

Forskning

Försvarets forskningsanstalt och planerna på svenska kärnvapen



Thomas Jonter
Mars 2001

SKI-perspektiv

Bakgrund

År 1998 undertecknade Sverige tillsammans med övriga EU-stater och Euratom det s k tilläggsprotokollet till safeguardavtalet med IAEA, International Atomic Energy Agency. Tilläggsprotokollet ger IAEA större inspektionsrätt, ökad tillgång till information och ökat tillträde till områden och byggnader samt rätt till omgivningsprovtagning i staten. Ratificeringsprocesserna pågår i EU-staterna och avsikten är att protokollet skall träda i kraft i samtliga stater samtidigt. För svensk räkning innebar ratificeringen i maj 2000 ändringar i kärntekniklagen samt instiftande av en ny lag om inspektioner. En trolig uppskattning är att protokollet träder i kraft först i slutet av 2001 när det ratificerats av alla EU:s stater.

SKI:s syfte

I och med att protokollet träder i kraft skall Sverige "kartläggas" av IAEA och all nukleär verksamhet belysas, både den som eventuellt kan förekomma idag och den forskningsverksamhet som bedrivs och kommer att bedrivas. Det är med detta som bakgrund som SKI beslutade att lägga en beställning på Historiska Institutionen, Uppsala Universitet. Dr Thomas Jonter har granskat FOA:s verksamhet på det kärntekniska området fram till och med idag. Han har tidigare utfört liknande arbetsuppgifter för SKI:s räkning och har haft tillgång till arkivhandlingar som ej längre är hemligstämplade på FOA.

Eftersom Sverige umgåtts med planer på egna kärnvapen är det viktigt att visa för IAEA att all sådan verksamhet har upphört. Det är huvudsyftet med den här rapporten.

Resultat

Thomas Jonter har gjort en genomgång av tillgängliga källor i FOA:s arkiv. De slutsatser och åsikter som framförs och presenteras i rapporten är författarens egna och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKI:s. SKI:s slutsats av rapporten är att frågan om Sveriges kärnvapenplaner är utredd och Sveriges forskning på området avslutad.

Eventuellt fortsatt verksamhet inom området

Thomas Jonter skall för SKI:s räkning beskriva hur kartläggningen gått till och ta fram en modell som IAEA kan använda i undersökningen av en stats historiska nukleära aktiviteter. För egen del tänker Jonter analysera den säkerhetspolitiska bedömningen huruvida försvaret borde ha utrustats med kärnladdningar.

Effekt på SKI:s verksamhet

SKI kommer att låta översätta rapporten till engelska och bifoga den tillsammans med deklarationen enligt tilläggsprotokollet. Därmed anser SKI att det är utrett att Sveriges ambitioner på kärnvapenområdet är avskrivna.

Projektinformation

SKI:s projekthandläggare: Kåre Jansson

Projektnummer 14.10-991390/00084

Andra projekt SKI Rapport 99:21 – Sverige, USA och kärnenergin, Framväxten av en svensk kärnämneskontroll 1945-1995, T Jonter, maj 1999.

Forskning

Försvarets forskningsanstalt och planerna på svenska kärnvapen

Thomas Jonter

Uppsala universitet
Historiska institutionen
S:t Larsg.2
753 10 Uppsala

Mars 2001

SKI Projektnummer 00084

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Statens kärnkraftinspektion, SKI. Slutsatser och åsikter som framförs i rapporten är författarens/författarnas egna och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKI:s.

Innehållsförteckning

Författarens förord	5
Sammanfattning	7
Summary in English.....	9
1. Rapportens syften och frågeställningar	11
1.1. Teoretiska förutsättningar och definitioner.....	14
1.2. Att värdera en stats latent förmåga.....	16
1.3. Forskningsläget	17
2. Forskningen kommer igång: perioden 1945 – 1952	21
2.1. De första utredningarna ser dagens ljus	22
2.2. Samarbete mellan FOA och AE.....	25
2.3. Vad krävs för att konstruera kärnvapen?	26
2.4. Sammanfattning: perioden 1945 – 1952	28
3. Perioden 1953 – 1959	31
3.1. Försvarsledningen informeras om de senaste rönen	34
3.2. 1955 års utredning färdig	37
3.3. 1957 års utredning.....	39
3.4. Riksdagen beslutar om skyddsforskning.....	42
3.5. Sammanfattning: perioden 1953 – 1959	45
4. Perioden 1960 – 1967	49
4.1. Skyddsforskning eller inte?.....	49
4.2. Planerna börjar att ta konkret form	51
4.3. Skyddsforskningen försvinner	56
4.4. Problemen hopar sig	57
4.5. Kärnvapenplanerna överges i forskningen.....	59
4.6. Sammanfattning: perioden 1960 – 1967	61
5. Perioden 1968 – 2000	65
6. Slutsatser	69
7. Käll- och litteraturförteckning	73
Otryckta källor	73
Tryckta källor.....	73
Litteratur	73

Bilaga 1. Kronologi över svensk kärnvapenforskning.....	75
Bilaga 2. FOA:s innehav av plutonium, uran och tungt vatten.....	77
Bilaga 3. Kriterier för latent förmåga att tillverka kärnvapen.....	79

Författarens förord

Flera kunniga personer har läst och kommenterat denna rapport. Vid Avdelningen för nukleär icke-spridning har Göran Dahlin, Monika Eiborn, Berit Jansson, Kåre Jansson, Mats Larsson, och Ingegärd Rehn kommit med kloka råd. Stig Rolandson, Safetech Engineering AB, har varit behjälplig med teknisk sakkunskap under resans gång. Lars Hildingsson, IAEA, har också läst och kommit med uppslagsgivande synpunkter. Kåre Jansson vill jag särskilt tacka eftersom han hjälpte mig med att få texten tryckklar i slutskedet.

Anders Fröman, f. d. laborator vid FOA, har också läst och kommenterat rapporten. Fröman har kommit med klagörande påpekanden som varit nyttiga för arbetet. Även om han inte delar rapportens alla slutsatser, i synnerhet då det gäller tolkningen av FOA:s skyddsforskning, vill jag ändå tacka honom för kloka synpunkter.

Slutligen vill jag tacka för det ekonomiska stödet från SKI och samtidigt framhålla att rapportens slutsatser är mina egna.

Sammanfattning

I denna undersökning har Försvarets forskningsanstalts (FOA) kärnvapenforskning sedan 1945 analyserats. Sverige hade sedan slutet av 40-talet planer på att skaffa egna kärnvapen. En omfattande forskning på området bedrevs vid FOA fram till 1968, då Sverige undertecknade avtalet om icke-spridning av kärnvapen, vilket innebar att planerna övergavs. Under denna tid gjordes fem stora utredningar om de tekniska förutsättningarna för en tillverkning – 1948, 1953, 1955, 1957 och slutligen 1965 – som steg för steg flyttade fram den svenska kunskapsnivån på kärnvapenområdet.

Frågan om svenska kärnvapen blev inte ett debattämne förrän i mitten av 50-talet. Innan dess var det enbart en liten krets av politiker, militärer och forskare som intresserat sig för en eventuell anskaffning. När väl FOA:s forskning nått den nivå att ett beslut i frågan kunde tas, togs två program fram – L-programmet (laddningsprogrammet), vilket kunde genomföras om riksdagen sade ja, och S-programmet (skyddsprogrammet), om riksdagen sade nej. Detta skedde 1958 och riksdagen gick till beslut i juli samma år. Mot bakgrund av att frågan började splittra landet och riksdagen – detta gällde i synnerhet socialdemokratin, där till och med regeringen var splittrad – lades en proposition fram i vilken enbart skyddsforskning skulle få bedrivas. I propositionen hävdades att ett rådrium hade uppstått eftersom den tekniska nivån tillät minst ett par års forskning innan ett avgörande beslut kunde tas. Den skyddsforskning som skulle få utföras fick inte ske i direkt syfte att få fram underlag för en framställning av kärnvapen. Riksdagen antog propositionen.

Var det då skyddsforskning som bedrevs? Frågan har genom åren debatterats i media och varit föremål för en statlig utredning.

Denna studie har kommit fram till att FOA överskred gränsen för vad som fick göras inom ramen för denna skyddsforskning åtminstone vid ett par tillfällen. Det mesta talar för att det var ett politiskt spel som fick den socialdemokratiska regeringen att lansera skyddsforskningen.

Den andra huvudfrågan handlar om att mot bakgrund av den vetenskapliga diskussionen om kärnvapenspridning (nuclear proliferation) sätta in Sveriges forskning på området i ett internationellt sammanhang. I denna diskussion har Sverige ansetts vara ett vetenskapligt och kärnenergitekniskt avancerat land som avstod från att tillverka kärnvapen trots att de tekniska förutsättningarna ansågs finnas. I den internationella diskussionen har det varit allmänt vedertaget att Sverige uppnådde en latent förmåga att påbörja konkreta förberedelser för kärnvapentillverkning i slutet av 50-talet. Exempelvis anger Stephen M Meyer i sin klassiska studie *The Dynamics of Nuclear Proliferation* att detta skedde 1957. I den här undersökningen har jag funnit att mycket talar för att detta skedde redan 1955. Det är två år tidigare än vad som brukar anges i den internationella litteraturen om kärnvapenspridning.

Den tredje huvudfrågan gäller att följa upp hur kärnvapenverksamheten avvecklades efter Sveriges undertecknande av avtalet om icke-spridning av kärnvapen 1968 (eller, om man så vill, hur den svenska skyddsforskningen utformades efter det att avtalet ingicks).

Den fjärde huvudfrågan hade till uppgift att besvara hur mycket plutonium, uran (naturligt och utarmat) samt tungt vatten FOA har haft till sitt förfogande inom ramen för den bedrivna forskningen. Resultaten redovisats i bilaga 2.

Summary in English

This study analyses the Swedish nuclear weapons research since 1945 carried out by the Swedish National Defence Research Establishment (FOA). The most important aspect of this research was dealing with protection in broad terms against nuclear weapons attacks. However, another aspect was also important from early on – to conduct research aiming at a possible production of nuclear weapons. FOA performed an extended research up to 1968, when the Swedish Government signed the Non-Proliferation Treaty (NPT), which meant the end of these production plans. Up to this date, five main investigations about the technical conditions were made, 1948, 1953, 1955, 1957 and 1965, which all together expanded the Swedish know-how to produce a bomb.

The Swedish plans to procure nuclear weapons were not an issue in the debate until the mid 50's. The reason for this was simple, prior to 1954 the plans were secretly held within a small group of involved politicians, military and researchers. The change of this procedure did take place when the Swedish Supreme Commander in a public defence report in 1954 favoured a Swedish Nuclear weapons option.

In 1958 FOA had reached a technical level that allowed the Parliament to make a decision. Two programs were proposed – the L-programme (the Loading Programme), to be used if the parliament would say yes to a production of nuclear weapons, and the S-programme (the Protection Programme), if the Parliament would say no. The debate on the issue had now created problems for the Social Democratic Government. The Prime Minister, Tage Erlander, who had earlier defended a procurement of nuclear weapons, was now forced to reach a compromise. The compromise was presented to the parliament in a creative manner that meant that only the S-programme would be allowed. The Government argued that the technical level did allow a 'freedom of action' up to at least the beginning of the 60's when Sweden was mature to make a decision on the issue. During this period of 'wait and see' FOA was not allowed to conduct research directed towards producing nuclear weapons. On the other hand, it was stated that it was impossible to make a clear-cut line between protection and construction research within a freedom of action. The Parliament accepted the Government's recommendation.

Was then protection research the only research that was performed? The question has been under debate in the media and also the issue for one Government investigation. Former classified FOA documents have now been released and enabled this study. The conclusion of this report is that FOA went further in its efforts to make technical and economical estimations than the defined S-programme allowed, at least in a couple of instances. The findings in this report support the assumption that it was a political game that made the Swedish Government to introduce the term protection research to escape criticism, while in practical terms construction research was performed in order to obtain technical and economical estimations for a possible production.

A second finding of this report is that Sweden reached latent capacity to produce nuclear weapons in 1955. This is at least two years earlier than what is normally accepted in the international literature on nuclear proliferation. For example, in Stephen M Meyer's classic study *The Dynamics of Nuclear Proliferation*, Sweden is said to have reached latent capacity in 1957. Meyer's study refers to another study in this respect. An analysis of the declassified documents from FOA concludes that this is at least two years to late.

A third aim of this report is to analyse the de-commissioning of the nuclear weapons research after the NPT was signed in 1968.

The fourth aim is to investigate how much plutonium, natural and depleted uranium and heavy water FOA had at its disposal within the research programme. The result of this investigation is given in appendix 2.

1. Rapportens syften och frågeställningar

Den här undersökningen är gjord inom ramen för ett SKI-projekt som initierades 1998 för att göra en historisk granskning av den svenska kärnvapenforskningen under perioden 1945-2000. SKI är den myndighet i Sverige som ansvarar för att Sverige efterlever det internationella avtalet om icke-spridning av kärnvapen vilket ratificerades 1970. Att göra oberoende vetenskapliga granskningar av svensk kärnenergi- och kärnvapenpolitik stärker också Sveriges internationella förtroende inom icke-spridningsområdet.

