



**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

KUNGL. BIBL.
- 8 MAJ 1956
STOCKHOLM

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1956:11 | SOU 1956:11 A

Handelsdepartementet



ATOMENERGIEN

BETÄNKANDE MED FÖRSLAG

AVGIVET AV

1955 ÅRS ATOMENERGIUTREDNING

Stockholm 1956

Statens offentliga utredningar 1956

Kronologisk förteckning

1. Åldringvård. Idun. 344 s. **S.**
2. Fisklandeln i Sverige. Idun. 194 s. **Jo.**
3. Restaurering av Uppsala domkyrka. Victor Petteson. 170 s. **E.**
4. Statens stöd åt växtförädlingen m.m. Egnellska. 295 s. **Jo.**
5. Standardtariffer för detaljdistribution av elektrisk kraft. Hægström. 96 s. **K.**
6. Statsägda aktiebolag i Sverige. Av R. Tersman. Idun 110 s. **Fi.**
7. Städernas donationsjord. Kihlström. 86 s. **I.**
8. Föreklad statsbidragsgivning. Idun. 109 s. **Fi.**
9. Frågan om fortsatt samarbete mellan staten och TGO i LKAB. Marcus. 48 s. **Fi.**
10. Investeringsverksamhet och sparande. Balansproblem på lång och kort sikt. Av L. Lindberg. Hægström. 267 s. **Fi.**
11. Atomenergien. Beckman. 117 s. **H.**

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

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1956:11

Handelsdepartementet



ATOMENERGIEN

BETÄNKANDE MED FÖRSLAG

AVGIVET AV

1955 ÅRS ATOMENERGIUTREDNING

K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI

STOCKHOLM 1956

STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT



ATOMENERGIEN

RESEARCH AND DEVELOPMENT

VOLUME 1

THE ATOM ENERGY COMMISSION

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1954

Innehåll

Skrivelse till Herr Statsrådet och Chefen för Kungl. Handelsdepartementet	5
Utredningsuppdraget	6
Kap. 1. Världens energiförsörjning och atomenergien.....	10
A. Energiförbrukning och energitäckning i världen under de närmaste decennierna	10
B. Grunddata om atomenergien.....	13
C. Utvecklingsläge och planer i några olika länder	19
D. Världens tillgångar på atombränsle.....	24
E. Atomenergiens roll i världens energiförsörjning	24
Kap. 2. Sverige och atomenergien.....	26
A. Atomenergiens roll i den svenska energiförsörjningen under de närmaste decennierna	26
B. Speciella förutsättningar och problem för atomenergiens utnyttjande i Sverige	39
Kap. 3. Atomenergiverksamhetens organisation i olika länder. Lagstiftningen på området	47
A. Utlandet.....	47
B. Sverige	53
Kap. 4. Det internationella och nordiska samarbetet på atomenergiområdet	60
A. Atomenergifrågan i Förenta Nationerna	60
B. Europeiskt samarbete	61
1. Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN)	62
2. European Atomic Energy Society (EAES).....	62
3. OEEC	63
4. EURATOM	64
5. Europarådet.....	65
6. Skandinaviskt samarbete.....	65
C. Inom- och utomeuropeiskt samarbete av bilateral natur.....	66

Kap. 5. Utredningens synpunkter och förslag	68
A. Målsättningen för atomenergiverksamheten i vårt land de närmaste 10—20 åren	68
B. Allmänna synpunkter på atomenergiverksamhetens organisation och bedrivande	74
C. Utredningens förslag i organisatoriskt hänseende	81
I. Inrättandet av en delegation för atomenergifrågor	81
II. AB Atomenergis organisation	82
III. Atomkommitténs framtida ställning	84
D. Koncessionslagstiftningen m. m.	86
E. Säkerhetsfrågor	90
Kap. 6. Sammanfattning av utredningens synpunkter och förslag	93
Bil. 1. Förslag till instruktion för delegationen för atomenergifrågor	95
Bil. 2. Promemoria med förslag till lagstiftning på atomenergiområdet ..	97

Till Herr Statsrådet och Chefen för Kungl. Handelsdepartementet

Med stöd av Kungl. Maj:ts bemyndigande tillkallade chefen för handelsdepartementet den 21 december 1955 statssekreteraren E. O. H. Grafström, ledamoten av riksdagens första kammare, f. d. rektorn S. J. E. Ohlson samt ledamoten av riksdagens andra kammare P. E. Sköld, såsom sakkunniga för att verkställa utredning och avgiva förslag beträffande arbetsuppgifterna inom atomenergiområdet m. m. Departementschefen uppdrog åt Grafström att i egenskap av ordförande leda de sakkunnigas arbete.

Till sekreterare åt utredningen, som antagit benämningen 1955 års atomenergiutredning, förordnades den 29 december 1955 filosofie licentiaten H. E. V. Håkansson och f. d. byråchefen i statens priskontrollnämnd G. H. Wiedesheim-Paul samt den 18 januari 1956 laboratorn vid Försvarets forskningsanstalt B. A. A. Aler.

I december 1955 uppdrog chefen för justitiedepartementet åt lagbyråchefen S. Rudholm, hovrättsassessorn, numera lagbyråchefen B. Wieslander och hovrättsfiskalen H. Romander att inom justitiedepartementet verkställa en utredning med syfte att såsom komplement till gällande koncessionslagstiftning om utvinning, bearbetning och export av uran m. m. framlägga förslag till en tillståndslagstiftning, avseende uppförande, anskaffning och drift av atomreaktorer samt befattning med atombränslen m. m. Sedan utredningen slutförts har på justieministrarnas förordnande till atomenergiutredningen överlämnats en promemoria med förslag till lagstiftning på atomenergiområdet, vilken promemoria bifogats betänkandet.

Under arbetets gång har atomenergiutredningen haft överläggningar med företrädare för, bl. a., Vattenfallsstyrelsen, Atomkommittén, Bränsleutredningen 1951, 1951 års strålskyddskommitté, 1955 års universitetsutredning, Sveriges industriförbund, Svenska värmeverksföreningen, Aktiebolaget Atomenergi och Allmänna svenska elektriska aktiebolaget (Asea).

Utredningen har den 22 februari 1956 till chefen för handelsdepartementet avgivit yttrande över Aktiebolaget Atomenergis petita för budgetåret 1956/57 m. m. Vidare har utredningen denna dag till ecklesiastikdepartementet avgivit begärt yttrande över ansökan av representanter för Uppsala universitet och Lantbrukshögskolan om medel för inköp av en uranreaktor för forskningsändamål.

Sedan utredningsuppdraget nu slutförts, får utredningen härmed vördsamtt överlämna sitt betänkande.

Stockholm den 12 mars 1956.

Erik Grafström

Sven Em. Ohlson

Per Edvin Sköld

/ Bo Aler

Hans Håkansson

Gösta Wiedesheim-Paul

Utredningsuppdraget

Efter gemensam beredning med statsrådets övriga ledamöter angav chefen för handelsdepartementet i yttrande till statsrådsprotokollet den 16 december 1955 följande direktiv för utredningen.

Frågan om atomenergiens fredliga utnyttjande har under senare år — och framför allt efter den av Förenta Nationerna anordnade atomkonferensen i Genève i augusti 1955 — varit föremål för livlig uppmärksamhet. Från statsmakternas sida har man sedan länge genom särskilda organ följt de spörsmål, som hänför sig till forskningen på atomområdet samt atomkraftens utnyttjande i olika sammanhang.

Här må erinras om, att år 1945 tillsattes den allttjämt bestående atomkommittén, som har till uppgift att främja forskningsarbetet inom kärnfysik och kärnkemi. Kommitténs verksamhet omfattar bl. a. fördelningen av de statsmedel — för innevarande budgetår 2 775 000 kronor — som under åttonde huvudtiteln anvisas för grundläggande forskning på atomområdet; kommittén kan i detta avseende jämföras med de särskilda forskningsråd, som tillsatts för att biträda vid fördelningen av anslag för bl. a. naturvetenskaplig, medicinsk och tekniskt-vetenskaplig forskning.

År 1947 bildades Aktiebolaget Atomenergi, som skall svara för den praktiska utvecklingen på atomenergiforskningens område. Av aktiekapitalet i detta bolag, för närvarande sammanlagt 3,5 miljoner kronor, har staten tecknat fyra sjundedelar eller 2 miljoner kronor samt enskilda intressenter återstående tre sjundedelar eller 1,5 miljoner kronor. Utgifterna för bolagets löpande verksamhet har väsentligen bestritts av staten; sålunda har hittills anvisats anslag å driftbudgeten till bolagets forskningsverksamhet på ca 60 miljoner kronor. För budgetåret 1956/57 har bolaget äskat anslag å driftbudgeten med 36,5 miljoner kronor samt hemställt om beställningsbemyndigande på 25 miljoner kronor. Härjämte förutsattes en höjning av aktiekapitalet med 10,5 miljoner kronor, varav på staten belöper 6 miljoner kronor, vilket belopp enligt bolagets förslag bör anvisas å tilläggsstat för innevarande budgetår. Bolaget har i Stockholm fysikaliska och kemiska laboratorier, en försöksreaktor och en fabrik för tillverkning av uranmetall samt i Kvarntorp ett uranextraktionsverk. På ett inköpt område vid Sörmlandskusten planeras uppförandet av en andra reaktor, som avses bli en mera avancerad utvecklings- och materialprovningsreaktor. Inom bolaget projekteras även ytterligare reaktorer för olika ändamål, bl. a. uppvärmning och elkraftproduktion.

Även inom vattenfallsstyrelsen har på senare tid arbete upptagits på atomenergiens utnyttjande. Styrelsen har sålunda under hösten 1955 offentliggjort planer på att uppföra ett atomvärmeverk och ett atomkraftverk.

Slutligen bör nämnas utrikesdepartementets rådgivande beredning för vissa atomkraftfrågor, som handlägger huvudsakligen de frågor rörande atomenergien, varmed Förenta Nationerna tar befattning. I detta sammanhang må tilläggas, att

av statsmedel årligen utgår bidrag till Sveriges deltagande i det europeiska samarbetet inom kärnforskningen (budgetåret 1955/56 1 miljon kronor).

Vid atomkonferensen i Genève frigavs som bekant dittills hemliga forskningsresultat från en rad stater. Det är uppenbart att konferensen för åtskilliga deltagareländer öppnat möjlighet till mer avancerad forskning än förut. Den tidpunkt, då atomenergi kan tänkas komma till praktisk användning, har därmed ryckt närmare. För vårt lands vidkommande är det sannolikt att det omkring år 1960 finns reaktorer i gång för praktiskt bruk. Betecknande för läget är att, jämte de nämnda väsentligen statliga projekten, också från den enskilda industrien antydningar framkommit om planerade reaktorbyggen.

Med hänsyn till det växande behovet av elektrisk kraft och mot bakgrunden av att våra vattenfall inom en icke alltför avlägsen tid väntas vara utbyggda, synes det i hög grad angeläget att vi snarast möjligt kan få i gång atomkraftverk inom landet. Genom användningen av atomenergi för uppvärmningsändamål kan vårt land göras mindre beroende av bränsleimport. Av betydelse är det vidare att produktionen vid våra industrier anpassas till den atomdrift, som kan väntas i länder, med vilka vi konkurrerar. Vårt land måste uppenbarligen med all kraft fortsätta det pågående forsknings- och utvecklingsarbetet; det kan icke anses tillrådligt att endast avvakta de resultat, som framkommer utomlands. Utan eget forskningsarbete på detta område och egna erfarenheter torde det även bli svårt att rätt tillgodogöra sig det utländska materialet.

De insatser som här krävs är av betydande mått. Det är då naturligt att statsmakterna — särskilt under nuvarande konjunkturen och med hänsyn till rådande förhållanden i fråga om investeringar och arbetskraftstillgång — söker åstadkomma en samordning av disponibla finansiella och personella resurser. Till belysning av problemens storleksordning må nämnas, att Aktiebolaget Atomenergi för nästa budgetår för forskningsverksamheten inom bolaget tänker sig en fördubbling av erforderliga belopp från 18 miljoner kronor till — som förut nämnts — 36,5 miljoner kronor. Bolaget har också för de närmaste åren räknat med en ökning av sin kvalificerade tekniska personal med ett 50-tal personer, ett högt tal i betraktande av rådande brist på sådan arbetskraft.

Ur nu antydda synpunkter ligger nära till hands att med lagstiftningens hjälp söka skapa förutsättningar för att man vid de väldiga arbetsinsatser, som här krävs, vinner erforderlig koncentration och planmässighet. Inom justitiedepartementet har också redan igångsatts en utredning med syfte att som komplement till gällande koncessionslagstiftning om utvinning, bearbetning och export av uranhaltigt material m. m. framlägga förslag till koncessionsbestämmelser, gällande uppförande, anskaffning och drift av reaktorer samt befattning med reaktorbränslen m. m.

Vad angår den statliga organisationen på området uppställer sig flera spörsmål som oberoende av den tilltänkta lagstiftningen kräver skyndsamt ställningstagande. Till en början uppkommer frågan om ej en klarare arbetsfördelning än hittills bör eftersträvas. Atomkommittén har — som torde framgå av det föregående — icke varit inriktad på direkt praktiskt arbete. Vattenfallsstyrelsen har planerat vissa atomenergianläggningar; styrelsens expertis på själva atomområdet är emellertid begränsad. Aktiebolaget Atomenergi arbetar med såväl atombränslen som reaktorer. Det förefaller naturligt, att bolaget tills vidare får huvudansvaret för tillverkning av reaktorbränslen och konstruktion av reaktorer i vårt land, för behandling av förbrukade bränsleelement samt för sådan närliggande verksamhet på området, som kan komma att omfattas av den planerade koncessionslagstiftningen.

Självfallet bör man eftersträva ett förtroendefullt samarbete mellan de organ och företaget, vilka är intresserade i olika delar av de för våra förhållanden mycket stora projekt, som de aktuella atomenergianläggningarna utgör. Vad angår relationerna mellan å ena sidan atombolaget, å andra sidan vattenfallsstyrelsen torde det, som förut antytts, vara lämpligt att atombolaget i samråd med vattenfallsstyrelsen och enskilda leverantörer får svara för uppförande eller anskaffning av själva reaktorerna. Man torde därvid kunna räkna med att bolaget i betydande omfattning lägger ut beställningar inom industrien. Ett mera definitivt ställningstagande till dessa ämnen kräver dock uppenbarligen ytterligare överväganden.

Vad beträffar själva reaktordriften är denna, då fråga är om större reaktorer, förenad med risker för såväl den enskilde som samhället; särskilda säkerhetsåtgärder är därför nödvändiga. I vart fall tills vidare torde det vara ofrånkomligt, att ansvaret för driften av reaktorer, som användes i direkt praktiskt bruk, åvilar något statligt verk eller eljest organ där det allmänna har bestämmande inflytande. Det synes då ligga i sakens natur, att vattenfallsstyrelsen tills vidare ombesörjer driften av atomdrivna värmeverk och kraftverk.

Som framgår av den förut lämnade redogörelsen har staten hittills svarat för den alldeles övervägande delen av kostnaderna för atombolagets verksamhet. Bolagets fortsatta utveckling kommer att kräva en betydande bidragsgivning från det allmänna. Statens ansvar för atomenergien torde — i enlighet med vad som anförts i det föregående — även i övrigt komma att öka väsentligt. Dessa omständigheter aktualiserar frågan om bolagets organisation. I atombolagets styrelse utser Kungl. Maj:t fyra ledamöter och två suppleanter samt de enskilda aktieägarna tre ledamöter och två suppleanter. I förhållande till industriens faktiska bidragsgivning innebär detta en påfallande överrepresentation för de enskilda aktieägarna. En översyn av reglerna för styrelsens sammansättning och andra organisatoriska spörsmål synes därför befogad. Det bör anmärkas, att även andra former än styrelseledamotskap kan tänkas för anlåtande av den sakkunskap från näringslivet, vars medverkan självfallet är av värde för atomenergiens utveckling. Ett till bolaget knutet industriellt råd är sålunda en möjlig utväg.

En viktig aktuell fråga är i vad mån de ökade uppgifter, som enligt det föregående tänkes lagda på atombolaget, bör föranleda en förstärkning av bolagets organisatoriska resurser. Även detta bör övervägas vid utredningen.

Atomkommittén har årligen sedan 1951 — senast i hösten 1955 avgivna petita — föreslagit, att den skulle ombildas till ett permanent organ med i huvudsak oförändrade arbetsuppgifter. Det synes lämpligt att vid utredningen upptaga frågan om atomkommitténs organisation och verksamhet.

Av här anförda skäl bör en utredning komma till stånd rörande de aktuella problem, som hänför sig till utvecklingen inom atomenergiområdet. I anslutning härtill uppställer sig, som framgår av det sagda, olika spörsmål om atombolagets arbetsuppgifter, organisation och ställning, varjämte även atomkommitténs organisation bör prövas.

Utredningen, som lämpligen bör utföras av särskilt tillkallade sakkunniga, bör bedrivas så skyndsamt att förslag kan tänkas bli förelagt 1956 års riksdag. Under utredningsarbetet bör nära samråd äga rum med den inom justitiedepartementet pågående utredningen om lagstiftning på atomenergiområdet samt 1951 års strålskyddskommitté.

KAPITEL 1

Världens energiförsörjning och atomenergien

A. Energiförbrukning och energitäckning i världen under de närmaste decennierna

Energiförbrukning

Vid Genèvekonferensen år 1955 om atomenergiens fredliga användning presenterades en rad bedömningar av världens energiproblem och den roll som atomenergien kan tänkas få i framtiden. Detta material har till stor del använts för framställningen i detta kapitel.

Världens energiförbrukning stiger hastigt och oavbrutet. Under de senaste hundra åren har ökningen i genomsnitt varit 2 % per år. Sedan år 1950 har ökningen skett ännu snabbare beroende på högkonjunkturen.

Vid slutet av förra århundradet svarade kol, olja, naturgas och vattenkraft för ungefär hälften av energiproduktionen och deras andel har numera stigit till nära 90 %. Förbrukningen av dessa bränslen har under den sista hundraårsperioden ökat med 3,5 % årligen.

Världsproduktionen fördelade sig år 1952 på olika energikällor enligt tabell 1.

Tabell 1
(Miljarder MWh¹)

	Kvantitet	Procent
Kol	12,0	41,4
Brunkol, torv.....	1,3	4,5
Olja	7,7	26,5
Naturgas	2,7	9,3
Vattenkraft	0,4	1,4
Ved etc.....	4,9	16,9
Totalt	29,0	100,0

Av denna energimängd bortgick dock nära $\frac{2}{3}$ i form av förluster, till större delen värmeförluster i förbrukningsledet. Nyttig värme och kraft utgjorde endast 10,2 miljarder MWh. Dessa fördelades på olika förbrukare enligt tabell 2.

Att förutsäga den framtida efterfrågan på energi är givetvis mycket svårt, trots att utvecklingen under den senaste hundraårsperioden varit anmärkningsvärt regelbunden. De faktorer, som främst påverkar utvecklingen, är befolkningstillväxten och industrialiseringen. Nya och bättre

¹ 1 MWh (megawattimme) = 1 000 kWh.

Tabell 2
(Miljarder MWh)

	Nyttig värme	Nyttig kraft	Totalt
Jordbruk	—	0,3	0,3
Transport	—	0,8	0,8
Industri	5,2	0,6	5,8
Hushåll	2,9	0,4	3,3
Totalt	8,1	2,1	10,2

metoder att nyttiggöra energien kommer att påverka konsumtionen på ett sätt, som i stort sett kan bedömas. Genom att sammanställa antaganden om de nämnda faktorernas utveckling får man en bild av hur konsumtionen kan komma att te sig med nu kända energitillgångar. Däremot undandrar sig givetvis inverkan av en ny billig energikälla närmare bedömanden.

Nedan skall de olika faktorerna kortfattat beröras och förutsägelser om energikonsumtionen ställas i relation till kända tillgångar av konventionella energikällor.

Jordens framtida befolkningstillväxt har varit föremål för talrika studier. Konservativa bedömningar anger en folkmängd om 3 200 miljoner år 2000 jämfört med 2 400 miljoner år 1950. Andra uppskattningar ger betydligt högre siffror, omkring 4 000 miljoner vid samma tidpunkt.

Energiförbrukningen följer nära den industriella produktionen. Den årliga ökningen om 2 % i energikonsumtionen har motsvarats av en årlig ökning om 3 % i industriproduktionen. När det gäller att bedöma den framtida utvecklingen måste hänsyn tagas till att $\frac{2}{3}$ av jordens befolkning lever i föga industrialiserade områden. Trots att länder som Kina och Indien gör allvarliga ansträngningar att öka sin industriella kapacitet kommer de närmaste årtiondena utvecklingen att bestämmas av den industriella expansionen i de redan nu högt utvecklade länderna i Nordamerika, Europa och Sovjetunionen. Dessa täcker för närvarande ca 85 % av världsproduktionen och ökningen är där ca 7 % årligen. Industrisektorns andel i världens energikonsumtion torde komma att öka med minst 5 % årligen.

Det totala energibehovet åren 1975 och 2000 kan enligt ovanstående antaganden beräknas till värdena i tabell 3.

För närvarande är verkningsgraden vid framställning av elektricitet ur

Tabell 3
(Miljarder MWh)

	1952	1975	2000
Jordbruk	0,3	0,5	1
Transport	0,8	2,5	8
Industri	5,8	18	60
Hushåll	3,3	6	15
Totalt	10,2	27	84

bränslen i medeltal omkring 22 %. Detta värde kan genom förbättrad teknik väntas stiga till 30 % omkring år 1975 och 40 % omkring år 2000. Vid produktion av nyttig värme är verkningsgraden för närvarande ca 50 % men kan antagas stiga till 60 % respektive 70 % år 1975 och år 2000.

Med dessa antaganden om utnyttjningsgraden, kan energibehovet omräknas till ekvivalenta mängder kol, därvid energibehovet år 1952 skulle ha varit 3,6 miljarder ton kol, år 1975 bli 7,5 och år 2000 20 miljarder ton kol. Även om behovet av nyttig energi stiger 3 respektive 8 gånger till år 1975 och år 2000, blir ökningen av bruttoförbrukningen väsentligt mindre genom större verkningsgrad.

Ovanstående beräkningar stöder sig på material, som framlagts av Förenta Nationerna. Vid Genèvekonferensen år 1955 presenterades även andra uppskattningar. En mycket försiktig beräkning angav sålunda ett energibehov om ca 10 miljarder ton kol omkring år 2000.

Energitäckning

De nuvarande reserverna av konventionella energikällor kan hänföras till följande fyra huvudgrupper:

- Kol och brunkol,
- Olja och naturgas,
- Oljeskiffer och dylikt samt
- Vattenkraft.

Den kända mängden av kol och brunkol utgör för närvarande omkring 6 000 miljarder ton. En stor del av denna mängd kommer troligen aldrig till nytta, huvudsakligen på grund av ineffektiva brytningsmetoder. Den mängd fasta, fossila bränslen, som slutligen kommer att utvinnas, torde komma att stanna vid ca 3 000 miljarder ton.

Världens oljereserver är betydligt svårare att uppskatta. Hittills har man genom allt effektivare prospekteringsmetoder kunnat kartlägga en reserv, som täcker några decenniers produktion framåt. Hur stor den totala reserven kan vara beräknas enklast genom att anta att hela jordytan är oljeförande. En sådan beräkningsgrund ger en oljemängd, som motsvarar 200 miljarder ton kol. Naturgas förekommer vanligen tillsammans med olja och den användbara mängden kan beräknas motsvara 100 miljarder ton kol.

Oljeskifferar och liknande fyndigheter är rikligt förekommande, men som regel svåra att utnyttja ekonomiskt. Den mängd, som kan nyttiggöras, uppskattas till att motsvara 150 miljarder ton kol.

Världens tillgångar på vattenkraft kan endast i ringa utsträckning utnyttjas för elproduktion. Vattenkraftens bidrag har beräknats till 7 miljarder MWh per år vid full utbyggnad. Detta motsvarar 4 miljarder ton kol vid nuvarande effektivitet på koleldade ångkraftstationer och 2,5 mil-

jarder ton kol vid den effektivitet, som dessa stationer beräknats ha år 2000.

De konventionella energireserverna har sammanfattats i tabell 4.

Tabell 4
(Energikvantiteter i miljarder ton kol)

Kol och brunkol	3 000
Olja och gas	300
Oljeskiffer och tjärsand	150
Vattenkraft per år	2,5

Världens energiförbrukning kommer enligt de tidigare beräkningarna att omkring år 2000 motsvara 10—20 miljarder ton kol årligen. Vattenkraften kommer, även med optimistiska antaganden om utbyggnadstakten, icke att kunna motsvara mer än 1 miljard ton kol, d. v. s. 5—10 % av den totala energiförbrukningen.

Vid denna tidpunkt kommer energireserverna vid konstant förbrukning att förslå ytterligare ett par hundra år. Fortsätter förbrukningen däremot att stiga i samma takt som förut kommer reserverna att förbrukas inom ett sekel.

Behovet att utveckla nya energikällor är betydligt mer trängande än vad ovanstående antyder. Redan nu brottas kolindustrin med betydande svårigheter, och det synes för närvarande icke möjligt att höja kolproduktionen med mer än ca 0,5 % årligen. Ökningen har därför väsentligen tillgodosetts genom olja, vilket gör att knapphet på olja kan bli framträdande redan inom de närmaste årtiondena.

Dessa omständigheter utgör ett starkt motiv för att snarast söka att stimulera utnyttjandet av de stora energireserverna. I första hand kommer därvid kolet, men troligt är att atomenergiens framgångsrikt kan komma att konkurrera inom flera områden. Såsom nedan skall visas är reserverna av atombränsle väsentligt större än reserverna av konventionella bränslen.

B. Grunddata om atomenergien

Atomreaktors princip

Atomenergi kan frigöras dels genom sammanslagning av lätta ämnen vid s. k. termonukleära reaktioner dels genom klyvning av vissa tunga atomslag, s. k. atombränslen. För närvarande kan energi utvinnas på ett kontrollerbart sätt endast genom klyvningsprocessen. Detta sker i särskilda anordningar, som kallas atomreaktorer, i vilka energi i form av värme utvecklas.

Den vanligaste typen av reaktor har atombränslet anordnat i s. k. bränsleelement, grupper av stavar eller plattor, där värmeutvecklingen sker. Om man vill utnyttja starkt utspädda atombränslen, såsom naturligt uran, måste man omge bränsleelementen med en s. k. moderator. Tillsam-

mans med naturligt uran kan endast goda moderatörer såsom grafit eller tungt vatten användas. För att grafitmodererade reaktorer skall kunna fungera fordras, att systemet innehåller flera tiotal ton naturligt uran. Med tungt vatten minskas uranbehovet till ca en tiondel. Med rikare atombränslen kan reaktorn fås att fungera med motsvarande mindre bränslemängd och billigare moderatörer, exempelvis vanligt vatten eller ingen moderatör alls.

Den utvecklade värmen överföres från bränsleelementen till ett kylmedel, en vätska eller en gas under högt tryck, som omspolar bränsleelementen och därefter avlämnar värmen till ett nytt medium i en värmeväxlare. Härvid kan energien direkt utnyttjas för uppvärmning eller också kan den användas för generering av ånga, som sedan får driva en ångturbin. I en speciell typ av reaktor får själva moderatörvattnet koka och därmed tjänstgör reaktorn direkt som ångpanna. Härigenom inbesparas kostnaden för värmeväxlaren.

En annan reaktortyp är den s. k. homogena reaktorn som innehåller atombränslet i form av en lösning eller en uppslamning. Lösningen pumpas genom reaktorkärnan och värmeväxlaren och tjänstgör sålunda även som kylmedel.

Atombränslen och bränsleelement

Det primära atombränslet är uran 235, ett atomslag som till 0,7 % ingår i naturligt uran. Resten utgöres av uran 238, som icke direkt kan utnyttjas som atombränsle. Däremot omvandlas uran 238 vid bestrålning i en reaktor till ett nytt ämne, plutonium 239, som är ett atombränsle av samma slag som uran 235. På enahanda sätt som uran 238 utgör vanligt torium, torium 232, ett »atområbränsle», som genom reaktorbestrålning omvandlas till atombränslet uran 233.

För att nyttiggöra naturligt uran i reaktorer erfordras som nämnt att dessa chargerats med tämligen stora uranmängder, vidare att goda moderatörer användes. Dessutom måste man av kärnfysikaliska skäl underkasta sig väsentliga begränsningar i valet av övriga material i reaktorkonstruktionen. Anrikning av atombränslet medför stora fördelar härvidlag, sålunda kan reaktorn ges mindre dimensioner; billigare moderatörer, kylmedel och konstruktionsmaterial kan användas.

Naturligt uran kan anrikas på atombränslet uran 235 i s. k. diffusionsanläggningar. Uranet får i form av gasformig uranhexafluorid diffundera genom speciella membraner. Härvid passerar uran 235 lättare igenom och en anrikning erhålles. Ett stort antal membraner erfordras, framför allt för den första anrikningen några gånger över den naturliga halten av uran 235. Som återstod erhålles ett uran, som är utarmat på det primära atombränslet uran 235.

Dylika diffusionsanläggningar är mycket stora och dyrbara och finnes

för närvarande endast i Förenta staterna, Sovjetunionen och Storbritanien. Kostnaderna kan uppskattas till flera hundratal miljoner kronor. De fordrar dessutom stora mängder elkraft bl. a. för de kompressorer, som driver gasen genom membranerna.

När naturligt uran användes i en reaktor förbrukas atombränslet uran 235 men samtidigt bildas ur uran 238 nytt atombränsle i form av plutonium 239. I vanliga grafit- eller tungvattenmodererade reaktorer återvinnes på detta sätt omkring 80 % av atombränslet. Vid den fortsatta förbränningen av bränsleelementet förbrukas givetvis en del av detta nya atombränsle. I speciella moderatorfria reaktorer, s. k. breeders, med en kärna av anrikat atombränsle, plutonium eller uran 235, omgiven av ett hölje av naturligt uran, är det t. o. m. möjligt att av uran 238 framställa mera nytt atombränsle än den mängd som förbrukas. På detta sätt är det i princip möjligt att förbränna icke bara det uran 235, som finnes i naturligt uran, utan hela den resterande mängden av uran 238.

Samma förhållande gäller systemet uran 233 — torium. I breederreaktorer med toriumhölje kan hela mängden av torium omvandlas till atombränslet uran 233. Detta kan ske även i vanliga moderatorförsedda reaktorer.

Vid utformningen av bränsleelement måste ställas höga krav på:

1. Stabilitet mot bestrålningen i reaktorn och utvecklingen av avfallsprodukter.
2. Stabilitet mot temperaturväxlingar.
3. Korrosionsbeständig kapsling för att hindra avfallsprodukterna att komma ut i kylmedlet.
4. God värmeöverföring mellan bränslet och kylmedlet.

Konstruktionen av bränsleelementen måste betraktas som den centrala vid all reaktorkonstruktion. Den specifika effekten och därmed samtliga reaktorns dimensioner bestämmes väsentligen av bränsleelementens egenskaper. Detsamma gäller arbetstemperaturerna, d. v. s. den verkningsgrad, som är möjlig att uppnå. Kostnaden för den levererade energien är slutligen i hög grad beroende av den utbränning, som bränsleelementen kan utstå. De uppställda kriterierna har kunnat mötas genom olika metallurgiska processer, legering och kapsling med i vissa fall nya material såsom zirkonium. Vid valet av dessa material måste hänsyn tagas till de kärnfysikaliska egenskaperna. Kraven blir dock mindre om anrikat bränsle finnes att tillgå.

Regenerering av atombränsle

Förbränningen kan teoretiskt fortsättas tills reaktorn »kväves» av de bildade avfallsprodukterna. För närvarande begränsas dock utbränningen av bränsleelementens hållfasthet mot temperatur- och strålningspåkänningar. Reaktorn måste då laddas med nytt bränsle. De förbrukade bränsle-

elementen är starkt radioaktiva på grund av de bildade avfallsprodukterna. Genom kemisk separation kan avfallet skiljas från det återstående uranet och det nybildade atombränslet, plutonium 239.

På liknande sätt kan atombränslet uran 233 skiljas från »råbränslet» torium och avfallet.

De kemiska processer, som användes, är tämligen konventionella. Anläggningarna blir dock bl. a. på grund av den starka radioaktiviteten mycket komplicerade och dyrbara. Manövreringen och kontrollen måste göras fjärrstyrd och vissa kritiska led i processen måste dubbleras, då reparationer och underhåll vällar avsevärda svårigheter. Kostnaden för en fabrik med en kapacitet av storleksordningen något hundratal ton använt bränsle per år torde röra sig om några tiotal miljoner kronor.

Atombränsle för vapenbruk

Högrena atombränslen såsom uran 235 och plutonium 239 utgör sprängämnet i atombomber. Den minsta mängden bränsle per atombomb uppges vara av storleksordningen något tiotal kilogram. Gasdiffusionsmetoden för anrikning av uran 235 utvecklades för vapenändamål under kriget i Förenta staterna jämsides med framställningen av plutonium 239 i särskilda produktionsreaktorer.

I varje reaktor, som helt eller delvis utnyttjar naturligt uran som bränsle, skapas som nämnt plutonium.

Om detta skall användas för vapenändamål uppges dock att reaktoruranet måste uttagas tidigare än som annars varit nödvändigt. Detta innebär givetvis att vapenplutonium ställer sig dyrare än plutonium för reaktorbruk.

Moderatormaterial och kylmedel

De vanligaste moderatorerna är grafit och tungt vatten. Grafit framställs i stora mängder för andra ändamål. För användning i reaktorer måste grafiten renas omsorgsfullt. Priset för reaktorgrafit rör sig för närvarande om ca 5 000 kronor per ton.

Tungt vatten förekommer till 0,015 % i vanligt vatten och framställdes industriellt först medelst elektrolys i Norge. Senare har mer ekonomiska metoder utvecklats bl. a. i Förenta staterna. Priset för tungt vatten, som framställts enligt denna senare metod, är 300—400 kronor per kg. Ett annat moderatormaterial är beryllium eller vissa föreningar därav, men det har på grund av de höga framställningskostnaderna ännu ej fått större användning. För att spara dyrbara moderatormaterial omges reaktorns kärna av en s. k. reflektor av billigt moderatormaterial, vanligen grafit.

Kylmedlet kan vara en gas, såsom koldioxid eller helium, eller en vätska, tungt eller vanligt vatten eller smält metall såsom natrium eller kaliumnatriumlegering. Som regel blir kylmedlet radioaktivt genom bestrålningen i reaktorn.

Strålskyddsfrågor

Vid reaktorns drift alstras enorma mängder radioaktiv strålning. Dessutom bildas stora mängder radioaktiva avfallsprodukter, i stora reaktorer motsvarande 1 000-tals ton radium, och dessa utsänder strålning även sedan reaktorn stoppats. Reaktorn måste därför omges av ett kraftigt strålskydd, vanligen en 1,5—2 meters betongmur. Trots alla säkerhetsåtgärder kan exempelvis något bränsleelement överhettas och smälta, varvid radioaktivitet kan tränga genom strålskyddet ut i reaktorbyggnaden och eventuellt ut i omgivningen. För att minska dessa risker har man konstruerat gastäta reaktorbyggnader, som kan hållas vid undertryck, så att ingen radioaktivitet kan komma ut i omgivningen. Stora reaktorer placeras dessutom i glesbebyggda områden.

Liknande synpunkter gäller de anläggningar, vid vilka det använda reaktorbränslet genomgår kemisk behandling. De frånskilda avfallsprodukterna är som nämnt högeligen radioaktiva och måste lagras under betryggande försiktighetsmått tills radioaktiviteten avtagit till ofarlig nivå.

Reaktortyper. Två exempel

Genom kombination av olika atombränslen, moderatorer och kylmedel kan något hundratal olika reaktortyper konstrueras. Endast ett par typer av speciellt intresse för den fortsatta diskussionen skall här skisseras.

Den första grundas på naturligt uran med tungt vatten som moderator och kylmedel. Uranet användes i metallform och kapslas i aluminium eller zirkonium. Då uranmetall ändrar struktur vid 660° C måste temperaturen i bränsleelementen hållas väl under denna gräns. Det anses möjligt att uttaga åtminstone 10 MW (1 MW = 1 000 kW) värme ur varje ton uran och att uppnå minst 3 000 MWdygn (72 miljoner kWh) per ton i utbränning.

Omkring 25 % av den utvecklade värmen kan omvandlas till elektrisk energi via värmeväxlare, ångturbin och generator. En reaktor för att driva ett elkraftverk om 100 MW erfordrar alltså en uranmängd om ca 40 ton och därtill ungefär dubbla viktmängden tungt vatten. Med kontinuerlig drift vid full effekt måste uranet bytas omkring var tionde månad.

En mera avancerad reaktortyp representeras av breederreaktorn. En kärna av naturligt uran och plutonium är i denna omgiven av ett hölje av naturligt uran. Kylningen sker genom smält natrium. Ungefär 1 MW värmeeffekt per kg atombränsle kan uttagas från denna reaktortyp. För en elstation om 100 MW erfordras alltså flera hundra kg plutonium. I höljet bildas mer plutonium än vad som förbrukas i reaktorns kärna.

Ett system innehållande dessa båda reaktortyper kan drastiskt reducera åtgången av primärt atombränsle. Denna möjlighet visar även att anläggningar för anrikning av uran 235 såvitt man nu kan bedöma endast har temporärt intresse.

Reaktorers användning

Värmealstring i reaktorer är det enda kända sättet att frigöra atomenergi under kontrollerbara betingelser. Som tidigare nämnts måste stora mängder av dyrbart material ingå i reaktorn och denna måste sedan omges med kostsamma och tunga strålskyddsanordningar. Den användning, som ligger närmast till hands, är att låta reaktorn ersätta ångpannan i en ångkraftstation. Svårigheterna att göra bränselelement, som tål de höga temperaturer, som brukas i modern ångteknik, gör att verkningsgraden blir relativt låg. För att hålla anläggningskostnaderna nere strävar man att göra enheterna så stora som möjligt.

En annan möjlighet är att direkt utnyttja värmets för bostadsuppvärmning eller för ångproduktion för industriella ändamål. Ännu har man icke nått de mycket höga temperaturer som ofta kräves i industriella processer. Arbete pågår i denna riktning och mest lovande ter sig här en homogen reaktor med atombränslet löst i smält metall.

Reaktorer för mobila ändamål har av ekonomiska skäl för närvarande sitt användningsområde begränsat till fartyg för militära ändamål. För kommersiellt bruk knytes intresset främst till mycket stora fartyg med hög utnyttjningsgrad, d. v. s. i praktiken endast tankfartyg. De risker, som finnes i samband med kollisioner eller dylikt, är stora och ännu ej bemästrade.

De stora mängder radioaktiva ämnen, som finnes i avfallet, har ännu ej fått större praktisk användning. Närmast till hands ligger att använda den radioaktiva strålningen för konservering av livsmedel. En annan möjlighet är att utnyttja ämnens strålning inom den kemiska industrien, t. ex. för framställning av speciella plaster. Avfallets ekonomiska värde kan i sammanhanget betecknas som obetydligt.

Kostnaden för atomenergi i form av värme eller elenergi är för närvarande svår att närmare beräkna. Anläggningskostnaderna är höga jämfört med konventionella anläggningar, medan bränslekostnaden är relativt låg. Livslängden på reaktordelen kommer därför att bestämma en stor post i energikostnaden. Då någon kommersiell anläggning i full skala ännu icke tagits i bruk är priskalkyler på nuvarande stadium närmast beroende av bedömningen på denna punkt.

