliga organiska rester genom pyrolys till gasformiga kolväten, ur vilka skifferolja erhålles genom nedkylning och utkondensering. Pyrolysen börjar vid ca 325°C och avslutas vid ca 500°C.

Skifferolja har redan berörts i avsnittet om alunskiffertillgångarna. Här är endast att anteckna, att vid pyrolysen erhållas stora kvantiteter gaser, som vid normala temperatur- och tryckförhållanden icke äro kondenserbara. Dessa gaser kunna delvis användas inom skifferoljeverken för ugnsdraft och ångalstring. Resten står till förfogande för annan användning, antingen såsom skett viss tid från Kvarntorpsverket, som stadsgas eller som hushålls- eller industribränsle efter komprimering till flytande form (gasol). Gasen kan också tjäna som utgångsmaterial för fram-

ställning av högvärdiga produkter, såsom högoktaniga bränslen (ex. isopropyleter), lösningsmedel etc.

Motorsprit. Av alkoholer komma i detta fall endast ifråga etylalkohol, framställd ur sulfitulutar eller genom total nedkokning av ved i närvaro av syror, samt metylalkohol, erhållen vid kolning av ved i ugn. Ur användnings synpunkt kunna båda dessa alkoholer anses ungefär likvärdiga, men ur tillverknings synpunkt måste etylalkoholen tillmätas större betydelse, därför att sulfitspritsfabrikernas, framförallt under det andra världskriget, utbyggda anläggningar stå till förfogande, varigenom produktionen av etylalkohol ur kvantitativ synpunkt blir av avsevärt större betydelse än produktionen av metylalkohol.

Viss vikt måste även läggas vid den möjlighet till tillverkning av fodercellulosa, som föreligger vid avspärrning, i vilket fall utvinningen av etylalkohol blir icke oväsentligt större än om samma tillverkning sker i samband med framställning av vanlig handelscellulosa.

En annan möjlighet till framställning av etylalkohol, som också står till förfogande, är "bränning" av potatis. Denna möjlighet får dock anses vara av så utpräglat fredsmässig karaktär — emedan den förutsätter, att avsevärda mängder potatis skola kunna undantagas från den normala användningen som födoämne — att den torde sakna intresse i detta sammanhang.

För att giva en uppfattning om produktionskapaciteterna vid sulfitspritsfabrikerna kan nämnas, att den före och under andra världskriget utbyggda kapaciteten kan anses motsvara en årlig produktion av 80 000—100 000 m³ sulfitsprit.

Den största tillverkningen av etylalkohol förekom 1942 med en total utvinning av ca 78 000 m³ 95-procentig sprit. Hälften av denna spritmängd erhöles i samband med tillverkning av fodercellulosa, under det att den andra hälften framkom i samband med framställning av vanlig sulfitmassa och silkesmassa.

Under år 1944 disponerades sulfitspriten på följande sätt:

Förtäring	15 200 m ³	
Hushållsändamål	8 100 „	
Tekniska ändamål	17 000 „	
Motorbränslen	15 100 „	55 400 m ³

Spriten som motorbränsle spelade en viktig roll under andra världskriget. Den var särskilt värdefull på grund av dess oktantalsförhöjande verkan hos alkoholerna på lågoktaniga bensinbränslen. I tider av bränsleknapphet kan man emellertid inte bortse från, att man för att framställa en kalori i form av alkohol måste offra flera kalorier i form av annat bränsle. Man har nämligen en betydande kaloriförbrukning vid alkoholens befriande från vatten. Den vid förjäsning av sulfitulutarnas träsocker erhållna alkoholvattenblandningen måste nämligen genom tillförsel av värme vid destillationen befrias från mycket stora mängder vatten.

Sulfitspriten har tidigare alltid betraktats såsom ett värdefullt inhemskt bränsle, som visserligen under normala tider varit dyrt i förhållande till importerad bensin men som i kritiska lägen inneburit en ökad försörjningsbas med avseende på flytande bränslen. Under det andra världskriget var det utan tvivel mycket värdefullt att ha tillgång till sulfitspriten, och en icke obetydlig utbyggnad av sulfitfabrikernas spritproduktionskapacitet ägde då rum. Spriten blev emellertid mycket dyr, eftersom

anläggningskostnaderna måste skrivas av på relativt kort tid. För att man under normala tider skall kunna avsätta motorsprit i tillräcklig omfattning har staten påbjudit viss tvångsinblandning av sprit i bensin. Detta har inneburit en ekonomisk börda för trafiken, som man emellertid fått betrakta såsom det pris, som man måst betala för beredskapen.

Spritutredningen 1946 (SOU 1948:19) behandlade även sulfitspriten uppgift såsom beredskapsbränsle och fann med riksnämnden, att man genom ökad lagring av bensin kunde på ett vida billigare sätt ordna den beredskap, för vilken en inblandning av sprit i bensin under normala tider skulle kunna utgöra underlag. Man kunde därför inte förorda statliga stödåtgärder för att uppehålla sulfitsprittillverkning under normala tider.

Att alla stödåtgärder för motorspriten emellertid ännu icke avvecklats och att sålunda den uppfattning om motorspriten roll såsom beredskapsbränsle, till vilken riksnämnden anslutit sig, ännu inte slagit igenom hos statsmakterna, framgår av behandlingen vid 1950 års höstriksdag av Kungl. Maj:ts proposition nr 261 angående upphävande av skatten på motorsprit. Jag hänvisar till den av propositionen föranledda motionen i första kammaren nr 541 av herrarnas Petré och de Geer. Om de utredningar, på vilka slutsatsen om spriten roll i beredskapen vilar, stå sig vid kritisk granskning — och jag ser ingen anledning att tro annat — och staten följaktligen upphör med stödåtgärder för motorspriten, så borde konsekvensen fordra, att man — i den mån så icke redan skett — omedelbart vidtagger den ökning av bensinlagringen, som rimligen kan anses svara mot den beredskap, som faller bort med spriten.

Annars blir följderna av de ekonomiska övervägandena bara den, att beredskapen på ett utomordentligt viktigt område försämrats. Och det var ju inte meningen — bara, att den skulle bli billigare.

Tj ä r o r. Den fredsmässiga tillverkningen av tjära, framställd ur ved, är av så ringa omfattning, att den får anses sakna betydelse ur folkförsörjningssynpunkt. Under det senaste kriget fick emellertid trätjärnan en utomordentligt stor betydelse. Genom såväl privata som statliga initiativ drevs tillverkningen av trätjära under krisen upp till synnerligen höga värden. Den totala tillverkningen av sådana produkter under första halvåret 1945 (då maximal kapacitet utnyttjades) uppgick sålunda till ca 30 000 ton, motsvarande en årlig tillverkning av ca 60 000 ton. Dessa tjärprodukter voro avsedda dels för vidarebearbetning till smörjolja, dels för framställning av bränslen för förgasare och tändkulemotorer samt dels, ehuru i ringa omfattning, för användning såsom konserveringsmedel för trä- och tågvirke etc. Ävenså skedde viss export för okänt ändamål, möjligen för vidare bearbetning på industriell väg.

Enligt den planläggning, som förekommer inom riksnämnden, skulle i ett eventuellt uppträdande nytt krisläge trätjära icke komma att tagas i anspråk för framställning av ersättningssmörjoljor. Detta skulle betyda, dels att den avsevärda produktionen av stubbtjäror, som åstadkoms under den senaste krisen och som motsvarade ca 30 000 ton om året eller något mera, icke skulle behöva igångsättas, dels att vissa i samband med stubbtjäre tillverkningen fallande lättare derivat icke skulle komma att stå till förfogande för användning som blandbränsle tillsammans med

barrvedstjäror för åstadkommande av motorbränslen. Den del av de lättare ämnena, som under senaste krisen användes för framställning av förgasarmotorbränslen, skulle ävenledes falla bort som tillgång för försörjningen med flytande bränslen.

Den andra stora huvudgruppen inom tjärproduktionen utgjordes av tjärbränslen, lämpliga för drift av fiskebåtarnas motorer. Under första halvåret 1945, då man kan räkna med att kontinuitet uppnåtts i tillverkningen, förbrukades tillsammans ca 15 000 ton motortjära och s. k. motortjära X. Detta skulle alltså motsvara ca 30 000 ton om året, vilket med dåvarande utrustning och möjligheter till fiske väl motsvarade behovet.

Denna avsevärda mängd tjärbränslen kunde dock ställas till förfogande endast tack vare tillgången på lättare tjärderivat, framkomna vid tillverkningen av stubbtjäror. Bortfaller denna möjlighet till "förädling" av eljest icke användbara tjäror, kommer den tjärsmängd, som kan ifrågakomma för användning som bränsle för fiskets motorer, att minska i mycket hög grad. Detta dock under förutsättning att tjärproduktionen i en framtida avspärrning icke från början inriktas på sådana ugnskonstruktioner och tillverkningsmetoder, att vid ugnen fallande tjäror kunna användas såsom motorbränsle utan inblandning eller bearbetning.

Frågan om trätjärans användning såsom utgångsmaterial för tillverkning av ersättningsmedel för bränslen och smörjmedel har — såsom inledningsvis omnämnts — varit föremål för behandling av en inom Svenska Träforskningsinstitutet arbetande tjärforskningskommitté, som på hösten 1950 avlämnat sitt betänkande. Detta tar närmast sikte på forskningsbehovet på trätjärans områ-

de och bedömer detta mot bakgrunden av den ekonomiska försvarsberedskapens krav.