Den ambitionen har ytterligare stärkts i och med att Sverige år 1998 undertecknade ett tilläggsprotokoll till safeguardavtalet. I och med detta tilläggsprotokoll har den svenska regeringen inte bara förbundit sig att redovisa den nukleära aktivitet som förekommer idag utan också vad som avses att bedrivas i framtiden. Men från SKI:s sida har man valt att gå ett steg vidare och även innefatta vad som skett i det förflutna. Tilläggsprotokollet innebär inget tvång från medlemsstaternas sida att göra sådana historiska granskningar, men trots detta har SKI valt att öppet redovisa Sveriges kärnvapenforskning sedan 1945.

Tidigare har en rapport publicerats, vilken huvudsakligen analyserar det svensk-amerikanska kärnenergisamarbetet 1945-1995. Rapporten innehöll också en lista på arkiv med dokumentation av kärnämnesutvecklingen i Sverige, framväxten av internationella inspektioner samt den lagstiftning som gällt på kärnenergiområdet sedan 1945.¹

Vad är kärnvapenforskning? Vad innebär det att ett land sägs ha ett kärnvapenprogram? Hur kan en stats kapacitet att framställa kärnvapen avgöras? Och varför väljer vissa stater, som uppnått en viss nivå av vetenskapligt och tekniskt kunnande, att producera kärnvapen medan andra kunskapsmässigt jämförbara nationer inte gör det?

Svaren på dessa frågor är inte självklara. Men de måste likväl besvaras för att möjliggöra en analys av FOA:s verksamhet på kärnvapenområdet.

Försvarets forskningsanstalts kärnvapenforskning började redan 1945. Visserligen var det huvudsakliga motivet till den då initierade forskningen att få fram kunskaper om hur Sverige bäst skyddade sig mot ett kärnvapenangrepp. Men redan från början fanns det ett intresse av att FOA även skulle undersöka möjligheterna för att tillverka en, som det hette på den tiden, atombomb. I och med att överbefälhavaren i en utredning från 1954 förordade svenska kärnvapen blev också denna forskning föremål för politiska diskussioner och stridigheter.² Ett motstånd mot dessa planer började att växa fram, bland allmänheten, i riksdagen och t o m inom regeringen där statsminister Erlander själv hade varit för ett anskaffande långt in på 50-talet.³ Inte bara landet, utan även socialdemokratin, var splittrad i frågan. Av den anledningen utarbetades en proposition där det hävdades att ett rådrum hade uppstått vilket innebar att Sverige kunde vänta med att fatta ett avgörande beslut i frågan. Rådrummet, eller handlingsfriheten som beslutet även har

¹ Jonter, T., *Sverige, USA och kärnenergin. Framväxten av en svensk kärnämneskontroll 1945-1995*. SKI Rapport 99:21.

² *Alltjämt starkt försvar. ÖB-förslaget 1954 (ÖB 54)*. Kontakt med krigsmakten 1954:9-10.

³ Erlander, Tage, *1955-1960*, Stockholm 1976, s 75-101.

karaktäriserats som, berodde enligt propositionen på att forskningen ännu inte uppnått den tekniska nivå för att fatta ett avgörande beslut i frågan.⁴

I propositionen hävdades det att tillsvidare fick enbart skyddsforskning bedrivas vilket uteslöt forskning i direkt syfte att producera kärnvapen. Riksdagen antog propositionen i juli 1958. Men FOA och flera av de involverade politikerna menade att skyddsforskningen hade definierats alldeles för snävt för att Sverige skulle kunna leva upp till den handlingsfrihet som riksdagen bestämt. I 1960 års försvarsproposition föreslogs därför att skyddsforskningen skulle vidgas. Det var regeringen som skulle bestämma gränserna för FOA:s kärnvapenforskning i särskilda regleringsbrev. Riksdagen antog propositionen.⁵

Höll sig FOA inom de gränser för den av regeringen reglerade skyddsforskningen? Frågan har genom åren varit föremål för både debatt och en statlig utredning (se kapitel 1.3.). Den här rapportens första syfte är att undersöka om FOA överskred skyddsforskningens definierade gränser eller inte.

Det andra syftet är att mot bakgrund av den vetenskapliga diskussionen om kärnvapenspridning (nuclear proliferation) sätta in Sveriges forskning på området i ett internationellt sammanhang. I denna diskussion har Sverige ansetts vara ett vetenskapligt och kärnenergitekniskt avancerat land som avstod från att tillverka kärnvapen trots att de tekniska förutsättningarna ansågs finnas. I den internationella diskussionen har det varit allmänt vedertaget att Sverige uppnådde en latent förmåga (latent capacity, se vidare under kapitel 1.2.) att påbörja konkreta förberedelser för kärnvapentillverkning i slutet av 50-talet. Exempelvis anger Stephen M Meyer i sin klassiska studie *The Dynamics of Nuclear Proliferation* att detta skedde 1957.⁶ Meyer stöder sig i det avseendet på en uppsats av Jerome Garris, "Sweden's debate on the proliferation of nuclear weapons".⁷ Men Garris uppsats är inte baserad på någon genomgång av FOA:s kärnenergiverksamhet, utan på öppna källor.

Denna studies andra syfte är att med ledning av en genomgång av FOA:s arkiv analysera om denna bild stämmer eller inte.

Det tredje syftet är att följa upp hur kärnvapenverksamheten avvecklades efter Sveriges undertecknande av avtalet om icke-spridning av kärnvapen 1968 (eller, om man så vill, hur den svenska skyddsforskningen utformades efter det att avtalet ingicks).

Det fjärde syftet är att undersöka hur mycket plutonium, uran (naturligt och utarmat) samt tungt vatten FOA har haft till sitt förfogande inom ramen för den bedrivna forskningen.

För att kunna genomföra den här beskrivna undersökningen kommer följande frågor att besvaras:

1. Hur var kärnvapenforskningen organiserad på FOA under tiden 1945-1995 och vilka var de övergripande målen för denna forskning under dessa år?

⁴ Prop. 1958:110.

⁵ Prop. 1960:1, bil 6, s 27 f och 292 f. Rskr. 1960:4.

⁶ Meyer, Stephen, *The Dynamics of Nuclear Proliferation*, Chicago 1987, s 41.

⁷ Ibid, s 207, fotnot 3.

2. Med vilka företag och forskningsinstitutioner samarbetade FOA i syfte att få fram underlag för kärnvapenutveckling? Vad gick detta samarbete ut på och vad åstadkoms?
3. Vilka kärnämnen, i synnerhet plutonium, hade FOA till sitt förfogande? I vilken omfattning försökte FOA få fram plutonium för militär användning?
4. När uppnådde Sverige latent förmåga och hur pass utvecklad var den svenska kärnvapenforskningen? Hur pass avancerad var den svenska förmågan när planerna på att skaffa kärnvapen slutligen övergavs?
5. Vilken typ av kärnvapen var det tänkt att Sveriges försvar skulle utrustas med? Förekom planering av vapenbärarsystem?
6. Hur definierades skyddsforskningen som bedrevs vid FOA? Överskreds gränsen för vad som var tillåtet av FOA inom ramen för denna skyddsforskning?
7. Hur utformades kärnvapenforskningen efter Sveriges undertecknande av avtalet om icke-spridning av kärnvapen 1968?
8. Vad hände med de kärnämnen och det tunga vattnet som FOA tidigare haft till sitt förfogande efter det att konstruktionsforskningen avvecklades?

Denna studie är inte baserad på en genomgång av alla dokument som berör kärnvapenforskningen vid FOA. En sådan analys är i nuläget inte möjlig eftersom sekretess fortfarande gäller information som inte får lämnas ut med hänsyn till det avtal om icke-spridning av kärnvapen som Sverige undertecknat (samt i vissa fall då dokument fortfarande innehåller uppgifter som inte får röjas med hänsyn till rikets säkerhet). Under hösten 1998 påbörjade jag en avhemligandeprocess med f d laboratorn vid FOA Anders Frömans hjälp. Dessutom har underlaget till den statliga utredningen, vilken gjordes av rättschefen vid försvarsdepartementet Olof Forssberg, lösts från sin sekretesstämpel år 1995. Min bedömning är att jag har fått ta del av allt material som är relevant för min uppgift. Trots de inskränkningar som fortfarande finns anser jag att det material jag gått igenom är tillräckligt för att göra en analys av FOA:s kärnvapenforskning under de aktuella åren.

Som alla historiska processer genomgick även FOA:s kärnvapenforskning olika faser. Att denna studie har följande periodisering har sina skäl. Den första undersökningsperioden är 1945-52. Att börja 1945 är naturligt eftersom den svenska kärnvapenforskningen började det året strax efter att atombomberna föll över Japan. Att jag gör halt 1952 beror på att samma år hävdade flygvapenchefen Bengt Nordenskiöld offentligt att Sverige borde skaffa kärnvapen. Det var det första uttalandet från en hög militär och därmed startade en debatt, även om den kom igång på allvar först några år senare. Påföljande period, 1953-1959, har valts därför att 1953 gjordes en mycket viktig utredning om de tekniska förutsättningarna för en svensk kärnvapentillverkning. Att slutåret är 1959 har att göra med att den socialdemokratiska partistyrelsens kommittégrupp kom med en rapport i december detta år som i mångt och mycket blev vägledande för hur skyddsforskningen kom att utformas. Perioden från 1960 till 1967 utgör ett naturligt val eftersom det var under dessa år som kärnvapenfrågan avgjordes. Slutligen, perioden 1968 och fram till idag, valdes mot bakgrund av att Sverige undertecknade avtalet om icke-spridning av kärnvapen i augusti 1968. Därefter skedde en avveckling av FOA:s mer konstruktionsinriktade kärnvapenforskning, Dessutom kan man tala om en alltmer aktiv svensk politik mot kärnvapenspridning under denna period vilket också påverkade FOA:s verksamhet.

1.1. Teoretiska förutsättningar och definitioner

Det finns givetvis många förklaringsmodeller till varför vissa stater väljer att skaffa kärnvapen.⁸ Det finns ingen anledning att här redogöra för alla dessa eftersom min undersökning *inte* avser att analysera den svenska kärnvapenfrågan i dess helhet. Föreliggande undersökning handlar enbart om den tekniska forskningen och analyserar vad Sverige uppnådde i fråga om kapacitet och vilka beslut som fattades för att förverkliga detta. En studie över hela den svenska kärnvapenfrågan skulle, förutom den vetenskapligt-tekniska arenan, även innefatta den svenska militärens agerande, det inrikespolitiska spelet samt en internationell nivå där främst USA:s kärnenergiolitik tas i beaktande.⁹ Eftersom fokus i denna undersökning är FOA:s kärnvapenforskning, och syftet är att avgöra vilken kapacitet Sverige uppnådde att tillverka kärnvapen, kommer den teoretiska diskussionen främst att handla om hur detta kan värderas och analyseras. Utgångspunkten är den amerikanske statsvetaren Stephen M Meyers studie *The Dynamics of Nuclear Proliferation*. Jag har i stora delar använt mig av dennes modell för att avgöra vad som bör karaktäriseras som kärnvapenprogram och latent förmåga, vilken i studien kallas "The Technological Basis of Nuclear Proliferation", se bilaga 3.

Hur kan man då avgöra att en stat skaffat kärnvapen? Den klassiska indikatorn är att landet i fråga har utfört ett kärnvapentest. Det var sant för de fem första kärnvapenstaterna, men det är knappast en användbar indikator idag. Med tanke på att kunskapen om teknologin kring kärnvapenutveckling och resultat av andra staters provsprängningar är så pass spridda nuförtiden, är egna provsprängningar inte ett måste. Dessutom bör det tilläggas att en av de två kärnladdningarna som släpptes över Japan – den vars klyvbara ämne var uran – detonerade utan att ha testats. Ett annat exempel är Israel, som anses ha producerat kärnvapen utan att ha genomfört några kärnvapenprov.¹⁰

Sedan president Eisenhower lanserade det globala samarbetsprogrammet "Atoms for Peace"¹¹ och dess efterföljare har många länder erhållit flera basala kunskaper och resurser nödvändiga för att tillverka kärnvapen. Detta faktum har satt den klassiska indikatorn ur spel. Man talar idag om en latent förmåga (*latent capability*) att producera kärnvapen. Med den latent förmågan menas att ett land har uppnått förmågan att starta ett kärnvapenprogram. Det kan visserligen ta olika lång tid för skilda stater att få fram den första kärnladdningen inom ramen för en serieproduktion. Därför talar men också om graden av nukleär infrastruktur att producera kärnvapen. Mot den bakgrunden har den tidigare *viljan* (intresset) att tillverka kärnvapen frikopplas från *förmågan*. Och den *latenta förmågan* är i sig viktigare att mäta och förhålla sig till än när en stat kan tänkas genomföra en provsprängning eftersom en latent förmåga inte nödvändigtvis behöver leda till att landet i fråga skaffar kärnvapen. En positiv konsekvens av denna förändrade syn är att det går att förhindra att alltfler stater skaffar kärnvapen utan att de nekas att utveckla sin kärnenergi-kompetens.

⁸ Se exempelvis Oglivie-White, Tanya, "Is there a theory of nuclear proliferation? An analysis of the contemporary debate." *The Nonproliferation Review*, hösten 1996.

⁹ En sådan studie är planerad. Hittills har den amerikanska politiken analyserats, se Jonter, T, *Sverige, USA och kärnenergin. Framväxten av en svensk kärnämneskontroll 1945-1995*, SKI Rapport 99:21.

¹⁰ Se Cohen, Avner, *Israel and the Bomb*. Columbia University Press: New York, 1998.

¹¹ USA:s stödprogram för vänligt sinnade länder från mitten av 50-talet och framåt.