En ungefärlig bild av priset fås ur tabell 5, som visar kostnadsfördelningen för stora kraftverk (mer än 100 MW).

Tabell 5

	Vattenkraft	Ångkraft	
		kol, olja	atom
Anläggningskostnader kr/kW	800—1 200	600—700	900—1 500
Bränslekostnader öre/kWh	—	4—5	0,2—2
Driftskostnader öre/kWh	0,3	0,5	0,3—0,7
Långväga överföringskostnader öre/kWh	0,7	—	—
Elpris öre/kWh	2,2—3,0	5—7	2—4

Här har antagits att det rör sig om bottenkraftverk med hög belastning. För vattenkraften tillkommer överföringskostnaden från produktions- till förbrukningsorten, medan ångkraftverken däremot kan placeras nära platsen för förbrukningen.

Det högre priset för atomgenererad elkraft kan sannolikt hållas med nuvarande teknik, exempelvis med tungvattenmodererade reaktorer med naturligt uran. Det lägre priset däremot får närmast ses som en rimlig målsättning på längre sikt.

Den stora variationen i bränslekostnaden för atomkraft beror framför allt på två faktorer. Den första är bränntiden för bränsleelementen, som kan antas variera mellan 3 000 och 6 000 MWdygn per ton. Den andra faktorn är värdet av det plutonium, som produceras vid driften. Detta värde beror i sin tur på den användning, som detta högkoncentrerade atombränsle har inom atomenergiprogrammet. Några exempel visas nedan.

Användning	Erforderlig mängd	Rimligt värde
1. Recykling i samma reaktor	liten	minst 50 kr/g
2. Anrikade reaktorer	10—200 kg för initialladdning	150—200 kr/g
3. Breeder-reaktor.....	ca 500 kg för initialladdning	150—200 kr/g

Det plutonium, som produceras, kan alltid återföras till den ursprungliga reaktorn och är där värt lika mycket som det primära atombränslet uran 235. Som synes stiger dess värde avsevärt när det finns i så stora mängder, att speciella reaktorer kan konstrueras för dess användning.

C. Utvecklingsläge och planer i några olika länder

Den tekniska utvecklingen har utan tvekan nått längst i Förenta staterna men även Storbritannien och Sovjetunionen har ett stort och mångsidigt program. Canada och Frankrike gjorde redan under andra världskriget betydande insatser och tillhör den ledande gruppen. Planerna i dessa länder är dock i hög grad präglade av det aktuella behovet av en ny energikälla.

Förenta staterna

Atomic Energy Commission (AEC) har väldiga anläggningar för tillverkning av atombränsle i första hand för vapenändamål, men även för reaktorer. Sålunda finnes i Hanford 8 stora grafitmodererade och vattenkylda reaktorer och i Savannah River 5 tungvattenmodererade och tungvattenkylda reaktorer enbart avsedda för plutoniumproduktion. Gasdiffusionsanläggningar finns 5 i Oak Ridge, 4 i Paducah och ett flertal i Portsmouth. Elkonsumtionen för dessa anläggningar är lika stor som Frankrikes totala elkonsumtion.

Den rikliga tillgången på anrikat bränsle gör att samtliga projekt för energiproducerande reaktorer i Förenta staterna använder sådant material.

Utom experimentkraftverk har två typer av reaktorer för ubåtsdrift tagits i bruk. Arbetet på den fredliga användningen av atomenergi präglas av att Förenta staterna ännu några decennier framåt har riklig tillgång på konventionella bränslen. Atomkraftverken måste därför framställa energi till konkurrenskraftigt pris, vilket beroende på lokaliseringen inom landet varierar mellan 2,5 och 4,5 öre/kWh.

I mars 1954 annonserade AEC ett femårsprogram innefattande 5 olika typer av reaktorer, som ansågs möjliga att göra på den nuvarande teknikens ståndpunkt och som alla ansågs ha möjlighet att producera elkraft till konkurrenskraftigt pris. Dessa 5 typer återfinnes överst i tabell 6. För att på-

Tabell 6.

Reaktortyp	Termisk effekt MW	Eleffekt MW	Bränsle (anrikn.grad)	Moderator	Kylmedel	Driftsklar år
Breeder-reaktor (experiment)	62,5	17,5	90 kg plutonium 150 kg nat. uran	—	Natrium	1958
Homogen reaktor (experiment)	5—10	0,3	4 kg 90 % uran 235 i lösning	Tungt vatten	Cirkulerande bränslelösning	1956
Reaktor med kokande vatten	20	5	4,5 mton 1,4 % uran 235	Vatten	Vatten	1956
Natriumkyld grafitreaktor	20	7,5	2,1 ton 2,9 % uran 236	Grafit	Natrium	1957
Tryckvatten-reaktor	236	60	12 ton nat. uran + 52 kg 90 % uran 235	Vatten	Vatten	1957
Natriumkyld grafitreaktor	250	75	24,6 ton 1,8 % uran 235	Grafit	Natrium	1958—59
Tryckvatten-reaktor	500	134	25,5 ton 2,7 % uran 235	Vatten	Vatten	1959—60
Breeder-reaktor	300	100	2,1 ton 20 % uran 235	—	Natrium	1959—60
Reaktor med kokande vatten	682	180	68 ton 1,1 % uran 235	Vatten	Vatten	1960
Tryckvatten-reaktor	500 (110 MW konv. övertare)	250	275 kg 90 % uran 235 + 8,1 ton torium	Vatten	Vatten	1960

skynda utvecklingen startade AEC i januari 1955 ett demonstrationsprogram för kraftreaktorer. Avsikten var att stimulera insatsen av privat kapital i kraftverksprototyper. AEC är dock beredd att bidra till forsknings- och utvecklingskostnaderna. 6 förslag har framlagts, därav 2 helt privat finansierade. 5 av dessa projekt återfinnes även i tabell 6, det återstående (150 MW eleffekt, homogen reaktor) är ännu ej närmare beskrivet.

Den totala investeringen för dessa båda program uppges ligga mellan 1,25 och 1,75 miljarder kronor.

Ett nytt demonstrationsprogram annonserades i september 1955 för reaktorer av storleksordningen 5—40 MW eleffekt. Dessa är avsedda för avlägsna trakter inom landet samt för export.

Trots tillgången på billiga konventionella bränslen beräknar AEC att det omkring 1960 kommer att finnas mellan 750 och 1 000 MW atomgenererad eleffekt installerad och att denna siffra kommer att stiga till uppemot 100 000 MW mellan 1975 och 1980. Detta motsvarar nästan 40 % av all nyinstallerad kapacitet vid denna tidpunkt och omkring 15 % av den totala eleffekten.

Storbritannien

Den brittiska kolindustrin har mycket stora svårigheter att möta den ökade efterfrågan, framför allt på elenergi. I februari 1955 offentliggjorde regeringen ett 10-årsprogram för atomenergiens utveckling. Det brittiska programmet präglas av det snabbt stigande behovet av ny elkapacitet. Man kan ej i större utsträckning experimentera fram nya metoder utan inriktar sig på att med känd teknik bygga kraftverk. Konstruktionerna stöder sig på erfarenheterna från de två stora plutoniumproducerande reaktorer, som finnes vid Windscale. Dessa är grafitmodererade och luftkylda. Ett bidragande skäl för att denna konstruktion behållits är att reaktorerna inom 10-årsprogrammet jämte atomenergi kommer att producera vapenplutonium. Det första kraftverket i Calder Hall innehåller två grafitreaktorer med koldioxidkylning och beräknas vara klart år 1956. Den elektriska effekten har angivits till »över 50 MW». Tolv liknande stationer kommer att byggas före 1965. Man beräknar att den elektriska effekten kommer att stiga från 100 MW till över 200 MW per station. De senare installationerna blir sannolikt vätskekylda och kommer eventuellt att använda ett något anrikat bränsle. Priset på elenergien har beräknats till 4,3 öre/kWh eller lika mycket som från nyuppförda koleldade stationer. Därvid har det plutonium, som producerats under driften, krediterats med det värde, som det skulle ha vid fortsatt reaktor användning. Kostnaden för 10-årsprogrammet har beräknats till 4,5 miljarder kronor. En senare utvidgning innebär att Calder Hall-anläggningen fyrdubblas.

Under uppförande är vidare en breederreaktor för experiment. Man räknar med att denna reaktortyp framemot år 1970 kan tagas i kommersiellt bruk.

Den installerade atomelkraften kommer år 1965 att vara mellan 1 000 och 2 000 MW. Efter denna tidpunkt beräknar man att expansionen skall gå än snabbare så att större delen av den nyinstallerade effekten omkring år 1970 kommer att vara atomdriven. År 1975 antas mellan 10 000 och 15 000 MW eleffekt vara installerade, d. v. s. en avsevärd del av den totala elkapaciteten, som vid denna tid beräknas uppgå till mellan 55 000 och 60 000 MW. Atomkraften kommer sannolikt att användas för bottenbelastningen och följaktligen att stå för en än större del av den producerade energien, omkring 40 %.

Sovjetunionen

Ett experimentkraftverk har varit i bruk sedan juni år 1954. Reaktorn är grafitmodererad och tryck-vattenkyld och producerar 30 MW värme och 5 MW eleffekt. Bränslet utgöres av 550 kg uran, anrikat till 5 % uran 235. Arbete på anläggningar av storleksordningen 50—100 MW eleffekt och mer pågår och beräknas vara fullbordade 1956—57. De kommer sannolikt att utnyttja samma princip men bränslets anrikningsgrad kan minska till 2,5 % på grund av enhetens storlek. Priset på elenergi från dylika anläggningar har uppskattats till mellan 10 och 20 kopek/kWh, vilket skall jämföras med priset från koleldade stationer, som anges till 10 kopek/kWh. Reaktorer för bostadsuppvärmning har även omnämnts.

Canada

Landet har stora resurser för elproduktion, både välbelägna vattenfall och rikliga tillgångar på kol, olja och naturgas. Detta har medfört att elpriset genomgående varit relativt lågt. Den fortsatta utvecklingen väntas medföra dels att kraftigt elkonsumerande industrier drages till den återstående billiga vattenkraften i ödebygderna, dels att kraftpriserna i industriområdena kommer att stiga på grund av ökade framställnings- och överföringskostnader.

Tabell 7

(Installerad kapacitet i 1 000-tal MW)

År	Totalt	Vattenkraft	Annan			Ant. pris för atomenergi (öre/kWh)
			Total	Kol, olja, gas	Atom	
1951	11,1	10,0	1,1	1,1	—	—
1956	16,0	14,0	2,0	2,0	—	—
1961	22,5	20,0	2,5	2,4—2,3	0,1—0,2	—
1966	28,0	24,5	3,9	3,7—2,9	0,2—1,0	3—3,5
1971	34,0	27,4	6,6	6,0—4,9	0,6—1,7	2,5—3,5
1976	41,0	30,2	10,8	8,8—7,5	2,0—3,3	2,5—3
1981	48,0	33,0	15,0	11,0—8,0	4,0—7,0	2—3

Arbetet på reaktorområdet har varit helt koncentrerat på tungvattenreaktorer med naturligt uran. Plutoniumanrikade system har även varit föremål för studium.

För närvarande pågår arbete på ett demonstrationskraftverk på 20 MW eleffekt och preliminära studier på ett kraftverk om 100—200 MW eleffekt pågår. Detta senare beräknas vara i drift år 1961.

Den fortsatta utvecklingen kommer att vara helt beroende av det pris, som atomkraften betingar. En uppskattning ger tabell 7.

Frankrike

Försöksverksamheten vid atomenergikommissariatets forskningscentrum i Saclay har varit inriktad på tungvattenreaktorer med gaskylning.

År 1952 antogs en femårsplan, som bl. a. innehöll 2 stora grafitmodererade reaktorer med naturligt uran vid Marcoule. Den första beräknas vara i drift år 1957 och är luftkyld med en värmeeffekt om 40 MW. En del av denna kommer att omvandlas till eleffekt. Den andra reaktorn avses vara färdig mot slutet av år 1957. Den är kyld med koldioxid och har en värmeeffekt om 100—150 MW och en eleffekt mellan 20 och 30 MW. Båda reaktorerna kommer att producera plutonium, sammanlagt minst 50 kg/år. I april 1955 utökades anslaget för de sista tre åren av femårsprogrammet med sammanlagt 1,4 miljarder kronor. Detta medger bl. a. konstruktion av två nya kraftverk vid Marcouleanläggningen.

Övriga industriländer

I likhet med Sverige har en rad industriländer startat ett atomenergi-program. Det nuvarande utvecklingsläget beror i hög grad på vederbörande lands allmänna tekniska och industriella nivå, i vissa fall på förekomsten av någon speciell förutsättning, såsom tillgång på atombränsle. Planerna dikteras genomgående av den framtida energiutvecklingen inom landet i fråga. I ungefärlig paritet med Sverige står för närvarande Norge, Holland, Belgien, Schweiz och Australien men detaljerade program utvecklas även i Danmark, Tyskland, Italien, Jugoslavien, Indien och Japan.

Situationen är i dessa länder som regel den att de konventionella energikällorna på grund av en stark industriell expansion kommer att tryta inom ett eller annat decennium.

Ekonomiskt underutvecklade länder

Som ovan påpekats är atomenergien på längre sikt nödvändig för en höjning av levnadsstandarden inom underutvecklade områden. För den industrialisering, som närmast förestår, kan atomkraftverk i speciella fall få stor betydelse. Detta gäller framför allt då naturtillgångar för närvarande ligger outnyttjade på grund av brist på lämplig konventionell energi. Atomkraftverk för dessa ändamål blir sannolikt av mindre storlek och energien följaktligen relativt dyr.

Ett par faktorer bör dock understrykas. Tillgång på energi är en nödvändig men självfallet icke tillräcklig förutsättning för industriell utveckling. Uppbyggnadsarbetet inom andra sektorer kommer att bestämma takten. Ofta har de underutvecklade länderna svårigheter att anskaffa kapital för utvecklingsarbetet. Detta kan även påverka den takt varmed atomenergien kommer att tas i anspråk. Den stora begynnelseinsatsen av utländsk valuta kan verka avskräckande även om den medför framtida besparingar.

D. Världens tillgångar på atombränsle

Brytvärda uranfyndigheter finnes över hela världen och uran kan numera icke betraktas som en sällsynt metall. Den största brytningen har skett i Belgiska Kongo (Shinkolobwe), som troligen producerat mer uran än alla andra fyndigheter tillsammans. Den andra dominerande fyndigheten finnes i Canada (Port Radium). Stora brytningar äger även rum i Förenta staterna och Syd-Afrika och möjligheter för stordrift finnes i Australien, Frankrike och Portugal.

Den äldsta förekomsten är Joachimstal i Tjeckoslovakien, som fortfarande bearbetas. I Turkestan (Kara-Tan) är betydande uranfyndigheter kända. Torium förekommer i Indien, Brasilien och Förenta staterna.

Enbart den västliga världens tillgångar på rikbärande malm har uppskattats motsvara mellan 1 och 2 miljoner ton uran. På längre sikt kan även fattigare malmer, d. v. s. låghaltiga fosforiter och skiffrar, få betydelse. Enbart tillgångarna i Förenta staterna av dessa låghaltiga malmer torde representera ca 6 miljoner ton uran. De svenska tillgångarna behandlas särskilt nedan.

Världens årsproduktion av uran torde röra sig om tiotusentals ton. Den motiveras nästan helt av militära behov. Inte ens den mest långtgående expansion av det kommersiella bruket av atomenergien kommer att medföra en uranförbrukning av denna storleksordning på flera decennier. Utan militär efterfrågan eller statliga lagringsprojekt kan den nuvarande produktionstakten icke i längden uppehållas.

Priset på uran från högvärdiga malmer är för närvarande omkring 200 kr/kg. En viss risk för dumping finns om och när de militära behoven fyllts.

E. Atomenergiens roll i världens energiförsörjning

Med den erfarenhet, som finnes i dag, kan man i ett steg ur ett ton uran utvinna lika mycket energi som ur ca 10 000 ton stenkol. Om uranet användes i flera steg med mellanliggande kemiska behandlingar för att tillvarata bildat plutonium och avlägsna reaktionsprodukterna kan denna siffra höjas till 50 000, möjligen 100 000 ton stenkol. Med användning av breederreaktorer stiger värdet ytterligare, så att ett ton uran motsvarar ca 1 miljon ton stenkol.

Världens energiresurser i form av atombränsle är sålunda väsentligt större än reserverna av konventionella bränslen. Framför allt torde atomenergien snabbt kunna konkurrera med kolet i de högindustrialiserade områden, där redan nu en ökning av kolutvinningen vållar svårigheter.

För att bedöma den roll, som atomenergien framdeles kan få, måste energibehovet i olika former analyseras. Den uppskattade energikonsumtionen år 1975 och år 2000, som återfinnes i tabell 3, kan även uppdelas på olika former enligt tabell 8.

Tabell 8
(Miljarder MWh)

	1952	1975	2000
Stationär kraft.....	1,0	5	19
Värme.....	8,1	19	56
Mobil kraft.....	1,1	3	9
	10,2	27	84

Av dessa behov kommer den rörliga kraften sannolikt till största delen att tillgodoses med flytande bränslen medan en del av den behövliga värmen — 2 miljarder MWh år 1975 och kanske 7 miljarder MWh år 2000 — kommer att erhållas från kol i metallurgiska processer. Andra värmebehov motsvarande 17 miljarder MWh år 1975 och 49 miljarder MWh år 2000 kan mötas med andra energikällor. Detsamma gäller den stationära kraften. Sålunda föreligger valfrihet beträffande sättet att täcka sammanlagt 22 miljarder MWh år 1975 och 68 miljarder MWh år 2000.

Med ledning av de olika ländernas utbyggnadsplaner kan antagas, att atomenergien kommer att tillgodose högst 10 % av världens energibehov år 1975. Ovanstående visar dock att om elkraftsproduktionen är den enda allmänt konkurrenskraftiga formen för atomenergiens användning kan andelen ännu år 2000 vara högst 20 %. Om däremot även nyttig värme kan framställas till låg kostnad kan teoretiskt högst 75 % av energibehovet år 2000 mötas med atomenergi.

Nu kända tillgångar på atombränslen kan möta en kraftigt stegrad efterfrågan århundraden framåt. Vid denna tidpunkt bör metoder för utnyttjande av den ständiga inkomstkällan solenergien ha hunnit skapas, kanske har man t. o. m. lärt sig att behärska de termonukleära processer, som alstrar solens energi.

KAPITEL 2

Sverige och atomenergien

A. Atomenergiens roll i den svenska energiförsörjningen under de närmaste decennierna

Energiförbrukningens tillväxt

Sveriges totala energiförbrukning har under tiden efter andra världskriget ökat med i genomsnitt 5 % per år, innebärande en fördubbling efter drygt 14 år. Denna stegring är markerat större än under tidigare år. Sålunda har förbrukningens ökning räknat från 1870 i genomsnitt uppgått till mindre än 3 % per år, vilket medfört en fördubbling efter ca 25 år.

Energiförbrukningen per innevånare och år motsvarade i Sverige vid sekelskiftet ca 1,2 ton stenkol, och den har numera uppnått ett värde motsvarande omkring 3,3 ton kol per innevånare och år. Som jämförelse kan nämnas att årliga förbrukningen i USA för närvarande uppgår till ca 9 och i Storbritannien till nära 5 ton per capita. I de flesta länder är den dock lägre än i Sverige, i Sovjetunionen 2,5, i Japan 0,8 och i Indien 0,4 ton per capita. Världsgenomsnittet torde ligga vid ca 1,6 ton kol per capita per år.

Energiförsörjningen

Sveriges brist på fossila bränslen medför, att vår energiförsörjning till över 70 % baseras på import av olja, stenkol och koks. Medan kolimporten avtagit, har oljeimporten under 1950-talet ökat med omkring 15 % per år och utgör nu ungefär två tredjedelar av det importerade bränslets värmevärde.

Till den inhemska energiproduktionen bidrager vaden och vattenkraften vad värmeinnehållet beträffar med ungefär hälften vardera. Övriga inhemska energitillskott — från torv, stenkol, träkol och olja — svarar tillsammans endast för ca 3 % av den totala energiförsörjningen.

Medan vedens roll under 1950-talet minskat kraftigt — med ca 9 % per år — befinner sig vattenkraften, vilken svarar för ca 95 % av vår elproduktion, i snabb expansion och ökar med 6 à 7 % per år. I rent värmeinnehåll motsvarar den av vattenkraften producerade elenergien om för närvarande ca 24 miljarder kWh ungefär 3,2 miljoner ton kol per år. Om däremot motsvarande mängd elkraft skulle framställas i moderna ångkraftverk, skulle ca 12 miljoner ton kol åtgå härför.

Under år 1955 importerades 8,0 miljoner ton olja för 1 139 miljoner kronor och 5,9 miljoner ton kol, koks och briketter för 610 miljoner kronor.

Under femårsperioden 1949—53 utgjorde den genomsnittliga årliga kostnaden för vår totala energiförsörjning 2 090 miljoner kronor i 1954 års priser och därav utgjorde importen 1 240 miljoner kronor eller 60 %. Den totala energikostnaden i fasta priser ökade under samma femårsperiod med i genomsnitt 5 % per år, medan importkostnaden ökade totalt med 9 % och för oljan med 15 % per år.

Energiförbrukningen

I tabell 9 anges de olika energislagens användningsområden. Överst redovisas den genomsnittliga totalkvantiteten, som förbrukats årligen under perioden 1949—53 samt därunder den procentuella fördelningen på olika användningsområden.

Tabell 9

	Kol, koks	Olja	Ved	Gas	El	Totalt
	Fördelning i %					
Bostäder	41	17	54	80	12	32
Lantbruk	—	5	—	—	4	2
Industri	41	37	45	14	62	43
Transporter	9	32	—	—	7	15
Övrigt (export, lager etc.)	9	9	1	6	2	8
Summa	100	100	100	100	100	100
Total kvantitet	7,4	4,4	12,1	270	19,3	20,0
Enhet	Mton	Mton	Mm ³ fast mått	Mm ³	miljarder kWh	Mton kol-r ekvivalente

Inom industrien hänför sig den största förbrukningen av kol, koks och gas till gruppen malmbrytning och metallindustri, den största förbrukningen av vedbränsle och olja till gruppen trä- och pappersindustri. Dessa båda industrigrupper svarar dessutom för ungefär en tredjedel vardera av industriens elförbrukning.

Prognos för energibehoven de närmaste 10—20 åren

För bedömning av energibehoven om 10 år torde det, bl. a. på grund av minskningen i arbetskraft och ökad verkningsgrad vid användningen, vara rimligt att antaga en något lägre ökningstakt än de 5 % per år, som enligt vad förut nämnts varit rådande under efterkrigstidens högkonjunktur. För tiden 1955—65 har därför räknats med en genomsnittlig ökning om 4 % per år, vilket för denna period ger en total ökning med nära 50 %.

Det i tabell 9 angivna medelvärdet för energiåtgången under åren 1949—53 utgjorde 20 miljoner ton uttryckt i stenkolsekvivalenter. Med 5 % årlig ökning fram till år 1955 erhålles under detta år en total energiförbrukning

motsvarande 24 miljoner ton kol. Vårt nyss gjorda antagande om en 4 %-ig årlig ökning åren 1955—65 skulle med denna utgångspunkt ge en beräknad energiförbrukning år 1965 ekvivalent med ca 36 miljoner ton kol.

Med här uppställda antagande om en ökningstakt om 4 % per år skulle den totala energiförbrukningen fördubblas på knappt 18 år. Från den nuvarande siffran 24 miljoner ton kol skulle därmed förbrukningen vid en fortsatt oförändrad trend uppnå värdet 52 miljoner ton kol omkring år 1975.

Angivna uppskattningar av energiförbrukningen åren 1965 och 1975 är givetvis behäftade med stor osäkerhet men torde avspegla utvecklingstendensen med en noggrannhet, som är tillräcklig för den följande diskussionen.

Energitäckning de närmaste 10—20 åren

De inhemska energitillgångar, vilka skall bidra till att täcka den ovan antagna kraftiga stegringen i energibehovet, utgöres dels av de nuvarande, d. v. s. vattenkraft, ved, torv, stenkol och olja, dels av atomenergien.

Från vattenkraften kommer, om man räknar efter värmeinhåll, för närvarande ca 13 % av den totala energiförbrukningen. Utbyggnaden av vattenkraften sker vidare, som närmare belyses i det följande, snabbare än den här antagna stegringsstakten för den totala energiförbrukningen. Under år 1965 kan man därför vänta sig, att vattenkraftens andel ökat till ca 17 % och under år 1975 till ca 18 %.

Övriga inhemska konventionella energiråvaror motsvarar år 1955 ca 4 miljoner ton kol eller ca 17 % av den totala energitäckningen. Man kan knappast vänta sig, att produktionen av dessa inhemska bränslen i fortsättningen skall ökas märkbart annat än vid en eventuell avspärrning. Vid ett stagnerat årligt bidrag motsvarande ca 4 miljoner ton kol, kommer andelen att successivt sjunka till ca 11 % år 1965 och ca 8 % år 1975.

Tillsammans kan alltså det inhemska bidraget från konventionella energikällor — vattenkraft, ved och egna fossila bränslen — beräknas avtaga något: från ca 30 % år 1955 till 28 % år 1965 och 26 % år 1975.

Återstående andel av energitäckningen skulle då härröra från import eller atomenergi.

Inom importen kommer oljan att fortsätta sin framryckning på kolets bekostnad och kan väntas snarare uppgå till tre fjärdedelar än som för närvarande två tredjedelar av den importerade energimängden.

För att närmare bestämma atomenergiens roll skall i det följande göras en detaljerad undersökning av utvecklingen på de områden, inom vilka atomenergiens användning kommer att vara koncentrerad under de tidsavsnitt, som det här är fråga om. Dessa användningsområden är dels elproduktion, dels värmealstring för industriella ändamål eller för uppvärmning av bostäder.

Elbehoven

Elkonsumtionen för tioårsperioden 1955—65 har nyligen beräknats i en prognos, vilken i september 1955 framlagts av Centrala Driftledningen, samarbetsorganet för landets kraftverk. Prognosen bygger på en detaljerad undersökning av industriens och transportföretagens utbyggnadsplaner i första hand under perioden 1954—61 samt i andra hand en mer osäker uppskattning av motsvarande planer för åren 1961—65.

Medan industriens elkonsumtion åren 1950—54 ökade med 6,6 % per år, anger CDL-prognosen en sannolik årlig ökning med 4,7 % åren 1954—61. Denna långsammare utvecklingstakt förklaras enligt CDL-prognosen främst av stagnationen i arbetskraftsutvecklingen. Prognosen uppges dock vara förenlig med en fortsatt ökning av industriens produktionsvolym med ca 3 % per år.

För övrig elkonsumtion, den s. k. detaljförbrukningen, innefattande småindustri, hantverk, jordbruk, handel, gatubelysning, hushåll och bostäder, har utvecklingen under flera decennier karakteriserats av en ökning på 10 % per år. Under perioden 1950—54 höjdes takten till 11,0 % per år. I avvaktan på resultaten från en pågående undersökning av behovsutvecklingen hos de 3 miljoner abonnenter det här är fråga om har CDL-prognosen antagit en 10 %-ig årlig ökning även de närmaste åren. Med hänsyn bl. a. till att hushållens elektrifiering fortlöpande ökar samt att en ökad eluppvärmning kan förutses, torde möjligheter föreligga, att tioprocentstrenden består under en längre period.

Den totala elkonsumtionen, inklusive överföringsförluster men exklusive export och avsättning till elångpannor, har sammanställts i tabell 10, vilken även utvisar konsumtionens fördelning mellan industri, samfärdsel och detaljförbrukning. Därvid har som ett rent hypotetiskt fall angivits vad elkonsumtionen skulle uppgå till under åren 1965, 1970 och 1975, såvida de tre kategoriernas utvecklingstrender efter år 1961 skulle utgöra respektive 3,7 %, 2,0 % och 10,0 %.

Tabell 10

Elkonsumtion miljarder kWh	Verklig förbrukning			CDL-prognos 1961	Fortsatt utvecklingstrend		
	1939	1950	1954		1965	1970	1975
Total prima elförbrukning	8,8	16,8	22,5	34,5	44	60	84
Förluster	1,2	2,2	3,0	4,6	6	8	11
Total konsumtion	7,6	14,6	19,5	29,9	38	52	73
därav (%)							
Industri	75	65	63	57	52	45	39
Samfärdsel	9	9	8	6	5	4	3
Detaljförbrukning	16	26	29	37	43	50	58

Enligt ovanstående siffror skulle detaljförbrukningen komma att överträffa industriens elförbrukning något år före 1970 tack vare den 10 %-iga årliga ökningen jämfört med industriens 3,7 % och samfärdselns 2,0 % per år, som antagits gälla efter 1961. Detaljförbrukningens andel av den erforderliga elproduktionen är dessutom större än vad procentsiffrorna i tabell 10 anger, eftersom överföringsförlusterna inom detaljdistributionen är större än inom industri och samfärdsel. När detaljförbrukningens andel ökar, borde därför förlustprocenten inom förbrukningen av prima elkraft öka. I tabell 10 har dock förlusterna uppskattats till oförändrat 13,3 % fr. o. m. år 1954, vilket alltså troligen är ett alltför lågt värde för de sista åren, såvida icke avsevärt förbättrad överföringsteknik eller kortare överföringsavstånd då kommer till användning.

Elproduktionen

Elproduktionen i Sverige sker till helt övervägande del genom den utbyggda vattenkraften och endast till en mindre del genom ångkraftverk. Under perioden 1950—54 uppgick vattenkraftens andel sålunda till i medeltal 95 %. Under driftåret 1954/55 utgjorde den totala elproduktionen 25 030 MkWh, varav vattenkraften bidrog med 23 350 MkWh och ångkraftverken med 820 MkWh kondenskraft, vartill kom 860 MkWh mottryckskraft¹ huvudsakligen från de mera värmeförbrukande industrierna.

På grund av torra och underutbyggnad år 1955 blev värmekraftens bidrag för detta driftår högre än normalt eller 7 %. Utnyttjningstiderna för kondens- respektive mottrycksanläggningar låg också så högt som vid omkring 1 200 respektive 3 500 timmar per år, medan den för vattenkraften utgjorde ca 5 000 timmar per år.

Den 1 juli 1955 utgjorde kondensmaskinernas sammanlagda effekt brutto 800 MW, varav ca 700 MW kan utnyttjas vid längre tids körning. Motsvarande mottryckseffekt var brutto 275 MW och utnyttjningsbar 250 MW. Den utbyggda vattenkrafteffekten utgjorde vid denna tidpunkt 4 800 MW, som under ett normalår i fråga om vattentillgång producerar 23 800 MkWh vid en genomsnittlig körtid på ca 5 000 timmar per år.

Produktionen av ytterligare elkraft för att möta den förutsedda ökningen i elförbrukningen inriktar sig huvudsakligen på fortsatt utbyggnad av våra kvarvarande tillgångar på ekonomiskt utbyggnadsbar vattenkraft. Den totala med nuvarande tekniska förutsättningar utbyggnadsbara vattenkraften beräknas totalt ge en årlig produktion av inemot 80 miljarder kWh.

Med för närvarande pågående eller planerade utbyggnader kommer produktionen år 1961 att uppgå till ca 37 miljarder kWh ur vattenkraft. Målet är att vid nämnda tidpunkt nå en normalårsproduktion i vatten-

¹ I mottrycksverk kondenseras icke ångan efter passagen av turbinen utan har kvar ett visst tryck för annan användning.

kraftstationerna, som med ca 10 % överstiger primabelastningen. Ångkraftproduktionen kommer då vid ett torrår — vattenkrafttillgång 80—85 % — att uppgå till ca 14 % av den totala elproduktionen eller ca 5 miljarder kWh, medan den under en längre tidsperiod i genomsnitt endast svarar för 1 à 2 %.

Det ökade ångkraftsbehovet kommer att tillgodoses genom utbyggnad av såväl ny kondenskratteffekt som mottryckseffekt. Den förstnämnda beräknas år 1961 ha ökat till minst 1 200 MW och för närvarande räknar man med en anskaffningskostnad om 600—700 kr/kW, medan mottryckskraften i genomsnitt torde kosta ca 500 kr/kW. Ny vattenkratteffekt kostar för närvarande 800—1 200 kr/kW i anskaffning, vartill kommer kostnader för överföring till stora konsumtionscentra.

Mottryckselkraften är till sin natur en biprodukt antingen till speciellt ångkonsumerande industrier såsom cellulosaindustrien eller till kommunala värmeverk. Dess möjliga utbyggnad begränsas därför av å ena sidan de industriella ångbehoven och å andra sidan av värmebehoven i tätorter av tillräcklig storlek för att kunna utnyttja fjärrvärmeverk.

Enligt föreliggande beräkningar kan den industriella mottryckskraften fullt utnyttjad uppskattas till 750 MW, som vid en normal belastningstid av 2 000 tim/år skulle ge 1,5 miljarder kWh/år. För den kommunala mottryckselkraften, som för närvarande blott utgör några tiotal MW, har för några år sedan beräknats, att om 70 % av fastigheterna i Sveriges alla städer med över 20 000 innevånare var anslutna till fjärrvärmeverk, skulle effekten uppgå till omkring 700 MW och årsenergien till ca 2 miljarder kWh, vilket motsvarar nära 3 000 tim/år i genomsnittlig belastningstid.

Sammanlagt skulle därmed gränsen för den möjliga framtida produktionen av mottryckselkraft ligga vid drygt 1 500 MW innebärande 3,5 miljarder kWh i årlig elproduktion, vilket blott utgör 4 % av den utbyggnadsbara vattenkraften, ca 80 miljarder kWh.

De årliga belopp varmed efterfrågan ökar utgör 5 à 6 miljarder kWh vid en total förbrukningsnivå på 84 miljarder kWh, vilken enligt tabell 10 uppnås omkring år 1975. Dessa betydande årliga nytillskott måste, sedan vattenkraften uppnått sitt ovan nämnda maximivärde — ca 80 miljarder kWh per år — helt komma från årligen nyinstallerad mottrycks- eller kondenseffekt.

Såsom bränsle i de mottrycks- respektive kondenskraftverk, vilka skall ge de fortsatta tillskotten av elkraft, sedan vattenkraften sinat, kan man antingen utnyttja konventionella bränslen som kol, olja och torv eller atombränsle.

Atomkraftverkens plats i elproduktionen

Den nuvarande elproduktionens sammansättning betingas av vattenkraftens höga anläggningskostnad per kW och låga driftskostnad per produ-

cerad kWh, jämfört med ångkraftverkens lägre anläggningskostnad men högre driftskostnad.

Vattenkraften får därför möta bottenbelastningen och utnyttjas längsta möjliga tid under året. Dessutom får vattenkraften med hjälp av regleringsmagasinen möta dygns- och veckovariationerna i belastningen. Ångkraftverken används däremot för att möta årsvariationerna i belastningen och vattenkraftproduktionen samt tjänstgör som torrårsreserv.

Atomenergiens roll i ett elproduktionssystem av denna struktur bestäms givetvis av dess kostnad. En jämförelse har tidigare, sid. 18, gjorts mellan i vårt land aktuella kostnader för elenergi från vattenkraft och från ångkraft, den senare dels framställd med atomkraft, dels med olja eller kol. Därav framgår att anläggningskostnaden för atomkraftverk torde bli minst lika stor som för vattenkraftverk. En förutsättning för atomverkens användning är alltså att de, liksom för närvarande vattenkraftverken, kan användas med lång körtid per år.

För det framtida svenska elproduktionssystemet torde därför komma att gälla, att atomkraftstationer lokaliserade till belastningscentra får täcka bottenbelastningen. De kommer härigenom att förskjuta vattenkraftstationerna högre upp i belastningsschemat, vilket medför en genomsnittligt kortare utnyttjningstid för vattenkraften. Detta innebär, att utbyggnaden av vattenkraft och regleringsmagasin kommer att fortsätta även sedan vattenkraften energimässigt utbyggs till den tidigare nämnda övre gränsen på 80 miljarder kWh. Installation av ytterligare maskinaggregat i redan existerande kraftstationer kommer att öka den maximalt uttagbara effekten vid ungefär oförändrad energiproduktion. Ångkraftstationer med konventionellt bränsle kommer liksom hittills att utnyttjas såsom torrårsreserv för vattenkraften och användes dessutom för att täcka de kortvarigaste belastningstopparna.

En möjlig utveckling av elproduktionen i Sverige exemplifieras av tabell 11.

Tabell 11
(Miljarder kWh)

År	Total belastning	Vattenkraft	Ångkraft	
			Konventionell	Atom
1955	24	24	1,7	—
1960	33	34—36	1—2	—
1965	44	44—46	1—2	0,5—0,7
1970	60	56—58	2—3	3—6
1975	84	70—75	3—5	6—10

Utnyttjningstiden för atomkraftverken torde på grund av den goda tillgången på vattenkraft under sommaren komma att begränsa sig till 5 000—6 000 timmar per år under de närmaste decennierna. Med detta antagande

blir den behövliga eleffekten från atomkraftverk vid de energibidrag, som angivits i tabell 11, 100—150 MW år 1965, 600—1 000 MW år 1970 och 1 000—2 000 år 1975.

Av atomkraften kan år 1965 omkring 100 MW komma från ett första kondenskraftverk och ca 50 MW från mottrycksanläggningar. År 1970 kan ett eller ett par större atomdrivna kondenskraftverk om vardera 300—500 MW ha hunnit tagas i drift och till år 1975 ytterligare ett par dylika. Ett flertal kommunala eller industriella mottrycksanläggningar av storleksordningen något 10-tal MW eleffekt vardera torde dessutom komma till stånd under perioden 1965—75.

Kondenskraftverken kommer från slutet av sextioalet att allt mer dominera över mottrycksanläggningarna i fråga om total nyinstallerad eleffekt. Den ram för mottryckskraftens utbyggnad, som sättes av de sammanlagda behoven av värme och ånga till bostäder respektive industrier, kan beräknas ha utfyllts omkring år 1975. Ungefär samtidigt börjar elproduktionen från vattenkraften likaledes att stagnera i och med att alla utbyggnadsvärda fallsträckor utbyggs.

Behovet av ny elenergi för bottenbelastning kommer alltså därefter att få tillgodoses enbart genom byggande av nya kondenskraftverk. För detta ändamål kommer atomreaktor drivna verk att ge lägre energikostnad än som kan påräknas vid ångkraftverk drivna med fossilt bränsle. Enligt vad som tidigare nämnts har man i Storbritannien beräknat, att elenergi från atomreaktor drivna verk redan nu ställer sig lika billig som från nyuppförda koleldade stationer.

Vid bedömning av hur stor reaktoreffekt, som erfordras vid olika tidpunkter, gäller för kondensverken, vilka enligt ovanstående svarar för större delen av angivna effektbelopp, att endast omkring 25 % av den i atomreaktor utvecklade värmen kan omvandlas till elenergi. En upp till fyra gånger så stor reaktoreffekt måste således föreligga för att man skall erhålla en viss eleffekt.

Värmebehov och värmeverk

Industrier med stor konsumtion av ånga, exempelvis cellulosaindustrier, samt bostadsområden med behov av varmvatten för uppvärmning och hushållsbruk kan, som ovan nämnts, såvida enheternas storlek är tillräcklig, tillgodoses med värme från en atomreaktor.