Terpener. Terpenerna framkommo under bränslekrisen dels i samband med sulfatmassatillverkningen och dels i samband med kolning av ved i ugn. Vad som tillverkades i samband med sulfitmassan användes helt för industriens ändamål och kunde därför icke ifrågakomma som bränsle. Även av kolognsterpentininen kom en stor del till användning för direkt industriellt ändamål, under det att resten förbrukades som motorbränsle. För att ge en uppfattning om tillgången och fördelningen på olika ändamål kan fördelningen för juli månad 1945 angivas:

	ton	%
Industrien	105,0	51,6
Motordrift	90,3	44,3
Destillationsförlust	8,4	4,1
	<hr/> 203,7	<hr/> 100,0

En mycket god erfarenhet vanns beträffande framställning av bränslen för såväl tändkule- som förgasarmotorer ur de terpentiner, som stodo till förfogande, såväl beträffande lämplig reningsprocess som rörande de egenskaper, vilka borde känneteckna ett i kristider användbart bränsle.

Bensol. Bensol och bensolhomologerna äro kända som lämpliga tillsättningsmedel för att åstadkomma en oktantalshöjning hos exempelvis bensin, vars oktantal icke motsvarar ett givet kompressionsförhållande hos den motor, i vilken den skall användas. Bensolen framkommer emellertid i samband med pyrolys av stenkol (vid gas- och kokswerk) och förutsätter därför tillgång till detta bränsle. För att ge en

uppfattning om tillverkningen under den senaste krisen kan tillverkningen under första halvåret 1945 anföras. Den utgjorde ca 1 800 m³, i vilken siffra såväl bensol som dennas homologer ingå. Tillgången var sålunda mycket obetydlig, och härtill kommer, att — förutom att, som nyss nämndes, produktionen är helt beroende av tillgången på importerat stenkol — den största delen av den tillverkade bensolen måste tagas i anspråk för att täcka industriens behov av lösningsmedel.

Diverse flytande bränslen. Utöver de i det föregående nämnda flytande bränslena finnas diverse ämnen användbara som flytande bränslen. Som ett exempel kan nämnas furfuro, som bl. a. framkommer vid framställning av garvmedel. Försök gjordes att använda furfuro direkt såsom förgasarmotorbränsle och såsom inblandningsmedel i trätjära, avsedd för drift av tändkulemotorer. Mängden var dock så obetydlig, att den saknade varje betydelse för bränsleförsörjningen. Furfurolet togs också ganska snart i anspråk för andra ändamål.

Utom furfuro förekommo en del andra ämnen, men mängderna voro alldeles för obetydliga för att vara av nämnvärd betydelse för folkhushållet.

Det torde i detta sammanhang vara värt att omnämna även en del andra möjligheter att framställa flytande bränslen än dem, som kommo till användning i landet under den senaste krisen.

I IVA:s Meddelande nr 3, 1941, redogöres för försök med destillation av torvtjära samt hydrering i gasfas av destillat härav, fallande under 350°C. Dessa försök visa, att — räknat på ursprungstjäran — ett utbyte av 60 % bilbensin borde kunna erhållas. Denna

bensin hade dock ett oktantal av endast 63 till 64, vilket på grund av den utveckling, som bilmotorerna undergått, sedan försöken gjordes, i dag är alldeles för lågt. Man måste därför räkna med att kvaliteten måste höjas genom tillsättning av oktantalshöjande ämnen. Genom minskning av utbytet skulle visserligen oktantalet kunna höjas till 70, men även detta värde är i dag lågt. •

Vidare redogöres i samma meddelande för den förut kända Fischer-Tropsch-metoden, enligt vilken syntetiska kolväten kunna framställas genom att syntesgas (2 delar väte och 1 del koloxid) ledes över en kontaktsubstans. Den erhållna råprodukten kan fås att ge upp till 65 % bensin. Då denna har lågt oktantal, bör råprodukten lämpligen underkastas krackning, varigenom bensinutbytet uppgives kunna uppgå till ca 90 % av råprodukten.

I rapporten omnämnas möjligheter att framställa metanol (metylalkohol) ur samma syntesgas, som omnämndes i samband med Fischer-Tropsch-metoden. Utbytet anges utgöras av ca 87 % ig metanol, som genom destillation kan omföras i 99 %-ig.

Det är dock vid bedömandet av de angivna möjligheterna nödvändigt att hålla i minnet, att de fordra tillgång på visst råmaterial och framför allt utrustning samt att de även innebära en avsevärd kaloriförbrukning.

Diverse hjälpmedel. Förutom de egentliga flytande bränslena erfordras under vissa förhållanden speciella tillsatsämnen för att göra bränslena användbara.

Ett sådant ämne är tetraetylbley, som vid inblandning åstadkommer en höjning av bensinens oktantal. Vid raffinaderiet i Nynäshamn byggdes under kriget en anläggning för framställning

av detta ämne med en kapacitet av 40 å 45 ton tetraetylbley per år. Olika bensiner ha olika "blykänslighet". Enär kravet på oktantalets värde varierar med användningen, kan någon siffra icke anges för den bensinmängd, den angivna årsproduktionen av tetraetylbley motsvarar.

Det är känt, att bensin, som lagras längre tid, avsevärt försämras genom förhartsning av i bensinen befintliga instabila föreningar. Det är också känt, att denna förhartsning, som bl. a. är en funktion av tiden, kan försenas genom tillsättning av vissa ämnen (inhibitors).

Avspärrningsplanläggning för flytande bränslen

De fasta bränslena erbjuda inte riktigt samma slags svårigheter med avseende på avspärrningsplanläggningen som de flytande. Det är inte lika enkelt att ersätta de flytande drivmedlen eller de flytande bränslena överhuvudtaget som att övergå från importerade stenkol eller koks till exempelvis ved eller torv. Jag har därför ansett det vara av intresse att ägna de flytande bränslena en liten särskild överblick. Från den senast genomlidna avspärrningskrisen finns ännu skriftligt material, som är aktuellt, och det ligger närmast till hands att vid denna överblick utgå från kristidens behovssiffror såsom norm och jämförelseobjekt.

Behovssidan. Beträffande fisket, den civila landsvägstrafiken och den rälsbundna trafiken kan man nog säga, att några radikala förändringar i behoven av flytande drivmedel eller ersättningsmedel för sådana inte ha inträtt efter kriget. Det är naturligtvis så, att behoven ha ökats något, men det är en måttlig ökning, som inte i väsentlig

grad ändrar eller skärper problemet. Behovet av importbränslen under den omställningstid, som man måste räkna med, innan man fått produktionen av ersättningsdon och ersättningsbränslen igång, blir beroende av omställningstidens längd. Denna å sin sida blir beroende av de förberedande åtgärder, som man har velat eller hunnit vidtaga före avspärrningens inträde.

För jordbrukets traktorer kan det emellertid sägas, att försörjningsproblemet har rätt avsevärt förstorats och försvårats efter kriget. Vi veta, att överföringen av jordbrukets traktorer från flytande drivmedel till gengas gick någorlunda smärtlöst under den nyligen genomlidna avspärrningskrisen. Problemet är mycket svårare nu. Traktorbeståndet har ökat i snabb takt och är nu ungefär tre gånger så stort som under kriget (ca 80 000 mot 28 000). Vidare har det kommit in en mängd små traktorer, som med normala drivmedel kanske äro nätt och jämnt tillräckligt starka för att kunna draga plogen. Eftersom motoreffekten nedsättes vid övergång till gengas, skulle sådana traktorer vid övergång till gengas bli odugliga för sitt ändamål. Detta är ett område som kräver specialbehandling.

Man kan konstatera, att den ökade motoriseringen av jordbruket har medfört en motsvarande minskning av hästbeståndet. Man kan sålunda inte räkna med att i en kris falla tillbaka på hästarna. Behovet av bränsle för jordbrukets traktorer kommer alltså att öka. Denna ökning torde dock icke bli proportionell mot ökningen i antalet traktorer, enär medelarealen på de motoriserade brukningsdelarna måste ha sjunkit. Ett grovt överslag ger till resultat en total bränsleförbrukning av ca 160 000 m³ per år, räknat som flytande bränsle. Vid avspärrning tvingas man

räkna med att största delen av detta bränsle ersättes med gengasbränsle, som dessbättre till övervägande del bör kunna produceras av jordbrukarna själva eller genom av dem bildade sammanlutningar. Omräknas det flytande bränslet till fast, kommer man till ett ungefärligt värde av 1,6 miljoner m³ gengasbränsle. Härtill kommer en viss mängd bränsle för sådana traktorer, som på grund av tekniska skäl icke kunna överföras till gengasdrift.

Förutsättningen för en snabb överföring till ersättningsbränsle är även för jordbrukets del, att planläggning och eventuell förtidsanskaffning av material är tillfredsställande genomförd.