1982 beräknades 35 länder ha uppnått latent förmåga¹² och i år 2000 lär ännu fler stater har gjort det. Men den viktiga frågan är naturligtvis: Varför väljer vissa stater att gå från latent förmåga till operationell förmåga, d v s att tillverka kärnvapen. Meyer skiljer mellan fyra steg i processen från beslut till färdiga kärnladdningar:

1. En stat beslutar sig för att skaffa sig latent förmåga att tillverka kärnvapen;
2. En stat har uppnått latent förmåga;
3. En stat beslutar sig för en kärnvapenproduktion;
4. En stat besitter kärnvapen.

Enligt Meyer väljer en nation att skaffa kärnvapen efter en process som inbegriper flera steg. I den processen vägs ekonomiska och politiska kostnader mot säkerhetspolitiska bedömningar där militära intressen, det inrikespolitiska spelet, opinionen och internationella aktörer i form av stormakters och internationella organisationers agerande påverkar beslutet. En stat kan välja att gå från latent förmåga till att tillverka kärnvapen – som exempelvis Pakistan och Indien – eller besluta sig för att inte göra detta som Sverige och Schweiz. När en nation, som besitter en latent förmåga, upplever hot eller latent hot har den följande valmöjligheter, enligt Meyer: att påbörja ett eget kärnvapenprogram, att öka graden av kärnvapenforskning, att inta en "vänta och se"-hållning samtidigt som hotbilden närmare analyseras, att söka säkerhetsgarantier från eller alliera sig med en kärnvapenstat eller att ignorera hotet. Naturligtvis kan staten i fråga välja flera optioner samtidigt.

Steget mellan en latent förmåga och beslutet att skaffa kärnvapen kantas av en rad faktorer som kan tolkas som incitament (*incentives*) eller som hinder i form av ekonomiska och politiska kostnader (*disincentives*). Exempelvis skulle ett incitament för att skaffa kärnvapen kunna vara att detta anses mer ekonomiskt fördelaktigt än att bygga upp ett dyrt och inte lika slagkraftigt konventionellt försvar. Ett hinder, i form av politisk kostnad, vore till exempel att en stormakt eller en grupp av stater skulle straffa landet i fråga med exportembargon om det försökte skaffa kärnvapen.

Ett villkor för att en stat ska välja att utveckla kärnvapenprogram är att den latent förmågan är uppnådd. Det finns forskare som hävdar att den teknologiska förmågan i sig förr eller senare leder till att ett land skaffar kärnvapen.¹³ De som stöder den hypotesen, menar därmed *inte* att alla länder *uppnår* målet att producera kärnvapen. Men de kommer förr eller senare att försöka. Problemet med denna hypotes är att flera länder bevisligen har uppnått en tämligen avancerad latent status utan att sedan tillverka egna kärnvapen. Exempelvis har Argentina, Brasilien, Spanien, Australien, Belgien, Kanada, Italien, Holland, Sverige och Schweiz inte valt att ta fram dessa vapen. En modifiering av denna teori har då hävdats att det tar olika lång tid för skilda länder att gå från latent förmåga till operationell kärnvapentillverkning. En ytterligare modifiering av det teknologiska imperativet har talat om att graden av nukleär infrastruktur är bestämmande för när en stat väljer en kärnvapenoption. De ekonomiska och psykologiska hindren minskar i samma takt som ett land utvecklar sin latent förmåga och till slut väljer staten i fråga att skaffa vapnet. Om en nation uppnått en mycket avancerad nukleär kompetens är sannolikheten mycket stor att detta i sig leder till att landet i fråga skaffar sig egna kärnladdningar.

¹² Meyer 1987, s 3.

¹³ Hela detta avsnitt bygger på en diskussion som förs av Meyer, s 9ff.

Det går inte att pröva om denna hypotes stämmer på Sverige eftersom invändningen skulle kunna vara att Sverige någon gång i framtiden, i ett visst säkerhetspolitiskt hotfullt läge, skulle kunna välja att tillverka egna kärnvapen. Det går inte att bevisa eller motbevisa (åtminstone inte i nuläget). Men däremot kan det vara intressant att analysera hur pass avancerad infrastruktur Sverige hade fram till 1968 då planerna på kärnvapen avskrevs. Med tanke på att Stephen Meyer gör en uppdelning i tre grader av latent förmåga (se kapitel 1.2) kan det vara på sin plats att i mer konkret mening göra en karaktärisering av hur pass utvecklad den svenska förmågan var. Och mot den bakgrunden kan en sådan analys i sig tjäna som ett argument som antingen (i viss mån) stöder eller minskar styrkan i den teknologiska hypotesen (i synnerhet i avseende att ju mer avancerad en stats nukleära infrastruktur är desto högre sannolikhet att staten i fråga skaffar sig egna kärnvapen)

1.2. Att värdera en stats latent förmåga

Hur vet vi att ett land har ett kärnvapenprogram? Vi har redan konstaterat att kärnvapentester inte är en nödvändig betingelse. Inte heller är det ett måste att ett mer eller mindre avancerat vapenbärarsystem sett dagens ljus eftersom det inte behövs sofistikerade långdistansmissiler eller stora bombplan för att kärnvapen ska kunna användas. Betydligt enklare anordningar kan *de facto* utnyttjas för kärnladdade stridsdelar.¹⁴

En stat anses ha ett kärnvapenprogram när det avsedda programmet har påbörjats med målet att producera minst en kärnladdning (nuclear explosive device) per år i genomsnitt under flera år. Det spelar ingen roll om staten i fråga planerar för vapenbärarfrågan eller om kärnvapentester planeras eller inte.

En stat anses vidare ha uppnått latent förmåga när en stat uppnått förmågan att genomföra ovanstående kärnvapenprogram.

Men hur kan man mäta en stats latent förmåga i mer konkret mening?

För att genomföra ett helt kärnvapenprogram måste en mängd resurser finnas till hands. För det första behövs rent materiella resurser som, stål, betong och självklart kärnämnen. För det andra behövs den vetenskapliga kompetensen. Detta innebär inte bara att en tillräckligt utvecklad kärnfysik och kärnkemi är för handen. Även andra områden som exempelvis klassisk mekanik, termodynamik, kinetisk teori samt urans och plutoniums metalliska egenskaper, måste ingå i den vetenskapliga kunskapen. För det tredje behövs ett tekniskt *know-how* samt en omfattande organisationsförmåga för att kunna utforma och genomföra programmet. Dessutom behövs en utvecklad förmåga att kunna underhålla och byta ut delar i ett effektivt fungerande kärnvapenprogram.¹⁵

Meyer delar in staters möjliga latent förmåga i tre kategorier.

1. För en *stat som helt saknar nukleär infrastruktur*, och som beslutar sig för att få fram färdiga kärnvapenladdningar, skulle det ta upp till sex år att få fram det första kärnvapnet efter det att de första initiala försöken gjordes.

¹⁴ Ibid., s 31.

¹⁵ Ibid.

2. För en stat med en *moderat nukleär infrastruktur* skulle målet att få fram en första laddning kunna klaras på mellan två till tre år.
3. En stat med en *avancerad nukleär infrastruktur* skulle klara att få fram en färdig kärnvapenladdning inom högst två år. En sådan stat besitter i stort sett allt som behövs utom själva vapenfabriken. Det finns två former av avancerad förmåga: antingen har staten både en plutoniumproducerande reaktor och en uppberedningsanläggning (eller en s k "hot cell") eller har den en urananrikningsanläggning. I bägge alternativen äger landet i fråga i stort sett de resurser som behövs för att påbörja ett kärnvapenprogram.¹⁶

1.3. Forskningsläget

FOA:s roll i planerna på svenska kärnvapen har hittills inte analyserats av forskningen. Visserligen har frågan berörts i några artiklar och studier, men då på ett mer översiktligt sätt där de stora dragen i den svenska officiella politiken redovisats. Texterna har inte baserats på någon grundlig källgenomgång av FOA:s verksamhet under den aktuella perioden från 1945 och fram till 1968 då Sverige undertecknade avtalet om icke-spridning av kärnvapen.¹⁷ Att så litet har gjorts beror inte på att FOA:s arkiv helt och hållet varit stängt för forskning. Under 80- och 90-talen avhemligades en hel del dokument. Möjligen beror det på en sorts arkivblindhet som drabbat de svenska forskarna eftersom de suttit fast i den svenska neutralitetspolitikens självbild, vilket statsvetaren Stefan Lindström hävdar i en artikel i Svenska Dagbladet. Den svenska rollen av nedrustningsförhandlare från slutet av 60-talet och framåt verkar ha gjort det ofint att påminna om socialdemokratins tidigare stöd till svenska kärnvapen.¹⁸

Det finns dock ett undantag. Journalisten Christer Larsson har i ett längre reportage i flera delar med titeln "Historien om en svensk atombomb 1945-1972" tagit upp frågan i tidskriften Ny Teknik 1985.¹⁹ I artiklarna påstås att svenska folket, riksdagen och till och med delar av regeringen fördes bakom ljuset av en liten krets beslutsfattare. Enligt Christer Larsson drev denna inre cirkel, bestående av regeringsledamöter, höga militärer och forskare, igenom ett program som även sysslade med plutoniumframställning, konstruktionsforskning och tillverkning av komponenter till kärnvapen trots att detta stred mot de riktlinjer riksdagen dragit upp för FOA:s verksamhet.

¹⁶ Ibid. s 37.

¹⁷ Se exempelvis Agrell, Willhelm, *Alliansfrihet och atombomber. Kontinuitet och förändring i den svenska försvarsdoktrinen 1945-1982*, Stockholm 1985; Björnerstedt, Rolf, "Sverige i kärnvapenfrågan". *Försvar i nutid*, 1965:5; Fröman, Anders, "Kärnvapenforskning", i *Försvarets forskningsanstalt 1945-1995*. Stockholm 1995 samt *FOA och kärnvapen – dokumentation från seminarium 16 november 1993*, FOA VET om försvarsforskning 1995; Garris, Jerome Henry, *Sweden and the Spread of Nuclear Weapons*. University of California, Los Angeles, Ph. D; Jervas, Gunnar, *Sverige, Norden och kärnvapnen*. FOA rapport C 10189-M3. September 1981; Lindström, Stefan, *Hela nationens tacksamhet: svensk forskningspolitik på atomenergiområdet 1945-1956*. Stockholm 1991; Larsson K-E, "Kärnkraftens historia i Sverige", Kosmos, 1987; Larsson, Tor, "The Swedish Nuclear and Non-nuclear Postures", *Storia delle relazioni internazionali* 1998:1.

¹⁸ Denna tolkning gör statsvetaren Stefan Lindström i en artikel i SvD, 12 mars 2000. Se även andra inlägg om det svenska kärnvapenprogrammet i SvD, Thomas Jonter, 19 februari 2000 och Hans Weinberger 29 januari 2000.

¹⁹ Larsson, Christer, "Historien om en svensk atombomb 1945-1972", *Ny Teknik* 1985-1987.

I flera av artiklarna beskrivs hur de civila och militära kärnenergiprogrammen samordnades redan från 1950 för att möjliggöra ett svenskt kärnvapenprogram. Steg för steg skapades de forskningsmässiga, tekniska och finansiella förutsättningarna för att en produktion skulle kunna komma igång. År 1965 hade, enligt Larsson, alla förutsättningar förverkligats vilket betydde att det enbart behövdes ytterligare sex månader för att ett första svenskt kärnvapen skulle se dagens ljus – om riksdagen sade ja.

Frågan är nu bara: Stämmer denna bild?

Nej, inte alls, hävdas det i utredningen ”Svensk kärnvapenforskning 1945-1972” under ledning av dåvarande rättschefen vid Försvarsdepartementet Olof Forssberg.²⁰ Utredningen, som regeringen tillsatte med anledning av artiklarna i Ny Teknik, avfärdade Christer Larssons reportage som en osann tolkning bemängd med felaktigheter och misstolkningar:

”Mitt slutomdöme om FOA:s kärnvapenforskning ställd i relation till statsmakternas beslut blir att den bedrevs i enlighet med regeringens föreskrifter, att regeringen var väl informerad om innehållet i forskningen och att den höll riksdagen underrättad om detta samt att riksdagens villkor för anslagsanvändningen iakttogs av regeringen vid utfärdandet av föreskrifter för forskningen. Dennas huvudmotiv var att skaffa sådan kunskap om kärnvapen som fordras för taktik och skydd mot dem. Ett viktigt bimotoiv fram till år 1968 var att bevara handlingsfriheten att tillverka egna kärnvapen. Riksdagen hade accepterat att forskningen även efter 1958 års beslut innehöll vissa konstruktionsmoment.”

Även om Forssberg tillbakavisar Larssons tolkning på i stort sett alla punkter, bekräftar den statliga utredningen ändå bilden av att FOA bedrivit långtgående forskning i syfte att få fram kärnvapen.

Olof Forssberg har haft full tillgång till FOA:s arkiv. Underlaget till Forssbergska utredningen var sekretesskyddad fram till 4 maj 1995, och utgör i många stycken en grundlig genomgång av FOA:s kärnvapenforskning under tiden 1945-1972.