Anläggning av kommunala fjärrvärmeverk sker helst i samband med utbyggnad av helt nya stadsdelar såsom Vällingby, då man kan räkna på en hög anslutningsprocent till värmeledningarna. Det torde vidare vara ekonomiskt lönsamt att sätta in fjärrvärme i stadsdelar, som utbyggs i ett sammanhang, vid den tidpunkt då de ursprungligen installerade värme pannorna är ersättningsmogna. Erfarenheter från Danmark och andra

länder visar även att äldre stadsbebyggelse med fördel kan utrustas med fjärrvärme.

Värmeverken kan konstrueras antingen för enbart leverans av varmvatten respektive ånga eller för samtidig produktion av mottryckselkraft. Eftersom den är billigare än motsvarande elproduktion från ett kondenskraftverk, har mottryckskraften sedan länge tilldragit sig stort intresse från ifrågavarande industriernas sida, och flera av de kommuner, som nu bygger eller planerar fjärrvärmeverk avser att kombinera detta med produktion av mottryckselkraft.

I tabell 12 har givits en sammanställning av existerande värmeeffekt vid kommunala värmeverk jämte en prognos för driftåret 1959/60 beträffande såväl värmeeffekt som installerad mottryckseffekt.

Tabell 12

	Värmeeffekt (MW)		Eleffekt (MW) 1959/60
	1955/56	1959/60	
Malmö	79	172	28
Göteborg	65	108	32
Västerås	52	145	8
Norrköping	36	58	18
Linköping	12	12	—
Karlstad	7	7	4
Sundbyberg	10	25	—
Örebro	—	38	20
Solna	—	46	—
Stockholm	93	174	75
Summa	354	785	185

Räknas med 110 å 120 W per m² och 60 m² såsom genomsnittlig lägenhetsyta, skulle värmeeffekten för de båda driftåren räcka till 50 000 respektive 110 000 lägenheter.

Utbyggnaden av värmeverkens effekt planeras alltså ske i mycket snabb takt. Under fyraårsperioden 1955/56—1959/60 planeras en ökning till mer än det dubbla, innebärande en årlig installation av drygt 100 MW.

För att erhålla en uppskattning av det fortsatta behovet av värmeeffekt till fjärrvärmeverk antages, att ökningstakten under sextioalet endast blir ungefär hälften så stor som under femtioalet, d. v. s. faller till ca 10 % årlig tillväxt. Dessutom antages utbyggnaden av värmeverken nå en viss avslutning om 20 å 25 år, då en värmeeffekt på 2 000—3 000 MW uppnåtts.

Här har förutsatts, att reaktortekniken icke inom angiven tid lyckas lösa problemet att driva reaktorer vid höga temperaturer. Skulle detta lyckas kan man förutse ytterligare användningsområden inom industrien, vid metallurgiska processer etc.

Atomvärmeverk

Enligt nuvarande uppfattning utgör värmeverk på minst 50 MW värmeeffekt en lämplig storlek för atomreaktorer. Eftersom värmeobjekt av liknande storlek föreligger inom vissa industrier samt i fråga om kommunala fjärrvärmeanläggningar, har man här viktiga områden för atomenergiens praktiska användning.

Den omfattning i vilken atomreaktorer kommer att insättas på de industriella och kommunala värmemarknaderna torde därför huvudsakligen komma att bestämmas av huruvida kostnaden blir konkurrenskraftig gentemot värmeverk med konventionella bränslen.

Den mest betydande delen av kostnaden för värme från en atomreaktor representeras av kapitalkostnaden. Innan driftserfarenheter erhållits, är det vanskligt att ange avskrivningstider för anläggningens olika delar med någon större säkerhet. Man kan emellertid söka fastställa en övre gräns för energikostnaden genom att konsekvent räkna med ofördelaktiga värden på alla ingående kostnadsposter. För ett värmeverk med en 100 MW atomreaktor kan anläggningskostnaden antagas vara lägst 20 och högst 30 miljoner kronor med 25 respektive 10 års avskrivningstid. Med 4 % ränta och en utnyttjningstid om ca 100 dygn per år samt en antagen driftskostnad lika med kostnaderna för personal och underhåll vid ett konventionellt värmeverk av motsvarande storlek erhålles nedanstående ytterlighetsvärden. Såsom bränntid har förutsatts endast 3 000 MWdygn per ton uran. I kalkylen har icke inräknats något återvinningsvärde för plutonium. Som tidigare, sid. 19, omnämnts kan bl. a. detta avsevärt reducera bränslekostnaden.

Värmeverk, 100 MW, med atomreaktor

Anläggningskostnad	20 Mkr	30 Mkr
Produktionskostnad:		
Kapital	0,5 öre/kWh	1,5 öre/kWh
Drift	0,4 »	0,4 »
Bränsle	0,5 »	0,5 »
Summa värmekostnad	1,4 »	2,4 »

Såsom jämförelse härmed angives nedan en beräkning av kostnaderna för produktion av värme från ett större kommunalt fjärrvärmeverk med en anläggningskostnad på ca 15 miljoner kronor och en utnyttjad högsta värmeeffekt om 140 MW. Vid en årlig värmeproduktion på 320 miljoner kWh, svarande mot en utnyttjningstid om ca 2 300 timmar, erhålles följande årskostnader med olje- respektive koleldning.

Värmeverk, 140 MW, med olje- eller koleldning

Bränsle	Olja: 110 kr/m ³	Kol: 110 kr/ton
Produktionskostnad:		
Kapital	0,3 öre/kWh	0,3 öre/kWh
Drift	0,4 »	0,4 »
Bränsle	1,3 »	1,9 »
Summa värmekostnad	2,0 »	2,6 »

Ovan angivna produktionskostnad gällde ett olje- eller koleldat värmeverk, som konstruerats för en maximal effekt om 175 MW, varav dock högst 140 MW för närvarande har beräknats komma till användning. Produktionskostnaden per kWh skulle dock knappast sjunka under här angivna 2,0—2,6 öre, om man i stället räknade med effekten 100 MW som vid kostnadskalkylen för atomvärmeverket.

Vid en jämförelse mellan kostnaderna för värme från ett konventionellt verk och från ett atomvärmeverk bör man vidare beakta, att det senare av säkerhetsskäl kan tänkas bli förlagt på längre avstånd från förbrukningsområdet, vilket således medför en merkostnad för extra längd på varmvattenledningen. Vid bestämning av det erforderliga avståndet kan knappast någon generell regel angivas, utan man torde bli hänvisad till att i det enskilda fallet väga kostnaden för en säkrare förläggning genom insprängning i berg, gastät byggnad etc. mot kostnaden för extra längd på huvudledningen.

En enkel eller dubbel varmvattenledning för ett värmeverk med en reaktor om ca 100 MW kan beräknas draga 1,2—1,5 miljoner kronor per km i anläggningskostnad och medföra ca 0,6 % per km i värmeförlust årligen. För 2 km extra ledningslängd bör man därför räkna med en kostnadsökning om ca 0,1 öre/kWh i det föregående exemplet, som visade att kostnaden för värme från en ca 100 MW atomreaktor torde ligga mellan gränsvärdena 1,4 och 2,4 öre/kWh utan ledningskostnader.

Kostnadsjämförelsen mellan ett värmeverk drivet av en atomreaktor respektive ett olje- eller koleldat värmeverk visar således, att atomdriften redan nu kan väntas vara konkurrenskraftig för dylika anläggningar. Från början av sextioalet, då de första reaktorerna kan beräknas komma i drift, bör därför en god efterfrågan kunna föreligga beträffande värmereaktorer med eller utan mottrycksanläggning för elproduktion.

För att bedöma den tänkbara framtida marknaden för atomreaktorer till värmeverk kan man utgå från de i det föregående, sid. 30, angivna uppskattningarna av de totala möjligheterna till produktion av mottryckskraft. Därvid angavs för industrien ca 750 MW och för kommunala fjärrvärmeverk ca 700 MW såsom troliga maximisiffror. Om det antages att vid industriens mottrycksanläggningar omkring 20 % av totaleffekten uttages såsom eleffekt och vid de kommunala verken omkring 25 %, motsvarar de här angivna eleffekterna totala effektbelopp om ca 4 000 MW inom industrien och ca 3 000 MW vid de kommunala anläggningarna. För närvarande torde motsvarande siffror på total effekt vara 1 000—1 500 MW inom industrien och 300—400 MW vid de kommunala verken eller sammanlagt omkring 1 600 MW.

Med utgångspunkt från en sammanlagd total värmeverkseffekt på i runt tal 1 500 MW för närvarande är det icke otänkbart, att man år 1965 har en dylik effekt av storleksordningen 2 500 MW enbart vid kombinerade

värme- och mottrycksanläggningar och att den här ovan antagna ramen för sådana anläggningar, 7 000 MW, kan ha uppnåtts omkring år 1975.

Utrymmet för atomvärmeverk för kombinerad värme- och elproduktion skulle sålunda vara betydande och därtill kommer eventuella behov av enbart värme.

Som ovan nämnts torde atomreaktordrivna värmeverk redan med nuvarande teknik bli ekonomiskt konkurrenskraftiga och den omfattning och snabbhet, varmed de kommer i bruk, bestämmas därför huvudsakligen av möjligheterna att snabbt lösa de tekniska svårigheter, som ännu kvarstår beträffande konstruktionen av reaktorer i kommersiell skala.

Av den redogörelse för de speciella reaktortekniska förutsättningarna, som ges i det senare avsnittet av detta kapitel, framgår att det första atomverket torde kunna börja alstra värme ungefär år 1960. En eventuell komplettering med en mottrycksdel torde sedan kunna medhinnas på 1,5—2 år.

Behovet av billig elkraft för toppbelastningen medför, att mottrycksverken kan väntas röna en betydande efterfrågan. Önskemålet att ersätta import av kol och olja med inhemsk energi leder likaledes till att intresset för atomvärmeverk snabbt kan komma att tilltaga, i synnerhet om importbränslets pris fortsätter att stiga.

För att erhålla en storleksordningsmässig uppskattning av den tänkbara utbyggnadsvolymen de närmaste decennierna kan man antaga, att från halva upp till hela nybyggnaden av värmeverkseffekt kommer att täckas av atomvärmeverk samt att större delen av dessa även bygges för produktion av mottryckselkraft. Därmed erhålles för den totala atomreaktoreffekten vid värmeverk siffrorna ca 100 MW år 1960, 400—500 MW år 1965, 1 000—2 000 MW år 1970 och 2 000—4 000 MW år 1975. Den härav som eleffekt uttagna andelen kan komma att uppgå till 10—15 % av dessa totaleffektbelopp.

Övriga användningsområden för atomenergien

Utom i stationära reaktorer för värme- och elproduktion kan atomenergien i princip också utnyttjas för mobila ändamål. Atomreaktorer för fartyg, lokomotiv och flygmaskiner har därvid i första hand diskuterats. Praktisk betydelse torde emellertid dessa mobila reaktorer icke komma att få under den tidrymd — 10 à 20 år — som är aktuell i detta sammanhang.

Mobila reaktorer för fartygsdrift föreligger i åtminstone två ubåtar, vilka tagits i bruk i Förenta staternas marin åren 1953 respektive 1954. Någon ledning för kostnadsberäkningar rörande civila fartyg kan man icke erhålla från dessa speciella experimentfartyg. Av den hittills förda diskussionen har emellertid framgått, att endast mycket stora fartyg — över 30 000 ton dödvikt — med mycket hög utnyttjningstid — tankbåtar,

malmbåtar, valfångstfartyg — och endast reaktorkonstruktioner, som medger en så hög bränntid som över 30 000 MWdygn per ton atombränsle, kan komma ifråga. Denna bränntid är av storleksordningen 10 gånger större än den som ovan, sid. 17, antagits rimlig att för närvarande räkna med.

De tekniska problem, som återstår att lösa, innan reaktordrift av fartyg kan bli lönsam, medför som redan nämnts, att detta användningsområde icke är aktuellt i detta sammanhang. Detta gäller även, och i än högre grad övriga användningar av mobila reaktorer.

Sammanfattning rörande atomenergiens möjliga roll i Sverige de närmaste 10—20 åren

Det har framgått av det föregående, att atomenergiens aktuella användning i vårt land under de närmaste decennierna helt faller inom värmeverkens och elkraftverkens områden.

Värmeverken tillgodoser antingen större industriens behov av ånga eller större bostadsområdets behov av värme och varmvatten. Värmeverken kan väntas i stor utsträckning bli utrustade med mottrycksanläggning för samtidig produktion av elkraft. Denna är nämligen avsevärt billigare i framställning än elkraft från kondensverk, som även i moderna ångkraftverk drar ca 0,5 kg kol per alstrad kWh mot endast ca 0,2 kg i mottrycksanläggningar.

Mottrycksverken har framför allt lokal betydelse för alstring av elkraft under toppbelastningstid, och de är särskilt lämpade härför även av det skälet, att värmeverkens egen belastningskurva nära överensstämmer med elförbrukningens.

För landets totala elproduktion kommer mottryckskraften dock icke att få samma betydelse som kondenskraften, ehuru den under en övergångstid på något decennium kan komma att stå i centrum för intresset.

På längre sikt blir det emellertid kondenskraften, som kommer att få svara för de stora tillskott av elkraft, vilka blir nödvändiga, allteftersom vattenkraften upphör att kunna lämna ytterligare bidrag till elproduktionen till den del denna avser att täcka bottenbelastningen.

Här gjorda uppskattningar av utrymmet för atomreaktor drivna värmeverk, med eller utan mottrycksdel, sammanställda med motsvarande beräkningar på sid. 32 rörande utrymmet för kondensverk, ger det totala utrymmet för atomreaktoranläggningar de närmaste 10—20 åren. Härvid skall beaktas, att de på sid. 32 anförda siffrorna gäller eleffekt. Eftersom verkningsgraden för atomkondensverken kan beräknas till ca 25 %, erfordras alltså att de använda reaktorerna utvecklar en fyra gånger större effekt.

Sammanlagt erhålles på detta sätt en total reaktoreffekt om uppskattningsvis ca 100 MW år 1960, 800—1 000 MW år 1965, 3 000—6 000 MW år 1970 och 6 000—12 000 MW år 1975.

De angivna atomenergianläggningarnas sammanlagda energiproduktion kan under förutsättning av en utnyttjningstid om 2 500 tim/år vid värmeverken och 5 000—6 000 tim/år vid kondensverken uppskattas till några 10-tusental ton kol år 1960, några 100-tusental ton år 1965, 1—3 miljoner ton år 1970 och 3—8 miljoner ton år 1975.

Sammanställer man dessa energibelopp med antagandena på sid. 28 rörande utvecklingen av de totala energibehoven och den inhemska bränsleproduktionen samt i tabell 11 på sid. 32 rörande tillväxten av elkraftproduktionen, erhålles behovet av bränsleimport som en restpost i energibalansen. I tabell 13 anges i stora drag den givetvis helt hypotetiska energibalans under de närmaste decennierna, vilken framkommer ur här gjorda antaganden.

Tabell 13

(Ungefärlig energibalans i Mton kolekvivalenter)

	Vattenkraft	Inhemskt bränsle	Atomenergi	Importbehov	Totalt energibehov
1955.....	3	4	—	17	24
1960.....	4,5	4	0,0	21	29
1965.....	6	4	0,5	26	36
1970.....	7—8	4	1—3	28—31	43
1975.....	9—10	4	3—8	30—36	52

Om man antager att den mängd importbränsle som atomenergien enligt tabell 11 kommer att ersätta skulle utgöras av olja till ett pris av 110 kronor per m³, erhåller man som årlig inbesparing i oljeimportkostnad ett par miljoner kronor år 1960, några 10-tal miljoner år 1965, 100—200 miljoner år 1970 och 200—700 miljoner kronor år 1975.

B. Speciella förutsättningar och problem för atomenergiens utnyttjande i Sverige

I föregående avsnitt av detta kapitel har skisserats vilket utrymme för atomenergianläggningar, som kan väntas föreligga under de närmaste decennierna. Vårt lands möjligheter att självt bygga dylika anläggningar bestämmas dels av våra resurser inom vissa speciella områden av vetenskap och teknik, dels av vår verkstadsindustris möjligheter att tillfredsställa de mycket höga anspråk, som ställes vid tillverkningen av vissa delar av atomenergianläggningarna. Även tillgången inom landet på uran och andra råvaror är av största betydelse vid bedömning av våra möjligheter att genomföra ett program för atomenergiens utnyttjande.

Grundforskning och utbildning

Den under ecklesiastikdepartementet hörande Atomkommittén har sedan budgetåret 1946/47 disponerat sammanlagt 21,5 miljoner kronor i statsanslag för grundforskning på atomområdet. Denna har till större delen varit förlagd till universitet och högskolor. Tillgången i fråga om personal och apparatur vid dessa forskningsinstitutioner torde f.n. vara tillfredsställande och möjliggöra fortsatta inhemska insatser och kontakter med forskningen utomlands. Även om denna forskning icke haft omedelbart samband med atomenergiens praktiska utnyttjande, utgör den en nödvändig förutsättning för vårt tillgodogörande av nya vetenskapliga landvinningar på atomområdet. Atomkommittén har även stött den högre undervisningen, framför allt inom kärnfysik och kärnkemi.

Inom kort kommer en speciell kurs i reaktorteknik att anordnas vid Tekniska högskolan i Stockholm.

Målforskning och utvecklingsarbete

Den målbundna forskningen och det praktiska utvecklingsarbetet på atomenergiområdet har åvilat Aktiebolaget Atomenergi, som för detta ändamål erhållit sammanlagt ca 61,5 miljoner kronor i statsanslag under budgetåren 1947/48—1955/56.

Atombolaget har byggt upp en organisation omfattande fysikaliska, kemiska och metallurgiska laboratorier, instrumentverkstad och strålskyddsavdelning. Vidare driver bolaget anläggningar för uranframställning — ett extraktionsverk i Kvarntorp och fabriker för kemisk rening samt för metallframställning i Stockholm.

På reaktorområdet har bolaget hittills byggt en experimentreaktor (R 1) innehållande ca 3 ton uran och 6 ton tungt vatten. Denna lågeffektreaktor på för närvarande 300 kW har sedan färdigställandet sommaren 1954 drivits av bolaget för forskningsändamål. Det har gällt prov av material, reglerings- och kontrollanordningar, framställning i mindre skala av isotoper, strålskyddsundersökningar etc. Reaktorn står vidare till förfogande för forskare från exempelvis universitets- och högskoleinstitutioner. Reaktorns kapacitet har hittills räckt till för alla aktualiserade forskningsprojekt och utrymme finnes för ytterligare försök.

Bolaget bedriver för närvarande i samarbete med Norge och Nederländerna en serie s. k. exponentialförsök (ZEBRA-försöken). Dessa försök avser att i modell utprova bränsleelementens dimensioner och inbördes placering. ZEBRA-försöken utnyttjar uranstavar om sammanlagt 1,5—2 ton samt ca 3 ton tungt vatten.

Såsom närmaste reaktorbygge avser bolaget att uppföra en andra experimentreaktor (R 2) på omkring 20 MW och med hög strålningsintensitet. Denna reaktor skall ge möjligheter att prova bränsleelement och andra

delar till framtida energiproducerande reaktorer vid de höga temperaturer och strålningsintensiteter, som är rådande i dylika. R 2 beräknas vara färdig under år 1959.

I R 2 liksom för närvarande i mindre utsträckning i R 1 kommer små mängder plutonium att kunna framställas. Bolaget bedriver i samarbete med andra institutioner forskning i fråga om industriell utvinning av detta atombränsle ur använda uranstavar.

Förutom materialprovningsreaktorn R 2 upptager bolagets arbetsprogram bl. a. följande reaktorprojekt.

a) Ett värmeverk, (R 3 a) på ca 90 MW, avsett för bostadsuppvärmning.

b) Ett värmekraftverk (R 3 b) på ca 77 MW värmeeffekt och 13 MW eleffekt för samtidig produktion av värme och mottryckskraft. Detta projekt står i nära sammanhang med R 3 a, som relativt lätt kan ombyggas till att omfatta även en viss elgenerering.

c) Ett atomkraftverk (R 4) för generering av elkraft (kondensverk) med omkring 77 MW eleffekt.

Data för de två första projekten återfinnes i tabell 14. Dessa projekt bygger på tungt vatten och naturligt uran. Som senare skall visas är detta en för våra förhållanden naturlig väg för utvecklingsarbetet. Det mest närliggande projektet anses av Aktiebolaget Atomenergi kunna färdigställas på 4—5 år. Den behövliga uranmängden kan erhållas från den nuvarande inhemska produktionen.

Tabell 14.

Projekt	R 3 a	R 3 b
1. Tungt vatten, ton		
a) i hela systemet, därav	21	21
b) i tanken och	17	17
c) i reserv	1.5	1.5
2. Urankvantitet, ton	8	8
3. Årlig uranförbrukning, ton	3.5	3.5
4. Genomsnittlig värmeeffekt, MW/ton	11.3	11.3
5. Brutto värmeeffekt, MW	90	90
6. Förlust till strålningskydd, moderator etc. (återfinnes delvis i förvärmare), MW	3	3
7. Netto värmeeffekt, MW, därav	87	84
8. Uttag i eleffekt, MW	—	13
9. Antal bränsleelement	181	181
10. Kylmedlets inloppstemperatur, °C	75	214
11. Kylmedlets utloppstemperatur, °C	129	259
12. Max, tryck, ata	8	62

Anläggningskostnaderna (exklusive atombränsle) beräknas för R 3 a totalt till 20 å 30 miljoner kronor. De fördelar sig ungefär lika på följande tre poster.

1. Reaktorns konstruktion och anläggning.

2. Tungt vatten för hela systemet (pris ca 300 kr/kg).

3. Värmeväxlare, pumpar, rördragning, hetvattenackumulator (exklusive distributionssystem), el. anläggning, betongskydd, traverser och byggnader.

För R 3 b ökar kostnaderna för de konventionella delarna till ungefär det dubbla genom tillkomsten av turbogenerator m. m.

Urantillgång och uranproduktion

Sverige har i de uranhaltiga skiffrarna mycket stora ehuru låghaltiga tillgångar på uran. Atombränslet torium saknas däremot helt i vårt land. Utesluter man Skånes, Ölands, Östergötlands och Jämtlands skiffrar, som endast i vissa områden torde ha halter överstigande 100 gram uran per ton, och begränsar sig till de i allmänhet mera lättillgängliga förekomsterna i Västergötland (Billingen) och Närke (Kvarntorp), där halterna går upp till 200 gram/ton och ibland högre, har man beräknat att dessa senare innehåller en urankvantitet, som sannolikt överstiger 1 miljon ton uran. Om man försiktigtvis räknar med att endast ca 150 000 ton uran av tekniska och ekonomiska skäl kan erhållas och sätter 1 ton uran ekvivalent med 10 000 ton kol, vilket motsvarar att hälften av de 0,7 % uran 235 förbrännes, motsvarar denna uranmängd omkring 1 500 miljoner ton kol. Sedan man lyckats i teknisk skala lösa breedingproblemet, stiger siffran till omkring 150 000 miljoner ton kol. Med Sveriges nuvarande energiförbrukning motsvarande omkring 24 miljoner ton kol per år skulle denna energikälla räcka några tusen år. Uranet i de mellansvenska skiffrarna utgör sålunda med våra nuvarande tekniska kunskaper landets största energireserv.

Atombolagets första uranextraktionsverk har förlagts till Kvarntorp, där Svenska Skifferolje Aktiebolagets resurser kunnat utnyttjas för skifferbrytningen och leverans av ånga, elkraft m. m. Skiffern vid Billingen har något större uranhalt men så låg oljehalt, att den knappast kan komma ifråga för oljeutvinning. Där måste man vidare räkna med underjordsbrytning, medan man vid Kvarntorp arbetar i dagbrott. En större ökning av produktionen torde dock sannolikt få förläggas till Billingen.

Parallellt med den kartläggning av landets olika skifferförekomster, som bolaget utför i samarbete med Sveriges Geologiska Undersökning, sker en prospektering efter andra uranförekomster. Även enskilda företag intresserar sig allt mer för dylik prospektering. Några brytvärda fyndigheter har hittills icke påträffats. Under hösten 1955 erhöles dock några mycket intressanta uranindikationer dels i samband med förekomsten av järnmalm, dels i slagg- och varphögar i Mellansverige. Dessa indikationer har dock ännu icke hunnit undersökas närmare.

Vid bolagets uranextraktionsverk i Kvarntorp, som startades sommaren 1953, befrias skiffern från kalksten varefter den krossas och behandlas med utspädd svavelsyra som löser ut uranet, vilket kan utfällas som uran-

fosfat. I Kvarntorpsverket erhålles ett koncentrat med några 10-tal procent uran, d. v. s. ca 1 000 gånger högre halt än i skiffern. Detta koncentrat renas i bolagets kemiska fabriksanläggningar i Stockholm och slutprodukten blir kärnfysikaliskt ren oxid, som sedan via urantetrafluorid överföres till ren uranmetall. Vissa föroreningar får endast uppgå till några få delar på miljonen.

Bolagets anläggningar för uranproduktion har för närvarande en kapacitet om ca 5 ton ren uranmetall per år.

Möjlighet finns att man ganska snart på världsmarknaden kan få köpa urankoncentrat och naturligt uran, framställt ur rika malmer, till priser som ligger väsentligt under dem, som man med nuvarande produktion och tillverkningsmetoder kan räkna med i Kvarntorpsanläggningen. Detta innebär emellertid icke att de låghaltiga uranråvarorna förlorat i intresse. Tvärtom tilldrog de sig vid Genèvekonferensen 1955 en särskild uppmärksamhet, då de som nämnts utgör de verkligt stora kända urantillgångarna i världen. Sverige är veterligen det enda land som i teknisk skala utnyttjat så låghaltig råvara enbart för uranframställning. De utredningar och försök som under det senaste året gjorts visar att man genom förbättring av metoderna och förstoring av skalan sannolikt kan väsentligt nedbringa framställningskostnaderna. Vid den utökade fosforsyraproduktion, som för närvarande planeras i Sverige, torde man kunna utvinna vissa urankvantiteter såsom biprodukt, och denna möjlighet kommer att närmare undersökas.

I detta läge har Aktiebolaget Atomenergi någon tid uppskjutit utbyggnaden av Kvarntorpsverket och i stället inriktat ansträngningarna på att ytterligare söka pressa framställningskostnaderna och undersöka fosforsyravägen. Det nuvarande extraktionsverket i Kvarntorp kan förutom till produktion användas för fullskaleförsök.

Material- och konstruktionsproblem för reaktorer

I vårt land finnes stora urantillgångar och metoder att framställa uranmetall har utvecklats. Naturligt uran, som primärt atombränsle är följaktligen ett näraliggande val, som ger oss möjligheter till självförsörjning. Det medför emellertid begränsningar i valet av andra material i reaktorkonstruktionen och därmed följer vissa tekniska svårigheter. Dessa kan delvis kringgås, om anrikat bränsle finnes tillgängligt.

I alla reaktorer med undantag för s. k. breeder-reaktorer förbrukas mer atombränsle än vad som nybildas. Detta gäller såväl reaktorer med naturligt uran som sådana med anrikat bränsle. Naturligt uran måste följaktligen ständigt tillföras som primärt bränsle i ett lands reaktorsystem, såvida icke gasdiffusionsanläggningar eller breeder-reaktorer finnes eller anrikat bränsle kan importeras. Gasdiffusionsanläggningar är mycket dyr-

bara och elkraftskonsumerande, och breeder-reaktorer i tillräcklig skala kan inte väntas föreligga förrän om 15—20 år.

Om atomenergiindustrien skall byggas upp kring våra egna urantillgångar, blir alltså den givna vägen att starta med reaktorer för naturligt uran. Det plutonium, som bildas i dessa, kan nyttjas för anrikning av bränsle till vissa senare reaktorer eller i breeder-reaktorer. För avsevärd tid måste reaktorer med naturligt uran sålunda utgöra basen för atomenergiverksamheten.

Möjlighet till import av anrikat bränsle har sitt främsta värde däri, att vissa tekniska svårigheter kan kringgåas och att avancerade reaktorkonstruktioner, som förutsätter anrikat bränsle, kan utvecklas tidigare än vad eljest skulle varit fallet. I vilken utsträckning reaktorutvecklingen skall baseras på anrikat bränsle beror närmast på en handelspolitisk och ekonomisk bedömning. Enligt föreliggande uppgifter ligger framställningskostnaderna för anrikat uran så högt, att vissa reaktortyper baserade på naturligt uran framgångsrikt kan konkurrera.

Tidigare i detta kapitel har visats, att intresset i vårt land närmast är knutet till reaktorer för produktion av värme eventuellt under uttagande av mottryckskraft och till reaktorer för elkraftverk.

Problemet att alstra elkraft genom omvandling av värmets från en atomreaktor bedöms vara betydligt svårare än enbart värmealstring, främst därigenom att bränsleelementen måste hållas vid betydligt högre temperatur.

Såväl för värme- som elkraftanläggningar har det tills vidare ansetts önskvärt att utföra konstruktioner baserade på naturligt uran som bränsle till följd av den osäkra tillgången på anrikat material. Sådana reaktorer anses också för stora anläggningar kunna konkurrera med reaktorer som använder anrikat bränsle.

I reaktorer med naturligt uran kan för närvarande endast grafit och tungt vatten komma ifråga som moderatormaterial. Om tungt vatten användes, uppgår den erforderliga uranmängden i en värmestation till 8 ton (årsförbrukning 3,5 ton) i det tidigare nämnda exemplet. Om grafit skulle användas, skulle man behöva disponera nära 100 ton uran för varje reaktor (samma årsförbrukning).

Det torde vara möjligt att importera tungt vatten. Vidare undersökes för närvarande möjligheten till inhemsk produktion baserad på den metod som uppges vara använd i Förenta staterna. Högrening av grafit för reflektorändamål kan även ske i vårt land.

Av ekonomiska skäl kan endast tungt vatten komma ifråga för en värmestation med naturligt uran, emedan grafitreaktorer blir alltför stora och dyrbara vid liten värmebelastning.

För stora elkraftverk är en jämförelse svårare att göra. Vid Genèvekonferensen lämnades uppgifter som tydde på att tungt vatten kan leda till avsevärt mycket lägre kostnader än grafit och även undersökningar

inom landet antyder, att så är fallet för stora reaktorer med tungt vatten som moderator. Reaktorer modererade med tungt vatten är följaktligen den närmaste utvecklingslinjen för såväl värme- som elkraftreaktorer i vårt land.

I en utredning, som utförts inom Aktiebolaget Atomenergi, anföres ytterligare synpunkter beträffande olika problem som sammanhänger med utvecklingen av elkraftproducerande reaktorer, baserade på naturligt uran och tungt vatten.

Vissa kylmedel, såsom vanligt vatten, flytande metall och organiska vätskor är ur säkerhetssynpunkt föga önskvärda, då de ökar riskerna för att reaktorn går ur kontroll. De är dessutom olämpliga ur ekonomisk synpunkt, då de ökar reaktorns dimensioner. Kylmedel i form av flytande metaller medför vanligen risk för explosion i kontakt med tungt vatten och de organiska vätskorna sönderdelas snabbt vid bestrålningen. Valet av kylmedel har av dessa skäl tills vidare ansetts böra begränsas till tungt vatten i flytande eller kokande form samt vissa gaser såsom helium, koldioxid och kvävgas.

Vid de temperaturer, som erfordras för ekonomisk elproduktion måste kylsystemen, vare sig kylmediet är en gas eller tungt vatten, hållas under högt tryck.

För att nå höga temperaturer i vattenkylda reaktorer måste bränsleelementens kapsling utföras i zirkonium, medan den i värmereaktorer med deras lägre temperatur kan göras i aluminium, vilket är väsentligt enklare. Zirkonium är ännu ej tillgängligt i Sverige men torde kunna importeras och bearbetas inom landet.

Konstruktionsproblemen torde att döma av utländska erfarenheter vara mindre för gaskylning än för tungvattenkylning vid den höga temperatur som blir nödvändig i en elkraftanläggning. Det är dock klart, att om de tekniska problemen kring tungt vatten som kylmedel kan lösas, medger detta ett betydligt större värmeuttag än med gaskylning och därmed mindre dimensioner på en reaktor av given kapacitet.

Vid reaktorer för stora elkraftverk är frågan om bränsleelementens konstruktion och hållfasthet ännu icke tillräckligt känd för att man redan nu skall kunna avgöra frågan om lämpligt kylmedium. Ett betydande utvecklings- och forskningsarbete erfordras rörande bränsleelementens utformning och kapsling, deras övervakning och de möjligheter som finnes att på ett tidigt stadium upptäcka begynnande brott på kapslingen.

Övriga synpunkter på atomenergianläggningar

De anförda synpunkterna på reaktorkonstruktionerna gäller för elkraftanläggningar av mottryckstyp och i än högre grad för sådana av kondens-
typ.

På den ångtekniska sidan uppstår problem som beror på den låga temperaturen hos ångan. I tungvattenkylda reaktorer och i mindre utsträckning även i reaktorer med annat kylmedel är det svårt att uppnå tillräckligt höga temperaturer för att överhätta den ånga som skall levereras till turbinerna. Härvid uppstår problem med förstöring av turbinbladen orsakad av ångans alltför stora fuktighet i turbinernas lågtryckssektioner. Problemet är inte aktuellt i turbiner för kombinerade värme- och kraftanläggningar, emedan dessa turbiner inte arbetar vid särskilt låga mottryck, varför det är möjligt att i sådana fall uppnå tillräcklig överhettning även i tungvattenmodererade reaktorer. Däremot uppstår svårigheter i stora anläggningar för enbart elproduktion. I Förenta staterna har detta icke ansetts utgöra ett allvarligt tekniskt problem, och man har där gått tillbaka till den typ av turbiner, som allmänt användes innan överhettning infördes, nämligen stora lågtrycksturbiner med ångseparering mellan turbinstegen. I Sverige användes emellertid i stor utsträckning turbiner av annan typ, varför frågan behöver ytterligare studeras, innan man finner en ekonomisk lösning.

Förutom i samband med utformningen av de konventionella delarna av ett ångkraftverk eller ett värmeverk, uppstår en rad problem, som knyter sig till anläggningarnas lokalisering och, beträffande atomkraftverken, den lämpliga inpassningen i det samkörande elnätet. Det gäller härvid närmast enhetsstorlek och utnyttjningstid, varemot kraven på långväga överföringsledningar respektive närhet till hamnanläggningar för bränsletillförsel bortfallit. Medan atomkraftverken sannolikt kan förläggas i obodda områden, ligger det i sakens natur att atomvärmeverken måste placeras i eller i omedelbar närhet av bebodda områden. Detta aktualiserar de talrika säkerhetsfrågor, vilka behandlas i andra sammanhang i detta betänkande.

Bl. a. för studium av dylika med atomdriften sammanhängande speciella problem har elkraftföretagen och de kommunala intressenterna nyligen skapat vissa organ. Inom Vattenfallsstyrelsen har sålunda inrättats en särskild atomkraftbyrå, vari sammanförts expertis från de tekniska avdelningar, som närmast beröres av dessa frågor. Inom denna byrå bearbetas nu närmast det av styrelsen upptagna arbetsprogrammet avseende en anläggning för värmealstring och en för elkraftproduktion (»Adam» och »Eva»). De övriga större kraftföretagen har tillsammans bildat Atomkraftkonsortiet, Krångede Aktiebolag & Co för liknande uppgifter. Beträffande värmeverken studeras hithörande problem inom Svenska värmeverksföreningen.

Trots den tilltagande knappheten på kvalificerad personal synes inriktningen och kapaciteten hos den svenska verkstadsindustrien och elektriska industrien ge förutsättningar för en självständig insats vid atomenergiens utnyttjande inom landet. Även exportmarknaden torde erbjuda stora möjligheter på detta område.

KAPITEL 3

Atomenergiverksamhetens organisation i olika länder Lagstiftningen på området

A. Utlandet

I det följande lämnas en kortfattad översikt över huru atomenergiverksamheten organiserats i ett antal främmande stater ävensom i vissa fall, huru verksamheten författningsmässigt reglerats.

Förenta staterna

I Förenta staterna inrättades år 1946 en statlig atomenergikommission — Atomic Energy Commission (AEC) — vars verksamhet reglerades genom en lag — Atomic Energy Act of 1946 — enligt vilken staten genom AEC skulle svara för såväl den civila som militära atomenergiverksamheten i Förenta staterna.

Kommissionen, som har fem ledamöter, arbetar med ett antal avdelningar samt har till sig knuten en allmänt rådgivande kommitté samt en militär förbindelsekommitté.

Atomic Energy Act ålägger kommissionen att utöva sin myndighet på sådant sätt att en fortlöpande forsknings- och utvecklingsverksamhet säkras hos privata eller allmänna institutioner eller personer, samt att medverka till förvärvandet av en ständigt ökande fond av teoretisk och praktisk kunskap på atomområdet.

År 1954 blev lagstiftningen modifierad i syfte att bereda enskild företagssamhet ökad möjlighet att delta i atomenergiens utveckling, men AEC bibehölls såsom centralt statligt organ. Som en följd av lagändringen har fem stora industrigrupper bildats för byggande av reaktorer med enskilda medel. AEC ställer därvid utan kostnad erfarenheter till förfogande samt ämnar efter godkännande av reaktorprojekten tillhandahålla behövt klyvbart material mot ekonomisk ersättning. Genom kommissionen kontrollerar amerikanska staten allt klyvbart material (uran, plutonium etc.).

Kommissionen har för närvarande omkring 6 000 anställda, väsentligen för administrativa och övervakande uppgifter. Det direkta tekniska arbetet sker genomgående på kontrakt med enskilda företag och institutioner, där över 135 000 personer nu uppges vara engagerade för ändamålet.

För närvarande ansvarar kommissionen för följande anläggningar m. m.:

1. Tio anläggningar för utvinning av uran ur malmer. En av anläggningarna äges av kommissionen och övriga nio är privatägda. En centralorganisation för kon-

- troll av denna verksamhet och för inköp av framställt uran äges och drives av kommissionen.
2. Två anläggningar för rening av uran och överföring till önskad form, som äges av AEC och drives på kontrakt av privata firmor.
 3. Två anläggningar för produktion och isolering av plutonium, som likaledes äges av AEC och drives av två enskilda firmor.
 4. Tre gasdiffusionsanläggningar, som äges och drives på likartat sätt som de föregående.
 5. Ett stort antal forskningsinstitut med ett flertal försöksreaktorer inklusive den militära forskningsstationen vid Los Alamos, som äges av AEC och drives av firmor eller universitet. AEC äger även ett stort antal forskningsutrustningar (t. ex. acceleratorer) vid universitet och institutioner och understöder ett flertal projekt.
 6. AEC bekostar helt eller till största delen konstruktionen av ett antal olika kraftverksprototyper, som bygges antingen invid förefintliga AEC-ägda forskningscentra eller på annan för ändamålet utsedd plats. Reaktorerna bygges av enskilda firmor på AEC-kontrakt.

Kongressen följer genom en atomenergikommitté — Joint Committee on Atomic Energy — kommissionens arbete.

Genom AEC tillkomna anläggningar jämte utrustning anses hittills ha kostat omkring 15 miljarder dollar.