Förbrukningen av flytande bränslen inom industrien var under den senaste krisen praktiskt taget ingen. Endast mycket små mängder tjära kommo till användning utan varje betydelse för bedömandet av det totala behovet. Emellertid har oljeförbrukningen inom industrien stigit avsevärt från tiden före andra världskriget till nu. På denna ökning ha dock så många faktorer inverkat, att det knappast är möjligt att i dag förutse, med vilka mängder flytande bränsle man bör räkna i händelse av en ny avspärrning. Möjligheterna att valfritt använda olja, stenkol och ved äro nämligen inom stora delar av den svenska industrien så stora, att valet i normala tider blir beroende i huvudsak av priset och i kristider bestämmas av tillgången.

Det behov av flytande bränslen för sjöfarten, som är av verklig betydelse, avser fartyg i utlandsfart. Den är dock så helt beroende av de sjöförbindelser, som kunna uppehållas, och av möjligheten för fartygen att bunkra i utländsk hamn, att det är omöjligt att på förhand göra ens en antydning om behovet vid avspärrning.

Tillgångssidan. De tillgångar, som kunna komma att stå till förfogande vid en avspärrning, böra i stort sett vara desamma som vid den senaste krisen. Det är framför allt gengas och trätjära. Motorspritsens roll bedömes numera helt annorlunda mot före andra världskriget. Det finns alla skäl att på nytt gå igenom spritproblemet.

Tillgången på lättare kolningsprodukter kommer dock sannolikt att minska, eftersom man sannolikt inte kommer att använda stubbtjära som utgångsmaterial för tillverkning av smörjmedel. Detta tvingar till ökad framställning av för motordrift direkt användbar trätjära. I det avseendet hänvisas till det betänkande, som kommer att avgivas av riksnämndens kommitté för gengasbränslen, som även behandlar framställningen av trätjära.

Den ökade motoriseringen inom jordbruket förutsätter avsevärt ökad tillgång på gengasbränsle. Även denna fråga kommer att behandlas i det ovan nämnda betänkandet.

I den mån tillverkningen av motorsprit skall uppehållas, förutsätter detta, att bränsle av något slag ställes till förfogande för täckande av det kalori-behov, som uppstår vid destillation av den spritvattenblandning, som erhålles vid förjäsning av avfallslutarnas träsocker. Det bör också framhållas, att under normala förhållanden de nyssnämnda avfallslutarna framkomma i samband med framställningen av pappersmassa. Under avspärrning kan framställning av fodermassa framtingas, vilket också medger framställning av alkohol. Slutligen föreligger även möjligheten att framställa alkohol genom total nedkokning av massaveden.

Inhemsk raffinering

En viktig detalj med avseende på lan-

dets försörjning med flytande bränslen är frågan om inhemsk raffinering. Under normala förhållanden är det väl framför allt en ekonomisk och transportteknisk fråga, om man skall importera råolja (crude oil) och raffinera den i landet eller direkt importera de färdiga produkterna. Vid avspärrning får tillgången till inhemsk raffineringkapacitet en särskild betydelse, när det gäller förädling av inhemska råvaror. De inhemska raffinaderiernas betydelse bör tagas i betraktande vid beredskapslagringen av oljeprodukter.

För närvarande finnas inom landet följande raffinaderier:

A. J o h n s o n & C o, N y n ä s h a m n. Produktionsförmågan beror på egenkaperna hos den bearbetade råoljan och på vilka färdiga produkter som skola framställas. Man kan räkna med en ungefärlig kapacitet av 500 000 ton om året.

S v e n s k a S k i f f e r o l j e A B, K v a r n t o r p. Toppningskapaciteten uppgår till ca 90 000 m³ per år och raffineringens kapacitet till ca 40—50 000 m³ per år.

Verket är avsett för bearbetning av ur alunskiffer utvunnen skifferråolja och kan på grund av sin belägenhet normalt knappast tänkas kunna komma ifråga för raffinering av importerad råolja, emedan denna i sådant fall måste transporteras från importhamnen till raffinaderiet med järnvägstankvagnar.

A. J o h n s o n & C o, M a l m ö. Huvudvikten vid detta raffinaderi har lagts på framställning av asfalt för att täcka asfaltkonsumtionen i södra Sverige. Den årliga produktionen av varm-asfalt uppgår till ca 50 000 ton.

Koppartrans Olje AB, Göteborg. Kapaciteten för detta raffinaderi uppgår till ca 500 000 ton om året. Ungefär asmam förhållanden gälla beträffande kapacitet och produktionsfördelning, som anförs rörande Nynäs-anläggningen.

Planerade raffinaderier. Samtidigt med det redan uppförda raffinaderiet i Göteborg inköpte Koppartrans Olje AB material till ytterligare en raffinaderienhet. Kommer denna till uppförande, kommer raffineringsskapaciteten att ungefär fördubblas vid denna anläggning. Detta skulle sålunda innebära en ungefärlig kapacitet av 1 000 000 ton råolja per år.

Det har sedan flera år tillbaka talats om andra företags planer på att uppföra raffinaderi på västkusten.

Oljetransporter

För transport till landet av de oljor, som skola förbrukas inom landet, användes under fredstid såväl svenskt som utländskt tonnage. Den tillgång, som i detta sammanhang torde vara av betydelse, är det svenska tonnaget.

Av oceangående fartyg har Sverige för närvarande följande tillgång:

Antal	38
Totalt tonnage	352 021 brutto registerton

För kust- och inlandstransporter vid uppfyllning av depåer placerade vid vattenvägar finnes för närvarande följande svenska tonnage:

Antal	70
Totalt tonnage	25 889 brutto registerton

För uppfyllning av järnvägsfournerade depåer etc. står följande järnvägsbundna material till förfogande:

Antal järnvägstankvagnar	2 300
Summa lastförmåga	46 000 m ³

För detaljdistribution i bulk finnes följande tankbilmateriel inom landet:

Antal tankbilar ca	700
Summa lastförmåga ca	3 500 m ³

För detaljdistribution i fat slutligen finnas inom landet totalt ca 600 000 fat.

Vid bedömandet av fatmängden måste vederbörlig hänsyn tagas till att fatbeståndet i landet är i genomsnitt mycket gammalt. Något allmänt godtaget värde på ett fats livslängd finnes icke, men man har i visst sammanhang räknat med 20 år såsom en trolig siffra. Erfarenheten har dock visat, att ett fat kan användas avsevärt längre tid. Även om tiden utsträcker till 25 år, skulle detta betyda, att 4 % av beståndet eller ca 24 000 fat skulle behöva förnyas per år. En så stor ersättning har sannolikt icke kommit till stånd, i varje fall icke sedan tiden före andra världskriget, vilket betyder, att en stor del av fatbeståndet kan komma att behöva förnyas inom en ganska begränsad tidrymd.

Ett av de mest effektiva transportmedlen inom oljeindustrien är rörledningar eller "pipelines". Enligt i USA gjorda erfarenheter är en ekonomisk förutsättning för en oljeledning, att den transporterade oljemängden är så stor, att ledningen praktiskt taget alltid "går full", dvs. är i användning under större delen av året. Om denna fordran icke uppfylles, bli transportkostnaderna högre med pipeline än med andra transportmedel på grund av de med en pipeline förbundna höga kapitalkostnaderna. Sveriges normala förbrukning av mineralolja kan därför icke motivera anläggandet av en pipeline med exempelvis den sträckning, som upprepade gånger diskuterats, från västkusten till ostkusten. Denna fråga har utretts av 1946 års oljeledningskommitté, till vars betänkande hänvisas.

Den föregående överblicken över landets försörjning med kraft och bränslen har visat storleken av det problem, inför vilket man ställes, när man vill försöka att göra landet mindre beroende av utländska bränslen. Problemet har många sidor. Det är icke endast ett beredskapsproblem, som blir aktuellt under ett världskrig, även om det då får en särskild tillspetsning. Med växande behov — och behoven ha hittills varit i ständigt växande — blir marginalen i världens energibalans allt knappare. Länder, som i likhet med vårt sakna egna högvärdiga bränsletillgångar, kunna komma att även under normala och fredliga förhållanden ställas inför handelspolitiska svårigheter med avseende på bränsleimporten. Tvånget att av handelspolitiska eller beredskapsmässiga skäl tillgripa subekonomiska inhemska bränslen kan innebära ekonomisk belastning och försvåra avsättning av våra produkter på världsmarknaden. Rationalisering av energikällornas användning och utvinning av kraft och bränsle ur inhemska naturtillgångar äro uppgifter, som kräva ständig insats av tekniskt-vetenskapligt forskningsarbete och ett på lång sikt inriktat tekniskt utvecklingsarbete av stora mått. Kraftproduktion, bränsleutvinning och användning av kraft och bränslen äro problem, som äro aktuella inom nära nog alla områden för mänsklig tillvaro och mänsklig verksamhet och som därför ha högst varierande aspekter. Men

dessa problem äro ändå av så enhetlig art, att de med fördel kunna och därför också bära behandlas enhetligt. Man står där inför ett administrativt och organisatoriskt problem, hur denna enhetliga behandling av bränsle- och kraftproblem skall åstadkommas och finansieras. Man kan tänka sig att skapa ett särskilt samarbetsorgan, som på topplanet skulle locka fram, samordna, inrikta och leda allt arbete på kraft- och bränsleområdet så, att ansträngningarna inriktades på de mest angelägna uppgifterna, och samtidigt så, att dubbelarbete, såvitt möjligt, undvekes.