Jag avser inte att ta upp alla Forssbergs slutsatser här, utan koncentrerar mig på de punkter som är viktiga för att kunna besvara denna rapports frågor. Enligt Olof Forssberg innebar inte riksdagsbeslutet 1958 ett ”förbud mot konstruktionsforskning”. Beslutet kan inte tolkas som om det ”var fråga om något absolut förbud mot varje form av verksamhet som gav resultat som kunde användas vid en eventuell konstruktion av kärnvapen.” Slutsatsen som rättschefen vid Försvarsdepartementet landade i var att FOA höll sig hela tiden inom de gränser för den av regeringen definierade skyddsforskningen.

En annan slutsats innebär att det samarbetsavtal som undertecknades mellan FOA och AB Atomenergi (AE) år 1949 var både naturligt och nödvändigt med hänsyn till att de svenska resurserna på kärnenergiområdet var knappa. Av den anledningen sammanföll den civila och militära forskningen i ett inledande skede. (Christer Larsson har hävdat att det fanns ett hemligt samarbete mellan FOA och AE som gick ut på att den militära inriktningen kom att styra den civila.)

²⁰ Forssberg, Olof, *Svensk kärnvapenforskning 1945-1972*. Stockholm 1987.

En annan av Forssbergs slutsatser som jag undersökt i denna rapport, är uppgiften att FOA aldrig använde mer 0,5 kg plutonium i sin forskningsverksamhet. Det plutoniumet var inte av vapenkvalitet, enligt de kriterier FOA använde under den tid då det användes. (Larsson har menat att plutonium av vapenkvalitet användes i denna forskning).

2. Forskningen kommer igång: perioden 1945 – 1952

Försvarets forskningsanstalt bildades 1 april 1945. Tanken bakom tillkomsten var att samordna och effektivisera svensk forskning på det militärtekniska området. Tidigare hade FKA (Försvarsväsendets kemiska anstalt), MFI (Militärfysiska institutet) och SUN (Statens uppfinnarnämnd) varit ansvariga för denna verksamhet. Men från och med nu skulle resurserna fokuseras och en modern svensk forskningsinstitution växa fram. Det var erfarenheterna från kriget, med dess enorma utveckling inom vapenteknologin, som var impulsen till skapandet av organisationen.²¹

FOA har, enligt instruktionen, skyldighet att följa den vetenskapliga utvecklingen på de områden som kan förväntas få betydelse för rikets försvar samt att bedriva forskning på dessa områden. I uppgiften ingår även att samarbeta med och fördela forskningsuppgifter till andra statliga eller enskilda forskningsinstitutioner. Överbefälhavarens roll har redan från början varit stark. ÖB har rätt att anvisa FOA forskningsuppdrag. Från och med 1959 har denna rätt successivt utvidgats till att gälla forskningsuppgifter som använts av andra totalförsvarsmyndigheter. ÖB har även rätt att ha en representant i FOA:s styrelse.²²

En av de bärande tankarna var att skapa en organisation som stod fri från försvarets befälsmonster men ändå var inriktad på försvarets problem. Tre avdelningar skapades för att tillgodose de kommande behoven: avdelning 1 (kemi), avdelning 2 (fysik) och avdelning 3 (teleteknik och elektronik).²³ Redan under hösten 1945 uppgick antalet anställda till 150 vid FOA.²⁴

FOA hade enbart hunnit bli drygt fyra månader innan kärnvapenfrågan blev en av verksamhetens uppgifter. Den 17 augusti 1945 begärde nämligen ÖB:s representant i FOA:s styrelse, Torsten Schmidt, ”en redogörelse för vad som för närvarande vore känt beträffande atombomben.”²⁵ Samma dag hemställde ÖB hos regeringen om medel för forsknings-, konstruktions- och försöksverksamhet. I skrivelsen talade ÖB inte specifikt om kärnvapen, utan att de sökte medlen på det här stadiet inte skulle bindas till speciella forskningsobjekt.²⁶ Mer bestämda forskningsuppdrag skulle senare specificeras av regeringen. I propositionen begärdes 1 625 000 kr för denna uppgift vilket riksdagen också godkände.²⁷

Chefen för avdelningen för fysik, Torsten Magnusson, fick uppgiften av FOA:s styrelse att utreda vad som var känt om kärnladdningarna som alldeles nyligen släppts över Hiroshima och Nagasaki. Det blev startskottet (om nu inte bombfällningarna över Japan i sig är att betrakta som startskottet) för den svenska kärnvapenforskningen.

²¹ Lundquist, Nils-Henrik, ”Försvarets forskningsanstalt – organisation i ständig utveckling”. Ingår i *Försvarets forskningsanstalt 1945-1995*. Stockholm, s 7.

²² Forssberg 1987, s 12.

²³ Lundquist 1995, s 8.

²⁴ Fröman, Anders, ”Kärnvapenforskning”. Ingår i *Försvarets forskningsanstalt 1945-1995*. Stockholm 1995, s 162.

²⁵ Ibid.

²⁶ Försvarets forskningsanstalt (FOA), Kansliet, Inkommande handlingar 1946 E III a, H 62.

²⁷ Prop. 1945:334, s 23 f; SU 1945:266; rskr. 545.

I november 1945 bildades Atomkommittén (AK), som utgjordes av tio sakkunniga vilka skulle bistå regeringen med utredningar rörande planläggning av kärnenergin tillgodogörande. Det var främst den civila aspekten som skulle beaktas, även om den militära inriktningen skulle finnas med i uppdraget. Kommittén gav råd och kom med förslag hur kärnenergin bäst skulle kunna utnyttjas.²⁸

2.1. De första utredningarna ser dagens ljus

Mycket av FOA:s kärnvapenforskning under denna första tid handlade om att på bred front skaffa information om det nya massförstörelsevapnets verkan. Men det fanns redan tidigt ett starkt intresse för att utreda möjligheterna att skaffa svenska kärnvapen. I oktober 1945 hölls en konferens på temat vid Forskningsinstitutet för experimentell fysik vid Kungliga vetenskapsakademien. Den amerikanska Smythrapporten (som innehåller uppgifter om kärnvapens principiella uppbyggnad och dess sprängverkan och som offentliggjordes strax efter det att kärnladdningarna fallit över Hiroshima och Nagasaki) var ett självklart diskussionsämne vid konferensen, där det även uttalades önskemål om att utredningar rörande en svensk kärnvapenutveckling borde verkställas. Forskarna hävdade att bland annat framställning av tungt vatten, plutonium och olika typer av uranföreningar borde utredas.²⁹

FOA begärde 450 000 kr från regeringen för att kunna genomföra de utredningsförslag som väcktes på konferensen. ÖB tillstyrkte och tillade att summan enbart skulle räcka till förberedande undersökningar under det första halvåret och att ytterligare medel måste tillskjutas ”om man skall kunna tränga på djupet med denna för rikets försvar utomordentligt viktiga fråga”.³⁰

Vid avdelning 1 tog man tidigt tag i frågan om uranframställningen. I oktober 1945 hade Sveriges geologiska undersökningar (SGU) gjort en sammanställning över möjliga uranförekomster i Sverige. En syntesgrupp respektive analysgrupp inrättades på FOA för att arbeta vidare med frågan. Samarbete med flera svenska företag och forskningsinstitutioner etablerades för att utröna möjligheterna till att framställa uran (Boliden Gruv AB, Svenska Skifferolje AB, Wargöns AB, Kungliga tekniska högskolan, KTH, Chalmers tekniska högskola och universitetet i Uppsala och Lund).³¹ Det var främst skiffrarna i mellersta Sverige, i synnerhet av typ kolm, som blev föremål för intresse. I januari 1946 gav Atomkommittén FOA i uppdrag att undersöka möjligheterna för en svensk uranproduktion samt separation av plutonium ur bestrålat uran.³²

Redan under våren och sommaren 1946 hade en metod för bestämning av uran i små mängder utarbetats. Under hösten igångsattes ett analysarbete i större skala utifrån den-

²⁸ Larsson, Karl-Erik, ”Kärnkraftens historia i Sverige”, *Kosmos* 1987.

²⁹ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 5 f.

³⁰ Ibid.

³¹ FOA, Redogörelse för verksamheten vid Försvarets forskningsanstalt avd. 1. Under tiden 1/4 1945 – 30/6 1946 H 188/05.

³² Larsson, Karl-Erik, ”Kärnkraftens historia i Sverige”. *Kosmos* 1987, s 128 f.

na metod. En tredje grupp, råvarugruppen, skapades vid sidan av de redan fungerade enheterna för syntes- och analysarbete.³³

I december 1945 presenterade chefen för avdelningen 1, Gustaf Ljunggren, ett förslag som kom att bli vägledande för hela det svenska kärnvapenprogrammet. Ljunggren menade att Sverige borde göra som USA – fast tvärtom. Den amerikanska civila kärnenergiutvinningen var nämligen en ”spin-off”-effekt av själva kärnvapenprogrammet i vilket plutoniumframställningen hade en central plats. Varför inte göra det omvända och låta kärnenergiutvinningen bli huvudsyftet och plutoniumframställningen, vilken möjliggjorde en produktion av kärnvapen, en bieffekt, menade nu Ljunggren. Vad Ljunggren antydde var att försöka rymma en kärnvapenproduktion inom ramen för den civila kärnenergiutvinningen.³⁴

I slutet av samma månad blev Torsten Magnusson klar med utredningen ”Rapport angående atombomben, P”, som i mångt och mycket utgjorde en sammanfattning av den dåvarande svenska kunskapen om kärnvapnets uppbyggnad och funktion. Magnusson diskuterade både tillverkning av kärnvapen samt skydd däremot. I rapporten hävdade Magnusson att plutonium var att föredra framför uran som klyvbart material i laddningen.³⁵

För budgetåret 1946/47 begärde FOA 3 500 000 kr, vilket också riksdagen beviljade.³⁶ I den hemligstämplade anslagsframställningen står det att atombomben är en angelägen forskningsuppgift. Regeringen öronmärkte 1 210 000 kr av denna summa för forskning om kärnenergis utnyttjande.³⁷

Flera utredningar gjordes i början av 1946, bland annat om hur man startar en kärnklyvning i en kärnvapenladdning (s k initieringsproblem) och framställning av tungt vatten.³⁸ Under samma tid inrättades en särskild sektion för kärnfysikaliska undersökningar vid avdelning 2 under Sigvard Eklunds ledning. Tio personer skulle syssla med olika tekniska beräkningar och tester rörande kärnenergis utnyttjande.³⁹

I slutet av maj gjorde Torsten Magnusson en sammanställning av pågående forskning om kärnenergis utnyttjande och kärnvapnets konstruktion och verkningar.⁴⁰ Han kom fram till att femton undersökningar var igång vid FOA. En månad senare framgår det i en rapport till forskningsofficeren vid försvarsstaben att 27 forskare vid avdelning 2 på FOA och 27 utomstående forskare var engagerade i kärnvapenforskning.⁴¹

³³ FOA, Redogörelse för verksamheten vid Försvarets forskningsanstalt, avdelning 1, under budgetåret 1946-47 jämte förslag till program för den fortsatta verksamheten H 144/47.

³⁴ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 7.

³⁵ Ibid.

³⁶ Prop. 1946:120, s 285.

³⁷ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 8.

³⁸ I en pm från 7 januari redogjordes för olika metoder för att få fram tungt vatten. Lundaforskaren Lamek Hulthén, som höll i pennan, menade att Ljungaverkets elektrolysdraft kunde utvecklas till att klara en större produktion. I och för sig skulle det röra sig om stora investeringskostnader och ta lång tid att uppföra anläggningarna, men rent tekniskt var frågan löst, hävdades det.

³⁹ Uppdrag lades ut på andra forskningsinstitutioner. Exempelvis skulle docent Adolf Eriksson, Uppsala universitet, göra teoretiska beräkningar över neutrondiffusion (hur neutronernas hastighet och densitet påverkas), och Lundaforskaren Lamek Hulthén skulle beräkna den kritiska massan för en uran 235- respektive plutoniumbomb. FOA, PM nr 3 angående arbeten rörande uranfrågan, H 42/8509.

⁴⁰ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 9.

⁴¹ Ibid.

Tio månader hade gått sedan ÖB gav FOA uppdraget att initiera forskning på området. Man kan verkligen tala om en flygande start för svensk kärnvapenforskning.

Under budgetåret 1947/48 expanderade verksamheten ytterligare. Nya tjänster inrättades och ett flertal utredningar igångsattes. En ny sektion inom analysgruppen bildades 1947. Gruppens huvuduppgift var att utveckla olika metoder för separering av plutonium samt att överhuvudtaget skapa en kunskapsbank inom plutoniumkemin. Av den anledningen inrättades ett kärnkemiskt laboratorium. En s k Van de Graff-accelerator togs också i drift under 1947.⁴² Acceleratorn användes för tvärsnittsmätningar, vilket var viktigt för att kunna göra mer precisa beräkningar av bl a kärnvapenexplosioners olika effekter och innebar ett stort kliv framåt för verksamheten.

Den 26 april 1947 kom Atomkommittén med ett betänkande som ledde till att AB Atomenergi (AE) bildades samma år.⁴³ Tanken var att skapa ett företag som skulle kunna utveckla metoder och grundmaterial för att i förlängningen åstadkomma ett utnyttjande av kärnenergin i större och mer industriell skala. Ett givande samarbete kom att utvecklas mellan FOA och AE.