Storbritannien

Fram till juli 1954 vilade högsta ansvaret för atomenergiarbetet i Storbritannien på Ministry of Supply. Genom en lag — Atomic Energy Authority Act of 1954 — inrättades emellertid detta år ett centralt statligt organ, Atomic Energy Authority (AEA), som — underställt the Lord President of the Council — är ansvarigt för det brittiska atomenergiprogrammets genomförande. I motiven för omläggningen uttalades bl. a. följande:

»Allteftersom industriell användning av atomenergi blir relativt mer framträdande, blir behovet starkare av ett kontrollorgan, som mera liknar en stor industriell organisation än ett statligt departement, och detta behov kommer enligt regeringens uppfattning att bli allt mera markant ju mer kontakt och samverkan ökar med industrien, inklusive den nationaliserade industrien, och ju mer utnyttjandet av atomtekniken breddas. Det är överväganden av detta slag, som bringat regeringen till uppfattningen, att den snabbaste och mest ekonomiska utvecklingen på detta område säkerställes, om ansvaret överföres från Ministry of Supply till en icke departemental organisation med nödvändiga verkställande befogenheter inom ramen för en fastställd policy och med ett ekonomiskt tak. Regeringen menar, att den nödvändiga flexibiliteten och möjligheten till snabba beslut bäst kan åstadkommas av en styrelse för en organisation, driven efter industriella principer och utan någon ansvarighet utanför atomenergiområdet. Regeringen har noterat att alla andra länder, arbetande inom detta område, har stannat för former av organisationer liggande utanför den nuvarande ramen för ett statligt departement.»

Atomic Energy Authority har fyra huvudavdelningar omfattande resp. administration och ekonomi (i London), vetenskaplig forskning (i Harwell), industriell verksamhet (i Risley) och atomvapenutveckling (i Aldermaston).

AEA har enligt lagen uppdrag och bemyndigande:

1. att producera och utnyttja atomenergi och genomföra forskning på alla områden i anslutning därtill;
2. att framställa eller förvärva, förvara och transportera material, som enligt organisationens åsikt är eller kommer att bli nödvändiga i samband med produktion eller användning av atomenergi eller forskning i samband därmed;
3. att framställa eller anskaffa och handha radioaktiva substanser;
4. att driva i samband med ovanstående nödvändig verksamhet (t. ex. uppförande av byggnader eller bearbetning av mineral);
5. att sluta överenskommelser med universitet och institutioner eller enskilda personer beträffande forskningsarbete på områden av intresse för atomenergien samt, efter godkännande av the Lord President och the Treasury, ävenledes bevilja ersättningar eller lån till personer engagerade i produktionen eller användningen av atomenergi eller forskning i anslutning därtill; samt
6. att sprida information i atomenergifrågor och utbilda personal på området.

Organisationen svarar för bl. a. följande anläggningar:

1. en fabriksanläggning för produktion av uran vid Springfields;
2. anläggningar för produktion av plutonium vid Windscale;
3. en gasdiffusionsanläggning för separation av uran 235 från naturligt uran vid Capenhurst;
4. försöksreaktorerna vid Harwell;
5. ett radiokemiskt forskningscentrum vid Amersham;
6. en prototyp för atomkraftanläggning under uppförande vid Calder Hall och tre liknande anläggningar inom samma område; samt
7. en prototyp för breederreaktor under uppförande vid Dounreay.

Budgeten för AEA för budgetåret 1955/56 uppgives till omkring 50,6 miljoner pund (ej omfattande atomvapenkostnaderna). De atomkraftverk, som planeras utöver ovannämnda, är avsedda »att byggas på normalt sätt av enskild industri för Central Electricity Authorities (CEA), som skall äga och driva dem». Kraftindustrin i England är nationaliserad.

Av tillgängliga uppgifter framgår, att medan AEA hittills stått för såväl prototyputveckling som de industriella anläggningar, som nu är under uppförande, kommer sålunda CEA i fortsättningen att uppträda som byggherre och ägare av industriella kraftreaktorer. Enskilda industrier kommer vid sidan av uppgiften att bygga av AEA konstruerade prototyper för CEA:s räkning att få möjlighet att på basis av AEA:s hittillsvarande utvecklingsarbete göra en självständig insats även i konstruktionsarbetet.

Canada

Under den första efterkrigstiden leddes forskningen på atomenergiområdet i Canada av National Research Council of Canada. År 1946 tillkom

en Atomic Energy Control Act. Genom denna lag upprättades ett Atomic Energy Control Board (AECB) med följande uppgifter:

1. att ansvara för forskning och produktion på atomenergiområdet, antingen direkt eller genom annan organisation;
2. att bestämma över produktion och utnyttjande av material av betydelse för atomenergiverksamheten och då i synnerhet klyvbart material; samt
3. att utfärda säkerhetsföreskrifter och att övervaka dessas efterlevnad.

År 1952 bildades ett helstatligt aktiebolag — Atomic Energy of Canada Ltd (AECL) — vilket bär huvudansvaret för utvecklingsarbetet beträffande atomenergien. Till en början sorterade bolaget under AECB men efter en lagändring år 1954 lyder bolaget numera direkt under ordföranden i Privy Council on Scientific and Industrial Research såsom representant för regeringen. AECB existerar fortfarande, underställd samma instans, men med uppgift allenast att utarbeta säkerhetsföreskrifter och övervaka efterlevnaden av dessa.

AECL innehar hela aktiestocken i två andra statliga företag, nämligen Eldorado Mining and Refining Ltd, som ägnar sig åt framställning av atombränsle, samt Nuclear Research Ltd, som är ansvarigt för och driver den canadensiska forskningsstationen vid Chalk River, vilken förfogar över materialprovsningsreaktorer och är ett centrum för all grundläggande forskning.

Gruvdrift och framställning av urankoncentrat förekommer vid sidan av Eldoradobolagets verksamhet även i enskild regi. Genom bolaget köper dock staten upp allt inom landet producerat urankoncentrat till priser, som fastställts fram till 1962. Metalliskt uran framställs icke i Canada.

AECL har med Hydro Electric Power Commission of Ontario träffat överenskommelse om byggande av en prototypanläggning för atomkraft på 20 MW elektricitet, enligt vilken AECL svarar för reaktordelen och dess funktionsduglighet samt står för två tredjedelar av kostnaderna (ca 10 miljoner dollar), medan Ontario Hydro svarar för den konventionella delen av anläggningen samt en tredjedel av kostnaderna. AECL har i sin tur uppdragit detaljkonstruktionsarbetet och byggandet av reaktorn åt en enskild firma, som även påtagit sig en mindre del av AECL:s kostnader enligt ovannämnda överenskommelse. Erforderliga reaktordata lämnas av AECL, som också anskaffar moderatormaterial och står för all bränslehantering.

Konstruktionsarbetet har även påbörjats för en större station på 100 MW, upplagt såsom ett grupparbete med deltagande från olika kraftföretag och AECL. Vad angår detaljkonstruktionsarbetet och byggandet av denna senare station räknar man med att enskild industri och olika kraftbolag gemensamt skall svara därför.

Tungt vatten produceras i begränsad kvantitet i Canada av ett enskilt företag såsom biprodukt i samband med vätgasframställning för annat ändamål.

AECL har för närvarande omkring 1 900 anställda och en årsbudget å omkring 25 miljoner dollar.

Frankrike

De organisationsformer, som fastställdes år 1945 när atomenergiverksamhet i egentlig mening upptogs i Frankrike, är i princip fortfarande bestående. Verksamheten på området är under kontroll av en statlig atomenergikommission, Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), vilken upprättades i oktober 1945.

Den högsta verkställande ledningen består av en »Haut Commissaire», ansvarig för det tekniska och vetenskapliga arbetet, och en »Administrateur Général», ansvarig för de administrativa och finansiella ärendena. Till sitt förfogande har kommissariatet kommittéer för rådgivning i olika frågor, främst en vetenskaplig kommitté samt vidare en kommitté för atomkraftfrågor, en gruvkommitté, en kommitté för industriell apparatur etc.

CEA bedriver i huvudsak följande verksamhet:

1. Prospektering och gruvdrift i egen regi eller kontrakterad till enskilda firmor för säkerställande av uranförsörjningen;
2. En central uranmetallfabrikation vid Le Bouchet;
3. Forskningsverksamhet vid Saclay med omfattande forskningslaboratorier samt en forskningsreaktor i drift och flera under uppförande;
4. Forskningsverksamhet vid Chatillon, närmast en filial till Saclay, med forskningslaboratorier och en reaktor; samt
5. Produktion av plutonium i fyra reaktorer vid Marcoule (under byggnad) i samband med viss elkraftgenerering.

Industriellt deltagande i arbetet har skett via ovannämnda rådgivande kommittéer samt genom att konstruktion och byggande av CEA:s anläggningar i större eller mindre omfattning anförtrotts utvalda industrier. Byggandet av reaktoranläggningen vid Marcoule sker sålunda under kontroll av CEA av fyra industrier, där en industri anförtrotts överinseendet och sammanhållandet av projektet och de tre återstående svarar för olika delar av utrustningen. Electricité de France bygger på egen bekostnad den elektricitetsgenererande delen för den första Marcoulereaktorn.

Grafit för reaktorändamål framställes industriellt av en fransk firma och ett nybildat bolag kommer i en nära framtid att framställa tungt vatten.

För en nu löpande treårsperiod beräknas CEA:s utgifter till omkring 100 miljarder francs.

Holland

Huvudorganisationen i Holland för forskning och utveckling på atomenergiområdet har till nyligen varit FOM (Foundation for Fundamental Research on Matter). Denna stiftelse har ett verställande utskott och under stiftelsen sorterade tidigare fem organisationer för respektive kärnfysik, atomenergi och reaktorutveckling, masspektroskopi, metallforskning och molekylarfysik. Såsom rådgivande organ i vetenskapliga och tekniska frågor rörande atomenergi fanns en Reaktorkommission, vilken till en början företrädde Holland i det norsk-holländska samarbetet (Joint

Establishment for Nuclear Energy Research — JENER —) samt ansvarade för planerandet av en mera avancerad forskningsreaktor.

Ett samarbete mellan FOM och organisationen KEMA, representerande kraftindustrin i Holland, kom till stånd år 1953 och en arbetsgrupp har ägnat sig åt atomkraftfrågor på KEMA:s laboratorier i Arnhem.

I juni 1955 konstituerades en stiftelse, Stichting Reactor Centrum Nederland (RCN), till vilken ansvaret för den fortsatta försöksverksamheten på atomenergiområdet överfördes, under det att FOM fortfarande skulle ägna sig åt grundforskningsuppgifterna.

RCN har en styrelse om fyrtio ledamöter, varav staten, FOM och KEMA vardera utser tio. Resterande tio utgöres av industrirepresentanter, som utses av styrelsen själv. Stiftelsen har vidare en verkställande kommitté, en direktion samt ett vetenskapligt råd. Verksamheten bekostas till hälften av statsmedel och till hälften genom bidrag från KEMA respektive den övriga industrien och rederinäringen. Vid tillkomsten erhöll stiftelsen ett grundkapital å 28 miljoner gulden samt garanterades ett årligt tillskott å 2 miljoner gulden.

Enligt stiftelseurkunden har RCN till syfte att förvärva vetenskaplig och teknisk kunskap och erfarenhet för fredligt bruk av atomreaktorer och deras tillämpningar och att göra denna kunskap och erfarenhet tillgänglig för allmänt bruk och då speciellt för holländska institutioner och företag. RCN söker att nå detta syfte, bl. a. genom att bygga och driva forsknings- och demonstrationsreaktorer eller reaktorer konstruerade för industriell kraftproduktion. För närvarande projekteras fyra reaktorer, varav två mindre försöksreaktorer, avsedda att placeras vid Arnhem.

Schweiz

Genom statligt dekret år 1946 bildades en atomenergikommission med syfte att uppmuntra forsknings- och utvecklingsarbetet på området. En av huvuduppgifterna, nämligen att få till stånd en forskningsreaktor, har under ett flertal år icke kunnat genomföras, då landet saknar egna mineralresurser och uran ej gått att få utifrån.

Intresset från den schweiziska industriens sida för deltagande i arbetet har hela tiden varit påfallande. Planerna fram till för omkring ett halvt år sedan var inriktade på byggandet inom landet av en avancerad forsknings- och provningsreaktor med hjälp av utifrån förvärvat reaktormaterial. Industrien skulle av anläggningskostnaderna betala 15 miljoner francs och staten 5 miljoner francs. För driftskostnaderna under de första fem åren skulle staten därjämte betala 7 miljoner francs.

Det industriella deltagandet skulle ske genom en forskningsorganisation i form av ett aktiebolag (110 aktieägare), som skulle äga reaktorn. Staten skulle äga i reaktorn ingående uran liksom producerat plutonium.

Under år 1955 erbjöds Schweiz att på förmånliga villkor övertaga den forskningsreaktor, som amerikanska atomenergikommissionen byggt upp för demonstration i Genève i samband med konferensen därstädes, och ett bilateralt avtal, som möjliggör detta, har träffats mellan de båda staterna.

Norge

År 1948 bildades Institut for Atomenergi (IFA), som år 1953 avskildes till en självständig stiftelse. År 1951 upptogs, såsom ovan berörts, ett samarbete med Holland.

Forsknings- och utvecklingsarbetet på atomenergiområdet i Norge drives sålunda av IFA i nära samverkan med den norsk-holländska organisationen JENER.

IFA får medel såväl från statligt som enskilt håll och skall enligt statuterna driva forsknings- och utvecklingsarbete samt annan verksamhet syftande till atomenergiens utnyttjande.

JENER har uppfört en forskningsstation med laboratorier och en forskningsreaktor vid Kjeller utanför Oslo med personal anställd av IFA och FOM.

IFA arbetar vidare på konstruerandet av en industriell ångproducerande reaktor, som avses att placeras i Halden. Ångan skall säljas till en intilliggande industri. Inkomsten därifrån kommer dock endast till begränsad del att täcka kostnaderna för reaktorns drift.

Danmark

I Danmark har verksamheten på atomområdet intill nyligen enbart varit inriktad på grundforskning. I mars 1955 inrättades emellertid en statlig atomenergikommission och därefter har bilaterala överenskommelser om samarbete beträffande atomenergiens utnyttjande träffats med Storbritannien och Förenta staterna. Avtalet med Förenta staterna förutser möjligheten att i Danmark uppföra en amerikansk försöksreaktor, som drives med bränsle från Förenta staterna. Planer föreligger även att från Storbritannien inköpa en materialprovningsreaktor.

B. Sverige

I november 1945 tillkallades inom ecklesiastikdepartementet sakkunniga med uppgift att utreda och planlägga forskningsarbetet för atomenergiens tillgodogörande. De sakkunniga, som antog namnet *Atomkommittén*, har sedermera kommit att fungera såsom sammanhållande och rådgivande organ i frågor rörande den grundläggande atomenergiforskningen. Kommittén kan främst sägas inom atomenergiområdet utgöra en motsvarighet till de statliga forskningsråden på de tekniska, naturvetenskapliga och medicinska områdena. För forskningsstödande verksamhet disponerar kommit-

tén de statsmedel — under innevarande budgetår 2 775 000 kronor — som under åttonde huvudtiteln anvisas för grundläggande forskning på atomområdet.

Bland forskningsinstitutioner, vars verksamhet helt eller delvis bekostas av nämnda medel, kan nämnas kärnkemiska institutionen vid Chalmers tekniska högskola i Göteborg, Karolinska sjukhusets radiofysiska institution, Gustaf Werners institut för kärnkemi i Uppsala samt Vetenskapsakademins forskningsinstitut för experimentell fysik i Stockholm.

Kommittén består för närvarande av ordförande och tolv ledamöter. Inom kommittén har bildats ett arbetsutskott med fem ledamöter. Vid sidan av arbetsutskottet upprättades år 1950 inom kommittén en delegation för kärnkemi och en delegation för kärnfysik med uppgift att bereda ärenden inom ifrågasvarande två huvudområden. Därjämte tillsattes år 1954 en särskild CERN-delegation med uppgift att bereda och i vissa fall fatta beslut i ärenden rörande det europeiska samarbetet inom kärnforskningen. Det verkställande och administrativa arbetet inom kommittén omhänderhas av en generalsekreterare med underställt kansli.

Atomkommittén föreslog i ett den 22 augusti 1951 avgivet betänkande, att kommittén skulle ombildas till ett permanent organ med i huvudsak oförändrade arbetsuppgifter. Det nya organet, förslagsvis kallat Statens atomenerginämd, skulle sålunda ha i huvudsak följande uppgifter

att fungera som sammanhållande och rådgivande organ för atomenergiforskningen inom landet,

att främja vetenskapligt arbete, utbildning och undervisning inom kärnfysik, kärnkemi och angränsande områden samt

att handlägga ärenden, som hänföres till nämnden i egenskap av statens organ för atomenergifrågor.

I samband med ingivandet av petita för budgetåret 1956/57 har kommittén hemställt, att det i betänkandet framlagda förslaget om en ombildning av kommittén med vissa ändringar måtte genomföras. Det nya organet föreslås nu få namnet Sveriges atomkommission.

Kommissionen skulle enligt förslaget bestå av ordförande samt sjutton ledamöter utsedda av Kungl. Maj:t. Nio ledamöter skulle representera vetenskaper av betydelse för atomenergiverksamheten, två Aktiebolaget Atomenergi, en vardera försvarsstaben och försvarets forskningsanstalt samt tre svenska industriföretag av betydelse för atomenergiverksamheten. Den sjuttonde ledamoten skulle vara kommissionens generalsekreterare.

På förslag av Atomkommittén bildades hösten 1947 det halvstatliga bolaget, *Aktiebolaget Atomenergi*, med uppgift (§ 2 bolagsordningen) »att efterforska och utvinna för atomenergiens utnyttjande nödvändiga grundmaterial, att bygga experimentstaplar för atomenergiens utnyttjande, att senare i större skala bygga staplar för utnyttjande av atomenergi i forskningens och näringslivets tjänst samt att driva i samband med förutnämnda verksamhet stående forskning ävensom industriell och kommersiell rörelse».

Aktiekapitalet i bolaget utgör för närvarande 3,5 miljoner kronor, varav staten tecknat 2 miljoner kronor och privata företag 1,5 miljoner kronor. Bolagets styrelse består av sju ledamöter och fyra suppleanter för dessa. Kungl. Maj:t utser fyra ledamöter, därav en som ordförande, samt två suppleanter, medan de enskilda aktieägarna utser tre ledamöter, däribland vice ordföranden, jämte två suppleanter.

Redan vid bolagets bildande stod det klart, att bolaget under lång tid endast skulle syssla med forsknings- och utvecklingsarbeten och inte ha några inkomster, varför årliga anslag skulle erfordras. Intill utgången av budgetåret 1955/56 har bolaget sålunda av staten beviljats anslag med tillhoppa omkring 61,5 miljoner kronor. I petita för budgetåret 1955/56 har bolaget anhållit om ett statsanslag å 36,5 miljoner kronor. De löpande kostnaderna under budgetåret har därvid beräknats till 10,4 miljoner kronor för den fysikaliska avdelningen, 1,2 miljoner kronor för Studsviksanläggningen, 9,4 miljoner kronor för den kemiska avdelningen samt 750 000 kronor för administrationen. Engångsutgifterna under samma tid har beräknats till 16 miljoner kronor, varav 13,8 miljoner kronor gäller anskaffningar till Studsviksanläggningen, omkring 1 miljon kronor till inköp av anrikat material till R1-reaktorn samt ZEBRA-försöken samt 1,2 miljoner kronor för anskaffning av apparatur och instrument m. m. Av tidigare beviljade reservationsanslag har 1,3 miljoner kronor beräknats icke bli förbrukade före utgången av innevarande budgetår utan kan användas till täckning av ovan angivna utgifter.

I samband med att arbetena med den första reaktorn och uranextraktionsverket slutfördes framlade bolaget en plan för den fortsatta verksamheten. Ifrågavarande plan, som avsåg verksamheten under en femårsperiod och som främst innebar byggandet av den andra reaktorn (R 2), anmäldes i 1953 års statsverksproposition. För att genomföra planen beräknades engångskostnader av ca 29 miljoner kronor, bortsett från kostnaderna för förvärv och iordningställande av erforderligt markområde. De löpande kostnaderna beräknades stiga till 10 miljoner kronor om året. Riksdagen medgav, i enlighet med Kungl. Maj:ts förslag, att bolaget fick beställningsbemyndigande på 15 miljoner kronor avseende förnödenheter för den nya reaktorn, därav för inköp av tungt vatten från Norge ett beräknat belopp av 10 miljoner kronor.

Bolaget har nu köpt ett markområde om ca 150 hektar vid Studsvik i Tystberga socken norr om Nyköping för att där bygga den andra reaktorn, som avses bli en avancerad utvecklings- och materialprovningsreaktor. Byggnadstillstånd för arbetena i Studsvik har beviljats och en del förberedande arbeten har igångsatts.

Bolagets verksamhet är för närvarande fördelad på ett huvudkontor, en avdelning för fysik och en avdelning för kemi, vartill kommer arbetena på Studsviksanläggningen, som är underställda en särskild platschef. Bo-

lagets personal har under budgetåret 1955/56 ökat med 73 personer till 331. Enligt de av bolaget i petita för 1956/57 framlagda förslagen skulle personalstyrkan under detta budgetår öka med ytterligare 173 anställda till 504.

Bolagets styrelse beslöt den 26 oktober 1955 en höjning av aktiekapitalet från 3,5 till 14 miljoner kronor, under förutsättning av bolagsstämmans godkännande. Det förutsattes härvid, att staten tecknar 6 miljoner kronor. De enskilda intressenterna har då förklarat sig beredda att teckna 4,5 miljoner kronor. Härigenom skulle den nuvarande proportionen mellan statens och de enskildas andelar av aktiekapitalet bibehållas oförändrad. Bolaget har i anslutning härtill hemställt, att för ökning av aktiekapitalet måtte å tilläggsstat för innevarande budgetår anvisas 6 miljoner kronor. Kungörelse om nyteckningen har utfärdats och huvudparten av de för de enskilda intressenterna avsedda aktierna har tecknats. Bolagsstämma har ännu icke avhållits.

Med anledning av vad som framkom vid Genèvekonferensen sommaren 1955 har bolaget på nytt gått igenom sitt arbetsprogram. I petita för budgetåret 1956/57 har bolaget angivit följande huvudpunkter beträffande den fortsatta verksamheten.

1. Bolaget vill bygga upp en organisation, som blir till största möjliga nytta för det totala svenska atomenergiprogrammet — för producenter av elkraft och värme, tillverkare av utrustningar till atomkraftverk, förbrukare av radioaktiva isotoper samt för den grundläggande forskningen. Genom samarbete med alla, som i ett eller annat avseende beröres av verksamheten, bör man härvid tillse att dubbelarbete undviks och att största möjliga effektivitet uppnås. Detta är en nödvändighet med hänsyn till landets begränsade resurser främst på den personella sidan.

2. Bolaget bör fortsätta arbetena att till allt lägre kostnader ur landets betydande men låghaltiga urantillgånger framställa uran och förädla detta fram till färdiga bränsleelement så att vi, om så erfordras, blir oberoende av import.

Prospektering efter andra uranfyndigheter bör fortsätta. (Bolaget har en egen geolog och har även lämnat uppdrag till Sveriges geologiska undersökning.)

Uranhanteringen torde komma att tillföra bolaget vissa inkomster.

3. Uran eller färdiga bränsleelement bör importeras, om det kan ske till fördelaktiga priser. Med hänsyn till det internationella samarbetet erfordras ett centralt organ för importen; det är lämpligt att bolaget blir detta organ.

4. På reaktorsidan bör bolaget ha möjlighet att med sin personal och med hjälp av sina reaktorer utföra de undersökningar och materialprovingar, som erfordras för beräkning och konstruktion av energialstrande reaktorer, så att bolaget kan tjänstgöra som konsult till svenska kraftproducenter och industrier i den snabba utveckling, som kommer att ske under de närmaste decennierna. I detta samarbete med kraftproducenter

och industrier bör bolaget erhålla resurser att tillhandahålla erforderlig reaktorteknisk expertis. För att här kunna göra en insats erfordras att bolaget är nära inkopplat vid utveckling, konstruktion och drift av kraftverksprototyperna. Ett mål bör vara att kraftproducerande reaktorer skall kunna framställas inom landet, helst ej blott för det egna behovet utan även för export. Denna konsulterande verksamhet, som givetvis även omfattar bedömning av från utlandet offererade reaktorer och atomkraftverk, kommer likaledes att tillföra bolaget inkomster. Den isotopproduktion, som kan erhållas från bolagets reaktorer, kan bli av stor betydelse både för den grundläggande och den industriella forskningen.

5. Även för behandling av de starkt radioaktiva och plutoniumhaltiga, utbrända bränsleelementen kommer att erfordras en central organisation, vartill bolaget synes väl lämpat. Det plutonium, som här utvinnes, utgör nytt reaktorbränsle, som sålunda kommer till användning i den förutnämnda bränsleelementhanteringen.

6. För skyddet mot radioaktiv strålning från reaktorer och radioaktiva ämnen kommer att erfordras en särskild övervakningsmyndighet, som även måste godkänna konstruktion av och driftsbetingelser för reaktorer, atomkraftverk och anläggningar för behandling av radioaktiva ämnen. Denna verksamhet kan bolaget icke svara för, då bolaget ju självt äger och driver dylika anläggningar. Ett mycket nära samarbete mellan denna myndighet och bolaget bör dock äga rum, så att man utnyttjar den sakkunskap, som byggs upp inom bolaget genom den egna verksamheten och genom den löpande kontakt, som finnes med atomenergiorganisationerna i andra länder.

Genom beslut den 12 november 1948 bemyndigade Kungl. Maj:t utrikesministern att tillsätta en rådgivande beredning för frågor rörande den internationella atomenergikontrollen. Beredningens uppgift har sedermera genom beslut den 11 februari 1955 vidgats till att avse alla frågor rörande atomenergien, varmed Förenta Nationerna tager befattning. Beredningen, som består av fem ledamöter, har fått namnet *Utrikesdepartementets rådgivande beredning för vissa atomkraftsfrågor*.

I Sverige finnes icke någon motsvarighet till den *kontrollagstiftning* på atomenergiområdet, som redan på ett tidigt stadium genomförts i exempelvis Förenta staterna, Canada och Storbritannien. Vissa bestämmelser rörande prospektering, bearbetning och export av uran har dock år 1945 och senare införts i *lagen den 28 maj 1886 angående stenkolsfyndigheter m. m.* (9 kap.).

I 63 §, första stycket, stenkolslagen återfinns det grundläggande stadgandet, att rättighet att för utvinnande av uran, torium eller beryllium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, eftersöka och bearbeta fyn-

dighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral är beroende av *koncession*, som meddelas av Kungl. Maj:t. Koncession må begränsas att avse endast rätt till fyndighetens undersökning. Från bestämmelserna i första stycket meddelas i andra stycket ett undantagsstadgande av innebörd, att borrhning, sprängning, upptagande av provgropar och vidtagande av andra liknande åtgärder får ske utan koncession, därest åtgärderna avser att erhålla prov ur fyndighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral för analys. I tredje stycket stadgas, att koncession må av Kungl. Maj:t återkallas, när skäl därtill är.

I samma kapitel av stenkolslagen har vidare upptagits bestämmelser, som reglerar användningen av uran, torium eller beryllium. Sålunda stadgas i 66 §, att uran, torium eller beryllium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, ej må utan Kungl. Maj:ts tillstånd bearbetas för tekniskt eller vetenskapligt bruk. Även frågan om export är reglerad. I 67 § föreskrives nämligen att utan Kungl. Maj:ts tillstånd ej må ur riket föras a) uran, uranförening, uranhaltigt mineral eller ämne, som framställts av uran, b) torium, toriumförening, toriumhaltigt mineral eller ämne, som framställts av torium, c) beryllium, berylliumförening, berylliumhaltigt mineral eller ämne, som framställts av beryllium, och d) vara, i vilken torium eller beryllium ingår. Beträffande material, som avses under a) och b), må sådant tillstånd meddelas allenast under förutsättning att annat med hänsyn till användningen jämförbart material införes till riket i stället för vad som utföres eller, då fråga är om uranhaltigt eller toriumhaltigt mineral, att uran eller torium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, förekommer i så ringa mängd att tillgodogörandet därav ej kan ägarum.

Det kan i detta sammanhang anmärkas, att Kungl. Maj:t den 4 december 1953 utfärdat *kungörelse med vissa bestämmelser om användning och utförelse av uran, torium och beryllium m. m.* I denna kungörelse har med stöd av 66 och 67 §§ stenkolslagen för vissa fall lämnats generellt tillstånd till bearbetning och export av uran m. m.

Koncession enligt 63 § och tillstånd jämlikt 66 § stenkolslagen har hittills beviljats endast i ett fåtal fall bl. a. för Aktiebolaget Atomenergi.

Bestämmelser, som är tillämpliga på framställning av atomenergi, finnes vidare i *lagen den 6 juni 1941 om tillsyn å radiologiskt arbete m. m.* Enligt 1 § i denna lag avses sålunda med radiologiskt arbete bl. a. arbete vari ingår bruk av radioaktivt ämne överstigande viss myckenhet, som Medicinalstyrelsen äger fastställa. Vidare stadgas i samma paragraf, att radiologiskt arbete må bedrivas allenast efter tillstånd av Medicinalstyrelsen och att tillstånd av Medicinalstyrelsen även fordras för innehav, utan samband med radiologiskt arbete, av radioaktivt ämne överstigande den av Medicinalstyrelsen fastställda myckenheten. Enligt 3 § äger Medicinalstyrelsen föreskriva skyldighet att iakttaga av styrelsen meddelade särskilda bestämmel-

ser. Över ansökan om tillstånd skall Medicinalstyrelsen enligt 5 § inhämta utlåtande av radiofysiska institutionen vid Karolinska sjukhuset. I 6 § stadgas att tillsyn å efterlevnaden av denna lag och med stöd av densamma meddelade föreskrifter utövas, under Medicinalstyrelsens överinseende och ledning, av radiofysiska institutionen och vid institutionen anställda befattningshavare (tillsyningsmän).

En utförligare redogörelse för gällande lagstiftning återfinnes i Bilaga 2.

Jämlikt Kungl. Maj:ts bemyndigande tillkallade chefen för inrikesdepartementet år 1951 särskilda sakkunniga för att verkställa utredning om radiofysiska institutionens organisation, tillsynsverksamhet m. m.

De sakkunniga, som antagit namnet 1951 års strålskyddskommitté, beräknas slutföra sitt arbete under förra delen av år 1956.

KAPITEL 4

Det internationella och nordiska samarbetet på atomenergiområdet

A. Atomenergifrågan i Förenta Nationerna

I ett anförande inför FN:s generalförsamling den 8 december 1953 föreslog president Eisenhower, att närmast berörda regeringar, av vilka Sovjetunionen särskilt nämndes, skulle lämna bidrag från sina förråd av såväl naturligt uran som mera koncentrerat atombränsle till ett internationellt atomenergiorgan. Detta initiativ ledde fram till en resolution vid 1954 års generalförsamling, i vilken generalförsamlingen uttryckte förhoppningen, att ett internationellt atomenergiorgan (International Atomic Energy Agency) skulle upprättas utan dröjsmål samtidigt som församlingen beslöt, att en internationell teknisk konferens i atomfrågor skulle anordnas i FN:s regi.

I resolutionen förutsattes, att atomenergiorganet skulle förhandla om lämpliga former för överenskommelse med FN. Ett förslag till stadga för det tänkta organet utarbetades sedan av en kommitté bestående av representanter för åtta stater. Stadgeförslaget har därefter varit föremål för ingående diskussioner inom FN:s generalförsamling under hösten 1955, varvid bl. a. dryftats, huru nära och på vilket sätt organet skulle vara anslutet till FN. Det planerade organets uppgifter kan sammanfattningsvis anges på följande sätt. Atomenergiorganet skall uppmuntra och vara behjälpligt vid forsknings- och utvecklingsarbetet rörande de fredliga användningarna av atomenergien över hela världen och fungera som en mellanhand för att utbyta tjänster mellan de olika medlemmarna av organet. Det skall vidare söka anskaffa behövt material för forskning inom detta område och för möjliggörande av atomenergiens praktiska tillämpningar. En betydelsefull uppgift skall vidare vara att befordra utbytet av vetenskaplig och teknisk information rörande atomenergiens fredliga användningar.

Huruvida planerna på ett samarbete i föreliggande form kommer att realiseras kan ännu icke med någon säkerhet bedömas.

Den år 1954 beslutade internationella atomkonferensen kom till stånd i Genève under tiden den 8—20 augusti 1955 med anslutning från ett 70-tal stater, varvid även Sverige var representerat av en delegation. Konferensordföranden berörde i sitt inledningsanförande förhållandet mellan atomkraftens utnyttjande för militärt och för civilt bruk och underströk,

att man icke helt kunde särskilja fredliga användningssätt från krigiska. Utvecklingen av en atomenergiindustri vore nödvändig på grund av den växande efterfrågan på kraft men komme att sätta i händerna på många stater mängder av klyvbara ämnen, av vilka det komme att bli jämförelsevis lätt att tillverka atombomber. En vitt utbredd atomenergiverksamhet komme därför enligt dennes uppfattning att nödvändiggöra ett mellanfolkligt samfund, inom vilket de större staterna överenskommit att hålla fred. FN:s generalsekreterare framhöll, att den genom konferensen upprättade förbindelsen mellan fackmän inom vetenskapen komme att få icke blott vetenskapliga utan också ekonomiska, sociala och politiska verkningar.

De allmänna sammanträdena ägnades bl. a. följande: 1) kraftbehoven under det närmaste halvseklet och atomkraftens kommande roll, 2) grundandet av atomenergiföretag med hänsyn till tekniska och kapitalinvesteringsfrågor, 3) användningen av atomenergi; dennas ekonomi; behandlingen av radioaktiva avfallsprodukter, 4) lagstiftnings- och förvaltningsfrågor, 5) hälso- och skyddsfrågor samt 6) användningen av radioaktiva isotoper.

Arbetsmaterial hade samlats främst genom att från sakkunniga i de deltagande staterna och från fackorgan inlämnats redogörelser i frågor inom konferensens ämnesområden. Antalet inlämnade redogörelser uppgick till 1 067, varav 450 utvaldes för muntligt framförande.

Genèvekongressen hade från början mötts med ganska stor skepsis. Man befarade, att redan dess storlek skulle omöjliggöra verkligt tankeutbyte och diskussion av gjorda erfarenheter. Även misströstad man om att de ledande nationerna skulle utlämna några informationer av värde. Dessa farhågor besannades dock icke. Mycket material, som tidigare hemlighållits, utlämnades till allmän kännedom och konferensen ansågs ha åstadkommit en islossning i det internationella samarbetet för atomenergiens fredliga utnyttjande.

I samband med konferensens avslutande uttalade sig ledande statsmän för förnyade möten av liknande slag.

B. Europeiskt samarbete

Det europeiska samarbetet på atomområdet förekommer i ett flertal olika former och är antingen helt inriktat på grundforskning eller avser huvudsakligen tillämpad forskning och gemensamma anordningar för atomenergiens praktiska utnyttjande. Vanligen är det upplagt på multilateral bas, men samarbete av bilateral natur äger även rum. Samarbete av sistnämnda slag liksom det nordiska samarbetet kommer emellertid att behandlas senare under särskilda rubriker.

1. *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN)*

För grundforskningen inom kärnfysiken är tillgången till partikelacceleratorer av avgörande betydelse. Allteftersom dessa apparater måste byggas i allt större format, blir de emellertid allt dyrbarare. De mest avancerade typerna är i själva verket så kostsamma i uppförande och drift, att enskilda europeiska stater ej haft resurser att på egen hand anskaffa sådana. Planer på ett samgående inom Europa för att tillgodose kärnforskningen i detta avseende uppkom redan år 1950 och ledde år 1953 — under medverkan av UNESCO — till en konvention angående upprättande av en europeisk organisation för kärnforskning (CERN). För närvarande är följande tolv stater medlemmar i CERN, nämligen Norge, Sverige, Danmark, Holland, Storbritannien, Frankrike, Belgien, Västtyskland, Schweiz, Italien, Jugoslavien och Grekland.

Organisationens verksamhet har koncentrerats till Genève, där man påbörjat uppförandet av ett kärnforskningsinstitut, som skall förses med två stora acceleratorer. Forskningsprogrammet avser grundforskning rörande partiklar med hög energi. En naturlig komplettering till detta arbete utgör undersökningar av den kosmiska strålningen. I programmet måste även ingå en omfattande forskning inom teoretisk fysik. För närvarande är sistnämnda arbete förlagt till Köpenhamn, där CERN har en särskild forskargrupp sysselsatt. Denna avdelning är emellertid avsedd att år 1957 flyttas till Genève. Målforskning för atomenergiens praktiska utnyttjande ingår ej i CERN:s program.

Uppförandet av forskningsinstitutet i Genève väntas taga sju år i anspråk och de sammanlagda kostnaderna har beräknats till omkring 250 miljoner kronor. Kostnaderna fördelas efter varje lands nationalinkomst. Sveriges andel har beräknats bli omkring 12,5 miljoner kronor.

För närvarande har institutet 3- à 400 anställda, men vid full utbyggnad anses verksamheten komma att kräva ytterligare något hundratal anställda.

2. *European Atomic Energy Society (EAES)*

Om CERN sålunda är en europeisk samarbetsorganisation inom grundforskningen, finnes en motsvarighet härtill beträffande den tillämpade forskningen i den år 1954 bildade sammanslutningen European Atomic Energy Society (EAES). Denna organisation, vars medlemmar utgöres av atomenergiorganisationerna i ett antal länder, har dock en annan karaktär. Den syftar icke till uppförandet av gemensamma anläggningar och dylikt utan vill huvudsakligen främja utbyte av informationer rörande framstegen inom respektive länders atomenergiverksamhet. För sådant ändamål cirkuleras tekniska rapporter mellan medlemmarna och anordnas återkommande informella diskussionsmöten för respektive experter på området. Vart och ett av följande ämnen har under år 1955 ägnats ett särskilt möte: 1) strål-

skydds- och planeringsproblem i samband med reaktorer; 2) produktion av tungt vatten; 3) teoretiska reaktorberäkningar; 4) instrumentering av reaktorer; samt 5) driftskontroll och manövrering av reaktorer. Atomenergiorganisationer i följande elva länder är för närvarande representerade i organisationen, nämligen Belgien, Danmark, Frankrike, Holland, Italien, Norge, Portugal, Schweiz, Storbritannien, Sverige och Västtyskland. Svensk medlem är Aktiebolaget Atomenergi. Kostnaderna för verksamheten täckes av medlemmarna.

3. OEEC

Inom OEEC har under det senaste året ådagalagts ett betydande intresse för atomenergifrågan. Vid ministerrådets möte den 24 maj 1955 gav samtliga medlemsstater direkt eller indirekt uttryck åt den uppfattningen, att OEEC — jämsides med sitt fortsatta arbete rörande samarbetsfrågor beträffande de traditionella energikällorna — skulle befatta sig med de ekonomiska och kommersiella aspekterna av atomenergiens fredliga utnyttjande och på detta område organisera ett sådant samarbete, som kunde visa sig nyttigt. Påföljande månad tillsatte rådet ett arbetsutskott med uppgift att utarbeta förslag till ett program för ett eventuellt samarbete i atomenergifrågor. Detta arbetsutskott har besökt ett stort antal europeiska länder, bland dem även Sverige, för att söka utröna intresset för en samverkan inom OEEC:s ram.