Om man nu sätter igång en brett lagd utredning om landets energiförsörjning, förefaller det, som om utredningen borde överväga att inrätta ett lämpligt samarbetsorgan, såvida inte utredningen själv kan permanentas och bli ett sådant organ.

Kraftförsörjningen

Om man uppdelar energiförsörjningen i kraftförsörjning och bränsleförsörjning, kan man nog konstatera att åt kraftförsörjningen ägnats och ägnas väsentligt mera intresse och väsentligt mera utvecklingsarbete än åt bränsleförsörjningen. En särskild elkraftutredning pågår sedan flera år tillbaka, och detta fält underkastas en systematisk granskning. Kraftföretagen äro ekonomiskt och tekniskt stora och starka enheter, som — och detta gäller icke

minst statens kraftverk —, i förekommande fall i gott samarbete med industrien, nedlagt ett banbrytande arbete på kraftproduktionens och kraftdistributionens tekniska och ekonomiska problem. Ett föredömligt samarbete har etablerats mellan de stora kraftföretagen i den s. k. Centrala Driftledningen (CDL), som är ett gemensamt administrativt organ för större delen av landets kraftförsörjning. Dess uppgift är närmast att under krisförhållanden verka för en rationell produktion och distribution av elkraften. CDL gjorde under den svåra kraftkrisen under bränsleåret 1947—1948 ett gott arbete och en betydelsefull insats.

Trots elkraftutredningen och centrala driftledningen finns det emellertid frågor på kraftområdet av den art, att de kanske böra behandlas i extraordinär ordning. Jag tänker då i första hand på de grundläggande riktlinjerna för den fortsatta utbyggnaden av vattenkraft i detta land. Kraftkrisen år 1947—1948 ansågs på många håll bero på att kraftföretagen försummat att se om sitt hus och bygga ut kraft i tid för att möta behoven. Det är ett oerhört svårt och viktigt problem detta att rätt avväga fördelningen av nybyggnader på vattenkraft och värmekraft. Det har sagts, att man hittills har inriktat sig på att bygga ut kraft motsvarande 110 % av de beräknade behoven. Är detta tillräckligt? Eller tala beredskapsskäl för en än högre utbyggnadsgrad? Hur skall man i sådant fall hindra, att den utbyggda men osålda vattenkraften verkar förstörande på kraftpriserna? Om man — i den mån det nu vore möjligt med hänsyn till de begränsade resurserna för projektering, konstruktion, tillverkning och byggnad av hela det komplex av anläggningar, maskiner och apparater, som ingå i den nutida kraft-

produktionsapparaten — skulle överutbygga kraftproduktionsapparaten, kan man, såsom det ligger nära till hands att göra, finna kortsiktig avsättning för den osålda kraften för normalt, ur kraftproducentens synpunkt, subekonomiska ändamål, såsom t. ex. elektriska ångpannor eller andra kraftslukande värmeändamål (skifferoljeutvinning enligt Ljungströmsmetoden). Det skulle emellertid innebära, att man — eftersom man, så länge det finns utbyggnadsvärdig vattenkraft att bygga ut, alltid skall hålla sig en hästlängd före med vattenkraftutbyggnaderna och alltså alltid, utom i kriser, kommer att laborera med kraftöverskott, som måste avsättas till pris, som icke täcker produktionskostnaden — alltid måste arbeta med ekonomiskt underskott på den överutbyggda delen av verksamheten. Detta underskott måste man täcka genom att taga ut så mycket högre kraftpris på den normala verksamheten. Det vore ju heller icke mer än rätt, om kraftkonsumenterna själva finge betala vad den beredskap på kraftområdet kostade, som skulle hållas för deras skull.

En sådan utbyggnadspolitik, som här dryftats, skulle naturligtvis icke kunna drivas längre än tills den utbyggnadsvärda vattenkraften i landet blivit helt tagen i anspråk. Den skulle alltså ha en begränsad räckvidd i tiden. Den skulle förutsätta, att det inom industrien funnes belastningsobjekt, som kunde taga emot det vid varje tillfälle rådande vattenkraftöverskottet. Detta skulle innebära en extra kapitalinvestering i industrien, som emellertid skulle motsvaras av minskad bränsleimport. Hela detta frågekomplex kan vara förtjänt av en allvarlig undersökning.

Avvägningen mellan vattenkraft och värmekraft är ett gammalt problem, som bedömes olika i olika länder med

olika utgångspunkter. Från vissa synpunkter sett skulle det nog vara värdefullt med en större andel värmekraft i vår kraftförsörjning. Men vi kunna icke räkna med importbränslen för den vid avspärning. Är det lämpligt att fortsätta att bygga ut ångkraftverk, avsedda uteslutande för importerade bränslen, stenkol eller olja? Irländarna ha börjat så smått att, sedan de tagit i anspråk sina vattenkrafttillgångar, bygga ut ångkraftverk vid mossarna med torv såsom enda bränsle. Vore det — även om det skulle bli dyrare både i anläggning och drift — så tokigt att här i landet bygga ut ångkraftverk för inhemska bränslen? Jag tänker då inte på ved, som normalt bör användas såsom industriråvara, utan på torv och skiffer.

Var böra värmekraftverken vara förlagda? En samordning av utbyggnader av värmekraftverk skulle kanske vara ekonomiskt givande. Det är ingalunda säkert, att värmekraften kommer att sättas in på de ur det helas synpunkt mest ekonomiska punkterna, om varje kraftkoncern bedömer och bygger ut värmekraftcentraler av den storlek och med den lokalisering, som för koncernen såsom sådan ter sig såsom den lämpligaste och mest ekonomiska.

Kombinationen värme och kraft har alltid varit föremål för intresse. Positivt från deras sida, som propagerat för mottryckskraften såsom universallösningen av många kraftproblem, och negativt från deras sida, som betraktat mottryckskraften endast såsom en konkurrent till den allena saliggörande vattenkraften. Det vore värdefullt att få en objektiv analys av hithörande frågor. De uppträda sedan decennier tillbaka inom den värmekrävande industrien och ha på sistone dykt upp i samband med "fjärrvärmes", dvs. värmedistribu-

tionen för uppvärmning och varmvattenberedning i samhällen. Jag tror, att det är nödvändigt — innan alltför mycket händer på fjärrvärmefronten — att man lär sig bedöma de tekniska och ekonomiska aspekterna på värmedistribution i kombination med kraftalstring från den gemensamma riksnyttans synpunkt. Frågan har också en viss beredskapsmässig betydelse, som förtjänar beaktande.

Värmedistribution aktualiserar frågan om värmemätning, när det gäller bostadsuppvärmningen. Värmemätning förtjänar att noga studeras. Danskarna ha värmemätning i rätt stor utsträckning, men metoderna äro ingalunda användningsfria.

Torven

Torven är ur många synpunkter det närmast till hands liggande objektet för strävandena mot ett inhemskt bränsle. Torven har under detta århundrade varit föremål för intresse egentligen endast under de stora bränslekriserna i samband med de båda världskrigen. Dessemellan har torven varit borta ur sinnena, och alla tycks ha varit glada att slippa ens höra talas om torv. Det har dock gjorts vissa utredningar och vissa ansatser på torvområdet. De ansträngningar, som riksnämnden och SGU ha gjort att utverka t. o. m. mycket blygsamma belopp för fortsatt inventering av våra torvmossar, ha icke lett till någonting.

Man vet, att torven i en kommande bränslekris måste anlitas. Man vet, att det tar tid att komma igång med torvtäkt. Man kan ge sig ut i skogen och hugga ved och i nödfall elda med sur ved, men man kan icke ge sig i kast med en odränerad torvmosse och försöka hämta något bränsle ur den. Det

tar ett år eller två, innan man får en mosse nödtorftigt utdikad. Och det kan ta tio år, innan mossen efter dikning kommer i sådant skick, att den ger ett gott torvbränsle. Vore det inte en lämplig beredskapsåtgärd att sätta igång utdikning av ett antal välbelägna torvmossar?

Man kan förstå, om industrier eller kommuner själva icke sätta igång förberedelser för torvdrift. De kunna vara ganska säkra på att förlora pengar under normala tider, att de kunna miss tänka — på goda grunder — att i en bränslekris icke få någon förmånsställning på grund av sin omtanke. Det synes därför böra bli en hela samhällets — alltså statens — angelägenhet att tillse, att det, som kan göras för att höja beredskapen på torvområdet, också blir gjort.

Vad är det då som bör göras? Mossarna böra inventeras och undersökas. I vissa fall kan det bli fråga om att såsom en beredskapsåtgärd dika mossarna. En sådan dikning är förmånlig även ur andra synpunkter än att vara en nödvändig och tidskrävande förberedelse för torvtäkt. Utdikning av en mosse förbättrar fuktighetsförhållandena på orten, ökar betingelserna för skogens tillväxt och påskyndar torvens förmultning, så att humifieringsgraden ökar.

Det bör utredas, i vilken utsträckning man bör sätta igång maskintorvtillverkning såsom en beredskapsåtgärd, alltså driva ett vetenskapligt grundat tekniskt-ekonomiskt utvecklingsarbete på maskintorvens område för att utexperimentera metoder, maskiner och apparater för maskintorvdrift. Att man måste göra någonting, är utan vidare klart, frågan är bara, vilken omfattning arbetena måste få för att vara till gagn. Irländarnas grepp på torvproblemet är efterföljansvärt.