I februari 1948 gav chefen för försvarsstaben FOA i uppdrag att utreda hur det svenska försvaret skulle kunna utnyttja kärnenergin. Främst var det givetvis kärnvapnet som var i fokus för intresset, men även andra möjligheter till utnyttjande skulle behandlas. Även tidsplaner och kostnadsuppskattningar för att tillverka svenska kärnvapen ingick i uppdraget.⁴⁴

Tre månader senare var utredningen klar.⁴⁵ Utredningen förutsatte att plutonium var att föredra framför uran 235 i en tänkt kärnvapenladdning. En kärnvapenframställning baserad på U 235 ansågs nämligen utgöra en mycket komplicerad – och därmed alltför kostsam – process. Av den anledningen borde en reaktor byggas som skulle laddas med naturligt uran och med grafit som moderator. Det teoretiska utbytet i reaktorn beräknades bli ca 1 kg plutonium per dag vilket ansågs vara tillräckligt för en produktion av 5-10 kärnvapenladdningar om året.

För att överhuvudtaget lyckas med en sådan tänkt plutoniumproduktion måste en stor reaktor byggas, hävdades det vidare i utredningen. En förutsättning för en sådan komplicerad konstruktion var att en försöksreaktor först togs i drift för att vinna kunskaper om hur huvudreaktorn bäst borde byggas (kanske måste till och med en mellanstor försöksreaktor produceras för att lyckas med ett projekt av den här storleken, skriver utredarna).

En annan förutsättningen för det skisserade programmet var tillgången till kärnämnen, i synnerhet uran, och även grafit i önskad mängd.⁴⁶ Utredarna bedömde att det skulle ta ca åtta år, troligtvis ännu längre tid, att få fram ett kärnvapen.⁴⁷

FOA räknade med att detta program skulle kosta 450 miljoner, och då var kostnaderna för en uppbyggnadstid om tre-fyra år inte medräknade. Tidsschemat förutsatte att den

⁴² FOA, Verksamhetsberättelse för budgetåret 1947/48, H 158/48.

⁴³ Olof Forssbers utredning (underlaget), s 11,

⁴⁴ FOA, Inkommande handlingar 1948 E III a, volym 4, H 35.

⁴⁵ FOA, Utgående handlingar 1948 B IV, volym 4, H 35:2.

⁴⁶ Högren grafit var under utprovning av ASEA och Skandinaviska grafitindustriaktiebolaget.

⁴⁷ Det beräknades ta två år för uppbyggnad av brytnings- och framställningsverksamheten, fem till tio år för framställningen av 500 till 1000 ton uran till en produktionskapacitet av 100 ton per år samt ett år för framställande av klara bomber.

önskade tillgången på arbetskraft fanns och att det gick att få tag i de eftersökta kärnämnen samt att reaktorerna kunde uppföras som planerat.

2.2. Samarbete mellan FOA och AE

Under våren och hösten 1948 började ett nära samarbete att utvecklas mellan FOA och AE. Tanken var att man skulle samordna de relativt sett knappa forskningsresurserna som fanns i Sverige. I en hemlig promemoria från i oktober samma år kan man läsa att arbetet som berörde den fabriksmässiga framställningen av uran till största delen borde övertas av AE. FOA borde i sin tur satsa sina resurser på det kärnkemiska området, vilket skulle innebära att verksamheten koncentrerades till arbetet med att framställa en reaktor för plutoniumtillverkning.⁴⁸

Cheferna för avdelning 1 och 2 vid FOA arbetade fram ett gemensamt underlag som skulle användas i de kommande förhandlingarna med AE om det fortsatta samarbetet i början av 1949. Utgångspunkten för FOA var att samarbetet skulle inrikta sig på kärnvapnens konstruktion och verkan oavsett om regering och riksdag bestämde sig för en tillverkning eller inte. I underlaget hävdades det att förutom att en sådan forskning ger möjligheter till skydd mot kärnvapen, kan den även ge kunskaper som kan användas i den civila kärnenergiutvecklingen. FOA:s uppgifter inom forskningen om kärnenergin skulle ordagrant vara följande:

- a) medverka till utbildning och uppehållande av en till försvaret knuten kader av forskare, som äro insatta i kärnforskningens instrument och metoder;
- b) främja byggandet av en uranreaktor i Sverige genom att ställa utrustning och personal till förfogande för sådana undersökningar, som äro nödvändiga och annars skulle blivit betydligt försenade;
- c) genom intimt samarbete med AB Atomenergi verka för att reaktorn drives så att den ger största möjliga bidrag till lösning av försvarsviktiga forskningsuppgifter;
- d) studera atombombens konstruktion och verkan samt möjligheten till skydd däremot;
- e) studera radioaktiva stridsmedel, deras verkan, indikering av dem och skydd mot dem;
- f) följa utvecklingen på atomenergiens område för att snarast möjligt kunna draga de praktiska konsekvenserna för det svenska försvarets del;
- g) följa teoretiskt och praktiskt utvecklingen på området med sikte på att även inom vårt försvar kunna använda atombomber och radioaktiva ämnen under förutsättning att sådana ställas till förfogande av annan makt.⁴⁹

AE var i princip av samma uppfattning i frågan som FOA om hur samarbetet dem emellan borde utvecklas. Exempelvis bestämdes det att FOA skulle överlämna forskningsresultat och apparatur till AE vilka kunde användas för uranutvinning.

⁴⁸ FOA, 8 oktober 1948, "P.M. rörande medelsbehovet för budgetåret 1949/50 under reservationsanslaget till viss forskningsverksamhet", H 186.

⁴⁹ FOA, Kansliet, Utgående handlingar 1949 B IV, volym 5, H 37-1 (bilaga).

En första och viktig uppgift för AE var att komma igång med en uranproduktion. Företaget bedömde att det fanns små utsikter att importera uran och av den anledningen borde Sverige satsa på att utnyttja de låghaltiga skiffrarna i Kvarntorp, vilka innehöll uran. Ekonomiska och tekniska skäl talade för att välja en utvinning av kolm ur skiffrarna. En sådan utvinning ansågs kunna ske i nära anslutning till den oljeutvinning av skiffrarna som redan var igång i Sverige. Ett ramavtal hade redan upprättats med Svenska Skiffrolje AB rörande prospektering och extraktion av uran vid anläggningen i Kvarntorp.

Dessutom hade en försöksanläggning för extraktion av kolm iordningställts i en fabrikslokal i Vinterviken (utanför Stockholm). Tanken var att en större extraktionsanläggning skulle byggas senare med ledning av de vunna resultaten.⁵⁰

Den 28 december 1949 träffades slutligen ett mer omfattande samarbetsavtal för det fortsatta utvecklingsarbetet mellan FOA och AE. Generellt sett gick avtalet ut på att FOA skulle bedriva forskning av betydelse för rikets försvar och AE forskning för kärnenergins utnyttjande för industriella ändamål. Parterna var överens om att bedriva sitt arbete i intimt och förtroendefullt samarbete. FOA skulle ge AE sina forskningsresultat så långt det var möjligt utan att krocka med den militära sekretessen. AE förband sig att hålla FOA underrättad om de erfarenheter och forskningsresultat som hade framkommit i den egna verksamheten. I skärpt militärt läge skulle AE ställa sina resurser till FOA:s förfogande. Båda skulle mot ersättning utföra forskningsuppdrag för varandras räkning. En del av den forskning som handlade om kärnenergins civila utnyttjande på FOA skulle lyftas över till AE. En del av FOA:s fysiker anställdes också av AE, likaså övertog apparatur som ansågs bättre komma till användning i det nybildade bolaget.⁵¹

Regeringen godkände avtalet 22 september 1950.⁵²

2.3. Vad krävs för att konstruera kärnvapen?

Även om den svenska kärnvapenforskningen hade kommit igång med stora steg, ägde man inga precisa kunskaper om vad som krävdes för att tillverka kärnladdningar under denna första fas. Den kalkyl som 1948 års utredningen kom fram till var långt ifrån exakt. Den byggde på de kunskaper man hade om hur ett kärnvapen skulle kunna konstrueras samt på skattningar av driftskostnader för urantillverkning och plutoniumframställning. Två år senare var bilden visserligen något klarare, men det var långt kvar till att en någorlunda hållbar budget skulle kunna presenteras. Exempelvis var man osäker på hur mycket plutonium som behövdes för att tillverka en effektiv kärnvapenladdning. I en PM från 1950 gör Torsten Magnusson vissa skattningar med ledning av det som var känt om de amerikanska kärnladdningarna: "Den mängd plutonium, som ingår i en atombomb, ligger med säkerhet mellan 10 och 50 kg och med ganska stor sannolikhet mellan 15 och 30 kg".⁵³

⁵⁰ FOA, 13 juni 1949, "Redogörelse över verksamheten inom Aktiebolaget Atomenergi under 1948 och program för bolagets fortsatta arbete", H 4012-2091.

⁵¹ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 18.

⁵² Ibid.

⁵³ FOA, "Produktionskapacitet och lager av atombomber och radioaktiva stridsmedel", 1950-10-09, H 4022-2092. Vikten av att Sverige skaffade sig beredskap mot kärnvapenattack underströks även i en pm

Likaså var det svårt att göra mer exakta kostnadsberäkningar av kärnvapen med ledning av de program som genomförts i USA "... inte bara för att man saknar vederhäftiga uppgifter om kostnader utan också därför att olika beräkningsgrunder förekommer."

Men med tanke på att USA bör ha ca 400 atombomber och att Sovjetunionen kan ha nästan lika många om 2-4 år, bör Sverige prioritera den forskning som redan kommit igång, skriver Magnusson. Orsaken till detta är helt enkelt att även Sverige kan bli utsatt för anfall med kärnvapen och radioaktiva medel:

"Effektiva åtgärder bör därför snarast vidtagas i syfte att skapa en beredskap mot eventuella anfall med atomvapen, såväl ett mindre antal atombomber som radioaktiva stridsmedel."

För budgetåret 1950/51 avslogs FOA:s anhållan om ökning av anslagen och nya tjänster.⁵⁴ Men forskningen fortsatte och flera rapporter blev klara under 1950. Bland dessa kan nämnas en utredning över skadeverkningar av vätebombsanfall och energiutvecklingen vid en kärnvapenexplosion.

Inte heller fick FOA vad man begärde för budgetåret 1952/53. Inga nya tjänster inrättades, däremot ökade anslaget med 500 000 kr till viss forskningsverksamhet, men FOA hade å andra sidan begärt 2 400 000 kr. Som huvudargument från regeringens sida till att man inte kunde tillgodose FOA:s önskingar helt och hållet angavs det statsfinansiella läget. Dessutom hävdade regeringen att FOA redan med de givna anslagen expanderade långt mycket mer än vad som planerades vid forskningsanstaltens bildande.⁵⁵

I ett förslag till arbetsprogram för avdelning 2 under budgetåren 1951/52 och 1952/53 stod följande att läsa angående att FOA fått mindre medel än vad man begärde: "Den rent grundläggande forskningen beträffande atombombens konstruktion och verkan beräknas kunna bedrivas i mycket liten omfattning, då den ringa kapacitet som FOA 2 numera i enlighet med styrelsens beslut har inom detta område måste utnyttjas i första hand forsknings- och utvecklingsarbete beträffande radioaktiva mätinstrument". Inom kärnfysiken skulle forskningen inriktas främst mot skyddsfrågor.⁵⁶

Även om forskarna var missnöjda, bedrevs även i fortsättningen en livlig forskning kring kärnvapen och kärnenergis möjliga användande vid FOA. I en redogörelse över verksamheten vid avdelning 1 och 2 för budgetåret 1951/52 framgår det att omfattande undersökningar bedrevs. Där kan man bland annat läsa att avancerad forskning om värdefulla kärnämnen som kan erhållas i en uranreaktor hade gjorts med stöd från Atomkommittén. På uppdrag av AE hade undersökningar rörande framställning av uran ur råmaterial slutförts. Metoder för indikering och sanering av radioaktiva stridsmedel hade behandlats. Problem sammanhängande med kärnenergis militära användning hade successivt följts, främst genom studier av utländsk speciallitteratur. Diverse beräkningar beträffande kärnvapnets konstruktion och verkningsätt hade även gjorts⁵⁷, likaså hade

över den amerikanska och ryska produktionen av atombomber av Sigvard Eklund, från den 27 mars 1950. FOA H 2267-2092.

⁵⁴ Prop. 1950:1, bilaga 6, SU 4, rskr. 4.

⁵⁵ Prop. 1952:120, SU 172, rskr. 331.

⁵⁶ FOA, "Förslag till arbetsprogram FOA 2 F 1951/52 och 1952/53", H 4007-209/51.

⁵⁷ FOA, augusti 1952, "Kortfattad redogörelse för forskningsverksamheten vid FOA 1 under budgetåret 1951/52. Se "Bifogat: förteckning över viktiga rapporter och skrifter m. m. från FOA 1 under 1951/52", H 183-0013/1 28.

teoretiska beräkningar av kärnladdningens kritiska storlek samt tryck-, temperatur- och strålningsförhållanden vid kärnvapenexplosioner företagits.⁵⁸

2.4. Sammanfattning: perioden 1945 – 1952

Den svenska kärnvapenforskningen kom i gång med en rasande fart. Redan elva dagar efter att den första kärnvapenladdningen släpptes över Hiroshima begärde ÖB av FOA att skyndsamt få fram en redogörelse för det nya vapnet. Generösa forskningsmedel ställdes till FOA:s förfogande vilken i sin tur lade ut uppdrag på andra forskningsinstitutioner för att få fram så mycket underlag som möjligt. Sverige var en liten forskningsnation och de forskare som fanns att tillgå knöts på ett eller annat sätt till den forskning som FOA ledde. Samarbete med exempelvis med KTH och Chalmers inleddes, uppdrag gavs till fysiker och kemister vid universiteten i Uppsala och Lund. Inom ramen för arbetet med att framställa uran lades beställningsarbeten ut på Sveriges geologiska undersökningar för att utföra diverse kartläggningar. Ett samarbete i uranfrågan inleddes också med företagen Boliden Gruv AB, Svenska Skifferolje AB och Wargöns AB. Även ASEA och Svenska Philips AB kontrakterades för vissa uppdrag av FOA under denna period (för att ta fram vissa mätinstrument, s k penndosimetrar).