Den 15 december 1955 framlade utskottet en rapport under titeln »Possibilities of action in the field of nuclear energy». I denna förordas ett omfattande samarbetsprogram, men det betonades samtidigt, att det ingalunda bör vara nödvändigt för varje medlemsstat att delta i alla de tänkta formerna för samarbete. Man bör tvärtom räkna med — i varje fall till en början — att vissa projekt kommer att omfattas endast av en del av medlemsstaterna. Samarbetet bör sålunda enligt denna tankegång från början utformas så elastiskt som möjligt.

Rapporten anger sammanfattningsvis under följande sex rubriker vad ett samarbete på atomenergiområdet bör inriktas på:

- 1) jämförelser och kontakter beträffande nationella program och projekt;
- 2) upprättande och drift av gemensamma företag;
- 3) främjande av enhetlig lagstiftning;
- 4) främjande av utbildningen av personal för atomenergiverksamheten;
- 5) främjande av standardisering; samt
- 6) underlättande av den internationella handeln med råvaror och utrustning för atomenergianläggningar.

Vid ett rådsmöte den 13 januari 1956 blev rapporten föremål för en första behandling, varvid densamma i stort sett fick ett positivt mottagande. Frågan har sedermera upptagits till behandling vid ett rådsmöte den 28—

29 februari 1956. Vid sistnämnda möte tillsattes en speciell kommitté för handläggning av atomenergifrågor. Kommittén ålades att inom tre månader utarbeta förslag i ett antal av de för ett atomenergisamarbete inom OEEC centrala frågorna.

4. EURATOM

Kol- och stålunionen (Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier — CECA) bildades år 1951 och består av de sex staterna Belgien, Frankrike, Holland, Italien, Luxemburg och Västtyskland. Dess huvudändamål är att främja produktionen och försäljningen av kol och stål. Då bränsle- och energifrågor spelar en central roll för unionen, ter det sig därför naturligt, att man på detta håll börjat intressera sig för att åstadkomma något gemensamt även i fråga om atomenergiens exploatering. Saken upptogs också till behandling vid unionens ministerkonferens i Messina den 1—4 juni 1955. I den kommunicé, som offentliggjordes från denna konferens, framhölls, att enligt de sex signatärmakternas uppfattning ett gemensamt organ borde skapas med uppgift att ansvara för och utveckla atomenergiens fredliga användning. Av intresse för länder, vilka såsom Sverige icke är medlemmar i unionen, är, att man särskilt påpekade, att samarbete även borde upptagas med icke medlemmar.

Vid Messinakonferensen fattades vidare beslut om upprättande av en särskild expertkommitté. Denna höll sitt första sammanträde i Bryssel den 9 juli 1955. Därvid fattades bl. a. beslut om tillsättande av fyra särskilda utskott varav ett för atomenergi. Brysselkonferensens arbete har sedan pågått under hösten 1955 och resulterat i en omfattande rapport. Denna utmynnar i ett förslag om bildande av en gemensam organisation, kallad EURATOM. EURATOM skulle enligt planen bli ett överstatligt organ och få mycket vidsträckta befogenheter. Medlemsstaternas resurser skulle »poolas». Gemensamma reaktoranläggningar skulle uppföras liksom anläggningar för anrikning av uran samt för framställning av tungt vatten. EURATOM skulle vidare vara inköpsorgan för allt atombränsle. Verksamheten skulle inriktas på den fredliga användningen av atomkraften och framställningen av atomvapen inom medlemsstaterna skulle eventuellt helt förbjudas. De sex i detta sammanhang s. k. Messinastaterna har vid ett utrikesministermöte i Bryssel den 11—12 februari 1956 fortsatt överläggningarna i saken. Planerna har fått en ganska stark opinionsmässig bas genom att den av M. Jean Monnet — förutvarande ordförande i unionens Höga Myndighet — grundade Aktionskommittén för Europas Förenade stater givit dem ett enhälligt stöd.

Det bör emellertid framhållas, att invändningar både utom och inom kol- och stålunionens länder rests mot dessa långtgående förslag, särskilt med utgångspunkt från den motiveringen, att ett sådant samarbete mellan ett begränsat antal stater skulle försvåra ett samarbete i större skala mellan Europas nationer.

Strävandena inom OEEC går nu ut på att, å ena sidan, förebygga en splittring av det internationella samarbetet samt, å den andra, att bevara möjligheterna för en mindre grupp länder att driva sitt samarbete längre än andra.

5. Europarådet

Inom Europarådet har atomenergiproblemet varit föremål för debatt, varvid särskilt initiativen inom OEEC och kol- och stålunionen diskuterats. Rådsförsamlingen har i detta sammanhang uttalat sig mycket positivt för ett europeiskt samarbete på området.

6. Skandinaviskt samarbete

Något organiserat samarbete mellan de nordiska länderna på atomenergiområdet kan ännu icke sägas föreligga. Detta har emellertid ej hindrat, att man inom grundforskningen haft nära kontakter mellan vetenskapsmännen och att en viss samverkan även åstadkommits inom utvecklingsarbetet för atomenergiens praktiska utnyttjande.

Sedan några år har planer förelegat på upprättandet av ett nordiskt institut för teoretisk kärnfysik i Köpenhamn. Dessa planer har nu särskilt aktualiserats genom att CERN beslutat att flytta den internationella forskargruppen på hithörande område från Köpenhamn till Genève. Vid ett möte i Stockholm i november 1955 mellan representanter för de fyra nordiska ländernas kärnfysiker m. fl. koncentrerades intresset till dessa planer och man beslöt att ytterligare utreda frågan. Överläggningar i saken har senast förekommit vid ett möte i Köpenhamn den 20 och 21 januari 1956.

På ett tidigt stadium upptogs kontakter mellan Norge och Sverige för att pröva möjligheterna till samarbete vid byggandet av en försöksreaktor. Tanken var därvid, att Norge skulle bidra med tungt vatten och Sverige med uran. Planen blev emellertid icke realiserad utan den norska reaktorn vid Kjeller uppfördes — såsom framgått av kap. 3 — i norsk-holländsk regi och den svenska försöksreaktorn i Stockholm kom till stånd utan norskt delägarskap. Ett kontinuerligt nära samarbete mellan forskare och tekniker vid de båda anläggningarna — bl. a. genom ömsesidiga besök och gemensamma undersökningar — äger dock rum. För närvarande bedrivs i svensk-norsk-holländsk samverkan de s. k. ZEBRA-försöken vid R 1-reaktorn. Dessa experiment är mycket tids- och kostnadskrävande och fordrar insatser av tungt vatten och uran för flera miljoner kronor. Ett annat samarbetsprojekt avser studiet av plutoniumutvinning ur begagnat uran. Inom isotopforskningen försiggår ett ständigt utbyte av erfarenheter. Norska och svenska vetenskapsmän företager även gemensamt undersökning av isotoper från Kjeller-reaktorn. I Norge är, såsom ovan nämnts,

för närvarande en större försöksreaktor för värmeproduktion under uppförande i Halden.

I samband med tidigare överläggningar inom Förenta Nationerna rörande kontroll av atomenergien uppkom spörsmålet om de tre nordiska ländernas ståndpunktstagande till eventuella kontrollåtgärder. För att åstadkomma ett gemensamt nordiskt uppträdande i saken tillsattes en ännu bestående nordisk expertkommitté, vari utrikesdepartementets rådgivande beredning för vissa atomfrågor ingår. Efterhand som problemställningarna ändrats på det internationella planet, har kommitténs uppgifter modifierats. Senast var kommittén verksam vid förberedelserna till Genèvekonferensen i augusti 1955.

Slutligen bör nämnas, att atomenergifrågan upptagits till behandling vid Nordiska rådets fjärde session den 27 januari—3 februari 1956, varvid norska regeringen å medlemsregeringarnas vägnar framlagt en »Beretning om samarbete mellem de nordiske lande om brug af atomenergi til fredelige formål».

Rådet beslöt i anledning härav hemställa till regeringarna att genom en samarbetskommitté närmare undersöka de möjligheter, som föreligger för ett ökat nordiskt samarbete beträffande atomforskningen och atomenergiens fredliga användning samt att förbereda ett sådant samarbete, där detta synes lämpligt.

C. Inom- och utomeuropeiskt samarbete av bilateral natur

Såsom ovan berörts förekommer mellan Norge och Holland ett samarbete, som främst resulterat i uppförandet av den norska Kjeller-reaktorn. Vid detta samgående har Holland bidragit med uran och Norge med tungt vatten. Verksamheten vid reaktorn har hittills i huvudsak varit inriktad på framställning av radioaktiva isotoper för medicinskt bruk.

Sverige har haft ett samarbete med Frankrike, som levererat uranmetall till den första reaktorn (R 1) i utbyte mot uranoxid.

Liknande samverkan mellan två länder har även etablerats på andra håll. Sålunda har exempelvis Belgien och Schweiz gått tillsammans vid genomförandet av vissa projekt på atomenergiområdet.

Behovet av ett samarbete av det slag, som det föreslagna, till FN anknutna atomenergiorganet skulle förmedla, har på åtskilliga håll befunnits så starkt, att man utan att avvakta de vidare förhandlingarna härom sökt tillgodose önskemålen på andra vägar. En sådan väg har erbjudits genom avslutandet av bilaterala avtal rörande utbyte av vissa informationer och visst material. En stor grupp av sådana avtal har Förenta staterna slutit med vart och ett av ett flertal länder. Av särskild natur är de avtal, som Förenta staterna slutit med Belgien, Canada och Storbritannien, men en lång rad av andra avtal har standardkaraktär och innebär dels att Förenta

staterna ställer en viss mängd anrikat uran (6 kg uran 235 anrikat till högst 20 %) till förfogande, dels att vissa informationer tillhandahålles. Dessa standardavtal rör emellertid endast forskningsreaktorer och det anrikade uranet kan sålunda icke användas för kraftproduktion. Det gäller för övrigt alltför små kvantiteter för att de skulle ha någon betydelse i sammanhanget. Sverige är även ett av de länder, som träffat sådant samarbetsavtal med Förenta staterna. I december 1955 hade Förenta staterna ingått sådana avtal med tjugufyra länder. Även Storbritannien har avslutat liknande avtal med vissa länder och detsamma gäller om Sovjetunionen.

KAPITEL 5

Utredningens synpunkter och förslag

A. Målsättningen för atomenergiverksamheten i vårt land de närmaste 10—20 åren

På grund av de olika betingelserna för bränsle- och kraftförsörjningen har de två länder, som hunnit längst på atomenergiforskningens väg, kommit att följa olika linjer i fråga om den industriella exploateringen. I Förenta staterna med god tillgång på såväl vattenkraft som billiga konventionella bränslen har man icke varit i trängande behov av att snabbt kunna insätta atomenergi i produktionen. Man har därför låtit anstå med att producera industriella reaktorer på basis av redan utarbetade prototyper och i stället satt in stora resurser på ett fortsatt utvecklingsarbete efter flera parallella linjer. Härmed åsyftas att nå fram till mer ekonomiska reaktortyper innan man i större omfattning sätter in reaktorer i produktionens tjänst.

I Storbritannien åter föreligger redan i dag ett underskott i kolförsörjningen, som torde bli allt större, och dessutom är vattenkraftresurserna mycket begränsade. För att åstadkomma en avlastning i förbrukningen av konventionella bränslen har man därför valt att på grundval av nu utexperimenterade reaktortyper omedelbart starta ett industriellt tillverkningsprogram. Givetvis fortsätter samtidigt utvecklingsarbetet på mer avancerade reaktortyper, men man koncentrerar inte på samma sätt som i Förenta staterna de industriella resurserna på detta utvecklingsarbete. Att man i Storbritannien kommit att låta den industriella exploateringen avse elkraftreaktorer och ej värmereaktorer torde närmast sammanhånga med att det engelska uppvärmningssystemet av olika skäl icke är lämpat för centrala värmeanläggningar.

Vissa andra länder i Västeuropa har väl icke på samma sätt som Storbritannien resignerat inför svårigheterna att utöka kolbrytningen i takt med energiförbrukningens stegring. I den mån de icke har egna urantillgångar kan det te sig säkrare för dem att lägga huvuddelen av de investeringar, som energibehovets tillväxt kräver, på kolbrytningen. Det är därför möjligt att det kan dröja en avsevärd tid innan dessa länder koncentrerar en större del av sina investeringsresurser på en atomenergiindustri.

Sverige befinner sig i bränsle- och kraftförsörjningshänseende i viss mån i en särställning. Vi är i stor utsträckning beroende av import av fossila

bränslen för vår bränsleförsörjning, men vi har ännu för en ansenlig tidsrymd möjlighet att täcka den stigande elkraftförbrukningen genom billig vattenkraft.

Som framgått av den tidigare redogörelsen för vårt lands bränsleförsörjning kommer under det närmaste decenniet beroendet av importbränslen att öka starkt. Man räknar med att den del av behovet, som täckes genom inhemska konventionella bränsletillgångar, i stort sett skall förbli oförändrad i absoluta tal, medan hela ökningen skulle behöva tagas i form av import. Samtidigt får man räkna med att de icke kolproducerande länderna i Europa kommer att möta allt större svårigheter att inköpa kol. Oljan kommer därför att svara för en allt större del av vår bränsleförsörjning. Vårt näringsliv är lyckligtvis i större utsträckning än i de kolproducerande länderna ombyggt och anpassat för oljedrift och en fortskridande ersättning av kol med olja kan därför relativt lätt genomföras.

Det allt större beroendet av importbränslen medför avsevärda nackdelar. Känsligheten för störningar i den internationella handeln blir större, liksom svårigheterna att tillgodose försörjningen under vintermånaderna. Olägenheterna ur beredskapssynpunkt är uppenbara och en strävan att minska dessa genom en stor lagerhållning drar dryga kostnader. Man kan ej heller bortse från risken att mot 1900-talets sista decennier en direkt knapphet på konventionella bränslen kan uppträda.

Ser man på utvecklingen av våra inhemska bränsle- och kraftresurser torde man få konstatera, att vedbränslet kommer att avta i volym och att torvhanteringen icke under fredstid kan väntas ge ett sådant bidrag till försörjningen att totalbilden påverkas därav. Däremot erbjuder vattendragen alltså jämt avsevärda energireserver. Även dessa kan emellertid vid nuvarande utbyggnadstakt beräknas vara i kvantitativt hänseende i stort sett utbyggda framemot 1980-talet.

Det är mot bakgrunden härav, som man i första hand bör bedöma vårt intresse av att kunna använda atomenergin industriellt. Det är första gången efter de fossila bränslenas framträdande på världsmarknaden, som vi kan räkna med att ha inhemska bränslereserver, som kan förslå för en uthållig industriell framställning i mycket stor skala. En gynnsam utveckling i fråga om den industriella användningen av atomenergin kan leda till att Sverige mot slutet av seklet åter i huvudsak tillgodoser sitt bränsle- och kraftbehov med inhemska råvaror utan att ett uttömmande av dessa inom överskådlig tid behöver befaras. Det är därför till två stora områden, värmeförsörjningens och elkraftförsörjningens, som intresset av ett kommersiellt utnyttjande av atomenergin i första hand knytes i vårt land.

Lägger man huvudvikten vid önskemålet att minska behovet av importbränslen tilldrar sig tills vidare atomvärmeverk det största intresset, d. v. s. reaktorer, som i första hand avses för produktion av värme för bostäder

eller industrier. Ett tämligen stort behov av dylika enheter synes föreligga inom den närmaste 10-årsperioden, då kostnaden för den atomgenererade värmen redan med nuvarande tekniska underlag kan bedömas bli konkurrenskraftig i jämförelse med kostnaden för oljedrift. De problem, som sammanhänger med konstruktion av atomvärmeverk, är även väsentligt enklare än de, som måste lösas för framställning av elkraft till lågt pris. Det är följaktligen av stor vikt att snarast söka utveckla en typ av värme-reaktorer, som i större utsträckning kan komma till användning. För denna sektor av atomenergiens användning kan det följaktligen vara motiverat att forcera försöksverksamheten, eventuellt framgå på parallella linjer för att snabbt erhålla underlag för ett typval. För många värmeförbrukare, såväl kommuner som industrier, är ett samtidigt uttagande av mottrycks-kraft ett starkt önskemål. Dessa synpunkter bör vinna beaktande vid upp-läggningsarbetet. För en sådan kombination talar även att man därigenom kan vinna värdefulla erfarenheter för utformningen av de reaktorer, som är avsedda enbart för elkraftproduktion.

Medan man kan hoppas att före 1965 ha nått fram till industriell till-
verkning i större skala av värmereaktorer, som ej längre har karaktär av försöks- eller prototypanläggningar, ligger samma stadium för elkraft-reaktorer sannolikt minst fem år längre fram i tiden. Å andra sidan har vi ett behov av att successivt låta atomkraften växa fram jämsides med en fortgående utbyggnad av vattenkraften för att icke ända fram till det oundvikliga slutet behöva forcera vattenkraftens utbyggnad i takt med elenergiefterfrågans stegring.

Vid sidan av dessa två huvudområden kan man också räkna med att reaktordrift skall bli möjlig inom transportområdet. Det gäller fartyg, lokomotiv och eventuellt flygplan. Man befinner sig dock här säkerligen betydligt längre från ett kommersiellt utnyttjande än i fråga om värme- och elreaktorer. Så länge knapphet råder i fråga om personella och materiella resurser förefaller det rimligt att de nationella ansträngningarna i första hand koncentreras till reaktorer för värme och elkraft, medan man i fråga om andra användningsområden tills vidare avvaktar de erfarenheter, som pågående försök i utlandet kan ge.

Det finns vid sidan av de ovan relaterade förhållandena, som skapar vårt intresse för atomenergien, speciella omständigheter som gör att vi i god tid bör söka inhämta eller minska avståndet till de ledande industri-länderna på detta område.

Vår billiga vattenelkraft utgör ett gynnsamt kostnadselement, som bidrar till vår internationella konkurrenskraft. När vi för den fortsatta utbyggnaden av elkraften blir beroende av fossila bränslen eller atom-bränslen, kommer vi därmed att förlora vår förmånsställning i detta hän-seende. Med hänsyn bl. a. härtill måste det framstå som ett starkt önske-mål att Sverige i fråga om den nya energikällan söker följa med i den internationella utvecklingen.

Vår mekaniska och elektriska industri är i stor utsträckning inriktad på exportmarknaden. Dess möjligheter att framdeles hävda sin ställning även inom atomenergiens område blir sannolikt beroende av att en självständig insats göres inom landet. Atomenergianläggningar kommer med tiden att bli en industriell handelsvara, och vår industri bör då stödjas i sin strävan att till utlandet leverera dylika anläggningar eller delar därav.

Hur snabbt utvecklingen på reaktorområdet kan komma att ske i Sverige är icke möjligt att bedöma. Det kommer att bero såväl av våra egna insatser som utvecklingen i utlandet och det internationella samarbetet. Speciellt torde möjligheter till inköp av anrikade atombränslen påskynda utvecklingen.

I dagarna har denna fråga aktualiserats genom det anrikade uran, som ställts i utsikt från amerikansk sida. Detta kan få stor betydelse för utvecklingen av de reaktorer, som annars hade fått anstå tills eget plutonium framställts. De mängder som nämnts i sammanhanget kan dock icke förslå för något vidsträckt industriellt reaktorprogram. Som tidigare påpekats talar starka skäl för att vårt program för den närmaste tiden under alla förhållanden baseras på naturligt uran, som kan framställas inom landet.

Det är vidare nödvändigt att genom en aktiv insats snarast göra våra tekniker förtrogna med de speciella problem och förutsättningar, som gäller för reaktordrift.

Enligt utredningens uppfattning talar sålunda starka skäl för att man från såväl statlig som enskild sida redan nu söker avdela en icke altför ringa del av tillgängliga resurser för att nyttiggöra den nya energikällan.

För att konkretisera de krav, som atomenergiverksamheten kan komma att ställa på våra personella och industriella resurser, är det nödvändigt att skissera en bild av den sannolika utvecklingen under den närmaste tidsperioden. Detta är även angeläget för en bedömning av behövliga åtgärder för anskaffning av atombränslen och andra speciella reaktormaterial.

Såsom tidigare i betänkandet redovisats kommer sannolikt den närmaste periodens utvecklingsarbete att inriktas på reaktorer, som bygger på naturligt uran och tungt vatten.

Av olika skäl kan en programskiss begränsas till den närmaste 10-årsperioden. Den fortsatta utvecklingen kan visserligen förutses i grova drag, men blir i hög grad avhängig av de föregående erfarenheterna av atomenergiens praktiska utnyttjande.

På basis av de informationer, som utredningen erhållit, har utredningen ansett sig kunna skissera ett tänkbart program. Utredningen vill betona, att detta snarast är att betrakta som en bedömning, som i sina huvuddrag kan antagas vara så realistisk, att den kan bilda ett underlag för den diskussion av arbetsuppgifternas fördelning och råvaruprogrammets utformning, som senare följer. Med denna väsentliga reservation framlägger utredningen i det följande ett reaktorprogram och ett råvaruprogram, i huvudsak avseende den närmaste 10-årsperioden,

Reaktorprogram

Bland experimentreaktorer kommer närmast den provningsreaktor, som Aktiebolaget Atomenergi avser att uppföra vid Studsviksanläggningen. Den är ämnad för provning av bränsleelement och andra material under höga strålningsintensiteter och höga temperaturer. Denna reaktor beräknas åtminstone delvis kunna köpas utifrån och vara klar år 1959.

I anslutning till utvecklingen av mera avancerade reaktortyper, anrikade reaktorer och breeder-reaktorer, kan ytterligare försöksreaktorer för forskningsändamål komma att behövas. Sålunda kan en modell av en breeder-reaktor komma att uppföras, senast när större plutoniummängder framkommit, d. v. s. omkring år 1965.

Som tidigare framhållits är värmereaktorer för bostadsuppvärmning med eller utan uttagande av mottryckskraft ett av de tidigaste användningsområdena. Enheterna kommer sannolikt att bli av storleksordningen 50—100 MW värmeeffekt. En första reaktor bör kunna vara klar år 1960. Det måste dock vara angeläget att snarast nå klarhet om en konstruktion, som kan nå bredare användning, eventuellt i samband med generering av mottryckskraft. Utredningen vill därför icke hålla för osannolikt att två parallella utvecklingsprogram kommer att genomföras, så att en andra typ är klar senast 1961—62. Om god ekonomi synes möjlig att uppnå, kan man förutse ytterligare kanske tre å fyra anläggningar för bostadsuppvärmning eller industriellt bruk före år 1965.

Ett första kondenskraftverk på ca 100 MW eleffekt beräknas kunna vara klart år 1963. För att uppnå god ekonomi kan dock förutses att anläggningarna bör vara av storleksordningen 300—500 MW eleffekt. En dylik förstorad och förbättrad anläggning kan sannolikt icke vara färdig förrän 1967—68. Det bör påpekas att det är långt ifrån säkert att man därmed nått fram till en ekonomiskt och tekniskt helt tillfredsställande lösning. Behovet av ny elkapacitet kan dock vid denna tidpunkt vara sådant, att man fortsätter att uppföra anläggningar av liknande slag.

Den fortsatta utvecklingen blir i hög grad beroende av tekniska och ekonomiska synpunkter på atombränslets utnyttjande. Även om antalet reaktorer för värmeproduktion är större kommer, på grund av den stora effekten och den långa körtiden, elkraftreaktorerna att bestämma atombränslepolitiken på längre sikt. Antalet elkraftreaktorer av olika slag — reaktorer med naturligt uran, reaktorer med anrikat bränsle och eventuellt breeder-reaktorer — kommer därför sannolikt att anpassas så att de olika reaktortyperna kompletterar varandra och en god ekonomi för hela systemet av anläggningar erhålles.

Råvaruprogram

För närvarande drives av Aktiebolaget Atomenergi en uranutvinning vid Kvarntorp, som ger 5 ton per år. Priserna på världsmarknaden är lägre än

vad man i vårt land kan hoppas nå med utgångspunkt från de låghaltiga skiffrarna, även om produktionen därur starkt ökades. Uranhandeln är dock för närvarande icke fri utan kringgärdad med diverse restriktioner. En inhemsk uranproduktion med utvecklingsmöjligheter ger självfallet ett bättre förhandlingsläge gentemot olika uranleverantörer. Utredningen anser att produktionen bör givas en sådan storlek att fullständig handelsfrihet för det egna programmets genomförande kan ernås. För detta talar även beredskapshänsyn. Utredningen vill därför föreslå att den inhemska uranproduktionen utbygges så att de nämnda anspråken tillgodoses. Som riktpunkt kan tagas att den närmaste 10-årsperiodens uranbehov skall täckas genom egen tillverkning. Skulle gynnsamma inköpsmöjligheter öppna sig bör givetvis dessa utnyttjas men förutsättningarna för en fortsatt svensk produktion bör upprätthållas genom statens medverkan.

Tillverkningen av bränsleelement bör ske centralt. Härför talar bl. a. den höga giftigheten hos uran och framför allt plutonium, som gör speciella maskiner och arbetslokaler nödvändiga. Utvecklingsarbetet inriktas under den närmaste tiden på hållbara bränsleelement av uran, men senare kommer plutoniumhaltiga element för anrikade reaktorer och breeder-reaktorer att erfordras.

Behandlingen av det använda atombränslet kräver som tidigare nämnts ett särskilt extraktionsverk med omfattande strålskyddsanordningar. Behovet av att snabbt få fram plutonium för det fortsatta utvecklingsarbetet på basis av inhemska atombränslen talar för att ett dylikt extraktionsverk snarast uppbygges. Aktiebolaget Atomenergi har för avsikt att uppföra en modellanläggning vid Studsvik, och denna bör så snart ske kan följas av en anläggning i full skala. Vid dimensionering av denna synes starka skäl tala för att den ges så stor kapacitet att den kan tillgodose åtminstone de reaktorer, som innefattas i den närmaste 10-årsperiodens utbyggnad. En icke obetydlig del av anläggningskostnaderna är nämligen oberoende av extraktionsverkets kapacitet.

Utredningen vill understryka att en god ekonomi vid atombränslets utnyttjande synes ha den största betydelse vid arbetet att utvinna atomenergi till låg kostnad. Sålunda kan en tidig standardisering av bränsleelementen avsevärt reducera tillverkningskostnaderna och medge byggnad av ett extraktionsverk utan onödig flexibilitet.

Att bygga en gasdiffusionsanläggning för anrikning av uran 235 saknar såvitt man nu kan bedöma aktualitet på grund av de mycket höga utvecklings- och anläggningskostnaderna. En dylik skulle sannolikt endast ha temporärt intresse under det skede, då plutonium ännu icke framställts i sådan mängd att det kan brukas i reaktorer, som speciellt konstruerats för anrikat bränsle.

På längre sikt måste likväl arbetet inriktas på det primära målet att skapa möjlighet för självförsörjning på bränsleområdet.

Reaktorer med tungt vatten som moderator är en förutsättning för att vi under det närmaste utvecklingskedet skall kunna utnyttja naturligt uran som atombränsle.

Konkurrenskraftiga metoder för framställning av tungt vatten synes ha utvecklats inom landet. Även i detta fall torde det vara skäl att sikta på en svensk tillverkning som kan tillgodose det inhemska behovet för den kommande 10-årsperioden. Investeringskostnaden torde röra sig omkring 1 miljon kronor per ton årsproduktion. Produktionen kan åvila någon intresserad enskild industri, men staten bör enligt utredningens uppfattning garantera avsättningen av det tunga vattnet. Handeln med tungt vatten bör vara underkastad kontroll på sätt som nedan beröres.

Beträffande kostnaderna för atomenergiarbetet under den närmaste 10-årsperioden vill utredningen framhålla, att goda möjligheter synes föreligga att pressa anläggningskostnaderna för reaktorer ned mot den nivå, som gäller för jämförbara konventionella anläggningar. Av största betydelse är att så sker, innan den egentliga exploateringen av atomenergien kan förväntas mot slutet av 1960-talet.

Försörjningen med atombränslen och andra reaktormaterial kommer med den ovan angivna målsättningen att kräva investeringar av storleksordningen något 100-tal miljoner kronor. Det bör därvid ihågkommas att dessa investeringar till större delen motiveras av de ofrånkomliga och snabbt stigande behoven för byggande och drift av elgenererande atomkraftverk.

Den genom atomdrift åstadkomna produktionen av värme- och elenergi kan såsom visats i kap. 2, mätt i olja, beräknas motsvara 100—200 miljoner kronor årligen redan inom 10—15 år. Enligt utredningens uppfattning motiveras detta väl den insats, som ovan skisserats.

Atomenergipolitiken föreslås stå under Kungl. Maj:ts direkta ledning, som skall utövas med stöd av en rådgivande delegation och en koncessionslagstiftning. Dessutom utövar staten sitt inflytande på den praktiska verksamheten genom sin ställning i Aktiebolaget Atomenergi. En av delegationens första uppgifter blir att utarbeta förslag till det närmaste utvecklingsarbetets inriktning och att studera vilka åtgärder som är erforderliga för att trygga råvaruförsörjningen.

B. Allmänna synpunkter på atomenergiverksamhetens organisation och bedrivande

I de länder, där arbetet på atomenergiens utnyttjande nått längre än i Sverige, har arbetet under den första utvecklingsperioden och i vart fall fram till den tidpunkt, när fråga uppstått om industriell exploatering av atomkraften i större skala, legat helt under statlig kontroll och på alla väsentliga punkter letts av statliga organ och företag. Detta gäller främst

Förenta staterna, Storbritannien, Canada och Frankrike. Olika anledningar härtill har förelegat. I Förenta staterna och Storbritannien har ett skäl varit att hittills i huvudsak uppförts reaktorer för produktion av även för militära ändamål användbart atombränsle. Andra skäl torde ha varit säkerhetsfrågornas speciella natur, den hittillsvarande stränga sekretessen samt att det internationella samarbetet väsentligen reglerats genom statliga avtal. Vidare har utvecklingskostnaderna och särskilt investeringarna i vissa basanläggningar varit av den storleksordningen, att en finansiering på annan än statlig väg knappast varit aktuell. Även farhågor för splittring av personella och andra resurser har bidragit till att verksamheten koncentrerats i statens hand.

I Förenta staterna är man nu beredd att vid det fortsatta utvecklingsarbetet ge den enskilda industrien möjlighet till en självständigare insats. Den statliga kontrollen är dock alltjämt oförminskad och mycket rigorös. I Storbritannien avser man, när det gäller duplicering av redan godkända prototypreaktorer, att tillämpa ett friare system i fråga om konstruktion och tillverkning, medan utveckling av nya prototyper alltjämt kommer att ske inom ramen för den statliga atomenergimyndighetens verksamhet.

Vid en jämförelse mellan förhållandena i dessa föregångsländer och det aktuella läget i vårt eget land måste beaktas, att vi, särskilt då det gäller reaktorbyggen, ännu ligger flera år efter föregångsländerna. I Förenta staterna och Storbritannien är sålunda redan försöksreaktorer för industriell drift färdiga eller nära fullbordade, under det att Sverige efter det inledande forskningskedet först nu nått det egentliga utvecklingskedet. Detta innebär, att hos oss frågan om att, inför ett brett upplagt och mångsidigt program, bereda den enskilda industrien tillfälle till mera självständiga insatser ännu knappast är aktuell, utan huvudproblemet är — liksom under motsvarande utvecklingsstadium i föregångsländerna — hur man på bästa sätt skall planlägga och uppföra de första försöksanläggningarna i full skala. Att detta måste ske under enhetlig ledning finner utredningen av samma skäl, som gällt i andra länder, vara nödvändigt. En koncentration av krafterna i begynnelsestadiet torde alldeles särskilt i ett litet land som vårt vara erforderlig, då de personella resurserna är så begränsade, att man svårigen kan tänka sig, att tillgänglig expertis inom området skulle räcka till för parallell verksamhet på flera håll. Detta gäller särskilt den specialinriktade fysikaliska och kemiska sakkunskap, som för sitt utvecklingsarbete behöver tillgång till dyrbar experimentell utrustning. Även de tekniker, som har att studera de unika materialproblemen, måste samlas kring materialprovningsreaktorer och andra anordningar, som särskilt skapas för dessa studier. Säkerhetssynpunkten bör likaledes beaktas i detta sammanhang. Kontroll- och säkerhetsfrågor måste behandlas i nära samarbete mellan specialister inom dessa områden. Så länge erfarenheten av reaktordrift ännu är ringa och handhavandet av bränslet och bränsle-

avfallet representerar säkerhetsproblem, som icke fått slutgiltiga lösningar, måste särskild försiktighet iakttagas och utvecklingsarbetet hållas samlat. Ytterligare tillkommer som skäl för en på detta sätt koncentrerad experimentverksamhet de militära aspekterna på reaktordriften, som bl. a. kan komma att nödvändiggöra särskilda anordningar vid bränslets och avfallets behandling vid anläggningarna.

I Sverige saknas motsvarighet till de centrala statliga organ, som inrättats i föregångsländerna och som är huvudansvariga såväl för den pågående verksamheten på atomenergiområdet som för planeringen av utvecklingen på kortare och längre sikt. Det av staten och enskilda samägda företaget Aktiebolaget Atomenergi har tillkommit i en ordning, påminnande om den som gäller för de halvstatliga forskningsinstituten, och bolagets verksamhet har under de första åren i viss mån kunnat liknas vid den som bedrivs vid sådana forskningsinstitut. Först senare har bolagets arbetsuppgifter gått utanför denna ram bl. a. genom uranextraktionsverkets tillkomst, och för närvarande pågår en upprustning av personella och andra resurser inför uppgiften att omsätta vunna forskningsresultat i reaktoranläggningar i full skala. Något uppdrag att vara organ för en statlig atompolitik har bolaget icke haft. Detta har ej heller varit fallet beträffande den statliga atomkommittén, även om den i praktiken kommit att få handlägga ärenden av principiell eller annan art fallande utanför grundforskningen. Trots frånvaron av ett egentligt atomorgan har staten givetvis haft och har alltjämt ett bestämmande inflytande på området. Detta grundar sig dels på den gällande lagstiftningen (stenkolslagens bestämmelser om atombränslet och 1941 års lag om tillsyn å radiologiskt arbete m. m.), dels på det förhållandet att staten har majoritet i atombolagets styrelse samt i huvudsak svarar för finansieringen av verksamheten.

Med utgångspunkt från förutsättningen, att ledningen av atomenergi-verksamheten i princip bör kvarbli i statens hand, har man att taga ställning till, huruvida den nuvarande organisatoriska utformningen är tillfyllest eller om utvecklingen kräver en annan uppläggning, exempelvis genom att ersätta bolaget med ett statligt atomorgan efter utländsk förebild. Utredningen har för sin del kommit till den uppfattningen, att en sådan åtgärd knappast torde vara erforderlig. Utredningen anser, att Aktiebolaget Atomenergi med i stort sett oförändrad status bör kunna fortsätta sin verksamhet, under förutsättning att en successiv utbyggnad av bolagets organisation genomföres, betingad av de alltmer ökande arbetsuppgifterna. Däremot förordar utredningen, att ett organ för planering och rådgivning åt Kungl. Maj:t i atomenergifrågor tillskapas såsom en behövlig komplettering på det organisatoriska planet. Utredningen återkommer med förslag i detta avseende under en följande rubrik.

Vad lagstiftningen beträffar är visserligen de nu gällande bestämmelserna i och för sig tillräckliga för att staten i dagens läge skall kunna ut-

öva ledningen och kontrollen av atomenergiverksamheten. En översyn och komplettering av koncessionsstadgandena med sikte på egentlig reaktordrift torde dock böra ske med hänsyn till den utveckling, som ägt rum efter lagstiftningens tillkomst. Även denna fråga kommer att behandlas i senare avsnitt av betänkandet.

Enligt utredningens mening bör Aktiebolaget Atomenergi svara för den praktiska verksamheten under utvecklingsskedet. Utredningen anser att bolaget skall ansvara för målforskningen på atomenergiområdet och övrig försöksverksamhet, som kräver speciella reaktorer och andra anordningar. Särskilt gäller detta utvecklingen av bränsleelement. Av säkerhetsskäl bör vidare bolaget handha framställningen av uran och andra atombränslen, tillverkningen av bränsleelement och behandlingen av använt atombränsle. Enighet synes råda om att de nu nämnda arbetsuppgifterna bör åvila bolaget ensamt.

Även om utvecklingsarbetet enligt utredningens förslag koncentreras till bolaget under statligt överinseende, uppkommer flera viktiga samarbets- och arbetsfördelningsproblem i samband med konstruktionen, uppförandet och driften av industriella försöksreaktorer i full skala. Detta sammanhänger bl. a. med det förhållandet, att ett mycket nära samarbete måste äga rum mellan bolagets expertis och den tekniska sakkunskapen hos de tillverkare, som skall utföra icke blott de konventionella delarna av anläggningarna utan även åtskilliga för reaktorerna speciella anordningar, beträffande vilka bolaget blir hänvisat att anlita utomstående expertis. Vidare är det en naturlig önskan hos de statliga, kommunala eller enskilda företag, som inriktar sig på ett snabbt utnyttjande av atomenergin, att redan på försöksstadiet få taga nära kontakt med bolaget och delta i experimentverksamheten för att så snart som möjligt skaffa sig den erfarenhet på området, som är nödvändig för ett senare exploaterande av atomenergin.

En reaktors centrala delar kan sägas byggas upp kring bränsleelementen. Huvudansvaret för reaktorkonstruktionen måste därför under ifrågasvarande försöksskede ligga hos bolaget, där sakkunskapen på området är samlad. Emellertid fordrar konstruktionsarbetet en nära samverkan med tillverkarna av olika delar av anläggningen. En lämplig anordning för samarbetet mellan bolaget och tillverkarna kan eventuellt vara, att dessa genom egna experter följer konstruktionsarbetet hos bolaget för att därigenom erhålla största möjliga förtrogenhet med reaktordriftens problem. Överhuvud torde bolaget på samma sätt som den engelska Atomic Energy Authority böra fungera som utbildningsanstalt för reaktortekniker och övrig personal, som kommer att krävas i allt större utsträckning allteftersom flera reaktorbyggen blir aktuella. På vissa håll inom industrien har gjorts gällande, att konstruktionsarbetet i sin helhet bör vara förlagt hos tillverkarna för att sambandet mellan konstruktion och tillverkning skall bli så intimt som möjligt. Man har därvid särskilt betonat vikten av att

reaktorkonstruktörerna har ständig och omedelbar kontakt med verkstädernas ingenjörspersonal, så att konstruktionsarbetet fortlöpande konfronteras med tillverkningens problem. Utredningen vill för sin del ej förneka värdet av ett sådant nära samband men anser det under givna förutsättningar icke praktiskt genomförbart. Det kan framhållas, att den av utredningen föreslagna ordningen i stort sett tillämpats i samtliga föregångsländer.

Då utredningen förordar en sådan arbetsfördelning även för vårt vidkommande, menar utredningen också att det mot bakgrunden av bolagets ansvar för utvecklingsarbetet måste ankomma på bolaget att bedöma i vilken utsträckning och hur långt i detalj bolaget skall delta i konstruktionsarbetet.

Då det sedan gäller uppförandet av försöksreaktorerna, anmäler sig spørsmålet, vem som skall stå som beställare och bli ägare av anläggningen. En möjlighet är att Aktiebolaget Atomenergi uppför anläggningen för egen räkning. Bolaget skulle i så fall avyttra den producerade värmen eller elkraften och eventuellt senare försälja anläggningen. Denna utväg torde dock enligt utredningens mening endast böra anlitas, därest kraft- eller värmeproducenter icke skulle vilja engagera sig i utvecklingsarbetet.