När man griper sig an med maskintorvproblemet, bör man göra klart för sig, att man inte får stanna vid torvmetoder, som förutsätta alldeles speciella och gynnsamma omständigheter. Man kan nog säga, att det har visat sig vara så med fräsmetoden, som ställer stora krav på mossens beskaffenhet och som är beroende av en stor och oljedriven maskinpark. Man skall naturligtvis utnyttja de gynnsamma omständigheterna, där dessa föreligga, och där tillämpa specialmetoder. Men den stora mängden av våra svenska mossar äro säkerligen icke särskilt gynnsamma för torvtäkt, och våra ansträngningar måste gå ut på att finna metoder, som med framgång kunna användas för de svenska torvmossarna, sådana dessa nu en gång äro beskaffade. Man måste taga sikte på att införa förbättringar på alla de tre fronter, där landvinningar måste ske, om man skall komma framåt: ökad mekanisering, förlängd säsong, minskat beroende av väderleken.

Strävandena att lösa det verkligt stora problemet om torvens avvattning med andra medel än de naturliga — sol och vind — få inte stå i vägen för de mindre epokgörande men ändå högst nödvändiga framsteg, som skulle kunna vinnas i anslutning till de traditionella torvmetoderna.

På senaste tiden har ingenjören S. M. Hjelte lancerat en maskintorvmetod, som under kriget provades i praktisk drift i en ursprunglig version men som nu ytterligare utvecklats. Den synes innehålla vissa intressanta moment, och det vore säkerligen värdefullt att få den seriöst diskuterad i en krets av kunniga och erfarna torvmän.

När torven under senare år har diskuterats, har det ofta varit i sådana sammanhang som utvinning av gasformiga och flytande bränslen ur torven

eller utvinning av biprodukter av olika slag, t. ex. vax. Ur rent vetenskapliga synpunkter kan detta just nu vara oerhört intressant, och det kan ur praktiska och ekonomiska synpunkter få sin stora betydelse i framtiden, men jag skulle vilja understryka, vad chefen för den irländska statliga torvstyrelsen uttalade vid en diskussion i våras med en svensk studiedelegation, att det första målet för praktisk torvforskning måste vara att åstadkomma riklig tillgång på billigt torvbränsle. Bearbetning av förgasningsproblemet får man kanske inskränka till att avse att följa vad som på det området utträttas i länder med större resurser än våra. Och biprodukterna i torven kan man nog tills vidare lugnt lämna åsido. Om det gäller vad en av Irlands främste torvforskare sagt, att, om man inte kan bemästra torvproblemet tekniskt och ekonomiskt, utan att biprodukterna komma med i bilden, så lära dessa inte medföra någon ändring i det avseendet.

Skiffern

På grund av den svenska skiffers låga oljehalt (5—6 %) mot tre å fyra gånger så mycket i exempelvis de estländska oljeskifferarna, är det uteslutet att grunda en ekonomiskt bärkraftig skifferindustri i Sverige endast på framställning av bensin och brännolja. Även den gas, som erhålles vid destillation av den svenska skiffern, måste nyttiggöras som bränsle eller för framställning av kemiska produkter. Skifferkoksen måste också användas. De härmed förenade problemen har man löst i Kvarntorp. Skiffers värmeinnehåll fördelas med ungefär 20 % på oljan, 15 % på gasen och 50 % på koksen, varjämte 15 % finns kvar i askan och icke kan nyttiggöras. Såsom biprodukter ut-

vinnes i processen svavel och vid brytningen betydande mängder kalksten. Skifferaskan kan användas såsom utgångsmaterial för tillverkning av byggnadsmaterial.

Det har framgått av vad som sagts om skiffer i föregående delar av denna överblick, att vi i vårt land ha betydande mängder skiffer och att de hittills kommit till utnyttjande i förhållandevis mycket ringa grad. Jämte torven — och vid avspärning naturligtvis även skogen — förefaller skiffern vara den enda inhemska naturtillgång, ur vilken bränsle i stora mängder skulle kunna utvinnas. Direktören Gejrot hos Svenska Skifferolje AB har anfört ungefär följande rörande den svenska skiffers utnyttjande.

”Man kan tänka sig två principiellt olika metoder att utnyttja den svenska oljeskiffern. Den ena innebär att torrdestillera skiffern, varvid man får olja, gas och koks. Koksen måste brännas, när den är pyrofor och — upplagd i högar — utvecklar rökgaser med så hög halt av svavelsyrighet, att risk finnes för skador på växtligheten. Den bästa metod, som skifferbolaget känner, är den s. k. Kvarntorpsprocessen, som är en utveckling av den gamla Bergh-metoden. Olja och gas erhålles i samma process, och samtidigt förbrännes koksen, och värmets nyttiggöres för ångproduktion. Gasen innehåller 20 % svavelväte, som borttages och som ger betydande mängder svavel. Gasen kan användas som bränsle eller som utgångsmaterial för kemisk-teknisk produktion.

Om man skulle använda de svenska oljeskifferarna i verkligt stor utsträckning, så skulle det bli ett problem att finna avsättning för alla biprodukterna. Man skulle kunna tänka sig att göra elektrisk kraft av all gasen och den vid koksförbränningen producerade ångan, men, så länge vattenkraft finnes tillgänglig, lär en sådan kraftproduktion knappast bli lönsam.

Den andra metoden innebär produktion av ånggenererad elektrisk kraft genom förbränning av skiffern direkt enligt Kvarntorps koksförbränningsmetod. Skiffers he-

la värmeinhåll omsättes då — om än inte med 100 % verkningsgrad — i överhettad ånga. Rökgaserna få emellertid besvärande hög halt av svavelsyrighet. Vissa svårigheter uppstå också, om man skall driva en sådan anläggning som reservkraftverk med krav på mycket snabb igångkörning.

För att komma förbi dessa svårigheter kan man tänka sig den varianten, att man driver oljeutvinning i Kvarntorpsugn men lagrar oljan och använder den som tillsatsbränsle vid kraftproduktionen. Denna kan då komma igång på olja lika snabbt som i något annat värmekraftverk, och sedan kommer ugnens egen ång- och gasproduktion successivt in i bilden. Man kan då också komplettera anläggningen med ett svavelverk, så att rökgaserna från kraftanläggningen få en fördragbar halt av svavelsyrighet.

Inom skifferoljebolaget har man gjort ekonomiska beräkningar, som visat, att ett sådant reservkraftverk icke skulle bli dyrare än ett sådant verk, som man för närvarande planerar inom vattenfallsverket. Det skulle dessutom vara grundat helt på inhemskt bränsle.

Skiffern som bränsle har den nackdelen, att bränslevärdet är lågt, bara 2 000—2 200 kcal per kg. Skiffern blir dyrbar att transportera. Men lagrat i silos invid skifferbrottet behöver skifferbränslet inte kosta mer än 2:50 kronor per ton, vilket motsvarar 7:50 kronor per ton stenkolk. Detta är ett mycket lågt pris, som väl uppväger det faktum, att anläggningskostnaderna för ett skifferkraftverk bli väsentligt högre än för ett stenkolskraftverk.

Ett annat sätt att nyttiggöra gasen från skifferoljeverket är att distribuera den till förbrukningsställen på andra håll. Förutsättningarna härför äro emellertid, att ett gasledningsnät inom landet ändock bygges och att det blir fråga om mycket stora gasmängder."

Beträffande Ljungströmsmetoden skriver Gejrot:

"Vad Ljungströmsanläggningen beträffar så ha vi kommit till den slutsatsen, att denna metod kan utgöra ett mycket lämpligt komplement till ugnsmetoderna för att på så vis alltid kunna få ett lämpligt utnyttjande av den elektriska energi, som ugnsmetoderna alltid ge som överskott.

Att basera en tillverkning uteslutande på Ljungströmsmetoden, som då helt blir beroende av ett tillskott på köpt kraft, anse vi vara en felaktig väg, åtminstone med utgångspunkt från den kraftpolitik, som Vattenfallsstyrelsen hittills tillämpat. Om ett verkligt överskott av elektrisk kraft finnes i landet, så att verkligt billig kraft kan garanteras kontinuerligt under en följd av år, kan naturligtvis situationen bli en annan."

Det förefaller, som om tanken att på skiffern såsom bränsle grunda stora värmekraftverk vore väl värd att närmare studeras. Energidistribution genom ett landsomspännande gasledningsnät är känd från andra håll men bör nog studeras även från vårt lands speciella utgångspunkter. Ljungströmsmetoden för utvinning av skifferolja är synnerligen intressant, men den innebär väl inte någon lösning av problemet att utnyttja skiffern som bränsle. Vad man gärna skulle vilja se, vore naturligtvis en metod, som innebure skiffers omvandling in situ till energi i någon form, flytande eller gasformigt bränsle eller elektrisk kraft, som man kunde distribuera i rörledningar eller över kraftledningar.