År 1947 bildades AB Atomenergi, som skulle ansvara för den civila kärnenergis industriella utveckling. Vid AE kom teknikerna och forskarna genast igång med planer på att framställa uran. Atombolaget inledde samarbete med Svenska Skifferaktiebolaget i Kvarntorp om utvinning av uran ur skiffer.

FOA inledde ett intimt samarbete med AE. År 1949 resulterade detta samarbete i ett formaliserat avtal där respektive parts ansvar och åtaganden bestämdes. Fram till dess fanns inga klara gränser mellan den civila och militära kärnenergiforskningen. Men detta förhållande hade inget att göra med någon hemlig plan att knyta forskare och tekniker till ett lika hemligt kärnvapenprogram, vilket journalisten Christer Larsson hävdade i Ny Teknik. Orsaken till denna gränsöverskridning hade mer att göra med det faktum att forskningsämnet kärnvapen var nytt och att det fanns relativt få forskare och tekniker med specialkompetens att tillgå i Sverige. Från och med 1949-50 kan man också tala om att ett mer formaliserat och uppdelat samarbete började att växa fram. Men det ska sägas: de projekt FOA och AE drev fram till och med 1952 var i någon mening tänkta att kunna användas både fredligt och militärt.

Någon egentlig framställning av uran och tungt vatten hade ännu inte kommit igång under perioden 1945-1952. Däremot hade försöksverksamhet och forskning om extraktion av uran ur skiffer påbörjats. Vissa utvecklade planer på att framställa tungt vatten hade också påbörjats. Men det var inte fråga om några mer konkreta eller verkställda planer.

Det fanns inga uttalade önskemål från vare sig regeringens eller försvarets sida att Sverige skulle skaffa kärnvapen under denna tid. Den forskning som bedrevs gick på det stora hela ut på att få fram så mycket kunskaper och erfarenheter som möjligt på kärnenergiområdet. När det gällde kärnvapen specifikt, kan man säga att avsikten var att forska om skyddet mot dessa. Redan i december 1945 skilde Torsten Magnusson på

⁵⁸ FOA, Redogörelse för verksamheten vid Försvarets forskningsanstalt under budgetåret 1950/51, H 2253/51.

skyddsforskning och konstruktionsforskning. Men i ÖB:s direktiv till FOA ingick även att undersöka förutsättningarna för att producera kärnvapen. I flera rapporter som presenterades mellan 1945 och 1952, analyserades dessa förutsättningar. Den under perioden viktigaste av dessa undersökningar blev klar 1948 och talade om en kostnad av 50 miljoner kr per år för att få fram svenska kärnvapen. Plutonium ansågs vara lämpligaste klyvbara materialet i en planerad laddning. Ett sådant arrangemang förutsatte en svensk urantillverkning samt byggande av en stor reaktor för framställning av plutonium.

De kalkyler som gjordes var långt ifrån exakta. Med tanke på den stora sekretessen kring det amerikanska (och självfallet det sovjetiska) kärnvapenprogrammet, hade man inte så mycket information utifrån att tillgå.

Samarbetet mellan regeringen, ÖB och andra statliga myndigheter om kärnenergin var tämligen utvecklat fram till 1952. Den svenska kunskapen inom kärnenergin hade ännu inte nått den nivå som skulle behövas för att mer övergripande projekt om kärnenergens användning skulle kunna sjösättas. ÖB gav uppdrag till FOA att skaffa fram underlag för kommande beslut, eventuellt att producera kärnvapen. Regering och riksdag tillstyrkte anslag för att forskning om kärnenergens allmänna utvinning skulle utvecklas. Som en direkt konsekvens av denna vilja, tillsattes Atomkommittén (AK) i slutet av 1945. AK, som bestod av tio sakkunniga under landshövdingen och socialdemokraten Malte Jacobssons ledning, skulle huvudsakligen utreda och planera den övergripande kärnenergiforskningen i Sverige.

FOA hade vissa uranmängder till sitt förfogande under åren 1945-52, men eftersom inga krav på redovisning av innehav fanns går det inte att få fram några exakta siffror på något använt kärnämne. Sannolikt rörde det sig om mycket små mängder som användes i den pågående forskningsverksamheten.

3. Perioden 1953 – 1959

Chefen för FOA:s kärnkemiska sektion, Jan Rydberg, hävdade i en intern PM i början av 1953, att en ny utredning angående svenska kärnvapen borde göras. Anledningen ansågs vara att både kärnvapnets militära betydelse samt förutsättningarna för 1948 års utredning hade förändrats. Rydberg menade att det var det möjligt att framställa lättare kärnvapen som kunde användas i taktiska syften. Om det svenska försvaret utrustades med ett mindre antal kärnvapen av denna typ, skulle ett anfall mot Sverige avsevärt försvåras. Dessutom talade mycket för att de senaste årens utveckling inom kärnenergin borde innebära lägre produktionskostnader för kärnvapen, analyserade chefen för sektionen för kärnkemi.⁵⁹

Rydberg blev bönhörd. Redan i mars 1953 såg en andra utredning dagens ljus i och med att Sigvard Eklunds ”Preliminär utredning av betingelserna för framställning av atombomber i Sverige” blev klar.⁶⁰ FOA-uppdraget hade gått till docent Sigvard Eklund som tidigare varit laborator vid Fysikavdelningen vid FOA men som sedan 1950 var anställd som forskningschef vid AB Atomenergi. Att utredningen var hemlig var självklart, men det borde vara långt ifrån en självklarhet att den som höll i pennan var forskningschef för det bolag som sex år tidigare bildats för att industriellt utveckla den civila användningen av kärnenergin.

Olof Forssberg hävdar i den statliga utredningen att detta inte på något sätt var märkligt. Uppdraget gick inte, enligt honom, till AE utan till Sigvard Eklund personligen: ”Utredningen gav således uttryck för Eklunds åsikter i frågan och speglade inte bolagets inställning...”⁶¹

Innan vi besvarar huruvida detta var märkligt eller inte, vilket ytterst har att göra med frågan om de militära myndigheterna hade kontroll över det civila programmet för att i första hand använda det för en planerad kärnvapentillverkning, bör vi ta del av utredningen.

1948 års utredning hade förutsatt att plutonium var att föredra framför U 235 i själva kärnvapenladdningarna. Detta var även fallet nu. Men däremot talade resultaten av de senaste årens forskning för att tungt vatten var att föredra framför grafit som moderator. Det fanns flera fördelar med att välja tungt vatten. För det första krävdes då mindre mängder av kärnämnen. För det andra gav det alternativet en större frihet i fråga om val av kärnämnen på grund av den gynnsammare neutronbalansen.

För att kunna producera 3-5 kärnladdningar per år behövdes en reaktorkapacitet av 150 000 kilowatt (alternativ 1 nedan), vilket var lägre än vad 1948 års utredning räknade med. I detta fall måste man uppföra två reaktorer, eftersom en reaktor modererad med tungt vatten med större effekt än 75 000 kilowatt ännu inte, vad man visste, konstruerats någonstans i världen. Om man däremot nöjde sig med 1-3 kärnladdningar borde det räcka med en reaktor om 75 000 kilowatt, analyserade forskningschefen vid AE.

⁵⁹ FOA, Avdelning 4, Expeditionen, Inkommande och utgående hemliga handlingar 1953 F, volym 4, H 4017-1.

⁶⁰ FOA, ”Preliminär utredning av betingelserna för framställning av atombomber i Sverige”, 1953-03-05 H 4011-2092.

⁶¹ Forssberg 1987, s 26.

Alternativ	Uran (ton)	Tungt vatten (ton)	Grafit (ton)	Årsförbrukning uran (ton)
1 (en reaktor)				
Min	5	10	200	5
Max	20	40	400	5
2 (två reaktorer)				
Min	10	20	400	10
Max	40	80	800	10

Tabell 1: De två utredningsalternativen och erforderlig mängd uran, tungt vatten och grafit. Källa: FOA, "Preliminär utredning av betingelserna för framställning av atombomber i Sverige", 1953-03-05, H 4011-2092.

Uranet var tänkt att produceras inom landet, eftersom import av uran från utlandet bedömdes som uteslutet. AE hade en försökstillverkning igång och räknade med att en fabriksproduktion av 5 ton uran per år skulle komma igång ganska snart. Produktionen skulle säkerligen kunna fördubblas efter några år, står det att läsa i utredningen. Själva bearbetningen av det råkoncentrerade uranet till uranmetall var en tekniskt sett krävande process. Men trots dessa svårigheter bedömde Eklund att tidsschemat skulle kunna hållas.

Tungt vatten kunde med fördel importeras från Norge, fortsatte forskningschefen vid AE. Den norska produktionen låg på 7 ton per år, men uppskattades kunna öka till 15 ton.

Det innebar att den i alternativ 1 efterfrågade mängden kunde täckas från Norge på 3 år och den maximala kvantiteten i alternativ 2 på 6 år.

Allt detta förutsatte att Sverige kunde importera norskt tungt vatten. Det fanns dock ett problem med detta arrangemang, fortsatte Eklund. Det fanns nämligen inga garantier för att Norge skulle leva upp till dessa svenska önskemål. Av den anledningen borde det övervägas om inte det bästa alternativet vore att satsa på en inhemsk produktion. Detta skulle å andra sidan troligen leda till vissa förseningar och kostnadsökningar.⁶²

För att gå i land med detta projekt, behövdes en organisation om minst 500 personer (varav en femtedel borde ha akademisk eller högskoleexamen).

Om man valde alternativ 1, dvs en produktion av 1-3 kärnladdningar per år, kunde en första reaktor kapabel att producera plutonium av vapenkvalitet vara klar 1960. Förutsättningen var att programmet kom igång i början av budgetåret 1954/55. För att förverkliga detta krävdes en engångskostnad av 240 miljoner kr samt en årskostnad av 26 miljoner.

⁶² Intressant att notera är att Israel umgicks med samma idé. Under 50-talet förhandlade Norge och Israel om en försäljning av tungt vatten till den israeliska reaktorn Dimona. Avtalet som undertecknades 1959 innebar att ett stort steg mot att förverkliga israeliska kärnvapen hade tagits. Se Cohen, Avner, *Israel and the Bomb*, s 33-34, 60-62, 83, 87.

Valde man alternativ 2, d v s en produktion om 3-5 kärnladdningar per år, beräknades en andra reaktor kunna vara klar 1963. Den uppskattade engångskostnaden var då 378 miljoner kr och årskostnaden 41 miljoner.

En särskilt utvald grupp med enbart vissa representanter från AK och AE hade adjungerats för att kommentera Eklunds utredning. Orsaken till denna selektering var "utredningens strängt hemliga karaktär" står det i yttrandets inledning.⁶³

Även om de delegerade menade att Eklunds utredning utgjorde en korrekt sammanfattning av det svenska kunskapsläget, hade de några synpunkter som borde tas i beaktande för det fortsatta utvecklingsarbetet.

För det första menade de att Sverige borde satsa på en inhemsk tillverkning av tungt vatten. Med tanke på att det inte fanns några garantier för att den nödvändiga mängden tungt vatten gick att importera, låg det i Sveriges intresse att försöka få fram det självt. Det beslutades att AE skulle utreda frågan.

För det andra var det viktigt att uranutvinningen skedde på ett sådant sätt att både de civila och militära behoven tillfredställdes. För det tredje var de delegerade inte helt överens med Sigvard Eklund i fråga om val av kärnämne. Plutoniumalternativet var det bästa om det var fråga om att producera ett begränsat antal svenska kärnvapen, hävdade representanterna från AE och AK. Utifrån den förutsättningen hade Eklund rätt, enligt yttrandet. Men om en produktion i större skala skulle ske och tidsfaktorn inte var det avgörande, var det inte alldeles självklart att plutonium vore det bästa alternativet. En utredning i frågan borde göras, konstaterades i yttrandet. Personalbehovet var också en fråga som måste studeras närmare, enligt den gemensamma skrivelsen. Med tanke på de stora resurser i form av kvalificerade forskare som måste tas i anspråk, borde konsekvenserna inom andra samhällsområden utredas, resonerade delegationsgruppen.

Enligt Olof Forssberg kan man inte med ledning av detta dokument påstå att AK och AE "...var villiga att låta den militära delen av kärnenergiprogrammet spela huvudrollen på den fredliga delens bekostnad", vilket Christer Larsson hävdade. Snarare rådde det omvända förhållandet, enligt honom, eftersom yttrandet landade i slutsatsen att det militära programmet borde uppskjutas under ett par år. Under tiden skulle "kärnenergiarbetena fortsätta enligt de gällande linjerna".

Den bilden är riktig. AK och AE hade även andra hänsyn att ta, gentemot universitet och högskolor samt industrins behov av forskning. Men även om det stämmer att Sveriges samlade resurser på kärnenergiområdet var begränsat, måste man med Christer Larsons kritik i ryggen fråga sig: var det inte långt ifrån självklart att uppdraget om att utreda förutsättningarna för ett svenskt kärnvapenprogram gick till forskningschefen för AE?