Emellertid föreligger en önskan om deltagande i uppförandet av försöksreaktorerna från deras sida, som strävar att så snart som möjligt kunna utnyttja atomkraften för praktiskt ändamål i den egna verksamheten. Detta gäller särskilt Vattenfallsstyrelsen och landets övriga elkraftsproducenter samt de kommuner och större industrier, som planerar centrala värmeanläggningar med eller utan elgenerering.

Det är uppenbart, att det är av betydelse för dem, som närmast kommer att taga atomkraften i anspråk så snart den kan industriellt utnyttjas, att på ett så tidigt skede som möjligt bli inkopplade på reaktorarbetet. Ett deltagande i atomenergiverksamheten redan på försöksstadiet måste sålunda ge den egna tekniska personalen erfarenheter, som eljest icke kommer att stå dem till buds förrän vid en senare tidpunkt.

Vid sitt ställningstagande i samarbetsfrågorna har bolaget bl. a. att taga hänsyn till om föreslagen lokalisering är sådan, att den ur säkerhets- eller andra synpunkter kan accepteras, ävensom huruvida överlåtandet av driften åt utomstående är förenligt med programmet för bolagets forsknings- och utvecklingsarbete. I sista hand blir det Kungl. Maj:t i egenskap av koncessionsgivare, som träffar avgörandet.

Vid ett samarbete med statliga eller enskilda kraft- och/eller värmeproducenter kan man tänka sig antingen att den blivande ägaren till anläggningen beställer reaktordelen av bolaget, som därmed såväl ekonomiskt som tekniskt kommer att bära ansvaret för denna, eller att bolaget erhåller i uppdrag att utarbeta eller låta utarbeta konstruktioner till reaktorn på basis av vilka beställaren sedan vänder sig direkt till levererande industrier.

Även i detta senare fall förutsättes givetvis, att bolaget verkställer den leveranskontroll, som kan befinnas erforderlig.

Även om vissa fördelar synes vara förenade med att välja den förra linjen, som på ett bättre sätt tillgodoser önskemålet om koncentration under det första utvecklingsskedet, torde något ställningstagande i förväg icke böra göras på denna punkt. Det bör kunna överlåtas åt bolaget och respektive beställare att närmare överenskomma om den i det enskilda fallet lämpligaste anordningen. Ytterligare kan påpekas att om det befinnes önskvärt att bolaget — och därmed tills vidare i huvudsak staten — bär en del av utvecklingskostnaderna för prototyperna, detta praktiskt är lättare att åstadkomma, om bolaget har såväl det ekonomiska som det tekniska ansvaret för reaktordelens uppförande.

Vilken linje som än kommer att följas i de olika fallen föreligger ett behov för de kommande ägarna till reaktorerna att genom organ såsom den nyupprättade atomkraftbyrån inom Vattenfallsstyrelsen respektive motsvarande instans inom Atomkraftskonsortiet samarbeta med atombolaget för att göra sig förtrogna med de olika problem, som hör samman med utformningen och driften av atomkraftverk. De konventionella delarna, som beställarna under alla förhållanden kommer att svara för, är nämligen i hög grad avhängiga av reaktordelens konstruktion och driftsegenskaper.

Det bör framhållas, att frågan om arbetsfördelning och samarbete vid uppförandet av industriella prototyper även bör bedömas med hänsyn till de ändamål, för vilka det anses angeläget att i första hand utnyttja atomenergi. Praktiska användningsområden torde som förut sagts i första hand bli värmeområdet och elkraftområdet. Vad det senare beträffar finns två sektorer, som man med hänsyn till reaktorkonstruktionerna bör hålla åtskilda. Den ena sektorn, där Vattenfallsstyrelsen och de enskilda kraftföretagen har de största intressena, omfattar stora kondenskraftverk med en eleffekt från 75 MW och upp till 3—500 MW. Sådana kraftverk beräknas i en framtid få svara för den kvantitativt avgörande delen av den på atombränslen baserade kraftförsörjningen. Den andra sektorn, för vilken större kommuner och industrier har särskilt intresse, omfattar mottrycksverk med en kapacitet från 15 och uppåt 75 MW eleffekt. Genom kombinationen med värmeverk ges dessa anläggningar en god ekonomi. En för sådant ändamål byggd reaktor kan även ge erfarenheter för uppförande av de större kondenskraftverken genom att man i båda får arbeta med de högre temperaturer, som skapar särskilda reaktorfysikaliska problem.

Det förefaller mot bakgrunden av det sagda naturligt att Aktiebolaget Atomenergi samarbetar med Vattenfallsstyrelsen i ett utvecklingsarbete, som syftar till att snarast nå fram till ett stort kondenselverk och att bolaget samverkar med vissa kommuner beträffande uppförandet av ett värme- och mottrycksverk. Enligt utredningens uppfattning behöver säker-

hetsskäl eller tekniska hänsyn icke lägga hinder i vägen för en sådan uppläggning.

Huruvida de personella resurserna räcker för att samtidigt på detta sätt arbeta på skilda utvecklingslinjer, kan utredningen ej närmare bedöma. Det torde närmast blir atombolagets sak att avgöra om man kan engagera sig på mer än en linje. Att vissa fördelar skulle vinnas härmed förefaller uppenbart.

Vad angår planerna att bygga fartygsreaktorer för kommersiellt bruk torde dessa icke kunna bli aktuella på ganska länge. När tiden mognat för dylika projekt kan emellertid tänkas, att bolaget upptager ett samarbete med Stiftelsen för skeppsbyggnadsteknisk forskning i Göteborg, som visat intresse för denna fråga, eller med lämpligt samordningsorgan på skeppsvarvssidan.

Det är vanskligt att ange, huru långvarigt det egentliga utvecklingsskedet för olika reaktortyper kommer att bli. Nya rön inom atomforskningen kan erbjuda genvägar till atomkraftens praktiska utnyttjande och icke förutsedda förbättringar i reaktortekniken kan påskynda utvecklingen. Å andra sidan kan svårigheter av olika slag uppstå, då teoretiskt riktiga förfaranden skall prövas i praktiken och utvecklingsprogrammen kan bli försenade av oväntade hinder. Utredningen är emellertid av den mening, att utvecklingsskedet för varje huvudtyp av reaktorer bör anses omfatta tiden fram till dess en prototyp färdigställts och befunnits användbar för kommersiell drift och lämplig för reproducering. Om man skall söka göra en tidsbestämning i antal år, torde man, såsom skett i avsnittet angående målsättningen, böra räkna med en tidsperiod om 5—10 år för värmereaktorer och 10—15 år för elkraftreaktorer.

Då man därefter kommit fram till det stadium, då atomkraften kan betraktas som en konventionell energikälla, synes den tidigare koncentrationen av verksamheten ej längre vara behövlig. Liksom i föregångsländerna bör den enskilda industrien då i ökad utsträckning kunna få utrymme för självständiga insatser. De personella resurserna på området kommer att vara åtskilligt större än för närvarande och därmed behovet av att hålla tillgänglig expertis samlad bli mindre tvingande.

Aktiebolaget Atomenergis uppgift på längre sikt kommer huvudsakligen att bli att fortsätta forskningen och utvecklingsarbetet på området, att tillhandahålla reaktorkonstruktioner åt dem, som önskar uppföra reaktorer, respektive att granska sådana konstruktioner, som utförts på annat håll, samt att framställa nya förbättrade prototyper lämpliga för reproducering. Med den ställning bolaget sålunda kommer att få är det enligt utredningens uppfattning självfallet att koncession för uppförande av reaktorer göres beroende av att bolaget godkänt konstruktionen. Vidare torde bolaget liksom hittills böra svara för bränsleframställningen och behandlingen av bränsleavfallet liksom för handeln med atombränslen.

C. Utredningens förslag i organisatoriskt hänseende

I. Inrättandet av en delegation för atomenergifrågor

Atomenergifrågorna hör för närvarande under ett flertal departement. Sålunda utgår anslagen till Aktiebolaget Atomenergis verksamhet från handelsdepartementets huvudtitel, vilket departement även har att behandla koncessionsärenden, under det att kommunikationsdepartementet har att handlägga frågor angående Vattenfallsstyrelsens befattning med atomenergiens utnyttjande. Ärenden angående den vetenskapliga forskningen — inkluderande bl. a. den nuvarande atomkommitténs anslagsfrågor — faller inom ecklesiastikdepartementets kompetensområde, medan strålskyddsfrågor behandlas i inrikesdepartementet. Slutligen hör atomvapenfrågor under försvarsdepartementet och i utrikesdepartementet handlägges frågor rörande det svenska deltagandet i det internationella samarbetet. Särskilt kan framhållas att frågor, som rör det industriella utnyttjandet av atomenergin, nu behandlas dels i handelsdepartementet, dels i kommunikationsdepartementet samt i viss utsträckning via atomkommittén även i ecklesiastikdepartementet.

Denna splittring på många departement skulle i och för sig göra det önskvärt att ha tillgång till ett särskilt energi- och bränsledepartement. Problemen kring atomenergiens utnyttjande måste givetvis behandlas i nära sammanhang med våra bränsle- och energiproblem överhuvud. Utredningen vill dock ej väcka förslag om inrättande av ett nytt departement. Enligt vad utredningen inhämtat kommer ej heller 1951 års bränsleutredning att framlägga någon plan i denna riktning.

Däremot vill utredningen för sin del förordna, att ett organ för planering och rådgivning åt Kungl. Maj:t i atomenergifrågor tillskapas, varigenom bl. a. en del av olägenheterna med den departementala uppdelningen kan elimineras. Organet skulle ingående följa utvecklingen på atomenergiområdet och uppdraga allmänna riktlinjer för atomenergiverksamheten mot bakgrunden av det allmänna bränsle- och kraftförsörjningsläget i landet. Det skulle yttra sig i koncessionsärenden samt lagstiftnings- och sekretessfrågor på atomenergiområdet ävensom beträffande statsanslagen till atomenergiverksamheten. Vidare skulle de alltmer omfattande frågorna angående det internationella och nordiska samarbetet rörande atomenergiens praktiska användning kunna handläggas inom detta organ. I övrigt bör organet efter särskilda Kungl. Maj:ts beslut kunna erhålla beslutanderätt i vissa atomenergifrågor, exempelvis beträffande utfärdandet av sekretessföreskrifter.

Organet bör lämpligen ges formen av en delegation och vara underställt handelsdepartementet med hänsyn till den befattning detta departement har med hithörande ärenden.

Vad angår delegationens sammansättning är olika alternativ tänkbara.

En möjlighet vore visserligen att låta representanter för de närmast berörda, Aktiebolaget Atomenergi, Vattenfallsstyrelsen och de enskilda kraftföretagen m. fl., utgöra huvudparten av delegationens ledamöter. Emellertid förefaller det utredningen önskvärt, att delegationen får en i förhållande till olika intressenter i görligaste mån fristående ställning, varför ledamöterna synes böra utses oberoende av anknytning till visst organ eller företag. Samtidigt är det dock uppenbart, att delegationen behöver tillföras sådan sakkunskap, som är till finnandes inom de närmast berörda organen. Den torde därför under alla förhållanden få knyta denna sakkunskap till sig i någon lämplig form, exempelvis genom tillkallande av experter.

Antalet ledamöter bör, för att organet skall kunna arbeta effektivt, enligt utredningens uppfattning begränsas till fem, samtliga utsedda av Kungl. Maj:t, som även förordnar en av ledamöterna att vara ordförande. Delegationens sekretariat bör kunna förläggas inom handelsdepartementet utan att personal anställs särskilt för ändamålet. Till sekreterare torde någon departementets tjänsteman kunna förordnas. Ersättning till ledamöterna bör utgå i form av arvoden, bestämda av Kungl. Maj:t. Delegationens arbete torde efter hand bli ganska omfattande och utredningen förutser, att densamma kommer att få ha regelbundna, relativt täta sammanträden.

Förslag till instruktion för delegationen har upprättats och bilagts betänkandet (se *Bilaga 1*). Utredningen är av den uppfattningen, att det för atomenergiverksamheten är betydelsefullt att delegationen inrättas utan dröjsmål.

II. Aktiebolaget Atomenergis organisation

Att Aktiebolaget Atomenergi fortsätter sin verksamhet med i stort sett oförändrad status är — såsom ovan framhållits — icke oförenligt med en statlig ledning av atomenergiverksamheten. Andra skäl kunde likväl tänkas tala för att bolaget ombildades till ett helstatligt bolag. Några av dessa har berörts i direktiven.

Enligt utredningens uppfattning erbjuder emellertid den nuvarande formen för samarbete mellan staten och de enskilda intressenterna i atombolaget flera fördelar. Den för visserligen med sig, att vissa uppgifter av administrativ art, som utomlands kunnat påläggas motsvarande rent statliga organ, ej här kan anförtros bolaget. Härtill återkommer utredningen emellertid senare. Till nämnda fördelar hör att man på ett tidigt stadium i viss utsträckning kan få de enskilda intressenterna att delta i utvecklingsarbetet och i kostnaderna härför. De erfarenheter, som göres i bolagets verksamhet, kan därigenom snabbt och smidigt tillgodogöras även av de enskilda industrierna. Den halvstatliga formen för bolaget bör kunna bidra till ett förtroendefullt samarbete mellan staten och det enskilda näringslivet, även om den givetvis icke i och för sig utgör en garanti för

en harmonisk samverkan. Enligt utredningens uppfattning borde emellertid såväl staten som de enskilda aktieägarna i bolaget kunna finna det med sina intressen förenligt att ge sitt aktiva stöd till det program för bolagets verksamhet, som utredningen i det föregående skisserat. Beträffande den av bolagsstyrelsen föreslagna ökningen av aktiekapitalet har utredningen sålunda i särskilt yttrande till handelsministern den 22 februari 1956 uttalat, att anslag för teckning av statens andel av nya aktier bör göras beroende av att Kungl. Maj:t finner, att enighet råder inom bolaget angående de allmänna riktlinjerna för bolagets fortsatta verksamhet.

Som av den tidigare framställningen i olika sammanhang framgått har bolagets verksamhet hittills i huvudsak finansierats genom statsanslag. Man torde få räkna med att så till stor del även i fortsättningen blir fallet. De medel, som hittills nedlagts på bolagets verksamhet, torde till avsevärd del få betraktas som utgifter för ett forsknings- och utvecklingsarbete, som det är naturligt att det allmänna påtager sig utan krav på återbetalning. Vissa utgifter är dock av det slag, att medelsanvisningen från statens sida bör anses ha karaktären av lån, som bolaget längre fram bör kunna förrenta och återbetala. I än större utsträckning blir detta fallet i framtiden, när bolaget uppför industriella anläggningar i större skala för uranutvinning, bränsleelementframställning och regenerering av atombränsle. Utredningen har — utan att själv framlägga förslag om hur en uppdelning skall göras mellan anslag av forsknings- och utvecklingskaraktär och anslag som i princip skall vara ränte- och amorteringspliktiga — blott velat framhålla, att en sådan uppdelning så småningom bör genomföras. Utredningen skulle även finna det naturligt, att de enskilda intressenterna, i och med att bolagets rent industriella uppgifter växer, deltagar i vart fall i finansieringen av den sistnämnda delen.

Då vad utredningen erfarit genom diskussioner med olika intressenter i bolaget ej gett anledning förmoda, att åsikterna skulle divergera så att fortsatt samarbete äventyras, har utredningen icke funnit skäl framlägga någon alternativ plan för bolagets organisation. Skulle mot förmodan förutsättningar för den avsedda aktieteckningen visa sig ej föreligga, bör enligt utredningens uppfattning Kungl. Maj:t på annat sätt tillse, att bolagets medelsbehov enligt framlagda planer tillgodoses. I sådant fall måste också frågan om en ombildning av bolaget tagas under övervägande. Den av utredningen föreslagna delegationen bör då lämpligen utarbeta förslag härom.

Någon ändring av bolagsordningens ändamålsbestämmelser synes icke erfordras för att bolaget skall kunna verka enligt de riktlinjer, som utredningen uppdragit. Däremot kan ifrågasättas, om man icke i en aktieägaröverenskommelse eller på annat sätt borde klargöra de allmänna grunderna för den fortsatta verksamheten. En enighet på alla väsentliga punkter mellan intressenterna utgör givetvis en förutsättning för en verksamhet och organisation enligt utredningens förslag.

Vad angår bolagets personal torde denna efter hand kräva en ganska betydande utökning. Såsom framhållits i utredningens yttrande den 22 februari 1956 förutser utredningen en allmän utvidgning av verksamheten inför de stora uppgifter, som väntar bolaget. Det torde ankomma på bolaget att successivt genomföra den förstärkning av personal och organisation, som är påkallad.

Ett särskilt spörsmål utgör frågan om bolagsstyrelsens sammansättning. I utredningsdirektiven har framhållits, att proportionen 3 industrirepresentanter mot 4 statsrepresentanter i styrelsen innebär en påfallande överrepresentation för de enskilda intressenterna, när hänsyn tages till industriens faktiska bidragsgivning. Utredningen anser, att en ändring av bolagsordningen på det sätt, att staten finge rätt att utse proportionellt flera styrelseledamöter, i och för sig vore motiverad. Då emellertid det allmänna redan nu har majoritet i styrelsen samt genom sin anslagsgivning även eljest utövar ett avgörande inflytande på verksamheten, har utredningen för sin del icke funnit någon utökning av antalet statliga ledamöter i styrelsen erforderlig.

En annan fråga beträffande styrelsens sammansättning, som diskuterats inom utredningen, har gällt, huruvida stora potentiella leverantörer till bolaget bör få vara representerade i styrelsen eller om däri endast bör ingå företrädare för konsumentensidan. Utredningen har emellertid icke funnit tillräckliga skäl för att utesluta vissa intressenter från styrelsemandat. Med den uppfattning utredningen i det föregående redovisat rörande bolagets verksamhet har det tett sig naturligt att de enskilda aktieägarnas rätt icke begränsas på något sådant sätt, utan att i bolaget får ingå — med lika rätt till styrelsemandat — alla de som antingen på tillverkarsidan eller på driftssidan är intresserade av atomenergiens fredliga användning.

III. Atomkommitténs framtida ställning

Såsom tidigare berörts har atomkommittén vid sidan av sin funktion såsom forskningsråd även haft att handlägga atomfrågor utanför den egentliga grundforskningen. I förslaget till omorganisation av kommittén har ifrågasatts, att kommittén i sin nya gestalt jämväl skulle fungera som ett statens organ för atomenergifrågor och sålunda i huvudsak fylla samma uppgift som den av utredningen förordade delegationen.

De arbetsuppgifter den nya kommissionen i detta sammanhang skulle erhålla har atomkommittén sammanfattningsvis angivit på följande sätt:

Statens organ för atomenergiforskning.

- a) Remissinstans; upplysningar och rådgivning till myndigheter i atomfrågor.
- b) Följande av utvecklingen på atomområdet; initiativ och förslag till statsmakterna.
- c) Förslag till lagstiftning på atomområdet. Tillämpande av gällande sekretessbestämmelser. För statens räkning ägare av hemliga patent.

d) Kontaktorgan för samarbete med andra länder. Exempel: CERN, numera en mycket omfattande verksamhet; Eisenhowers atompool; beredande av avtal på atomområdet med enskilda länder och av frågor rörande Sveriges ställning till internationella överenskommelser inom atomområdet.

Atomkommittén anför vidare i en beskrivning av det nuvarande läget: »Atomkommitténs allmänna uppgift har varit att fungera såsom sammanhållande och rådgivande organ för atomenergiverksamheten och detta skulle sålunda även bli en av den föreslagna atomkommissionens funktioner. Detta innebär, att kommissionen blir ett organ fungerande såsom remissinstans och för rådgivning i övrigt till Kungl. Maj:t och riksdagen, för samordning av atomenergiverksamhetens olika områden samt för rådgivning och befordran av samarbetet mellan de olika myndigheter, organisationer, institutioner och personer, som arbetar inom denna verksamhets olika förgreningar. Den pågående snabba utvecklingen måste mötas med häremot svarande åtgärder inom vårt land, och det är en viktig uppgift för atomkommissionen liksom det varit för atomkommittén att uppmärksamt följa denna utveckling och vidtaga eller hos statsmakterna påkalla de åtgärder, som därav föranledes».

I den mån de uppräknade arbetsuppgifterna omfattar frågor, som huvudsakligen hör samman med grundforskningen, faller detta utanför vad utredningen enligt direktiven har att taga ställning till. Däremot beröres givetvis utredningen av kommitténs förslag, när det gäller atomenergiverksamheten i övrigt. Utredningen finner det för sin del ej lämpligt, att den planerade kommissionen blir ett statens samordningsorgan för atomenergifrågor, när det gäller det industriella utnyttjandet av atomkraften. Utredningen anser icke, att kommissionens föreslagna sammansättning, som ju präglas av att dess primära uppgift är att verka som ett statligt forskningsstödande organ, gör den lämplig att jämväl handha dessa andra frågor. Utredningen är även av den uppfattningen att det organ, som i dessa hänseenden skall råda Kungl. Maj:t och väcka förslag hos Kungl. Maj:t, bör knytas till det departement, som i första hand handlägger frågor rörande atomenergiens industriella utnyttjande, nämligen handelsdepartementet.

Det förefaller utredningen naturligast, att den föreslagna omorganisationen leder till att atomkommittén ombildas till ett fristående forskningsråd eller eventuellt sammanföres med andra forskningsråd. Enligt vad utredningen inhämtat kommer 1955 års universitetsutredning att granska de statliga forskningsrådets ställning och framlägga förslag rörande dess organisation i fortsättningen, i samband varmed även atomkommitténs organisation kommer att behandlas.

Under förutsättning att utredningens förslag rörande inrättandet av en delegation för atomenergifrågor genomföres samt atomkommitténs verksamhet begränsas till grundforskningen, uppkommer frågan, huru vissa

andra icke-forskningsärenden, som kommittén för närvarande handlägger, i fortsättningen skall behandlas. Detta gäller bl. a. patentfrågor, där kommittén haft uppdrag att för statens räkning söka och erhålla vissa hemliga patent ävensom kommitténs befattning med utfärdandet av anvisningar rörande hemlighållande av vissa sakförhållanden inom atomenergiverksamheten. Utredningen vill föreslå, att åt delegationen uppdrages att närmare utreda, huru utvecklingen av atomkommitténs ifrågavarande uppdrag bör ske och till vilka organ arbetsuppgifterna lämpligen bör överföras.

D. Koncessionslagstiftningen m. m.

Såsom framgår av Kap. 3 infördes år 1945 i 1886 års stenkolslag bestämmelser om statlig kontroll över utvinningen och användningen av uran. Anledningen härtill var den betydelse uran då fått för framställning av atomenergi och de konsekvenser ur försvars- och utrikespolitiska synpunkter som följde därav. Dessa bestämmelser kompletterades åren 1947 och 1950 samt utvidgades år 1953 till att avse även torium och beryllium.

De skäl som föranlett denna kontrollagstiftning föreligger alltjämt. Den snabba utvecklingen på atomenergiens område under senare år har emellertid gjort, att andra synpunkter nu kommit i förgrunden. Perspektiven har genom de stora framstegen förkortats och man står inför en försöksverksamhet, som är direkt inriktad på ett kommersiellt utnyttjande av atomkraften i en nära framtid. I detta läge kräves stora insatser och det är nödvändigt att söka åstadkomma en samordning av disponibla finansiella, personella och tekniska resurser.

Driften av atomreaktorer är förenad med betydande risker och det är därför nödvändigt, att säkerhetssynpunkterna blir tillgodosedda i det fortsatta arbetet på atomenergiens område. Även dessa förhållanden talar för att staten, såsom hittills, utövar kontroll över utvinningen och användningen av uran och andra ämnen av betydelse för framställningen av atomenergi samt att kontrollen får avse också uppförande, innehav och drift av atomreaktorer samt anläggningar för produktion eller regenerering av atombränslen.

Ytterligare skäl kan anföras för att utvinningen av atomenergi i vårt land liksom i andra länder sker under statlig kontroll. Sålunda har på senare tid vissa förberedelser gjorts för att åstadkomma ett närmare samarbete mellan olika länder på atomenergiens område, i vilka Sverige deltagit. Samarbetet avses i första hand skola ske under regeringarnas medverkan och överinseende. En sådan samverkan erbjuder stora fördelar ur skilda synpunkter och det är att vänta, att Sverige även i fortsättningen kommer att delta däri. Det inledda internationella samarbetet förutsätter uppenbarligen, att utvecklingen på atomenergiens område inom landet sker under statlig tillsyn.

I detta sammanhang må erinras om det nyligen träffade avtalet mellan Sverige och Förenta staterna. Från Förenta staterna skall Sverige för fredligt bruk få hyra bl. a. en viss mängd anrikt uran. Såsom villkor härför har uppställts bl. a. att statsmakterna i vårt land upprätthåller erforderlig kontroll över användningen av materialet och över driften av den reaktor, i vilken detta uran kommer att användas. Motsvarande villkor kan förmodas bli gällande, därest Sverige skulle få del av de på senaste tid i utsikt ställda större leveranserna av anrikt uran från Förenta staterna.

Av det ovan anförda framgår, att en koncessionslagstiftning enligt utredningens mening har en viktig funktion att fylla samt att den nuvarande lagstiftningen på området är i behov av översyn och komplettering med hänsyn till den senare utvecklingen.

I december 1955 uppdrog justitieministern åt lagbyråchefen Sten Rudholm, hovrättsassessorn, numera lagbyråchefen Bengt Wieslander och hovrättsfiskalen H. Romander att inom justitiedepartementet verkställa en utredning med syfte att såsom komplement till gällande koncessionslagstiftning om utvinning, bearbetning och export av uran m. m. framlägga förslag till en tillståndslagstiftning, avseende uppförande, anskaffning och drift av atomreaktorer samt befattning med atombränslen m. m.

Sedan utredningen slutförts har på justitieministerns förordnande till atomenergiutredningen överlämnats en promemoria med förslag till lagstiftning på atomenergiområdet.

Promemorian har, med undantag av inledningen, fogats till detta betänkande (se *Bilaga 2*). Inledningen innehåller grunddata m. m. beträffande atomenergin, vilket mera utförligt behandlats ovan i Kap. 1.

Det framlagda förslaget till lagstiftning har utarbetats efter samråd med atomenergiutredningen, som för egen del ansluter sig till detsamma. Beträffande koncessionsgivningen har i lagförslaget angivits, att densamma skall handhas av Konungen eller myndighet, som Konungen bestämmer. Utredningen vill för sin del förorda, att koncessionerna tills vidare beviljas av Kungl. Maj:t.

Vad härefter angår de allmänna riktlinjerna, efter vilka koncessionsgivningen skall ske, torde av den föregående framställningen ha framgått, att utredningen anser en enhetlig ledning av utvecklingsarbetet på atomenergiens område vara nödvändig. Utvecklingsperioden kommer såsom även framgår av det föregående sannolikt att bli olika lång för olika slag av reaktorer, kortare för värmereaktorer och längre för elkraftreaktorer. Under utvecklingsskedena för respektive huvudtyper kommer det uppenbarligen endast att bli fråga om ett fåtal koncessioner för dessa reaktorer. Då Kungl. Maj:t har att taga ställning till en koncessionsansökan, bör beslutet grundas på *dels* utlåtande från delegationen för atomenergifrågor, som skall vara rådgivande organ beträffande de allmänna riktlinjerna för

atomenergiverksamheten, *dels* den utredning i ämnet som Aktiebolaget Atomenergi bör framlägga i dylika ärenden, *dels* ock yttranden beträffande säkerhetsfrågorna från det eller de organ, som får i uppdrag att bevaka dessa.

Vid prövningen av koncessionsansökningar beträffande reaktorbyggen kommer bl. a. följande spörsmål att uppstå sig: 1) Kan den föreslagna reaktortypen i och för sig accepteras med hänsyn till försörjning med atombränsle m. m.; 2) är den föreslagna konstruktionen betryggande ur säkerhetssynpunkt; 3) är reaktorns planerade förläggning godtagbar; 4) passar reaktorprojektet in i det pågående utvecklingsarbetet; 5) är sökanden beredd att iakttaga de villkor beträffande uppförande och drift, som Aktiebolaget Atomenergi med hänsyn till utvecklingsarbetet anser sig böra påfordra; samt 6) har sökanden erforderliga kvalifikationer för att anförtros ett företag av detta slag?

På längre sikt, när fråga blir om reproducering i större omfattning av redan godkända reaktortyper, kommer vissa av prövningsmomenten att mista sin aktualitet. Särskilt kan detta komma att gälla vad som sagts under 4) och 5) ovan. Säkerhetsfrågorna kvarstår dock och koncessionsbestämmelserna kommer alltjämt att utgöra grunden för säkerhetskontrollen liksom för regleringen av den fortsatta framställningen och behandlingen av atombränslen och handeln med dessa. Andra synpunkter kan på längre sikt tillkomma. Det kan för det allmänna exempelvis komma att te sig angeläget att med hjälp av koncessionslagstiftningen leda utvecklingen på atomenergiområdet i en för landets bränsle- och energiförsörjning önskad riktning. Det kan också i ett skede, när ett flertal avancerade reaktortyper är i bruk, tänkas att det allmänna med hänsyn till försörjningen med atombränsle vill leda över utvecklingen på reaktortyper, som fordrar mindre råvarumängder.

Av den tidigare framställningen torde ha framgått, att utredningen funnit, att ur säkerhetssynpunkt och teknisk synpunkt intet hindrar att såväl statliga som kommunala organ och enskilda industrier kan få tillstånd att uppföra, äga och driva reaktorer.

Annorlunda förhåller det sig i fråga om anläggningar för utvinning av uranmetall samt framställning av bränsleelement och regenererat atombränsle. Utredningen har tidigare motiverat, varför tillstånd härtill för överskådlig tid framåt bör lämnas endast ett företag. Med den roll Aktiebolaget Atomenergi redan spelar i dessa hänseenden och med de uppgifter utredningen ansett bolaget böra ha i framtiden, torde bolaget böra vara enda koncessionshavare på detta område. Samma principiella begränsning i tillståndsgivningen torde dock ej vara motiverad i fråga om brytning eller utvinning av uranhaltiga material. Det är möjligt, att olika företag kan vara intresserade av att ur uranhaltiga mineral framställa urankoncentrat, som sedan avyttras till bolaget. En sådan verksamhet synes väl kunna

förenas med den kontroll över uranhanteringen, som ur det allmännas synpunkt är erforderlig.

En speciell fråga är den, om bolaget skall försälja bränsleelement till dem, som erhållit tillstånd att uppföra och driva reaktorer, eller om bränsleelementen skall hyras ut till förbrukarna. I båda fallen måste bolaget taga hand om avfallsbränslet. Utredningen har icke funnit anledning att bestämt förorda den ena eller andra vägen. Så länge icke anläggningar för regenerering av avfallet uppförts, och ovisshet råder om vilket pris, som kan komma att åsättas regenererat bränsle, torde vissa skäl tala för att bolaget endast uthyr bränsleelementen. Ett sådant förfarande medför, att reaktorägaren vet med vilket bränslepris han skall räkna, och att bolaget, och därmed främst det allmänna, tills vidare bär den ekonomiska risk, som ligger i ovissheten om det regenererade bränslets värde.

I fråga om moderatormaterial har utredningen tidigare framhållit den centrala roll, som det tunga vattnet sannolikt kommer att få för atomenergiarbetet i vårt land. Det är troligt, att särskilda åtgärder från det allmännas sida blir nödvändiga för att säkra tillgången på tungt vatten. Vid tillverkningen av tungt vatten uppstår icke säkerhetsproblem av den art, som kräver en koncessionslagstiftning, men en reglering av import, export och handel inom landet med tungt vatten och eventuellt andra viktiga moderatormaterial torde erfordras. Denna fråga torde, då den blir aktuell, böra uppmärksammas av delegationen för atomenergifrågor, som bör framlägga erforderliga förslag härutinnan. Det förefaller utredningen naturligt, att atombolaget erhåller ett sådant inflytande över försäljningen av tungt vatten till inhemska förbrukare, att dessas behov därav säkerställas utan diskriminering i fråga om priser eller leveransordning.

Vad beträffar uran och annat atombränsle innehåller den föreslagna atomenergilagen förbud att utan tillstånd exportera atombränslen och även importen och handeln inom landet med dessa bränslen är kontrollerade genom koncessionstvånget för överlåtelse, förvärv och innehav. Enligt utredningens mening torde Aktiebolaget Atomenergi tills vidare böra vara enda importör av atombränslen och bränsleelement liksom bolaget ensamt bör svara för bränsleframställningen inom landet. Även när en inhemsk produktion av atombränslen kommit igång i större omfattning, bör givetvis möjligheter till import av atombränslen till lägre priser än de inhemska utnyttjas. Det är då tänkbart att en clearing mellan importpriser och inhemska priser befinner önskvärd. Detta torde i så fall lättast ske genom att atombolaget omhändertager även importbränslet för försäljning eller uthyrning till reaktorägare inom landet. Vid en eventuell export av reaktorer bör bolaget kunna svara för den leverans av bränsleelement som kan bli aktuell liksom — i förekommande fall — för behandlingen av det använda atombränslet.

E. Säkerhetsfrågor

Säkerhetsfrågorna i samband med atomenergianläggningar berör främst de olika strålskyddsproblem, som de radioaktiva avfallsprodukterna skapar. Mängden radioaktiva ämnen i en reaktor är ungefärligen proportionell mot reaktorns effekt, och i en kraftverksreaktor bildas i bränsleelementen mängder som motsvara 1000-tals ton radium. Som jämförelse kan nämnas att den totala produktionen av radium hittills uppgått till något kilogram. Det potentiella faromomentet vid en reaktors drift är att någon del av denna radioaktiva substans i samband med en olycka, exempelvis vid överhettning av ett bränsleelement, kan spridas ut över bebyggda områden. Reaktorn bör därför placeras i en gastät byggnad med så starka väggar, att de motstår den tryckökning, som kan åtfölja en olycka. Byggnaden kan ej göras fullständigt tät, varför stora reaktorer ändock bör placeras på sådant avstånd från bebyggelse, att följderna av en olycka med säkerhet begränsas. Starka skäl talar för placering av atomenergianläggningar i berg-rum.

De omedelbara skadeverkningarna från den utspridda radioaktiviteten är sannolikt relativt ringa, men en beläggning med radioaktivt stoft kan tvinga till en utrymning för mycket lång tid.

De synpunkter, som anförts beträffande reaktorer, gäller i stort sett även för anläggningar för bearbetning av använt atombränsle. Vid dessa kan det radioaktiva avfallet från flera kraftreaktorer samlas och speciell omsorg måste ägnas åt frågor, som sammanhänger med avfallets lagring på längre sikt.

Vid sidan av dessa riskmoment tillkommer de skyddsproblem, som finnes vid atomenergianläggningarnas normala drift. På samma sätt som nu sker vid röntgenanläggningar och vid användning av radioaktiva ämnen måste skyddsåtgärder för personalen föreskrivas och kontrolleras. Vidare måste de mängder av radioaktiva substanser, som utsläppes via avlopp och skorstenar, övervakas.

De skyddsproblem, som sammanhänger med den normala driften, kan i princip handhas av nuvarande strålskyddsorgan och det hittillsvarande tillvägagångssättet vid tillståndsgivning och inspektion låter sig relativt lätt tillämpas inom det nya området.

Härjämte uppstår dock en rad komplicerade problem i samband med uppförandet och driften av en atomenergianläggning, vilka icke kan bemästras med nuvarande strålskyddsorganisation. Dessa har sin grund i mångfalden av sammanhängande tekniska egenskaper hos anläggningarna och framför allt i omfattningen av de skador, som kan följa på en olycka.

Dessa frågor behandlas av 1951 års strålskyddskommitté och utredningen har framfört sina synpunkter till kommittén. Den föreslagna koncessionslagstiftningens tillämpningsföreskrifter måste nära samordnas med den nya strålskyddslagstiftning, som kommittén har att framlägga förslag till.

För att söka ge en överblick av de frågeställningar, som ur säkerhetssynpunkt kan uppkomma vid tillståndsgivning och tillsyn av en atomenergi-anläggning och därmed de aktuella kompetensfrågorna, skall den tänkbara gången vid uppförande och drift av en reaktor skisseras.

Då till Kungl. Maj:t ingives en ansökan om tillstånd att uppföra och driva en reaktor, måste för bedömning av säkerhetsfrågorna reaktorns konstruktion, effekt, driftsegenskaper, kontroller och säkerhetsanordningar underkastas en teknisk analys. Vidare måste strålskyddstekniska överväganden rörande personalskyddet, byggnadens utformning och placering m. m. göras.

Den sakkunskap, som måste stå till Kungl. Maj:ts förfogande, är följaktligen såväl reaktorexpertis som strålskyddsexpertis. Sakkunskap i reaktorfrågor kan även erfordras för olika bedömningar, som ligger utanför de här berörda säkerhetsfrågorna.

Tillståndet av Kungl. Maj:t för uppförande och drift av anläggningen måste innefatta de olika villkor, som kan finnas motiverade ur säkerhetssynpunkt. Utformningen av dessa kan tänkas åvila den expertis, som deltagit i ärendets tidigare handläggning.

Under uppförandet måste inspektioner företas för att kontrollera att anläggningen utföres enligt de ritningar, planer och dylikt, som förutsatts vid utfärdandet av tillståndet, liksom att de övriga villkor som eventuellt knutits till detta uppfylles. Särskild uppmärksamhet måste ägnas de delar av arbetet, som är av vikt för anläggningens säkra funktion. Sådana arbeten vid uppförandet av en reaktor är tillverkningen och installationen av kontroll- och säkerhetssystem, instrumentering, utformning och handhavande av bränsleelement, utförandet av reaktorns strålskydd och reaktorbyggnaden.

När anläggningen färdigställts enligt tillståndets förutsättningar, aktualiseras bestämmelserna för igångkörning och drift. Kontrollen vid igångsättningen bör omfatta prov av all manöverutrustning, laddning med atombränslen och den första uppkörningen till låg effekt.

Vid inspektion av en reaktor i drift bör följande förhållanden kontrolleras:

1. Reaktorns dynamik och karakteristika, kontrollsystemets anpassning och marginaler, instrumenteringens känslighet och tillförlitlighet.
2. Olika säkerhetsfaktorer, som antingen karakteriserar reaktortypen eller införts i anläggningen. Beträffande säkerhetssystemet skall särskild uppmärksamhet ägnas automatiska åtgärder, dubbelkontroller och liknande.
3. Driftsföreskrifter och regler för handlandet vid olyckor och andra exceptionella förhållanden.
4. Personalens utbildning och kompetens samt utfärdade instruktioner.
5. Samtliga strålskyddsåtgärder för personalen och omgivningen.

Grundligheten i inspektionen beror givetvis på reaktorns art och blir

väsentligt olika om det gäller en liten forskningsreaktor eller en stor och potentiellt farligare kraftverksreaktor.

Tillsyn bör företagas vid större höjningar av effektnivån under inkörningskedet och därefter periodvis. Dessutom bör särskild undersökning föranstaltas vid rapport om olyckstillbud.

Liknande förhållanden gäller den inspektion av anläggningens drift, som avser andra villkor vid tillståndsgivningen, exempelvis innehavet av atombränslen.