På sista tiden har ingenjören Aspegren gjort ansträngningar för att få en av honom lancerad metod för bl. a. utvinning av skifferolja provad i halvindustriell skala. Metoden kännetecknas väsentligen av att värmeöverföringen till skiffern vid pyrolysen skulle ske medelst kulor. Man kommer inte ifrån en seriös undersökning av vad detta uppslag kan ha för gott i sig. Det är emellertid ingalunda säkert, att man behöver kosta på en stor anläggning för att i praktisk drift finna ut svagheter och experimentera sig fram. Innan så sker, bör man i vart fall genom att inhämta råd från kunniga och erfarna personer försöka på teoretisk väg orientera sig om metodens bärighet, i förs-

ta hand rent tekniskt. Det är billigare att först noga pröva ett uppslag mot bakgrunden av tidigare erfarenheter än att omedelbart prova i stor skala.

Atomkraften

För behandling av vetenskapliga och tekniska frågor i samband med atomkraftens användning för militära och civila ändamål finnas redan särskilda organ i vårt land. Att atomkraften i framtiden kommer att spela en roll i vår energiförsörjning förefaller i hög grad sannolikt. Man kan redan nu någorlunda väl överblicka hur ett atomkraft-drivet kraftverk skulle kunna konstrueras i princip. Man möter emellertid vid förverkligandet av sådana projekt stora komplex av praktiska svårigheter och dunkla samband, icke minst med avseende på materialområdet. Det förefaller icke, som om atomkraften skulle komma att få någon avgörande betydelse för svensk kraftförsörjning inom överskådlig tid, i vart fall icke inom den tid, som en nu igångsatt utredning av aktuella kraft- och bränslefrågor närmast har att befatta sig med. Det hindrar naturligtvis icke, att en blivande utredning bör söka skaffa sig en god överblick över atomkraftens problem. Tvärtom synes det mig angeläget, att man sätter sig väl in i frågan om atomkraften som civil energikälla och offentliggör sina överväganden, så att atomkraften får sin rätta plats i den offentliga diskussionen. Eftersom atomkraften har stor betydelse på det militära området för förstörelseverktyg, är det naturligt, att den omgives med stor hemlighetsfullhet. Men man behöver inte blotta några militärt betydelsefulla hemligheter för att i ord, som vem som helst kan förstå, göra klart för den legitimt intresserade allmänheten, hur

man realistiskt ser på frågan om atomkraften som kraftkälla i vår energiförsörjning, som bränsle för uppvärmningsändamål och som drivmedel i trafiken. Det frodas allsköns vidskepelse kring dessa ting.

Energiens transport

Innan vi ha kommit därhän — om vi någonsin komma dit — att man med små medel kan producera stora energimängder just där man behöver energien, kommer det väl alltid att vara så, att energien av ekonomiska skäl produceras i ett relativt fåtal stora centraler för att därifrån distribueras till ett mycket stort antal mindre förbrukningsenheter. Det bör alltså vara ett icke oviktigt problem att studera, hur energien på lämpligaste och billigaste sätt skall transporteras. Det är ett problem, som har behandlats i flera sammanhang.

Inom Förenta Nationernas Europakommission har rätt nyligen gjorts en utredning om "Comparisons of the costs of transmission of electric power and coal transport for a typical area of Europe".

Utredningen resulterade i följande slutsatser:

a) Kostnaden för överföring av stora belopp elkraft över stort avstånd är lägre för 380 kV än för 220 kV.

b) Transport av kol vid nuvarande fraktsatser är i allmänhet dyrare än överföring på en normalt belastad kraftledning för 220 kV eller 380 kV. Detta gäller ned till ungefär 206 km överföringsavstånd.

c) Allmänt gäller, att kostnaden per km för överföring av elkraft stiger, när lägre spänning användes vid kortare överföringsväg, vilket medför, att i dessa fall den relativa kostnaden för järn-

vägstransport av kol kommer i ett gynnsammare läge.

d) Transport av kol på floder och andra vattenvägar blir i vissa fall billigare än elektrisk kraftöverföring.

Förenta Nationernas Europakommissionens sekretariat i Genève har dock funnit, att koltransport på järnvägar eller vattenvägar ställer sig billigare än överföring på elektrisk väg.

Enligt en utredning, som utförts av Vattenfallsstyrelsen år 1949, gäller för Sveriges del, att transport av elkraft är billigare än motsvarande koltransport upp till ett överföringsavstånd av 1 000 km, om man räknar med 6 000 timmars utnyttningstid för krafttransporten. Räknar man i stället med 5 000 timmar per år, blir elkrafttransporten billigare upp till överföringsavstånd om ca 500 km. Vid beräkningarna har förutsatts, att transportkostnaderna för kol sammanfalla med av SJ tillämpade taxor. I den mån dessa innehålla en affärsvinst, giva beräkningarna ett för elkraften alltför gynnsamt utslag.

Det förefaller sålunda, som om man ingalunda skulle kunna med allmängiltighet påstå, att den ena transportmetoden är gynnsammare än den andra. Jämförelser få göras från fall till fall med aktuella utgångspunkter. Man bör naturligtvis därvid för vårt land göra jämförelser icke endast med kol, som vi måste importera, utan även med torv och skiffer. Därvid får man beakta de begränsade enheter, som det med hänsyn till fyndigheternas beskaffenhet kan bli fråga om. Man får heller inte inskränka sig till att tänka sig energien transporterad i form av fast eller flytande bränsle. Man bör även tänka sig energien transporterad i gasform.

Vid sådana jämförande kostnadsberäkningar räcker det inte med allmänna överslagsberäkningar, utan man bör

räkna igenom konkreta, jämförbara projekt. Först då får man fram en rättvisande jämförelse.

Samarbetsorgan för bränsle- och kraftfrågor

Man kan ju säga, att det redan finns organ, som ha bränsle- och kraftfrågorna på sitt program. Vattenfallsstyrelsen och de andra stora kraftföretagen utföra ett storartat tekniskt och teknisktvetenskapligt framstegsarbete på vattenkraftens och vissa delar av värmekraftens område. Ingeniörsvetenskapsakademien har alltsedan sin tillkomst haft energifrågorna och särskilt bränslefrågorna på sitt program. Statens tekniska forskningsråd har på olika sätt intresserat sig för och ekonomiskt bidragit till arbete på konkreta forskningsuppgifter på värmeområdet. Ångpanneföreningarna ha sedan mer än 50 år tillbaka på fältet arbetat i värmehushållningens och bränslebesparandets tecken. Riksnämnden för ekonomisk försvarsberedskap har ansvaret för beredskapen på bränsle- och kraftområdena och handlägger bl. a. därmed förenade lagringsfrågor och administrativa uppgifter. Inom Jernkontoret lägges det ner mycket arbete på bränsle- och värmefrågor inom järnhanteringen. Mot svarande torde vara förhållandet inom andra grenar av näringslivet.

På andra områden har man för forskningsuppgifter, som skära tvärs över många verksamhetsgrenar, bildat särskilda samarbetsorgan. Inom Ingeniörsvetenskapsakademien äro sålunda flera s. k. kommissioner eller kommittéer verkamma, och man har framför allt de centrala forskningsinstitut, som upprättats under det senaste decenniet. Något liknande borde man göra för bränsle- och kraftfrågorna. Det ligger utanför

ramen för denna översikt att närmare ingå på hur ett sådant organ skulle vara sammansatt och hur det skulle arbeta. Flera lösningar äro tänkbara. En viktig sak att avgöra är, i vad mån ett sådant centralt organ självt skall bedriva forskning. Det finns skäl, som tala för att samarbetsorganet icke bör självt bedriva forskning, endast verka stimulerande och sammanhållande och vara remissinstans för alla bidragsfrågor på energiområdet. Ett samarbetsorgan, som även skall bedriva egen forskning eller eget utvecklingsarbete, kan ibland få svårt att med erforderlig objektivitet bedöma frågor om anslag för forskning. Man kan lätt få in konkurrens- och prestigemoment.

Det förefaller mig, som om det ofta vore sådana konkurrens- och prestigemoment, som hindrade ett verkligt intimt och framgångsrikt samarbete. Det ligger i sakens natur, att framstegsarbete i stor utsträckning går över misslyckanden. Man lär av sina egna misslyckanden, men det vore mycket bättre för det hela och billigare, om alla kunde få lära av varandras misslyckanden. Men prestigen hindrar ofta, att man erkänner, att man har misslyckats, att man har gjort misstag och bedömt förhållandena oriktigt. Det är kanske mänskligt, men det är ovetenskapligt. Ett samarbetsorgan som det här tänkta skulle kunna göra stora och värdefulla insatser bara genom att sammanföra forskare och folk, som syssla med utvecklingsarbete, och låta dem utbyta erfarenheter.

Jag kan nämna två aktuella frågor, som skulle vinna på en sådan behandling, nämligen Hjeltens torvmetod och Aspegrens kulmetod för skifferoljeutvinning. Man kan naturligtvis peka på det statliga torvbolaget och det statliga skifferoljebolaget och mena, att dessa

väl borde kunna fungera som bedömare i första instansen av uppslag på sina områden. Men just därför, att dessa organ själva utföra forskning och driva utvecklingsarbete och därvid kanske mer eller mindre hårt låst fast sig vid en gång valda metoder, vore det inte märkvärdigt, om de skulle ha en smula svårt att fullt opartiskt bedöma kätterska idéer. Och ändå ha många — om inte alla — stora framsteg tagits med utgångspunkt från kätterska idéer.