Olof Forssberg menar att det inte var AE utan Sigvard Eklund personligen som fick uppdraget. Det var Eklunds kompetens som togs i anspråk, inte AB Atomenergi som företag. Eklund hade tidigare som anställd vid FOA varit involverad i 1948 års utredning och ägde en omfattande kunskap i synnerhet då det gällde utvecklingen på reaktor-sidan. Visserligen kan det invändas att valet av Eklund som utredare stred mot andan i avtalet mellan AE och FOA i fråga om arbetsdelning. Det är nog riktigt, men samtidigt

⁶³ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 26 f. De som författade den gemensamma skrivelsen var AK:s ordförande, landshövdingen Malte Jacobsson, VD i AE, Harry Brynielsson och sekreteraren i AK, Gösta Funke. Övriga delegerade var: professorerna Hannes Alfvén, Torsten Gustafson och The Svedberg, direktören Erik Bengtson och överste Torsten Schmidt.

måste man fråga sig om valet av Eklund som utredare var mer märkligt än när andra utomstående forskare, exempelvis från KTH och universiteten, anlätades för utredningsarbete. Dessutom måste man ha med i bilden att antalet experter på i synnerhet reaktorsidan var ytterst litet i landet vid den här tiden. Även om Larsson har en poäng då han pekar på de skilda inriktningarna som AE respektive FOA skulle ansvara för, är det ändå svårt att hålla med honom om då han påstår att den militära målsättningen gick före den civila.

Skyddsforskningen vid avdelning 1 och 2 fortsatte på bred front under 1953. Exempelvis gjorde laborator Bo Aler en undersökning rörande skadeverkningar orsakade av kärnvapen.⁶⁴ Men även utredningar som hade till direkt syfte att få fram underlag för ett svenskt kärnvapen gjordes under samma år. Ett flertal s k röntgenkristallografiska undersökningar för att öka kunskapsnivån i fråga om plutoniumutvinning, gjordes. Diverse beräkningsarbeten utfördes av forskarna Lamék Hulthén, Torsten Magnusson och Sigvard Eklund för att få fram underlag för, som det heter i en PM, ”atombombens och superbombens verkan”. Bo Aler och Lennart Lundberg fördjupade sig i s k initieringsproblem, vilket har att göra med själva utlösningen i kärnladdningar.⁶⁵ Dessutom fortsatte försöken med isolering av plutonium ur reaktorämnen.

3.1. Försvarsledningen informeras om de senaste rönen

”Utvecklingen på atomenergiområdet går framåt med stora steg, och grundläggande uppgifter blir tillgängliga i allt större omfattning. Vårt land måste följa med på området för att inte riskera att i en framtid bli tekniskt efter. Möjligheterna att framställa atombomber kommer att undan för undan öka. Och det gäller även för vårt land. På grund av de stora fördelar ur försvarssynpunkt, som tillgången till atombomber innebär, är det min uppfattning, att vi i vårt land förr eller senare måste allvarligt överväga att upptaga tillverkningen av sådana.”⁶⁶

Så avslutade chefen för avdelning 2, Torsten Magnusson, sin föredragning för försvarsledningen i april 1954. Självfallet följde ÖB och andra höga svenska militärer med spänning forskningen om ett svenskt kärnvapen. Vad Magnusson uttryckte här gick igen i försvarsutredningen, den s k ÖB-54 utredningen, vilken utgjorde den första officiella pläderingen för svenska kärnvapen från försvarsledningens sida.

I övrigt redogjorde Magnusson för de tekniska och vetenskapliga principerna bakom de svenska planerna på ett kärnvapen. Förutsättningarna var på flera sätt förändrade sedan Sigvard Eklund lade fram sin utredning 1953, d v s ett år tidigare. Forskningen vid FOA gick framåt i takt med att nya rön presenterades och de involverade forskarna tvungna att revidera planerna. Men fortfarande var bedömningen den att kärnladdningarna borde bestyckas med plutonium och att tungt vatten var det bästa alternativet för att moderera reaktorn (en uranladdning krävde stora investeringar i form av en anrikningsanläggning,

⁶⁴ Aler, Bo, ”Atombombens verkan mot olika mål”, 28 maj 1953, FOA H 4024-2092.

⁶⁵ Se exempelvis Aler, Bo, ”Om initieringen av en atombomb”, 6 nov 1953, FOA H 4049-2092.

⁶⁶ ”Föredragning för försvarsledningen 26/4 1954 ang möjligheterna att tillverka en atombomb i vårt land”, 26 april 1954, FOA, H 4019.

vilket skulle bli ett mycket dyrare alternativ än att välja plutonium). Den stora skillnaden från föregående år var det förändrade behovet av resurser, i synnerhet mängden uran. Och detta medförde i sin tur högre kostnader. För att exemplifiera den snabba utvecklingen under denna tid, är följande tabell talande:

Plutoniumproducerande reaktorer, antaget resursbehov

	maj 1953	april 1954
Kärnladdningar/år	3-5	3-5
Reaktoreffekt	150 MW	170 MW
Uran, startbehov	10-40 ton	100-160 ton
Tungt vatten, startbehov	20-80 ton	30-40 ton
Plutonium/år	55 kg	55 kg
Uran/år för driften	10 ton	35-40 ton

Tabell 2: Förändringen av antaget resursbehov mellan maj 1953 och april 1954. Källa: "Föredragning för försvarsledningen 26/4 1954 ang möjligheterna att tillverka en atombomb i vårt land", 26 april 1954, FOA, H 4019.

Den reaktorprototyp, som skulle användas för plutoniumframställning, var den planerade forskningsreaktorn R 2 vid Studsvik. Reaktorn beräknades tas i bruk under 1959 med en effekt av 30 MW. En ökning till 50 MW var möjlig förutsatt att vissa tekniska problem kunde lösas. Men även om detta skulle lyckas, behövdes ytterligare reaktorer byggas för att förverkliga det i föredraget beskrivna projektet. Magnusson bedömde att detta faktum i sig inte behövde leda till särskilt stora kostnadsökningar.

Frågan om en kemisk separationsanläggning av plutonium hade utretts. Principschema och skisser över anläggningen fanns och även preliminära anläggnings- och driftskostnader hade framtagits (se nedan). Dessutom hade kostnadsberäkningar påbörjats rörande separation av uran 235. Utredningsarbetet skedde genom ett samarbete mellan AE, KTH och Ångpanneföreningen.

Torsten Magnusson summerade sitt föredrag genom att rekommendera att pågående utredningar skulle fullföljas med full kraft. AE:s reaktor 2 borde stå färdig för bruk senast i början av 1958, istället för det planerade 1959. AE behövde mer resurser i form av personal och lokaler, fortsatte föredragshållaren. Detaljstudier av konstruktionen av en svensk kärnladdning måste också göras om planerna skulle kunna förverkligas. Dessutom talade det mesta för att den nödvändiga kvantiteten tungt vatten borde importeras från Norge under år 1957. Det norska tunga vattnet skulle nämligen kunna köpas till ett betydligt lägre pris än vad en svensk framställning skulle ta i anspråk, hävdade Magnusson.⁶⁷

Under 1954 och 1955 ägnade avdelning 1 mycket kraft åt att arbeta fram planer och kostnadsberäkningar för separation av plutonium.⁶⁸ I ett förslag till ett arbetsprogram

⁶⁷ Utredningen visade att tungt vatten kunde produceras vid Ljungaverken till en kostnad av 3 milj kr per 2 ton. Priset var högt med tanke på att det norska priset var 1 milj kr per ton.

⁶⁸ "Kostnadsberäkning av anläggning för isolering av plutonium" av Jan Rydberg och Sten Mogensen, 28 januari 1954, FOA, H 4091; "Tillägg till Kostnadsberäkning av anläggning för isolering av plutonium"

redogjorde Rydberg för den svenska kunskapsnivån då det gällde isolering av plutonium.⁶⁹ Genom studier av utländska publikationer och kontakter mellan svenska och utländska vetenskapsmän kunde Rydberg dra slutsatsen att:

”De informationer vi i Sverige i dagens läge besitta om plutoniums kemi, lämpliga separationsmetoder och den tekniska anläggningens utseende är utomordentliga.”⁷⁰

Och en konsekvens av detta var att Sverige befann sig:

”...i ett helt annat kunskapsläge än vad USA och Ryssland en gång gjorde, och det synes icke orimligt att vi idag, 1955, även gör det jämfört med England 1946.”⁷¹

Därefter följde ett tidsschema över hur arbetet borde fortlöpa för att kunna komma igång med en plutoniumproduktion. I tidsschemat framgår att den försöksstation vid FOA 1, som tidigare var planerad att vara klar 1953, måste vara färdigställd i slutet av budgetåret 1955/56. Och att den kemiska separationsanläggning som AE planerade vid Hånö borde komma i bruk i slutet av 1959. Själva plutoniumframställningen beräknades starta 1960/61, förutsatt att allt fungerade enligt planerna.

I en bifogad kostnads kalkyl framgår det att forskningsprogrammet skulle kosta 610 000 kr under tre år.⁷²

Tillsammans med Sten Mogensen utredde även Jan Rydberg frågan var plutoniumet skulle isoleras. I rapporten kan man läsa att anläggningens kärna var tänkt att utgöras av en separationsavdelning förlagd i ett jättelikt bergrum. Själva den kemiska processen skulle genomföras i en 5-11 m djup, 7 m bred och ca 150 m lång grav (”canyon”). Ett omfattande skydds- och säkerhetssystem skulle skydda personalen och de närmaste omgivningarna. Enligt beräkningarna skulle anläggningskostnaderna uppgå till 22,8 miljoner kr och de årliga driftskostnaderna till 7,6 miljoner kr för en produktion av mellan 65 och 130 kg plutonium per år.⁷³

Forskarna vid avdelning 2 fortsatte sina teoretiska undersökningar för att vinna mer detaljerade kunskaper om kärnvapnets konstruktion och verkan.

av Jan Rydberg, 30 april 1954, FOA, H 4092; ”PM angående arbeten med plutonium inom sektionen för kärnkemi”, 13 februari 1955, H 4017; ”Kostnadsberäkning av anläggning för isolering av plutonium”, av Jan Rydberg, 20 juni 1955, FOA, H 2246.

⁶⁹ ”Frågor av betydelse för isolering av plutonium för atombomber; förslag till arbetsprogram.” av Jan Rydberg, FOA, 27 januari 1955, H 4140.

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ Ibid.

⁷² Ibid.

⁷³ ”Kostnadsberäkning av anläggning för isolering av plutonium”, av Sten Mogensen och Jan Rydberg, 28 januari 1954, FOA, H 4091.

3.2. 1955 års utredning färdig

I slutet av november 1955 var Torsten Magnussons utredning klar.⁷⁴ Förutom forskare och tekniker från FOA och AE hade även experter från universitet och tekniska högskolor anlåtats. Utgångspunkten var att få fram ett så brett underlag som möjligt. Utredningen är en god illustration av hur snabbt utvecklingen gick fram under den här tiden. Den egna forskningen gav ständigt nya kunskaper och dessutom hade Genèvekonferensen nyligen hållits där USA gav tidigare hemligstämplad information till samarbetsländerna inom ramen för ”Atoms for Peace”-programmet.

Bilden hade nu klarnat en hel del sedan 1953 års utredning. Nu talade man om ett kärnvapen med en vikt av ca 100 kg, betydligt lättare än vad FOA tidigare tänkt sig. Laddningarna, vilka kom att gå under namnet taktiska kärnvapen, ansågs lättransporterade och kunde med fördel användas i både robot och torped. Ja, de kunde till och med skjutas med kanon, hävdas det i utredningen. Varje enskild bomb skulle bestyckas med 6 kg plutonium (om alternativet med plutonium valdes) eller 36 kg U 235 (om detta alternativ föredrogs). Siffrorna var inte exakta, utan kunde komma att revideras i takt med det förändrade forskningsläget.⁷⁵

Utredningen såg många fördelar med plutoniumalternativet. För det första kunde då reaktorer byggas som kunde användas för både kärnvapentillverkning och energiproduktion. En sådan lösning ansågs i sig vara ekonomiskt fördelaktigare. För det andra kunde landets knappa personalresurser på kärnenergiområdet användas mer rationellt. För det tredje var det dessutom möjligt att gå vidare med den civila energiutvecklingen även om Sverige fattade beslutet att *inte* tillverka kärnvapen. I utredningen uttrycks detta på följande sätt:

”Största delen av de nedlagda kostnaderna, de vunna erfarenheterna och de uppbyggda anläggningarna kan nämligen komma det civila atomenergiprogrammet tillgodo. Dessutom kan för vapenändamål framtaget plutonium liksom även uran 235 när som helst användas för reaktorändamål, om man ej vill ha det reserverat för atomvapen.”⁷⁶

I tabellerna nedan framgår tydligt att alternativet med plutonium var det klart fördelaktigaste vid en produktion av tre kärnladdningar per år.

⁷⁴ ”Utredning av betingelserna för framställning av atomvapen i Sverige” av Torsten Magnusson, 25 november 1955, FOA, 87-H 163:1-21A.

⁷⁵ Fram till sommaren 1955 hade man räknat med att antingen bestycka bomberna med minst 10 kg plutonium eller med 18 kg U 235. I och med Genèvekonferensen släpptes data om vissa beräkningar rörande den kritiska massan för en laddning som innebar att FOA:s beräkningar kraftigt kunde revideras.