Förutom den kontroll som här nämnts tillkommer den tillsyn, som normalt utföres vid anläggningar av liknande slag. Här kan nämnas kontroll av att byggnads- och brandskyddsförordningar följes, att de elektriska installationerna är regelmässigt utförda, att tryckkärl provas etc. Åtskilliga av dessa förhållanden är enligt redan gällande bestämmelser underkastade periodisk inspektion. Den speciella sakkunskap, som erfordras för tillsynen av atomenergianläggningar, är följaktligen förutom strålskyddsexpertis främst reaktorexpertis med särskild inriktning på kontroll- och säkerhetsfrågor.

Förhållandena vid en anläggning för behandling av använt atombränsle liknar i de flesta avseenden dem, som här beskrivits för en reaktor. Reaktor-expertisen ersättes givetvis i detta sammanhang med motsvarande sakkunskap beträffande dylika kemiska anläggningar.

Hur säkerhetsfrågorna lämpligen bör handläggas vid sidan av övriga tekniska problem i samband med tillståndsgivning och tillsyn är svårt att nu bedöma. Erfarenheten av atomenergianläggningar är även i utlandet ännu relativt begränsad, och avsevärd tid måste antagas förflyta, innan god tillgång på kompetent personal föreligger inom landet. Å andra sidan torde antalet ärenden under den närmaste tidsperioden bli begränsat, och tid finnes därför att på basis av vunna erfarenheter gradvis utbilda lämpliga arbetsformer för såväl tillståndsgivning som tillsyn. Strålskyddssynpunkterna kan tills vidare tillgodoses på det sättet, att av strålskyddsmyndigheten föreslagna föreskrifter såsom villkor fogas till koncessionen.

Så länge antalet ärenden är ringa, finnes enligt utredningens mening icke något behov att inrätta en särskild myndighet för behandlingen av de tekniska frågor, som ligger utanför strålskyddsområdet. Behovet av opartisk teknisk expertis kan av Kungl. Maj:t tillgodoses genom förordnande av experter i varje särskilt fall. Frågan om expertisens ställning och placering på längre sikt kan därför tills vidare anstå.

KAPITEL 6

Sammanfattning av utredningens synpunkter och förslag

Utredningens förslag beträffande atomenergiverksamheten begränsar sig i huvudsak till den närmast förestående utvecklingsperioden.

Atomenergien ger vårt land möjlighet att minska beroendet av bränsleimport, vilket eljest skulle öka kraftigt, speciellt sedan vattenkraften fullt utbyggt. De användningsområden, som ligger närmast, är atomdrivna värmeverk med eller utan elgenerering och stora elkraftverk. Utredningen anser det angeläget att utvecklingsarbetet med kraft fullföljes inom båda dessa områden.

Förutom experimentreaktorer förutser utredningen att 5—6 atomdrivna värmeverk kan tillkomma under den närmaste 10-årsperioden samt att en tämligen allmän användning av atomvärmeverk under tiden därefter är att vänta. Ett första atomkraftverk beräknas bli färdigt om ca 7 år och därutöver ett par större anläggningar före år 1970. Förutsättningar synes föreligga att kostnaderna för atomdrivna anläggningar kan bli lika låga som för konventionella.

Alla möjligheter att påskynda utvecklingsarbetet genom internationellt samarbete bör utnyttjas.

Utredningen anser det dock nödvändigt att skapa förutsättningar för en självständig och oberoende svensk insats. Utvecklingsarbetet bör därvid närmast inriktas på reaktorer med naturligt uran och tungt vatten. Uranproduktionen bör utbyggas så att den möjliggör självförsörjning med atombränsle. Anläggningar för bearbetning av använt atombränsle bör uppföras, så att anrikat bränsle kan användas i utvecklingen av nya reaktortyper. En inhemsk tillverkning av tungt vatten bör understödjas, om detta befinnes nödvändigt.

De investeringar som erfordras på råvarusidan anser utredningen vara väl motiverade med hänsyn till minskade framtida bränsleimportkostnader.

Under utvecklingsarbetet måste en koncentration av resurserna under enhetlig ledning åstadkommas.

Atomenergipolitiken föreslås stå under Kungl. Maj:ts direkta ledning, som skall utövas med stöd av en rådgivande delegation och en koncessions-

lagstiftning. Dessutom utövar staten sitt inflytande på den praktiska atomenergiverksamheten genom sin ställning i Aktiebolaget Atomenergi.

Delegationen för atomenergifrågor föreslås vara underställd handelsdepartementet och bestå av fem av Kungl. Maj:t utsedda ledamöter. Organet skall uppdraga riktlinjer för atomenergiverksamheten mot bakgrunden av det allmänna bränsle- och kraftförsörjningsläget inom landet. Det skall vidare yttra sig i bl. a. koncessions- och lagstiftningsfrågor samt anslagsärenden ävensom bereda frågor rörande det internationella samarbetet. Atomkommitténs verksamhet anses i fortsättningen böra begränsas till frågor rörande grundforskningen.

En revision och komplettering av nuvarande koncessionslagstiftning förordas. Inom justitiedepartementet har utarbetats förslag till en atomenergilag, enligt vilken bl. a. tillstånd kommer att fordras för att uppföra, inneha eller driva atomreaktorer och anläggningar för bearbetning av atombränslen eller behandling av begagnat atombränsle. Utredningen har anslutit sig till detta förslag.

Vid tillståndsgivningen bör bl. a. hänsyn tagas till om säkerhetssynpunkterna i alla deras aspekter är beaktade, om projekten kan infogas i det pågående utvecklingsarbetet och om den föreslagna reaktortypen passar ihop med den planerade råvaruförsörjningen på området. Ur säkerhetssynpunkt och teknisk synpunkt anser utredningen ej hinder föreligga för att såväl statliga som kommunala organ och enskilda industrier erhåller tillstånd att uppföra, äga och driva reaktorer.

Aktiebolaget Atomenergi föreslås få huvudansvaret för utvecklingsarbetet inom landet. Bolagets nuvarande organisation med staten, kommuner och enskilda som delägare föreslås bestå under förutsättning att enighet konstateras råda mellan parterna beträffande en fortsatt verksamhet i enlighet med utredningens förslag.

Bolaget föreslås ensamt få svara för framställning av bränsleelement och behandling av använt atombränsle.

Utvecklingen av atomdrivna värmeverk och elkraftverk bör ske i samarbete mellan atombolaget och vederbörande beställare. Konstruktionen av reaktorer skall utföras eller godkännas av bolaget, som med hänsyn till sitt ansvar för utvecklingsarbetet självt har att avgöra, i vilken utsträckning konstruktionsarbetet kan överlätas på annan. Tillverkningen av reaktorernas olika delar bör med undantag för bränsleelementen åvila olika industriföretag under atombolagets överinseende.

Förslag till
**Kungl. Maj:ts instruktion
för delegationen för atomenergifrågor**

Kungl. Maj:t har funnit gott förordna som följer.

1 §.

Delegationen för atomenergifrågor har till uppgift
att ingående följa utvecklingen på atomenergiområdet och såsom rådgivande organ uppdraga riktlinjer för atomenergiverksamheten mot bakgrunden av det allmänna bränsle- och kraftförsörjningsläget i landet;

att avgiva av Kungl. Maj:t och statliga myndigheter infordrade utlåtanden, särskilt i koncessionsärenden samt lagstiftnings- och sekretessfrågor på atomenergiområdet, ävensom i frågor rörande statsanslag till atomenergiverksamhet;

att handlägga de ärenden rörande atomenergiverksamheten i landet, som genom särskilda Kungl. Maj:ts beslut hänskjutas till delegationen; samt

att bereda ärenden rörande det internationella och nordiska atomenergisamarbetet.

2 §.

Till fullgörande av dess uppgift åligger det delegationen

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

att samarbeta med vetenskapliga och tekniska sammanslutningar samt med statliga, kommunala och enskilda organ och företag på de områden, som beröras av delegationens verksamhet; samt

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

3 §.

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

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

Ersättning till ledamöterna och till experter hos delegationen bestämmas av Kungl. Maj:t.

4 §.

Hos delegationen skall finnas en sekreterare, vilken förordnas av Kungl. Maj:t.

5 §.

Sekreteraren handhar ledningen av det löpande arbetet inom delegationen. Han är ansvarig för att inkommande ärenden behörigen diarieföras och företagas till avgörande samt att de beslut, som av delegationen fattas, bliva vederbörligen verkställda.

6 §.

Delegationen skall på begäran tillhandagå andra myndigheter med de upplysningar och det biträde, som den kan lämna. Av andra myndigheter äger den

påkalla de upplysningar och det biträde, som erfordras för dess verksamhet och av myndigheterna kunna lämnas.

7 §.

I den mån så prövas nödigt för fullgörande av delegationens åligganden äger delegationen åt en eller flera av sina ledamöter eller experter uppdraga att företaga resor inom landet.

8 §.

Delegationen sammanträder på kallelse av ordföranden, så ofta denne finner omständigheterna därtill föranleda eller minst två av delegationens övriga ledamöter därom hos ordföranden göra framställning, dock minst åtta gånger årligen. Delegationen är beslutför, då minst tre ledamöter, ordföranden inräknad, äro närvarande. För beslut fordras enkel röstövertikt. Vid lika röstetal äger ordföranden utslagsröst.

9 §.

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

Protokoll föres, utom i ärenden för vilka det finnes särskilt stadgat, jämväl när beslut skall expedieras genom protokollsutdrag, när skiljaktig mening förekommer eller när delegationen finner att protokoll eljest är erforderligt.

10 §.

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

Från delegationen utgående expeditioner undertecknas av ordföranden eller, efter delegationens bestämmande, av annan ledamot eller av sekreteraren.

Denna instruktion etc.

Promemoria
rörande lagstiftning på atomenergiområdet

Inledning

Gällande bestämmelser m. m.

Stenkolslagen m. m.

Enligt lagen den 28 maj 1886 angående stenkolsfyndigheter m. m. fordras koncession av Kungl. Maj:t för bearbetande och tillgodogörande av vissa fyndigheter. Koncession innebär i princip, att koncessionsinnehavaren erhåller utslutande rätt att inom det område koncessionen omfattar eftersöka, bearbeta och tillgodogöra sig fyndigheten i fråga.

Stenkolslagen avsåg ursprungligen endast stenkolsfyndigheter (1—5 kap.), men genom senare vid skilda tillfällen införda tillägg till lagen har den erhållit tillämpning jämväl å saltfyndigheter (6 kap.), olje- och gasfyndigheter (7 kap.) och alunskifferfyndigheter (8 kap.). År 1945 tillkom ett 9 kap. (63—69 §§), i vilket upptagits bestämmelser angående utvinning och användning av uran m. fl. för framställning av för atomenergi betydelsefulla ämnen; sedermera har vissa ändringar och tillägg gjorts i detta kapitel på sätt nedan sägs.

Uranlagstiftningen i 9 kap. stenkolslagen bryter så till vida systematiken i lagen att den avser icke endast rätten att eftersöka samt bearbeta och tillgodogöra fyndigheter utan även rätten att bearbeta utvunnet uran m. m. och föra detsamma ur riket.

Före 1945 års lagstiftning tillkom rätten att tillgodogöra sig uranhaltiga mineral i princip jordägaren. Uran tillhörde nämligen icke de inmutningsbara mineralen, vilkas tillgodogörande reglerades av gruvlagen, och tillgodogörande av uran var ej beroende av koncession enligt stenkolslagen.

Genom lagstiftningen 1945 tillkom i huvudsak de nuvarande bestämmelserna, som dock vid detta tillfälle gjordes tillämpliga endast på uranhaltigt mineral. Ändringar har därefter skett i huvudsakligen följande hänseenden:

1) 1947 skedde ändring i 64 § avseende utvidgad rätt att inom skyddsområde enligt 13 § 1 mom. stenkolslagen utnyttja uranfyndighet.

2) 1950 bestämdes att koncession ej skulle erfordras för att verkställa borrhining eller sprängning eller upptaga provgröpar eller vidtaga andra liknande åtgärder i syfte enbart att erhålla prov för analys; koncession skulle vidare kunna beviljas efter ett förenklat förfarande, då koncessionen endast avsåg rätt till fyndighetens undersökning; föreskrifterna om utförsel förbud ändrades så, att Kungl. Maj:t ägde meddela tillstånd till utförsel under förutsättning att annat med hänsyn till användningen jämförbart material infördes till riket i stället för vad som utfördes.

3) 1953 gjordes lagstiftningen tillämplig på torium och beryllium, vilka sålunda underkastades liknande kontroll som den vilken gällde i fråga om uran.

Avsikten med lagstiftningen om fyndigheter av uranhaltigt mineral m. m. är att staten skall kunna utöva kontroll över utnyttjandet av tillgångarna av uran

m. m. och användningen av ämnena. I förstnämnda hänseende utövas kontrollen på det sättet att befogenheten att bearbeta fyndigheter med sådana ämnen gjorts beroende av tillstånd av Kungl. Maj:t. Vidare regleras bearbetandet av ämnena och exporten. Med hänsyn till vikten av sträng statlig kontroll har föreskrivits att Kungl. Maj:t äger, när skäl därtill är, återkalla meddelad koncession. En liknande bestämmelse finnes beträffande bearbetandet.

I 63 § första stycket stenkolslagen återfinns det grundläggande stadgandet, att rättighet att för utvinnande av uran, torium eller beryllium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, eftersöka och bearbeta fyndighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral är beroende av koncession, som meddelas av Kungl. Maj:t. Koncession må begränsas att avse endast rätt till fyndighetens undersökning. Från bestämmelserna i första stycket meddelas i andra stycket ett undantagsstadgande av innebörd, att borning, sprängning, upptagande av provgropar och vidtagande av andra liknande åtgärder får ske utan koncession, om åtgärderna avser endast att erhålla prov ur fyndighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral för analys. I tredje stycket stadgas, att koncession må av Kungl. Maj:t återkallas, när skäl därtill är.

I 64 § har skett hänvisning till åtskilliga stadganden i lagen vilka gäller för andra slag av fyndigheter än sådana av uranhaltigt, toriumhaltigt och berylliumhaltigt mineral. Därjämte har meddelats vissa bestämmelser som innebär avvikelser från de stadganden till vilka sålunda hänvisats. Härigenom regleras bl. a. frågorna om förfarandet i koncessionsärendet, om konkurrens mellan flera sökande, om ersättning till jordägare, om konkurrens med inmutning, om frånträdande av koncession och om återställande av inlöst mark till jordägaren.

Bland hänvisningarna i 64 § bör särskilt uppmärksammas hänvisningarna till 56 § andra stycket samt till 10 och 58 §§. Enligt 56 § andra stycket skall vid koncession fogas de föreskrifter som finnes påkallade för att förebygga att annat industriellt företag hindras i sin utveckling eller som eljest är erforderliga ur allmän eller enskild synpunkt. Genom hänvisningen till 10 och 58 §§ regleras den närmare omfattningen av den rätt koncessionen medför.

Med hänsyn till de olika sätt på vilka å ena sidan uranhaltigt mineral och å andra sidan toriumhaltigt och berylliumhaltigt mineral kan förekomma har det ansetts erforderligt att beträffande uran genom hänvisning till 58 § anknyta till den för alunskiffer stadgade särskilda ordningen och beträffande de två övriga metallerna genom hänvisning till 10 § anknyta till den för stenkolsstadgade ordningen. Enligt båda dessa paragrafer stadgas, att den som erhållit koncession äger uteslutande rätt att, med de inskränkningar och villkor lagen innehåller, inom det område koncessionen omfattar eftersöka samt bearbeta och tillgodogöra sig därstädes befintlig fyndighet av ämnet i fråga ävensom att i samband därmed tillgodogöra sig vissa andra närmare angivna mineraliska ämnen. I 65 § göres emellertid det undantaget, att rätten för koncessionsinnehavare att tillgodogöra sig mineraliska ämnen, som icke avses med koncessionen, icke skall gälla uran, torium eller beryllium eller förening vari någon av dessa metaller ingår. I detta sammanhang bör också erinras om att 52 § första stycket gruvlagen stadgar, att gruvinnehavare må inom utmål bryta icke inmutningsbara mineraliska ämnen i den mån sådant erfordras för grubarbetets ändamålsenliga bedrivande i fråga om inmutningsbara mineraler, men att enligt lagrummets sista stycke undantag härifrån gjorts för uran, torium eller beryllium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår. En motsvarande undantagsregel med avseende å äldre gruvor återfinnes under punkt 7 i övergångsbestämmelserna till gruvlagen.

I 9 kap. stenkolslagen har vidare upptagits bestämmelser som reglerar användningen av uran, torium eller beryllium. Sålunda stadgas i 66 §, att uran, torium eller beryllium eller förening vari någon av dessa metaller ingår ej må utan Kungl. Maj:ts tillstånd bearbetas för tekniskt eller vetenskapligt bruk. Även frågan om export är reglerad. I 67 § föreskrives nämligen att utan Kungl. Maj:ts tillstånd ej må ur riket föras a) uran, uranförening, uranhaltigt mineral eller ämne som framställts av uran, b) torium, toriumförening, toriumhaltigt mineral eller ämne som framställts av torium, c) beryllium, berylliumförening, berylliumhaltigt mineral eller ämne som framställts av beryllium, och d) vara i vilken torium eller beryllium ingår. Beträffande material som avses under a) och b) må sådant tillstånd meddelas allenast under förutsättning att annat med hänsyn till användningen jämförbart material införes till riket i stället för vad som utföres eller, då fråga är om uranhaltigt eller toriumhaltigt mineral, att uran eller torium eller förening vari någon av dessa metaller ingår, förekommer i så ringa mängd att tillgodogörande därav ej kan äga rum.

I 68 § finns bestämmelser om straff för eftersökande och bearbetande av fyndighet av ifrågavarande mineral utan koncession, för bearbetande utan tillstånd av förevarande metaller eller förening vari någon av dem ingår samt för utförelse eller försök till utförelse utan tillstånd av material eller vara som i 67 § sägs. I 69 § har upptagits regler om förverkande i vissa fall m. m.

Det må i detta sammanhang anmärkas, att Kungl. Maj:t den 4 december 1953 utfärdat *kungörelse med vissa bestämmelser om användning och utförelse av uran, torium och beryllium m. m.* I denna kungörelse har med stöd av 66 och 67 §§ stenkolslagen för vissa fall lämnats generellt tillstånd till bearbetning och export av uran m. m.

Sålunda stadgas i 1 § i kungörelsen att uran, torium eller beryllium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, må för vetenskapligt bruk bearbetas vid universitet, högskola, forskningsanstalt eller liknande vetenskaplig institution. Enligt 2 § må torium eller beryllium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, för tekniskt bruk bearbetas för framställning av aktiveringsmassor för elektroder till gasurladdningslampor, gasurladdningsrör eller elektronrör, glödnät och glödstrumpor, högeldfasta laboratorieutensilier, lysämnen samt av annan vara i vilken halten av torium eller beryllium icke överstiger tre procent av varans vikt. Slutligen stadgas i 3 § att mineral med en uranhalt eller toriumhalt av högst 50 gram per ton eller med en berylliumhalt av högst 1 000 gram per ton ävensom i 2 § angivna varor samt ädelstenar med berylliumhalt må utföras ur riket; dock skall iakttagas vad i kungörelsen den 9 juni 1950 angående allmänt exportförbud eller eljest finns stadgat om förbud mot eller villkor för utförelsen.

Koncession enligt 63 § och tillstånd jämlikt 66 § stenkolslagen har hittills beviljats endast i ett fåtal fall, bl. a. för Aktiebolaget Atomenergi. På senare tid har ett flertal ansökningar inkommit, i huvudsak avseende tillstånd enligt 63 §.

Bestämmelser som är tillämpliga på framställning av atomenergi finns vidare i *lagen den 6 juni 1941 om tillsyn å radiologiskt arbete m. m.* Enligt 1 § i denna lag avses sålunda med radiologiskt arbete bl. a. arbete vari ingår bruk av radioaktivt ämne överstigande viss myckenhet, som medicinalstyrelsen äger fastställa. Vidare stadgas i samma paragraf, att radiologiskt arbete må bedrivas allenast efter tillstånd av medicinalstyrelsen och att tillstånd av medicinalstyrelsen även fordras för innehav, utan samband med radiologiskt arbete, av radioaktivt ämne överstigande den av medicinalstyrelsen fastställda myckenheten. Enligt 3 § äger medicinalstyrelsen föreskriva skyldighet att iakttaga av styrelsen meddelade

särskilda bestämmelser. Gäller tillståndet bedrivande av radiologiskt arbete, skall dessa särskilda bestämmelser avse att vinna största möjliga trygghet mot att skada genom inverkan av strålning från radioaktivt ämne tillskyndas någon som är sysselsatt i arbetet. Är fråga om innehav av radioaktivt ämne, skall bestämmelserna åsyfta att ämnet så förvaras, att ej skada tillskyndas någon genom de därifrån utgående strålarna. Över ansökan om tillstånd skall medicinalstyrelsen enligt 5 § inhämta utlåtande av radiofysiska institutionen vid Karolinska sjukhuset. I 6 § stadgas att tillsyn å efterlevnaden av lagen och med stöd av densamma meddelade föreskrifter utövas, under medicinalstyrelsens överinseende och ledning, av radiofysiska institutionen och vid institutionen anställda befattningshavare (tillsyningsmän). I lagen har vidare upptagits regler om hur tillsynen skall ske, om befogenhet för medicinalstyrelsen att vid behov förordna att anläggning för radiologiskt arbete skall sättas ur bruk och att återkalla meddelade tillstånd samt straffbestämmelser.

I detta sammanhang bör nämnas att chefen för inrikesdepartementet år 1951 jämlikt Kungl. Maj:ts bemyndigande tillkallat särskilda sakkunniga för att verkställa utredning om radiofysiska institutionens organisation, tillsynsverksamhet m. m. I direktiven anföres i huvudsak följande.

Radiofysiska institutionen har framvuxit ur behovet av fysisk och biofysisk sakkunskap vid användning av röntgenstrålar och radioaktiva substanser för medicinska ändamål, särskilt inom radioterapien. Då tillsynsverksamheten enligt lagen om tillsyn å radiologiskt arbete m. m. började, hade man ännu i vissa avseenden en ofullkomlig kännedom om den omfattning, i vilken strålrisker förelåg. I nuvarande läge är man i stånd att bättre bedöma dessa frågor. Efter lagens tillkomst har dessutom nya apparater och nya radioaktiva ämnen framkommit, vid vilkas handhavande avsevärda strålrisker förekommer. Vid den utredning, som låg till grund för 1941 års beslut angående den radiofysiska institutionens organisation och för den då beslutade lagstiftningen, kunde man ej förutse den snabba utveckling som skulle komma att äga rum inom detta område. Tiden synes vara inne för en allsidig översyn av såväl de organisatoriska förhållandena som gällande lagbestämmelser. Vid utredningen bör beaktas, att institutionen erhåller en sådan organisation, att den kan fullgöra betydelsefulla forskningsuppgifter.

Vidare uttalades i direktiven, att de sakkunniga bör överväga huruvida i fortsättningen tillsynsverksamheten lämpligen bör vara förlagd till en institution vilken även är avsedd för forskning och medverkan i sjukvårdsarbetet, i synnerhet om man beaktar, att atomenergiforskningens utveckling kan föra med sig en ytterligare ökning av tillsynsverksamheten. Med stöd av vad som kan framkomma med avseende på behovet av en statlig tillsyn inom strålskyddsområdet bör utredningen verkställa en granskning av lagen om tillsyn å radiologiskt arbete m. m. i avsikt att bringa densamma i överensstämmelse med numera föreliggande behov. Det synes därvid böra övervägas, huruvida lagen bör ges en mera allmän form än den nuvarande, så att den även täcker sådana fall av strålrisker vilka kan förutses inträffa, särskilt inom atomenergiforskningen och vid användningen av radioaktiva isotoper.

De sakkunniga, som antagit namnet 1951 års strålskyddskommitté, beräknas slutföra sitt arbete under förra delen av år 1956.

Sekretessbestämmelser

Till skydd för sekretessen på atomenergiens område har i viss utsträckning införts tystnadsplikt. Flertalet föreskrifter härom har meddelats i administrativ ordning och är av hemlig natur. Huvudbestämmelserna på området återfinnes i ett *hemligt kungl. brev den 23 maj 1947 till atomkommittén angående skydd för atomenergiforskning*. Med stöd av innehållet i detta brev har atomkommittén i samråd med chefen för försvarsstaben och civilförsvarsstyrelsen utfärdat anvisningar rörande skyddsåtgärder kring de delar av atomenergiforskningen som skall vara föremål för sekretess. Dessa anvisningar tager sikte på försvarssyn-

punkterna. Vidare har atomkommittén i samråd med chefen för försvarsstaben och försvarets forskningsanstalt upprättat en *hemlig promemoria angående sådana sakförhållanden inom den målbundna atomenergiforskningen, som med hänsyn till rikets försvar icke bör offentliggöras*.

Bestämmelser om tystnadsplikt av intresse i förevarande sammanhang har även meddelats i *lagen den 29 november 1946 med särskilda bestämmelser om uppfinningar av betydelse för försvaret*. Där i stadgas i 1 § att uppfinning, som har särskilt avseende å krigsmateriel — varmed enligt uttalande i motiven även åsyftas uppfinningar som avser frigörande av atomenergi — och tillkommit här i riket eller tillhör någon som är bosatt härstädes, ej må offentliggöras eller, när den icke är offentliggjord, göras till föremål för ansökan om patent eller annan skydds rätt i främmande land eller eljest yppas, där ej annat följer av vad i lagen sägs. Den som bryter häremot straffas enligt 12 § med dagsböter eller fängelse, där ej gärningen enligt annat lagrum är belagd med strängare straff. Den som önskar att förbud som nyss sagts skall hävas kan göra ansökan därom hos särskild granskningsmyndighet, som också har att granska patentansökningar av ifrågavarande slag. Anses förbudet böra bibehållas, kan staten inom viss kortare tid besluta om expropriation; sker det ej, upphör förbudet.

Vid sidan av de nu anmärkta föreskrifterna finnes på skilda håll i lagstiftningen vissa bestämmelser av betydelse för sekretessen på atomenergiens område.

Till att börja med föreligger enligt gällande rätt ett lagskydd mot offentliggöranden eller meddelanden av sådan natur att fråga är om brott mot rikets säkerhet, d. v. s. fall av den allvarligaste natur. Av intresse i detta hänseende är i synnerhet bestämmelserna i 8 kap. *strafflagen* om spioneri, obehörig befattningsmed hemlig uppgift och vårdslöshet med hemlig uppgift samt olovlig underrättelseverksamhet. Gemensamt för dessa brott är att fråga skall vara om uppgift som kan vara till men för rikets säkerhet (beträffande olovlig underrättelseverksamhet dock främmande makts säkerhet). Utanför det på detta sätt avgränsade straffbara området föreligger i viss omfattning skydd för sekretessen i fråga om allmänna handlingar, d. v. s. enligt 2 kap. 2 § *tryckfrihetsförordningen* (TF) alla hos stats- eller kommunalmyndighet förvarade handlingar, vare sig de till myndigheten inkommit eller blivit där upprättade.

Allmänna handlingar är i vårt land i princip offentliga. I denna offentlighetsprincip får enligt TF endast göras sådana inskränkningar som påkallas antingen av hänsyn till rikets säkerhet och dess förhållande till främmande makt eller i anledning av myndighets verksamhet för inspektion, kontroll och annan tillsyn eller för brotts förekommande och beivrande eller till skydd för statens, menigheters och enskildas behöriga ekonomiska intresse eller av hänsyn till privatlivets helgd, personlig säkerhet, anständighet och sedlighet. I särskild lag — för närvarande lagen den 28 maj 1937 om inskränkningar i rätten att utbetomma allmänna handlingar, den s. k. sekretesslagen — anges noga de fall, då enligt nämnda grunder allmänna handlingar skall hållas hemliga (TF 2:1). Av allmänna grundsatser anses följa att befattningshavare, även då uttrycklig föreskrift ej meddelats, har tystnadsplikt beträffande innehållet i allmän handling som är hemlig (jfr tryckfrihetssakkunniga i SOU 1947:60 s. 125). Straff härför torde emellertid kunna utkrävas endast i den mån lämnandet av upplysningarna är att betrakta såsom ämbetsbrott eller brott mot särskilt stadgad tystnadsplikt.

I förevarande sammanhang synes följande bestämmelser i *sekretesslagen* vara av intresse. I 4 § föreskrives beträffande bl. a. handlingar som rör krigsmaktens mobilisering, annan för krigsbruk avsedd materiels tekniska byggnad och be-

skaffenhet samt för militärt ändamål avsedda experiment och uppfinningar, att Konungen äger, såframt handlingarnas offentlighöörande kan skada rikets försvar eller eljest medföra våda för dess säkerhet, förordna att de ej må utlämnas förrän viss tid från handlingens datum förflutit, dock högst femtio år, där ej särskilda förhållanden påkallar hemlighållande under längre tid. I fråga om handlingar rörande den allmänna ekonomiska försvarsberedskapen, så ock beträffande handlingar, vilka rör produktion, handel eller näringslivet i övrigt under krig, krigsfara eller andra utomordentliga, av krig föranledda förhållanden, äger Konungen, såframt handlingarnas offentlighöörande kan skada rikets försvar, folkhushållningen eller näringslivets behöriga fortgång eller eljest medföra våda för rikets säkerhet, förordna att de ej må utlämnas förrän viss tid, högst femtio år, förflutit från handlingens datum. I 9 § stadgas att handlingar, innefattande redogörelse för utredningar, experiment eller prov av naturvetenskaplig eller teknisk art, som myndighet låtit verkställa för det allmännas räkning, ej utan myndighetens tillstånd må utlämnas tidigare än tjugo år efter handlingens datum. I 21 § föreskrives beträffande handlingar, vilka i andra fall än eljest i lagen sägs rör statlig utredning, kontroll eller stödverksamhet med avseende å produktion, handel eller eljest med avseende å näringslivet, att Konungen äger, i den mån de innefattar sådana upplysningar om enskilda företags eller sammanslutningars affärs- eller driftförhållanden vilkas offentlighöörande kan lända vederbörande företag eller sammanslutning till men, förordna att handlingarna ej må utlämnas förrän viss tid, högst tjugo år, förflutit från deras datum. Vidare heter det i 27 § med avseende å handlingar, vilka angår myndighets verksamhet för införskaffande eller meddelande av upplysningar till enskildas tjänst eller vilka till myndighet inkommit eller där upprättats för utredningar eller undersökningar som myndigheten utför för enskildas räkning, att Konungen äger förordna att de ej må utlämnas i andra fall eller i annan ordning än Konungen bestämmer.

Såsom framgår av det anförda blir handlingar av den beskaffenhet som avses i 4 och 21 §§ icke sekretesskyddade med mindre Konungen förordnar därom. Dylika förordnanden har meddelats beträffande ett stort antal olika slags handlingar. Förordnanden med stöd av 4 § återfinnes i kungörelsen den 16 juni 1950 (nr 462) och förordnanden med stöd av 21 § i kungörelsen den 4 januari 1939 (nr 7).

Bestämmelser om straff för brott mot sekretessen återfinnes i 41 § sekretesslagen. Däri hänvisas, såvitt gärningen är att anse som brott i ämbete eller tjänst eller eljest är i annan lag belagd med straff, till vad där stadgas. I andra fall är straffet dagsböter; i fall som avses i 4 § kan dock dömas till fängelse.

Enligt 25 kap. 3 § strafflagen inträder straff för brott mot tystnadsplikt, om ämbetsman eller den som varit ämbetsman yppar vad han är pliktig att hemlighålla eller om han olovligen utnyttjar sådan hemlighet. Straffbestämmelsen är subsidiär i förhållande till allmänna brott, exempelvis spioneri, och specialstraffrättens brott mot tystnadsplikt. Straffet utgör suspension eller avsättning; om skäl därtill föreligger, skall tillika dömas till fängelse eller i ringa fall böter.

Utöver den allmänna bestämmelsen i 25 kap. 3 § strafflagen innefattar den svenska lagstiftningen ett stort antal stadganden i skilda lagar och författningar om tystnadsplikt i särskilda fall för olika personkategorier, såväl befattningshavare som enskilda. En stor grupp stadganden om tystnadsplikt avser skydd för enskildas yrkeshemligheter och affärsförhållanden samt kan alltså innebära ett skydd även för hemligheter på atomenergiens område. Av största betydelse i detta sammanhang är lagen mot illojal konkurrens. Vidare kan nämnas arbetarskyddslagen (51 §) och lagen om yrkesskadeförsäkring (56 §).

Slutligen bör beaktas att som allmän regel gäller att obehörigt röjande av hemlig uppgift genom tryckt skrift beivras allenast såsom tryckfrihetsbrott. Särskilt ansvar för gärning som innefattar medverkan till offentliggörandet kan således icke förekomma. Vissa undantag från dessa regler föreligger dock. I TF 7 kap. 3 § andra stycket stadgas sålunda, att om den som på grund av allmän befattning eller i och för utövande av allmän tjänsteplikt erhållit kännedom om förhållande vars röjande skulle innefatta brott mot rikets säkerhet eller varom han eljest enligt lag haft att iakttaga tystnad, uppenbarar vad han sålunda erfarit, gärningen må, ehuru meddelandet skett för offentliggörande i tryckt skrift, åtalas och straffas enligt vad därom är stadgat. Denna bestämmelse innebär, då fråga är om periodisk skrift, att i fall som omnämnes i lagrummet principen om ansvarige utgivarens exklusiva ansvarighet frångås.

Förslag till lagstiftning

Allmän motivering

Såsom framgår av det föregående infördes år 1945 i 1886 års stenkolslag bestämmelser om statlig kontroll över utvinningen och användningen av uran. Dessa bestämmelser kompletterades åren 1947 och 1950 samt utvidgades år 1953 till att avse även torium och beryllium. Anledningen till denna kontrollagstiftning var den betydelse som de nämnda ämnena fått för utvinning av atomenergi och de konsekvenser ur försvars- och utrikespolitiska synpunkter som följde därav. De skäl som föranlett lagstiftningen föreligger alltså. Den snabba utvecklingen på atomenergiens område under senare år har emellertid gjort att även andra synpunkter kommit i förgrunden. Forskningen och utvecklingen har sålunda i högre grad än tidigare inriktats på atomenergiens fredliga användning. Atomkraftanläggningar för elkraft är för närvarande under uppförande i flera länder, främst i Förenta staterna, Sovjetunionen och England. Även i vårt land föreligger ganska långt framskridna planer på att uppföra atomreaktorer för praktiskt bruk. För förverkligandet av dessa planer krävs stora insatser, och en samordning av disponibla finansiella, personella och tekniska resurser måste ske. Driften av atomreaktorer är vidare, såsom framhållits i inledningen, förenad med betydande risker och det är ett allmänt intresse att säkerhetssynpunkterna blir tillgodosedda i det fortsatta arbetet på atomenergiens område. Även nu anförda förhållanden talar för att staten, såsom hittills, utövar kontroll över utvinningen och användningen av uran och andra ämnen av betydelse för framställningen av atomenergi samt att kontrollen får avse också uppförande, innehav och drift av atomreaktorer samt åtgärder med använt atombränsle.

Även ytterligare skäl talar för att utvinningen av atomenergi skall i vårt land liksom i andra länder ske under statlig kontroll. Sålunda har på senare tid vissa förberedelser gjorts för att åstadkomma ett närmare samarbete mellan olika länder på atomenergiens område. Sverige har i stor utsträckning deltagit i dessa förberedelser. Detta samarbete avses i första hand skola ske mellan regeringarna. Ett sådant samarbete erbjuder stora fördelar ur skilda synpunkter och det finns ej anledning antaga annat än att Sverige även i fortsättningen skall komma att delta däri. Det sålunda inledda internationella samarbetet förutsätter uppenbarligen att utvecklingen på atomenergiens område inom landet sker under statlig tillsyn.

I detta sammanhang må nämnas, att enligt ett nyligen träffat avtal mellan Sverige och Förenta staterna utbyte av upplysningar på atomenergiens område skall ske. Från Förenta staterna skall Sverige för fredligt bruk få låna bl. a. en viss mängd anrikat uran. Såsom villkor för lånet har uppställts bl. a. att statsmakterna i vårt land upprätthåller erforderlig kontroll över användningen av lånat material och över driften av den reaktor i vilken nämnda uran kommer att brukas.

Den kontroll över utvinning av atomenergi som erfordras synes lämpligen böra anordnas på det sättet, att utvinningen av uran, torium och beryllium skall, såsom redan nu gäller, vara beroende på koncession. Liksom hittills bör även gälla att bearbetning av uran och torium skall få ske först efter särskilt tillstånd. Av skäl som närmare anges i det följande synes rätten att bearbeta beryllium däremot icke böra vara beroende på tillstånd. Särskilt tillstånd bör fordras även för överlåtelse, förvärv eller innehav av eller annan befattning med uran eller torium. Med hänsyn till den betydelse plutonium har eller kan väntas få ur

militär synpunkt och såsom atombränsle bör vidare samma regler gälla för plutonium som för uran och torium. Eftersom plutonium icke förekommer fritt i naturen saknas däremot anledning att göra föreskrifterna om utvinningen av uran m. m. tillämpliga på detta ämne. Även överlåtelse, förvärv, innehav och bearbetning av samt annan befattning med atombränsle som använts i reaktor bör vara beroende av tillstånd. Vidare bör särskilt tillstånd också krävas för rätten att uppföra, inneha eller driva atomreaktor eller anläggning för bearbetning av sådana ämnen som avses skola vara underkastade kontrollagstiftningen. Då ett förbud att utan tillstånd förvärva uran och torium m. m. även kommer att omfatta förvärv därav utifrån, synes särskilda bestämmelser om import icke erforderliga. Däremot bör frågan om export — utom såvitt angår beryllium — regleras efter i huvudsak samma grunder som för närvarande. Utöver vad nu sagts torde det icke vara behövt att särskilt reglera frågan om tillverkning och export av atomreaktorer eller anläggningar som nyss sagts eller delar eller utrustning därtill.

I den proposition nr 207 till 1953 års riksdag som låg till grund för den senast vidtagna ändringen i 9 kap. stenkolslagen, genom vilken bestämmelserna om uran gjordes tillämpliga på torium och beryllium, anfördes, att vissa av de beträffande uran meddelade föreskrifterna obestriddigen hade den karaktär, att de näppe-ligen hade sin rätta plats i en lag med den uppbyggnad och med det syfte som stenkolslagen ursprungligen haft. Detsamma gällde åtskilliga av de regler som erfordrades för kontrollen över torium och beryllium. Härmed avsågs främst bestämmelserna om bearbetning och export av dessa ämnen. Tanken på att skapa en särskild lagstiftning rörande kontrollen över atomenergien avvisades emellertid med hänsyn till att den då föreslagna utvidgningen icke nödvändiggjorde en lösning av detta problem och att tillskapandet av en helt ny lagstiftning skulle innebära ett icke önskvärt uppskov med den då aktuella lagstiftnings-åtgärden. Då fråga nu uppkommit att med hänsyn till de senaste årens utveckling utvidga området för den statliga kontrollen torde det vara lämpligt att undersöka huruvida de i 9 kap. stenkolslagen meddelade bestämmelserna om fyndigheter av uranhaltigt mineral m. m. helt eller delvis bör ingå i en ny särskild lag. I detta sammanhang skulle det i och för sig vara motiverat att företaga en allmän översyn av stenkolslagen. En sådan översyn, som även av andra skäl synes önskvärd, bör emellertid föregås av en särskild utredning och därför torde nu icke böra vidtagas längre gående ändringar i nämnda lag än som direkt påkallas av den ifrågasatta nya lagstiftningen.