Forskning och utvecklingsarbete kan icke bedrivas utan ekonomiska uppoffringar. Det behövs pengar, om man verkligen skall uträtta något och det hela inte skall stanna endast vid ökad pappersexercis. Hur mycket pengar, som behövs och hur man skall skaffa dem, kan inte utan vidare avgöras. Om man tänker på sättet, kan man inte underlåta att söka förebilder i den forskningsverksamhet, som under senare år organiserats i samarbete mellan staten och näringslivet. Ekonomien är där ordnad så, att staten och den av forskningen intresserade och beroende industrien gemensamt svara för kostnaderna enligt särskilda avtal. Det förefaller ganska naturligt att tillämpa en sådan repartisering även, när det gäller forskning på energiens område. Men man kan inte begränsa intressenterna till någon viss näringsgren eller grupp av näringsgrenar. Alla äro intresserade av energifrågorna, både stat, kommuner, företag och enskilda. Det ligger därför nära till hands att tänka sig energiforskningens — närmast olika former av bränsleforskning — ekonomi grundad på bidrag från alla förbrukare av bränslen. Man skulle kunna belägga alla bränslen med en avgift eller en accis, som oavkortad ginge till forsknings- och utvecklingsarbete på energiområdet. Eftersom syftet ytterst skulle

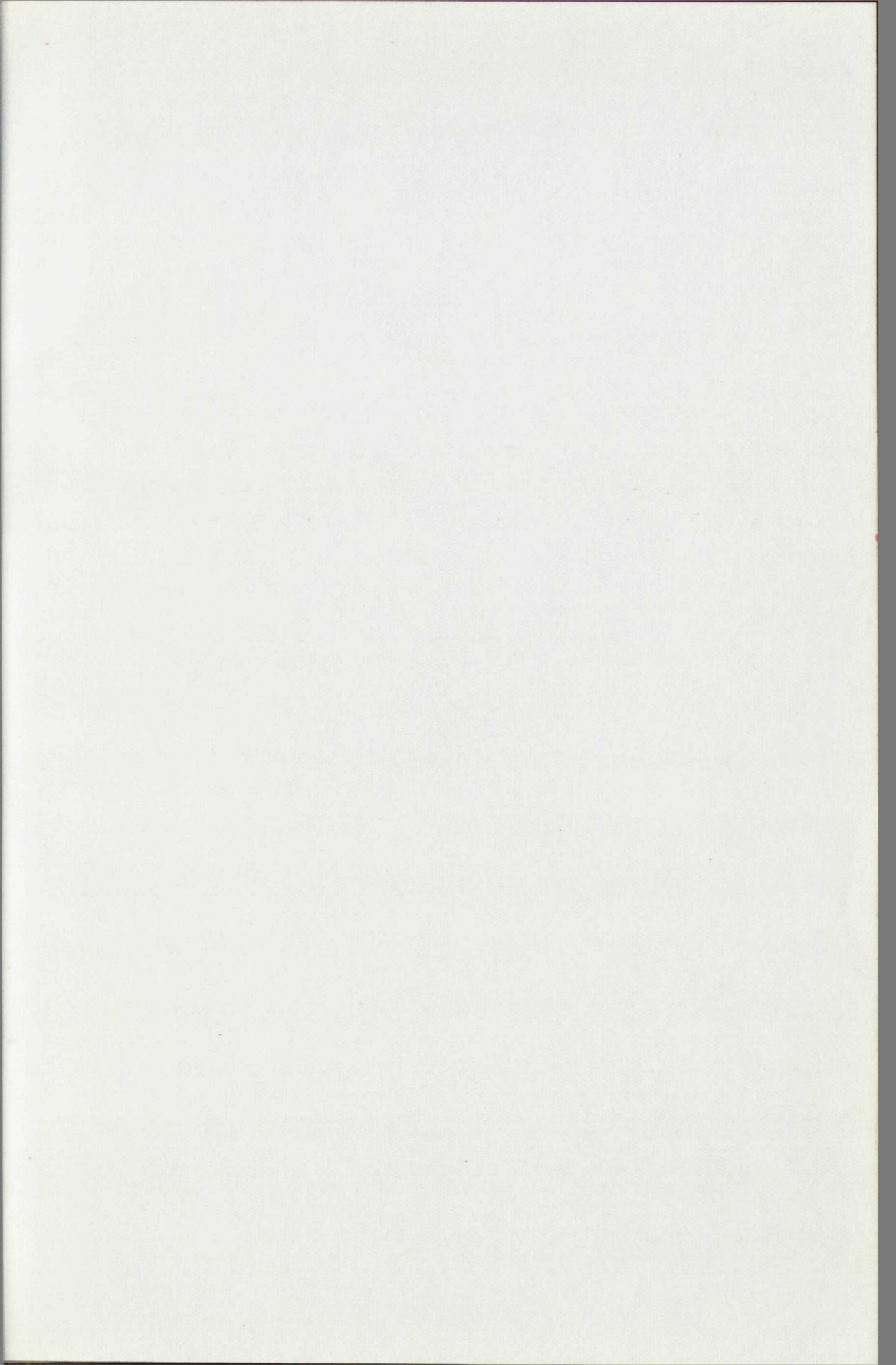
vara att minska vårt beroende av importerade energikällor och föra över behovstäckningen på inhemska, vore det logiskt att inte belasta de inhemska energikällorna med sådan avgift utan endast de importerade, alltså alla importbränslen. Det är lätt att skaffa sig en föreställning om vad en sådan avgift kunde innebära för belastning för förbrukarna av importerade bränslen. Jag går ut från 1949 års förhållanden, då, enligt min i "Fyrtioårliga bränsleförhållanden" publicerade energibalans, bränslen importerades motsvarande något mer än 75 000 miljarder kcal ($7,5 \cdot 10^{13}$). Skulle man belägga bränslena med en forskningsavgift motsvarande 1 öre per 100 000 kcal, så skulle man få in 7,5 miljoner kronor om året. Med ett sådant belopp borde väsentliga ting kunna uträttas. Och belastningen på bränslena vore ganska lätt att bära. Den skulle betyda i runda tal 65 öre per ton stenkolk, 3,5 öre per hektoliter koks och 0,1 öre per liter bensin eller eldningsolja.

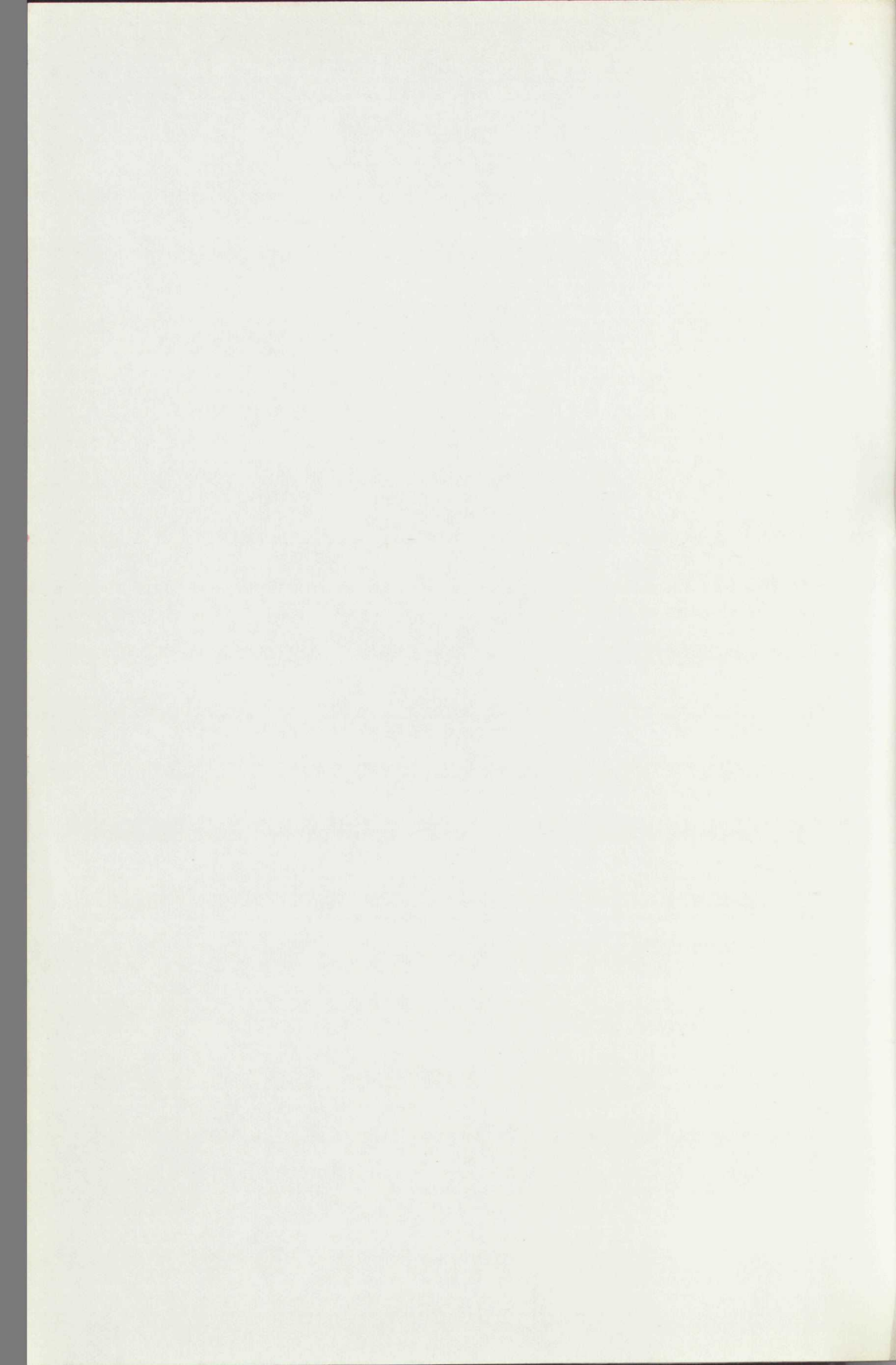
Faran med en sådan metod att skaffa medel till forskning och utvecklingsarbete inom bränsletekniken är emellertid uppenbar. Det skulle nämligen alltid finnas den risken, att de maktägande visserligen läte uttaga forskningsavgiften men småningom läte forskningen få nöjas med endast en del av de inflytande pengarna och använde resten