Till en början torde det stå klart, att de i 9 kap. stenkolslagen meddelade föreskrifterna om eftersökande och bearbetande av fyndighet av ifrågavarande slag har sådant samband med stenkolslagen i övrigt att de lämpligen bör stå kvar i denna lag. Vad åter angår bestämmelserna om bearbetning och export av uran m. fl. ämnen torde dessa — utom såvitt angår beryllium — jämte därmed sammanhängande straff- och förverkanderegler böra brytas ut ur stenkolslagen och efter vissa jämkningar sammanföras i en särskild lag med de föreskrifter som enligt vad ovan sagts är erforderliga i fråga om atomreaktorer och andra anläggningar samt använt atombränsle. I samband härmed torde vissa jämkningar böra vidtagas i de bestämmelser som skall stå kvar i 9 kap. stenkolslagen. Bl. a. bör i 63, 65 och 69 §§ uttrycket metaller utbytas mot den ur vetenskaplig synpunkt mera adekvata beteckningen ämnen. Vad beträffar beryllium framgår av den föregående redogörelsen att beryllium visserligen kan få betydelse för atomenergiutvinningen men att detta ämne i motsats till uran, plutonium och torium icke kan användas såsom eller omvandlas till atombränsle.

Samma är förhållandet med vissa andra ämnen av betydelse för atomenergiutvinningen, såsom tungt vatten. Bibehåller man, såsom förutsatts i det föregående, bestämmelserna om koncession för utvinning av beryllium, torde det ur förevarande synpunkter icke vara erforderligt att kräva särskilt tillstånd för innehav och bearbetning av samt annan befattning med beryllium. Däremot torde det vara av betydelse att inom landet befintliga tillgångar av beryllium, berylliumföreningar eller berylliumhaltigt mineral icke föres ur landet. Sådan utförsel kan i förekommande fall förhindras med stöd av kungörelsen den 9 juni 1950 angående allmänt exportförbud.

Det torde ej vara erforderligt eller ens lämpligt att i den föreslagna lagstiftningen söka att mera i detalj reglera hithörande spörsmål, utan det torde vara tillfyllest att meddela bestämmelser om att särskilt tillstånd av Kungl. Maj:t eller myndighet som Kungl. Maj:t bestämmer skall fordras för överlåtelse, förvärv, innehav och bearbetning av och annan befattning med samt export av uran m. m. ävensom för uppförande, innehav och drift av atomreaktor eller anläggning för bearbetning av uran m. m. Därjämte bör lagen innehålla vissa allmänna bestämmelser om sådana tillstånd. Det bör sålunda stadgas, att tillstånd må kunna begränsas att avse viss tid. En dylik bestämmelse är av betydelse främst i fråga om tillstånd för enskilda. Vidare bör möjlighet föreligga enligt lagen att vid meddelande av tillstånd och under tillståndets giltighetstid uppställa de villkor som anses påkallade av säkerhetsskäl eller eljest ur allmän synpunkt. Tillstånd måste också under vissa förutsättningar kunna återkallas. Härutöver bör i lagen upptagas vissa bestämmelser rörande tillsyn å efterlevnaden av lagen och med stöd av denna meddelade föreskrifter ävensom ansvarsbestämmelser m. m. Det bör slutligen anförtros åt Kungl. Maj:t att utforma de närmare föreskrifter som kan finnas erforderliga för tillämpningen av lagstiftningen.

Frågan om de allmänna riktlinjer efter vilka tillståndsgivningen skall ske är föremål för undersökning inom 1955 års atomenergiutredning och skall icke behandlas här. Det må endast framhållas att lagstiftningen bör utformas på sådant sätt, att den icke hindrar att tillståndsgivningen fortlöpande kan anpassas efter statsmakternas målsättning för det fortsatta atomenergiarbetet och de resultat som den tekniska och vetenskapliga utvecklingen kan komma att frambringa.

En lagstiftning av det innehåll som ovan angivits torde i viss mån innebära en inskränkning i näringsfrihetsförordningens grundsatser om rättighet att fritt idka rörelse. Det synes emellertid ej erforderligt att i förordningen införa en hänvisning till lagstiftningen i fråga. Det må framhållas att tanken på en sådan hänvisning övervägdes när bestämmelserna om uran år 1945 infördes i stenkolslagen, men att det då icke ansågs behövt med en sådan hänvisning.

Slutligen skall något beröras nu gällande sekretessbestämmelser på ifrågavarande område. Förutom de allmänna reglerna om sekretess, för vilka redogörelse lämnats i det föregående, har till skydd för sekretessen på atomenergiens område med stöd av det ovan nämnda hemliga kungl. brevet den 23 maj 1947 i viss utsträckning införts tystnadsplikt. Såsom förhållandena gestaltade sig vid den tidpunkt då nyssnämnda kungl. brev utfärdades var det naturligt med sträng sekretess på området. Emellertid har förhållandena på senare tid väsentligt ändrats, framför allt genom det internationella utbyte av forskningsresultat m. m. som ägde rum vid atomkonferensen i Genève i augusti 1955. Det kan därför ifrågasättas om icke de särskilda bestämmelser om sekretess som gäller på förevarande område bör omarbetas. Detta spörsmål torde emellertid böra upptagas till särskild prövning.

Emellertid bör i förevarande sammanhang beaktas att enskilda yrkes- och

affärshemligheter tillbörligen skyddas. I lagen bör därför, i likhet med vad som skett på andra områden, stadgas tystnadsplikt för den som har att utöva tillsyn å efterlevnaden av lagen och med stöd av denna meddelade föreskrifter. Vidare bör kungörelsen den 4 januari 1939 med förordnanden på civilförvaltningens område jämlikt lagen om inskränkningar i rätten att utbekomma allmänna handlingar kompletteras med en punkt avseende ansöknings- och andra handlingar som enligt den föreslagna lagstiftningen inkommer till myndighet.

I enlighet med vad ovan anförts har upprättats bifogade förslag till *lag om inskränkning i rätten att utvinna atomenergi m. m. (atomenergilag) (Bilaga A)* och till *lag om ändrad lydelse av 9 kap. lagen den 28 maj 1886 (nr 46) angående stenkolsfyndigheter m. m. (Bilaga B)*.

Specialmotivering

Utöver vad som framgår av den tidigare framställningen må beträffande innehållet i de särskilda stadgandena i den föreslagna atomenergilagen anföras följande.

1 §.

I denna paragraf behandlas frågan om tillstånd beträffande befattning med atombränslen m. m. Innebörden av begreppet atombränsle anges i paragrafen.

Enligt 66 § stenkolslagen fordras tillstånd för bearbetning av uran m. m. endast om bearbetningen skall ske för tekniskt eller vetenskapligt bruk. Det är sålunda för närvarande tillåtet att i annat syfte bearbeta de i nämnda paragraf uppräknade ämnena. Med hänsyn till att all användning av ämnen, som kan brukas såsom atombränsle eller är ägnade att omvandlas till atombränsle, bör vara underkastad kontroll har nämnda begränsning ej medtagits i lagförslaget. Motsvarande gäller i fråga om använt atombränsle.

I ovannämnda proposition nr 207 år 1950 har förutsatts att Kungl. Maj:t för vissa fall skall kunna meddela generella tillstånd till bearbetning och export. Genom kungörelsen den 4 december 1953 med vissa bestämmelser om användning och utförsel av uran, torium och beryllium m. m. har med stöd av 66 och 67 §§ stenkolslagen lämnats generellt tillstånd att för vetenskapligt bruk vid universitet, högskola, forskningsanstalt eller liknande vetenskaplig institution bearbeta dessa ämnen eller förening vari något av dem ingår. Vidare har i samma kungörelse lämnats generellt tillstånd att vid framställning av vissa industriella produkter bearbeta torium eller beryllium eller förening vari något av dessa ämnen ingår. Sådana generella tillstånd bör i fortsättningen lämnas med stöd av bestämmelserna i den föreslagna lagen.

Om någon har erhållit koncession som avses i 63 § stenkolslagen, har det icke avsetts att han skall behöva tillstånd enligt förevarande paragraf att för utvinande av uran eller torium eller förening vari något av dessa ämnen ingår eftersöka samt bearbeta och tillgodogöra sig mineralfyndighet. För att icke någon tvekan skall behöva uppkomma i detta avseende föreslås en uttrycklig bestämmelse i ämnet i sista stycket av denna paragraf.

Tillståndsgivningen synes i princip böra ligga i Kungl. Maj:ts hand. Det kan emellertid av olika skäl komma att visa sig lämpligt att tillståndsprövningen och den verksamhet som hänger samman därmed av Kungl. Maj:t överlämnas åt någon redan bestående eller för ändamålet inrättad myndighet. Med hänsyn härtill föreslås, att tillstånd skall meddelas av Kungl. Maj:t eller av myndighet som Kungl. Maj:t bestämmer. Vad nu sagts gäller även om tillstånd enligt 2 och 4 §§ i lagförslaget.

2 §.

I denna paragraf föreslås en bestämmelse om tillstånd att uppföra, inneha eller driva atomreaktor eller anläggning för bearbetning av ämne eller förening som avses i 1 § av lagförslaget. Den föreslagna bestämmelsen avser alla slag av dylika anläggningar, såväl för kommersiellt bruk som för forskningsändamål.

Den som driver atomreaktor behöver tid efter annan förvärva nytt atombränsle till reaktorn. För att han icke varje gång skall behöva söka tillstånd härtill kan ifrågasättas om icke i lagen bör sägas ut att tillstånd att driva atomreaktor jämväl skall innefatta rätt att förvärva bränsle till reaktorn. En sådan generell bestämmelse skulle emellertid försvåra kontrollen över användningen av atombränsle och har därför icke upptagits i förslaget. De föreslagna bestämmelserna i 1 § utgör dock icke hinder för Kungl. Maj:t eller den tillståndsgivande myndigheten att samtidigt som tillstånd ges att driva atomreaktor på ansökan meddela tillstånd att för viss tid förvärva bränsle till reaktorn.

Det skulle vidare kunna förefalla naturligt, att den som äger driva atomreaktor icke skulle behöva ha särskilt tillstånd för att taga befattning med använt atombränsle. Emellertid är det motiverat att kräva särskilt tillstånd härför, enär det fordras särskilda resurser för att tillvarata använt atombränsle och emedan det ur använt atombränsle kan utvinnas det särskilt ur militär synpunkt betydelsefulla ämnet plutonium. Den som äger driva atomreaktor får alltså enligt förslaget icke utan särskilt tillstånd taga annan befattning med atombränslet än vad som erfordras för reaktorns normala drift.

3 §.

Såsom framhållits i den allmänna motiveringen bör tillstånd kunna begränsas till att avse viss tid. Så torde regelmässigt böra ske, när tillstånd lämnas till enskilda företag. Det synes icke lämpligt att i lagen ange någon viss för alla fall gällande giltighetstid, utan denna får av den tillståndsgivande myndigheten anpassas efter omständigheterna i varje särskilt fall. Tydligt är att t. ex. tillstånd att uppföra atomreaktor bör avse väsentligt kortare tid än tillstånd att driva reaktor. Vid bestämmandet av giltighetstidens längd bör beaktas bl. a. att den som erhåller tillstånd att driva reaktor eller anläggning för bearbetning av atombränsle m. m. får rimlig tid för avskrivning av erforderliga investeringar. Längre giltighetstid än tjugu år torde i allmänhet icke böra komma i fråga.

I andra stycket av denna paragraf föreslås en bestämmelse om att villkor, som finns påkallade av säkerhetsskäl eller eljest ur allmän synpunkt, skall kunna uppställas. Av betydelse härvidlag kan vara militära synpunkter och förhållanden som är av vikt för civilt försvaret. Befintliga tillgångar på uran kan även nödvändiggöra villkor om att endast en viss mängd uran årligen får användas i en atomreaktor. Med hänsyn till de risker som är förenade med drift av atomreaktor bör vidare kunna föreskrivas att atomreaktor skall ligga på visst avstånd från närmaste tätbebyggelse. Frågan i vilken utsträckning radioaktivt avfall må utsläppas i vatten är även av stor vikt. Vid beviljande av tillstånd enligt 1 eller 2 § i förslaget bör sålunda uppmärksammas att radioaktivt avfall som kan bli till skada icke utsläppes i vatten. Frågan om särskild förprovning i samma ordning som eljest gäller för vattenförorening torde komma att övervägas i samband med det av vattenvårdskommittén avgivna betänkandet angående förbättring av vattenvården. Enligt förslaget skall villkor kunna uppställas icke blott vid meddelande av tillstånd utan även under tillståndets giltighetstid, och möjlighet bör också finnas att ändra uppställt villkor. Särskilt den snabba tekniska utvecklingen på ifrågavarande område gör att det under ett tillstånds giltighetstid kan

uppkomma behov av att uppställa villkor, som icke var aktuella när tillståndet meddelades. Av den föreslagna bestämmelsen följer naturligen även att ett uppställt villkor skall kunna ändras, när så påkallas av säkerhetsskäl eller eljest ur allmän synpunkt.

Meddelat tillstånd bör, såsom förut nämnts, kunna återkallas. Förutsättning härför bör emellertid vara att uppställt villkor icke iakttages eller att eljest synnerliga skäl är för återkallelse. Om ett villkor åsidosättes i allenast ringa mån eller om det villkor som åsidosättes i och för sig är av mindre vikt, bör det icke ifrågakomma att återkalla tillstånd. Ett skäl som kan föranleda återkallelse av tillstånd utan att uppställt villkor åsidosätts kan t. ex. vara, att någon som innehar tillstånd att driva atomreaktor i något väsentligt avseende bryter mot bestämmelserna i 1 eller 4 § av förslaget.

I detta sammanhang må framhållas, att tillstånd bör vara personligt och alltså icke kunna överlåtas. Om en kommun, som erhållit tillstånd till reaktordrift, i stället önskar driva reaktorn genom ett kommunalt bolag, bör alltså särskilt tillstånd krävas för detta. Även om formell överlåtelse icke sker bör nytt tillstånd stundom fordras. Så bör vara fallet om t. ex. ett bolag som erhållit tillstånd ombildas genom fusion. Vad nu sagts har ansetts ligga i sakens natur och någon bestämmelse i ämnet har därför icke upptagits i lagförslaget.

4 §.

De föreslagna bestämmelserna i denna paragraf motsvarar i huvudsak föreskrifterna i första stycket 67 § stenkolslagen och ansluter till innehållet i 1 § av lagförslaget.

I 67 § andra stycket stenkolslagen stadgas nu vissa begränsningar för meddelande av tillstånd enligt första stycket. Beträffande uran, uranförening, uranhaltigt mineral eller ämne som framställts av uran samt torium, toriumförening, toriumhaltigt mineral eller ämne som framställts av torium må tillstånd till utförsel meddelas allenast under förutsättning att annat med hänsyn till användningen jämförbart material införes till riket i stället för vad som utföres. Denna begränsning, som visat sig försvåra det i allt större utsträckning förekommande internationella utbytet av radioaktiva isotoper och anrikat uran m. m. och som kan komma att verka hämmande på en eventuell exportindustri, har ej upptagits i lagförslaget. Vidare stadgas i andra stycket av nyssnämnda paragraf att tillstånd att utföra uranhaltigt eller toriumhaltigt mineral får meddelas endast under förutsättning att uran, torium eller förening vari något av dessa ämnen ingår förekommer i så ringa mängd att tillgodogörande därav ej kan äga rum. Med stöd av denna föreskrift har i kungörelsen med vissa bestämmelser om användning och utförsel av uran, torium och beryllium m. m. lämnats generell medgivande att utföra mineral med en uranhalt eller toriumhalt av högst 50 gram per ton. Samtidigt har lämnats generellt tillstånd att utföra mineral med en berylliumhalt av högst 1 000 gram per ton ävensom vissa närmare angivna varor samt ädelstenar med berylliumhalt. Ej heller sistnämnda i 67 § andra stycket stenkolslagen stadgade begränsning torde vara behövlig. Motsvarighet till nyssnämnda generella tillstånd kan lämnas med stöd av förevarande paragraf.

Vad under 3 § anförts rörande överlåtelse av tillstånd äger tillämpning jämväl å sådant tillstånd som avses i förevarande paragraf.

5 §.

Tillsyn å efterlevnaden av 1 och 2 §§ och av sådana villkor som meddelats med stöd av 3 § torde böra utövas av myndighet som Kungl. Maj:t bestämmer.

Såsom framgår av den föregående redogörelsen är de i lagen den 6 juni 1941 om tillsyn å radiologiskt arbete m. m. meddelade bestämmelserna, vilka närmast har karaktären av arbetarskyddslagstiftning, enligt ordalagen tillämpliga på arbete med de i 1 § nämnda ämnena. Särskilda bestämmelser om den tillsyn som bör ske ur nyssnämnda synpunkt behöver därför icke upptagas i nu ifrågasvarande lagförslag, men däremot synes det lämpligt att i den föreslagna lagen hänvisa till att i fråga om tillsyn över innehav av och arbete med radioaktivt ämne jämväl gäller vad därom är särskilt stadgat. Med denna hänvisning avses 1941 års lag. Såsom framgår av den föregående redogörelsen är strålskyddskommittén emellertid sysselsatt med att omarbета sistnämnda lag. Om denna ersättes med en ny lag i ämnet, kommer hänvisningen i stället att avse den nya lagen.

Vid tillståndsprövningen enligt den föreslagna lagen bör självfallet tillses att strålskyddsintresset beaktas.

6 §.

Tillsynsmyndigheten måste för att kunna fullgöra sin uppgift äga befogenhet att begära de upplysningar och infordra de handlingar, som är erforderliga för tillsynens utövande, och bör också kunna meddela de föreskrifter som anses erforderliga för att trygga efterlevnaden av uppställt villkor. Den som har att öva tillsyn måste vidare kunna påkalla tillträde till anläggning eller plats, där verksamhet som avses i 1 eller 2 § bedrivs, samt att göra sig underrättad om förhållande av betydelse för tillämpningen av lagen eller med stöd av densamma meddelade föreskrifter. Förslag till bestämmelser av denna innebörd har upptagits i förevarande paragraf.

7 §.

I denna paragraf föreslås ansvarsbestämmelser. Det är till en början klart att man måste kunna ingripa med straff mot den som bryter mot bestämmelserna i 1 eller 2 §. Vidare bör straff också stadgas för den som olovligen utför ämne eller annat som avses i 4 §. I överensstämmelse med vad som eljest gäller i fråga om olovlig utförelse av varor bör försök därtill straffas lika med fullbordat brott.

Om någon som innehar tillstånd enligt lagen bryter mot uppställt villkor, kan han med stöd av 3 § berövas sitt tillstånd. Det kan emellertid stundom utgöra en alltför ingripande åtgärd att, när någon bryter mot uppställt villkor, genast återkalla tillståndet. Det synes därför föreligga behov av att i sådant fall kunna ingripa med straff. Åsidosättande av villkor kan för övrigt vara av lika allvarlig beskaffenhet som brott mot 1, 2 eller 4 §. Med hänsyn till vad nu anförts föreslås, att åsidosättande av villkor upptages bland de straffbara gärningarna.

För samtliga brott föreslås en gemensam straffskala. Denna omfattar för normala fall böter eller fängelse i högst sex månader. Är brottet grovt, skall straffet enligt förslaget vara fängelse eller straffarbete i högst två år. Det synes icke erforderligt att i lagen ange exempel på omständigheter som kan göra att brottet skall anses som grovt utan gränsdragningen härutinnan torde kunna överlämnas åt rättstillämpningen.

8 §.

För närvarande finns i 69 § stenkolslagen regler om förverkande vilka anknyter till bestämmelserna i 66 och 67 §§ om bearbetning och export av uran m. m. I den nya lagen synes böra upptagas regler om förverkande som svarar mot innehållet i 1 och 2 samt 4 §§ här ovan. Reglerna om förverkande torde

icke böra göras helt ovillkorliga, utan möjlighet bör finnas att rätta förverkandepåföljden efter omständigheterna i det särskilda fallet. Sålunda föreslås att, om det ej är uppenbart obilligt, ämne, mineral eller vara som omförmäles i 1 eller 4 § i förekommande fall skall förklaras helt eller delvis förverkat. Finns icke vad som sålunda skall förverkas längre i behåll, bör i stället värdet kunna förklaras förverkat. Något behov av att kunna förklara hel atomreaktor eller annan anläggning som avses i 2 § förverkad synes icke föreligga. Om någon utan tillstånd uppför, innehar eller driver atomreaktor, torde det, ur de synpunkter man vill tillgodose med denna lagstiftning, vara tillfyllest att hindra honom från att driva reaktorn genom att beröva honom atombränslet i reaktorn och det förråd av atombränsle som han innehar eller i förekommande fall förklara värdet förverkat, och motsvarande gäller om anläggning för bearbetning av atombränsle m. m.

9 §.

I denna paragraf föreslås ansvarsbestämmelser till 6 §. Straffsanktionen bör avse icke blott underlåtenhet att ställa sig till efterrättelse föreskrift som tillsynsmyndigheten meddelat med stöd av 6 § utan även lämnande av oriktig uppgift i fall som avses i nämnda paragraf. Ansvar för lämnande av oriktig uppgift bör inträda även om den oriktiga uppgiften icke lämnats medvetet utan av oaktsamhet. I sistnämnda fall bör dock gälla såsom förutsättning för ansvar att oaktsamheten är att anse som grov.

10 §.

Den som underlåter att ställa sig till efterrättelse villkor som avses i 3 § eller föreskrift som tillsynsmyndigheten meddelat med stöd av 6 § kan drabbas av straff enligt 7 eller 9 § i lagförslaget. I händelse den försumlige visar tredska, synes möjligheten att ingripa med straff emellertid icke alltid vara tillfyllest för att trygga efterlevnaden av villkoret eller föreskriften. I denna paragraf föreslås därför, att tillsynsmyndigheten skall kunna förelägga lämpligt vite. En sådan bestämmelse är motiverad icke minst därmed, att det kan uppstå behov av att kunna ingripa med dylikt tvångsmedel mot juridisk person. Finner tillsynsmyndigheten att meddelat vitesföreläggande icke längre är erforderligt skall det självfallet omedelbart hävas. Frågan om utdömande av vite enligt denna paragraf bör prövas av allmän domstol. Någon särskild bestämmelse härom torde emellertid icke behöva upptagas i lagen. Av 18 § rättegångsbalkens promulgationslag torde nämligen följa, att talan om utdömande av vite skall anhängiggöras vid allmän domstol, om annat ej föreskrivits. Av samma lagrum följer, att talan skall utföras av allmän åklagare. Finner tillsynsmyndigheten att förelagt vite bör utdömas, har myndigheten alltså att hos vederbörande åklagare begära att denne anhängiggör talan därom.

Av lagförslaget följer, att en sådan underlåtenhet som omförmäles i förevarande paragraf kan medföra såväl att den försumlige bestraffas som ock att tillsynsmyndigheten förelägger honom vite, vilket sedermera kan utdömas av domstol. En sådan kumulering av straff och vite synes icke behöva ge anledning till betänkligheter. Enligt förevarande paragraf skall nämligen redan som betingelse för föreläggande av vite gälla, att en underlåtenhet förelupit av beskaffenhet att i princip föranleda straff. Det är således först när underlåtenheten fortsätter efter straffbarhetens inträde som man enligt förslaget skall kunna reagera genom vitespåföljd. Straff- och vitessanktionerna kommer med andra ord att åtminstone delvis avse underlåtenhet icke under samma tid utan under olika tidsperioder.

11 §.

Såsom framhållits i den allmänna motiveringen är det av hänsyn till enskildas intresse påkallat att föreskriva viss tystnadsplikt till skydd för affärs- och yrkes-hemligheter. Bestämmelser härom föreslås upptagna i 11 §. Enligt dessa mån vad som inhämtats med stöd av bestämmelserna i 6 § ej yppas i vidare mån än som erfordras för vinnande av det med bestämmelserna avsedda ändamålet. Den som bryter häremot skall enligt förslaget straffas med böter eller fängelse i högst sex månader, om ej brottet är i allmän strafflag belagt med straff.

12 §.

I denna paragraf föreslås vissa bestämmelser om rätt till åtal. Det torde vara lämpligt såväl att för åtal för brott som avses i 7 eller 9 § kräves anmälan av tillsynsmyndigheten som att åtal för brott som omförmäles i 11 § skall vara beroende på angivelse av målsäganden.

13 §.

Beslut av tillsynsmyndigheten bör kunna överklagas genom besvär hos Kungl. Maj:t. De frågor som kan uppkomma vid tillämpningen av den föreslagna lagen är av sådan beskaffenhet, att besvären, som bör inges till handelsdepartementet, torde böra prövas av regeringsrätten. Ett genomförande av lagförslaget torde alltså föranleda ändring i 1909 års lag om regeringsrätten. Beträffande besvärstid bör gälla vad därom stadgas i lagen den 4 juni 1954 om besvärstid vid talan mot förvaltande myndighets beslut. Tillsynsmyndighetens beslut bör utan hinder av förd klagan omedelbart lända till efterrättelse, om icke annorlunda förordnas.

Förslag till

Lag om inskränkning i rätten att utvinna atomenergi m. m. (atomenergilag)

Häri genom förordnas som följer.

1 §.

Ej må någon utan tillstånd av Konungen eller myndighet som Konungen bestämmer överlåta, förvärva, innehava, bearbeta eller eljest taga befattning med uran, plutonium eller annat ämne, som användes såsom bränsle (atombränsle) i anläggning för utvinning av atomenergi (atomreaktor), eller förening vari sådant ämne ingår.

Vad nu sagts skall gälla jämväl i fråga om torium och annat ämne, som är ägnat att omvandlas till atombränsle, ävensom förening vari sådant ämne ingår så ock beträffande atombränsle, som använts i atomreaktor.

Har någon erhållit koncession som avses i 63 § lagen angående stenkolsfyndigheter m. m., kräves icke att han har tillstånd enligt denna paragraf att för utvinnande av uran eller torium eller förening vari något av dessa ämnen ingår eftersöka samt bearbeta och tillgodogöra sig mineralfyndighet.

2 §.

Utän tillstånd av Konungen eller myndighet som Konungen bestämmer må ej någon uppföra, innehava eller driva atomreaktor eller anläggning för bearbetning av ämne eller förening som avses i 1 §.

3 §.

Tillstånd som avses i 1 eller 2 § må begränsas till att avse viss tid.

Vid meddelande av tillstånd så ock under tillståndets giltighetstid må uppställas de villkor som finnas påkallade av säkerhetsskäl eller eljest ur allmän synpunkt.

Tillstånd må återkallas, om uppställt villkor icke iakttages eller eljest synnerliga skäl äro därtill.

4 §.

Utän tillstånd av Konungen eller myndighet som Konungen bestämmer må ej ur riket föras ämne eller förening som avses i 1 §, mineral med halt av sådant ämne, vad som framställts av sådant ämne eller vara i vilken sådant ämne ingår.

5 §.

Tillsyn å efterlevnaden av vad i 1 och 2 §§ stadgas samt av villkor som meddelats med stöd av 3 § utövas av myndighet som Konungen bestämmer.

Om tillsyn över innehav av och arbete med radioaktivt ämne gäller jämväl vad därom är särskilt stadgat.

6 §.

Tillsynsmyndigheten äger begära de upplysningar och infordra de handlingar som äro erforderliga för tillsynens utövande. Myndigheten äger ock meddela de föreskrifter som finnas erforderliga för att trygga efterlevnaden av uppställt villkor.

Den som har att öva tillsyn skall äga tillträde till anläggning eller plats, där verksamhet som avses i 1 eller 2 § bedrives, samt äga rätt att göra sig undermåttad om förhållande som är av betydelse för tillämpningen av denna lag eller med stöd av lagen meddelade föreskrifter.

7 §.

Bryter någon mot vad i 1 eller 2 § stadgas eller iakttager han icke villkor som meddelats med stöd av 3 §, straffes med böter eller fängelse i högst sex månader eller, om brottet är grovt, med fängelse eller straffarbete i högst två år. Samma lag vare där någon i strid med 4 § ur riket utför eller söker utföra ämne, mineral eller vara som där sägs.

8 §.

Har någon brutit mot vad i 1 eller 2 § stadgas, skall, om det ej är uppenbart obilligt, i 1 § omförmält ämne eller förening, som han därvid innehaft, bearbetat eller eljest tagit befattning med, förklaras helt eller delvis förverkat till kronan. Innehar han icke längre ämnet eller föreningen, må i stället värdet förklaras förverkat. Samma lag vare beträffande ämne, mineral eller vara som någon i strid med vad i 4 § stadgas utfört eller sökt utföra ur riket.

9 §.

Den som underlåter att ställa sig till efterrättelse vad tillsynsmyndigheten med stöd av 6 § fordrar eller föreskriver eller ock i fall som i nämnda paragraf avses uppsåtligen eller av grov oaktsamhet lämnar tillsynsmyndigheten oriktig uppgift, straffes med böter eller fängelse i högst sex månader.

10 §.

Har någon underlåtit att ställa sig till efterrättelse villkor, som avses i 3 §, eller att efterkomma anfordran eller föreskrift, som tillsynsmyndigheten meddelat med stöd av 6 §, äger tillsynsmyndigheten förelägga lämpligt vite.

11 §.

Vad som inhämtats med stöd av bestämmelserna i 6 § må ej yppas i vidare mån än som erfordras för vinnande av det med bestämmelserna avsedda ändamålet. Bryter någon häremot, straffes med böter eller fängelse i högst sex månader, där ej brottet är i allmän strafflag belagt med straff.

12 §.

Brott som avses i 7 eller 9 § må ej åtalas av allmän åklagare, där det ej av tillsynsmyndigheten anmäles till åtal.

Brott som i 11 § sägs må åtalas av allmän åklagare allenast efter angivelse av målsägande.

13 §.

Över beslut, som tillsynsmyndigheten meddelat enligt denna lag, må klagan föras hos Konungen genom besvär, som skola ingivas till handelsdepartementet.

Beslut som nu sagts skall lända till efterrättelse utan hinder av förd klagan, där ej annorlunda förordnas.

14 §.

De föreskrifter som finnas erforderliga för tillämpningen av denna lag meddelas av Konungen.

Denna lag träder i kraft den

Förslag till

Lag om ändrad lydelse av 9 kap. lagen den 28 maj 1886 (nr 46)
angående stenkolsfyndigheter m. m.

Härigenom förordnas, att 66 och 67 §§ lagen den 28 maj 1886 angående stenkolsfyndigheter m. m.¹ skola upphöra att gälla, att nuvarande 68 och 69 §§ samma lag skola erhålla beteckningarna 66 och 67 §§ samt att sistnämnda två paragrafer ävensom 63 och 65 §§ skola erhålla ändrad lydelse på sätt nedan angives.

(Gällande lydelse)

63 §.

Rättighet att för utvinnande av uran, torium eller beryllium eller förening, vari *någon* av dessa *metaller* ingår, eftersöka och bearbeta fyndighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral är beroende på koncession, som meddelas av Konungen. Koncession må begränsas att avse endast rätt till fyndighetens undersökning.

Vad i — — — — — liknande åtgärder.
Koncession må — — — — — därtill äro.

65 §.

Vad förut i denna lag stadgas om rätt för koncessionsinnehavare att tillgodogöra sig mineraliska ämnen, som icke avses med koncessionen, skall icke gälla uran, torium eller beryllium eller förening, vari *någon* av dessa *metaller* ingår.

68 §.

Den som, i annat fall än i 63 § andra stycket sägs, utan koncession för ändamål, som avses i 63 § första stycket, eftersöker eller bearbetar fyndighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral *eller utan tillstånd bearbetar uran, torium eller beryllium*

¹ Senaste lydelse, se beträffande lagens överskrift SFS 1933:180 samt beträffande 63 och 65—69 §§ SFS 1953:210.

(Föreslagen lydelse)

63 §.

Rättighet att för utvinnande av uran, torium eller beryllium eller förening, vari *något* av dessa *ämnen* ingår, eftersöka och bearbeta fyndighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral är beroende på koncession, som meddelas av Konungen. Koncession må begränsas att avse endast rätt till fyndighetens undersökning.

65 §.

Vad förut i denna lag stadgas om rätt för koncessionsinnehavare att tillgodogöra sig mineraliska ämnen, som icke avses med koncessionen, skall icke gälla uran, torium eller beryllium eller förening, vari *något* av dessa *ämnen* ingår.

66 §.

Den som, i annat fall än i 63 § andra stycket sägs, utan koncession för ändamål, som avses i 63 § första stycket, eftersöker eller bearbetar fyndighet av uranhaltigt, toriumhaltigt eller berylliumhaltigt mineral straffes högst med straffarbete i två år.

(Gällande lydelse)

eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, så som i 66 § sägs, straffes högst med straffarbete i två år.

Samma lag vare, där någon i strid mot 67 § första stycket ur riket utför eller söker utföra material eller vara, som där sägs.

69 §.

Uran, torium eller beryllium eller förening, vari någon av dessa metaller ingår, som, i annat fall än i 63 § andra stycket sägs, utvunnits utan koncession, tillfaller kronan.

Har någon brutit mot vad i 66 § stadgas, är vad som därvid framställts så ock förråd av den ifrågavarande metallen, av förening av metallen eller av mineral med halt av metallen, som han innehar, förverkat till kronan.

Det som någon i strid mot 67 § första stycket utfört eller sökt utföra ur riket vare ock förverkat till kronan.

(Föreslagen lydelse)

67 §.

Uran, torium eller beryllium eller förening, vari något av dessa ämnen ingår, som, i annat fall än i 63 § andra stycket sägs, utvunnits utan koncession, tillfaller kronan.

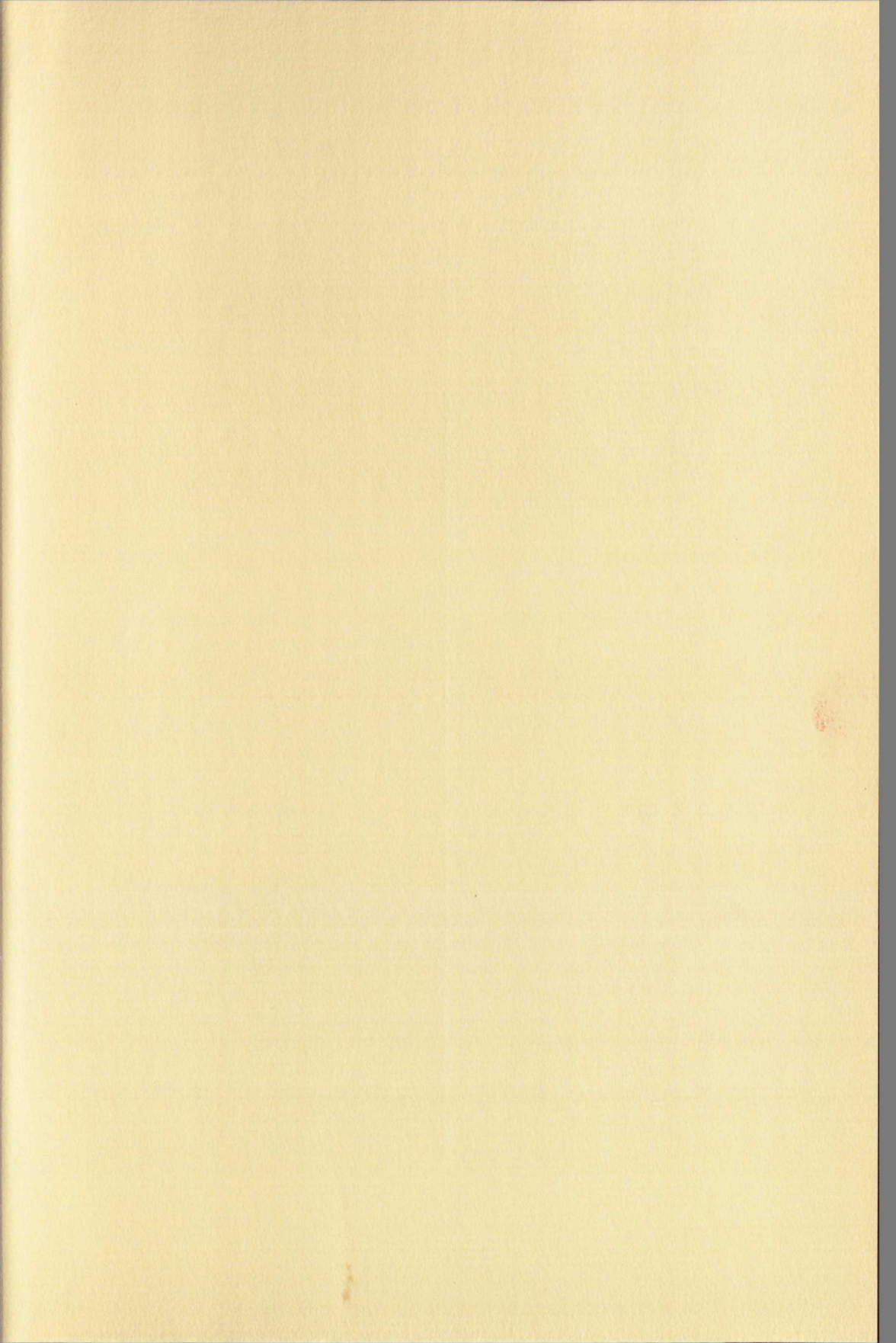
Denna lag träder i kraft den

the fact that the world is not a simple
 machine, and that the human mind
 is not a mere collection of ideas,
 but a living, growing organism.
 The world is a complex, ever-changing
 system, and the human mind is a
 part of it, not a separate entity.
 This view of the world and the mind
 is the basis of the philosophy of
 pragmatism, which emphasizes the
 practical consequences of our ideas
 and actions.

APPENDIX

The following table shows the results
 of the experiments conducted by
 the author in the field of
 psychology. The data are presented
 in a clear and concise manner,
 and are intended to provide a
 basis for further research and
 discussion. The table is divided
 into two main sections, each
 containing several sub-sections.
 The first section deals with the
 effects of various stimuli on the
 human mind, while the second
 section focuses on the relationship
 between the mind and the body.
 The results of these experiments
 are presented in a way that is
 easy to understand and interpret.
 It is hoped that this information
 will be useful to those interested
 in the study of the human mind
 and its relationship to the world.

The following table shows the results of the experiments conducted by the author in the field of psychology.



Statens offentliga utredningar 1956

Systematisk förteckning

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

Allmän lagstiftning. Rättsskipning. Fångvård.

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Kommunalförvaltning.

Städernas donationsjord. [7]

Statens och kommunernas finansväsen.

Förenklad statsbidragsgivning. [8]

Politi.

Nationalekonomi och socialpolitik.

Åldringsvård. [1]

Statsägda aktiebolag i Sverige. [6]

Penningvärdeundersökningen. 3. Investeringsverksamhet och sparande. Balansproblem på lång och kort sikt. [10]

Hälso- och sjukvård.

Allmänt näringsväsen.

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

Fast egendom. Jordbruk med binäringar.

Fiskhandeln i Sverige. [2]

Statens stöd åt växtförädlingen m.m. [4]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Industri.

Atomenergien. [11]

Handel och sjöfart.

Kommunikationsväsen.

Standardtariffer för detaljdistribution av elektrisk kraft. [5]

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen.

Andlig odling i övrigt.

Restaurering av Uppsala domkyrka. [3]

Försvarsväsen.

Utrikes ärenden. Internationell rätt.