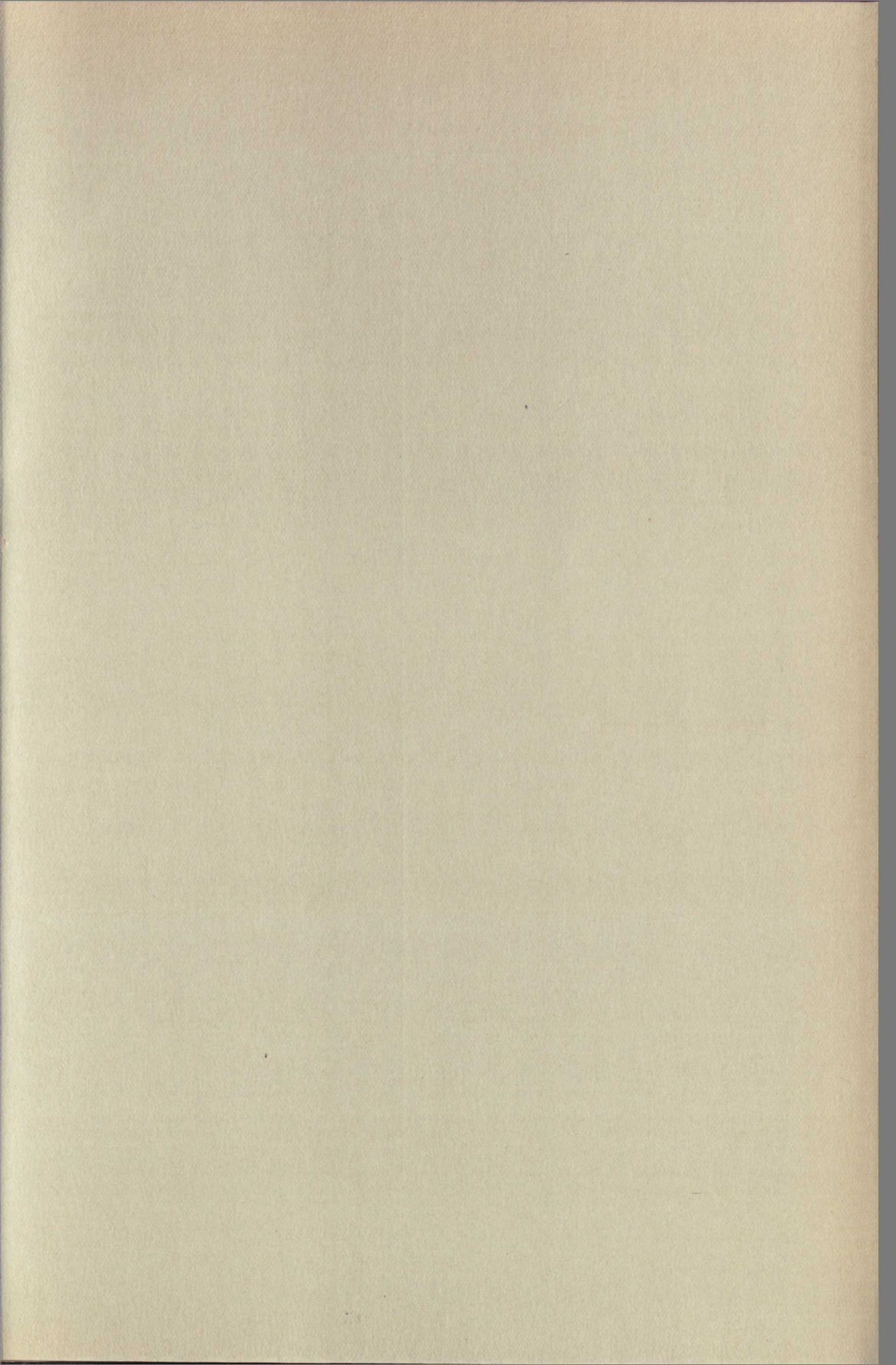
för helt ovidkommande ändamål eller läte medlen gå in i den allmänna statsbudgeten och svältfödde bränsleforskningen. Om man emellertid stannar för finansiering av forskningen på det här skisserade sättet eller något liknande, bör man därför kanske tillse, att man skapar ett organ, gentemot vilket staten genom avtal, som icke kan ensidigt uppsägas, tillförsäkrar forskningen de medel, som belasta bränsleförbrukarna för forskningsändamål.

Att det inte saknas uppgifter för forskning och utvecklingsarbete på kraft- och bränsleområdet bör ha framgått av denna orientering. Framför allt gäller det att finna ekonomiskt godtagbara metoder att använda våra jämförelsevis stora tillgångar av bränsle i form av torv och skiffer.

Till sist skulle jag vilja understryka vikten av att beredskapsfrågorna på bränsle- och kraftområdena bli beaktade även under pågående utredning om vår framtida energiförsörjning. Det är ibland så, att pågående utredning försenar eller rent av förlamar allt skeende på det fält, där utredningen är verksam. Att ingenting göres kan kanske utan större olägenheter accepteras på många områden. I vissa fall kan det kanske till och med vara till fördel. Men vår bränsleberedskap hör icke till dessa.







Statens offentliga utredningar 1951

Systematisk förteckning

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

Allmän lagstiftning. Rättsskipning. Fångvård.

Förslag till naturskyddslag m. m. [5]
Betänkande med förslag till ny ägforedslagstiftning.
[20]
Förslag till sjömanslag m. m. [22]

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Principer för dyrortsgrupperingen. [7]
Promemoria med förslag till allmän verksstadga. [12]
Betänkande med förslag till förordning angående
upphandling och arbeten för statens behov m. m.
[18]

Kommunalförvaltning.

Statens och kommunernas finansväsen.

1944 års allmänna skattekommitté. 5. Betänkande
angående studiekostnadernas behandling i beskatt-
ningshänseende. [13]
Betänkande med förslag rörande utformningen av åt-
gårdar för ökad skattefinansiering av kommunala
investeringar. [24]

Politi.

Betänkande angående polis- och åklagarväsendets
organisation. [8]
SOS. Samhällets olycksfalls- och säkerhetstjänst. [19]
Kejnekommissionens utredning. [21]
Den utomprocessuella rättshjälpen åt mindre bemed-
lade. [31]

Nationalekonomi och socialpolitik.

Statsmakterna och folkhushållningen under den till
följd av stormaktskriget 1939 inträdda krisen.
Del 10. Tiden juli 1948—juni 1950 jämte sakre-
gister till delarna 1—10. [11]
Daghem och förskolor. Betänkande om barnstugor
och barntillsyn. [15]
Statens sjukhusutredning av år 1943. Betänkande 6.
Redogörelse för arbetsstudier vid kroppssjukhu-
sens vårdavdelningar m. m. [17]
Socialvårdskommitténs betänkande. 18. Utredning och
förslag angående begravningshjälpsförsäkring. [23]
19. Utredning och förslag angående yrkesskadeför-
säkringslag. [25]
Ekonomiskt långtidsprogram 1951—1955. [30]

Hälsa- och sjukvård.

Vatten- och avloppsfrågan. [26]

Allmänt näringsväsen.

Näringslivets lokalisering. [6]
Landsbygdselektrifieringens utbredning år 1950. [14]
Konkurrensbegränsning. Betänkande med förslag till
lag om skydd mot samhällsskadlig konkurrensbe-
gränsning. Del 1. [27] Del 2. Bilagor. [28]
Bränsle och kraft. Orientering rörande Sveriges ener-
giförsörjning. [32]

Fast egendom. Jordbruk med binärningar.

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Industri.

Handel och sjöfart.

Kommunikationsväsen.

Förhållandet mellan arbetsuppgifter och löneställ-
ning vid statens järnvägar. [3]
Sjöfartsförbindelserna mellan Gotland och fastlan-
det. [10]

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

Kyrkväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling; i övrigt.

Statligt stöd åt svensk filmproduktion. [1]
Antagningen av medicine studerande m. fl. [4]
1945 års universitetsberedning. 6. Den vetenskap-
liga publiceringsverksamheten, personal-, insti-
tutions- och stipendiefrågor m. m., det akademisk
befordringsväsendet. [9]
Filmensuren. Betänkande 1. [16]
Skolöverstyrelsens organisation. [29]

Försvarsväsen.

Försvarets personaltjänst. 11. [2]

Utrikes ärenden. Internationell rätt.