⁷⁶ Ibid.

Tre laddningar/år	Plutonium	Uran 235	Uran 235
		Gasdiffusion	Elektro-magnetisk metod
Uran	45-65 ton	1 ton	1 ton
Tungt vatten	30 ton	30 ton	30 ton
Uran per år	22 ton	25 ton	90 ton
Investeringskostnader	250 milj kr	275 milj kr	1 200 milj kr
Årskostnader	30 milj kr	60 milj kr	200 milj kr
Personalbehov	600-700 st	600-700 st	2 000 st

Tabell 3: Jämförelse mellan olika kärnladdningsalternativ. Källa: "Utredning av betingelserna för framställning av atomvapen i Sverige" av Torsten Magnusson, 25 november 1955, FOA, 87-H 163:1-21A.

Plutoniumalternativet ansågs också mest fördelaktigt vid en produktion av fem kärnladdningar per år.

Fem laddningar/år	Plutonium	Uran 235
		Gasdiffusion
Uran	70-100 ton	1 ton
Tungt vatten	50 ton	1 ton
Uran per år	35 ton	45 ton
Investeringskostnader	350 milj kr	410 milj kr
Årskostnader	45 milj kr	90 milj kr
Personalbehov	800-900 st	900-1 000 st

Tabell 4: Jämförelse mellan olika kärnladdningsalternativ. Källa: "Utredning av betingelserna för framställning av atomvapen i Sverige" av Torsten Magnusson, 25 november 1955, FOA, 87-H 163:1-21A.

Som framgår av tabellerna är årskostnaderna för plutoniumalternativet betydligt lägre än om man väljer U 235 som anrikats genom gasdiffusion.

Utredningen räknade med att det skulle ta 8-10 år att få fram kärnvapnen, om de ovan skisserade planerna förverkligades. Möjligen kunde denna tid förkortas med två år om tempot skruvades upp ännu mer.

För att kunna förverkliga de uppställda målen borde flera åtgärder genast vidtas, heter det i utredningen. Exempelvis måste en intensifierad forskning om kärnvapens konstruktion och funktion komma igång, till att börja med inom FOA under medverkan av utomstående experter. Likaså måste en utbyggd uranproduktion inom landet komma igång. Dessutom borde det undersökas om det var möjligt att importera uran och tungt vatten från USA utan förbehåll i form av restriktioner för användandet. Om import inte

var möjlig måste Sverige skyndsamt komma igång med en egen produktion av dessa ämnen, konstaterade Torsten Magnusson.

Mycket i utredningen handlade om verksamheter som ännu inte påbörjats. Men hur långt hade man kommit i konkret mening med den kanske mest centrala uppgiften för att få fram en egen produktion av kärnvapen – plutoniumframställningen?

I avdelning 1:s verksamhetsberättelse för budgetåret 1954/55 framgår det att utvecklingsarbetet med utvinningen av plutonium ur bestrålat uran hade påbörjats. Forskarna hade isolerat små mängder plutonium. En försökshall för fortsatta undersökningar hade även byggts.⁷⁷

I verksamhetsberättelsen för påföljande budgetår kan man läsa att en första fas i undersökningarna för att få fram en bra metod för isolering av plutonium och klyvningsprodukter ur reaktorbestrålat uran hade avslutats. En försöksanläggning för att utveckla extraktionsmetoderna hade också tagits i bruk. Vidare hade forskningen om initieringsförhållandena och det dynamiska förloppet vid en kärnvapenexplosion fortsatt.⁷⁸

Kunskapen växte och bilden av hur ett svenskt kärnvapen skulle kunna konstrueras blev allt bättre. Rent tekniskt var det klarlagt hur man skulle få fram plutonium ur använt kärnbränsle. Men det var en lång väg till ett heltäckande kärnvapenprogram.

Under 1956 påbörjades sprängningsprover för verkansstudier vid en försöksplats vid Nausta i Norrbotten. Under påföljande år fortsatte denna provsprängningsverksamhet, då även arméförvaltningens provskjutningscentral i Marm i Uppland utnyttjades. Den största laddningen innehöll 36 ton nitrolit vars stötvågsverkan motsvarade en kärnladdning på 20 kilotons sprängverkan på åtta gånger större avstånd.⁷⁹

År 1956 bildades en samordningsgrupp för att ta fram underlag för FOA:s långtidsplanering. I det underlag som gruppen överlämnade till ÖB hade svenska kärnvapen högsta prioritet, vilket innebar att de ansågs vara av avgörande betydelse för totalförsvarets effektivitet. I underlaget bedömdes att en utredning om attackplan som vapenbärare var av högsta intresse. Däremot ansågs inte kärnvapen i form av fjärrobotar (med kapacitet att nå militära mål på andra sidan Östersjön) vara lika angeläget att utreda.⁸⁰

3.3. 1957 års utredning

I maj 1957 gav ÖB FOA i uppdrag att göra en ny utredning om möjligheterna att producera kärnvapen. Nu var det enbart fråga om att undersöka plutoniumbombens produktion och funktion. ÖB begärde att utredningen skulle vara klar redan i augusti samma år. Det var med andra ord bråttom. Snart måste ett politiskt beslut fattas och då gällde det att ha ett så brett underlag som möjligt.

I en intern PM vid FOA 2 diskuterades uppdragets uppläggning. En viktig förutsättning var att halten av plutonium 240 inte översteg 2%, och att produktionskapaciteten skulle

⁷⁷ ”Redogörelse för verksamheten vid Försvarets forskningsanstalt, avdelning 1, budgetåret 1954/55”, FOA, H 240/55.

⁷⁸ Kortfattad redogörelse för verksamheten vid försvarets forskningsanstalt, avdelning 1, budgetåret 1955/56”, H 291/56.

⁷⁹ Se Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 76.

⁸⁰ Ibid., s 65.

vara 40 alternativt 80 kg plutonium per år, skriver Torsten Magnusson. Självfallet skulle utredningen hemligstämplas. I övrigt skulle utredningen ske förutsättningslöst, exempelvis beträffande valet av reaktortyp. Både ”dubbelverkande reaktorer” (för produktion av både energi och vapenplutonium) och ett alternativ med enbart vapenplutonium borde ingå i utredningen, står det att läsa i den kortfattade promemorian.⁸¹

Utredningsarbetet borde ske i två etapper. Den första etappens mål var att få fram en mer översiktlig och grov uppskattning av en eventuell kärnvapentillverkning och denna planerades att bli klar före årets slut. Den andra etappen skulle omfatta mer detaljerade utredningsresultat och, som det heter i uppdraget, ”erforderliga principiella konstruktionsförslag”. Denna del borde ”åtminstone i väsentliga delar” vara klar senast 1 juni 1958.⁸²

Den första, mer översiktliga, delutredningen blev klar i augusti. Den byggde vidare på de förutsättningar som 1955 års analys hade kommit fram till. Det klyvbara materialet borde lämpligen vara plutonium 239 (även om U 235 kunde komma i fråga). Detta material måste finnas tillgängligt i gramkvantiteter redan under 1957 för att en försöksverksamhet skulle kunna komma igång. Från mitten av 1961 måste 0,5 kg plutonium per vecka produceras för att de i utredningen beskrivna planerna skulle kunna förverkligas, fortsätter utredningen. Denna form av plutonium kunde äga en lägre isotoprenhet, än vad som behövs för att producera kärnvapen. Men senast 1963 måste det finnas 10 kg plutonium av vapenkvalitet (d v s med högre isotoprenhet). Fördelen med detta alternativ var att själva plutoniumet inte förbrukades vid de laboriemässiga experimenten utan kunde återanvändas.

Programmet för de metallurgiska arbetena var tänkt att ske i tre stadier. Det första stadiet utgjordes av ett metallurgiskt laboratorium där metoder för plutoniumhanteringen utarbetades. I nästa steg skulle en experimentfabrik uppföras vars uppgift var att tillverka material för försöksverksamheten. Och i det tredje stadiet, produktionsfabriken, skulle en serietillverkning av kärnvapnen äga rum.

Som mest beräknades 387 personer behövas (varav 246 forskare), vilka skulle anställas i den sista fasen 1962/63.

För att kunna förverkliga detta stora projekt rekommenderades att en smidigare och mer obunden organisation skapades än vad som annars är vanligt inom de statliga sektorerna, inklusive FOA, hävdades det i utredningen.⁸³

I november 1957 begärde FOA tillstånd att utomlands förvärva och sedan inneha 10 gram plutonium i form av metall för forskningsändamål. Regeringen beviljade denna begäran.⁸⁴

Under budgetåret 1957/58 påbörjades byggandet av en särskild laboratorielokal som skulle användas för plutoniumverksamheten. En av de viktigaste uppgifterna var att ta fram metoder för att framställa uran och plutonium i dess renaste form. I verksamhetsberättelsen talade man om kärnvapnets komplexitet, vilket i sig krävde en utbyggnad av

⁸¹ ”P.M. angående utredningsuppdrag betr. reaktorer för produktion av plutonium av vapenkvalitet”, 5 juli 1957, FOA, H 4050-2092.

⁸² Ibid.

⁸³ ”Utredning beträffande underlag för konstruktion av atomladdningar”, 21 augusti 1957, FOA, H 4065-2092.

⁸⁴ Olof Forssbergs utrednings (underlaget), s 77.

en rad forskningsområden såsom kärnfysik, sprängämnesteknik, kemi, metallurgi och strålningsbiologi. Rena skyddsaspekter undersöktes i en rad studier, där exempelvis stötvågors inverkan på levande organismer samt olika former av sanering av radioaktivt stoft hade utretts. Samarbetet med en rad institutioner och företag fortsatte. Strålnings-ekologiska undersökningar gjordes med hjälp av Lantbrukshögskolan och Veterinärhögskolan, beställningar av mätinstrument lades ut på företag som Bendix och AB Scienta.⁸⁵

I december 1957 blev ännu en delutredning klar, vilket låg helt i linje med det tidsschema som FOA skisserat på i juli samma år. Utredningen behandlade de tekniska förutsättningarna för konstruktionen av kärnvapen. I mångt och mycket vilade analysen på de resultat som vunnits i 1955 års utredning.⁸⁶

I januari 1958 var AE klar med delrapporten över val av reaktorer för ett svenskt kärnvapenprogram. I rapporten förordade AE en reaktorlösning som avsåg att producera plutonium enbart för vapenbruk. En sådan lösning skulle bli tekniskt och ekonomiskt fördelaktigare i jämförelse med en reaktor för både civilt och militärt bruk. Skälen till detta var många, enligt AE. Ett av de viktigaste var att en dubbelverkande reaktor måste genomgå täta bränslebyten, vilket i sig utgjorde en komplikation. Dessutom skulle en sådan reaktor överhuvudtaget medföra ett antal tekniskt-vetenskapliga problem i form av lägre tryck och andra temperaturnivåer.

En vapenproducerande reaktor med en årlig produktion av 40 kg plutonium krävde mellan 60-70 ton uran per år, förutsatt att inga bränslebyten skedde. Därtill behövdes 40 ton tungt vatten, påstod AE i delrapporten. Själva plutoniumproduktionen beräknades kunna komma igång 1965.⁸⁷

I mars 1958 bildades en arbetsgrupp med representanter från både FOA och AE som hade till uppgift att hantera plutoniumfrågan. Ett plutoniumlaboratorium skulle byggas i Urvik och stå färdigt i januari påföljande år. Laboratoriet skulle få utnyttjas av AE fram till att den metallurgiska avdelningen i Studsvik blev klar.⁸⁸

Under budgetåret 1958/59 blev laboratoriet för plutoniumverksamheten färdigställt. Ett antal slutna skyddsboxar hade byggts för att användas i arbetet med de giftiga plutoniumsubstanserna. Dessutom hade en speciell vakuumugn utprovats för att möjliggöra gjutning av plutoniummetall i laboratorieskala.⁸⁹

I en skrivelse från 16 maj 1958 begärde FOA att tillsammans med AE få göra en utredning som avsåg att planera och genomföra s k kritikalitetsförsök vilka var betydelsefulla för att få fram en fungerande och effektiv kärnladdning. AE skulle vara huvudansvarig för undersökningarna, vilka även skulle inkludera utrustnings- och serviceanordningar.⁹⁰

⁸⁵ ”Redogörelse för forskningsverksamheten vid försvarets forskningsanstalt under budgetåret 1957/58. FOA, H 1252/58.

⁸⁶ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 77.

⁸⁷ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 87 f.

⁸⁸ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 88.

⁸⁹ ”Berättelse över verksamheten vid försvarets forskningsanstalt under budgetåret 1958/59”, FOA, H 3457.

⁹⁰ Brev till AE undertecknat M. Fehrm, FOA, H 4034-2092.

Dessa försök behövde aldrig göras eftersom 1958 års Genèvekonferens gav den behövliga informationen.⁹¹ När dessutom datorn IBM 7090, vilken ansågs som norra Europas kraftfullaste, togs i bruk underlättades beräkningsarbetet betydligt.⁹²

3.4. Riksdagen beslutar om skyddsforskning

Nu hade den svenska kärnvapenforskningen nått ett stadium som innebar att ett beslut i frågan kunde tas. Av den anledningen gjordes två utredningar som blev klara i juli 1958 – den ena syftade till att producera kärnvapen, det s k laddningsprogrammet (nedan kallat L-programmet), och den andra var tänkt att användas om riksdagen sade nej, det s k skyddsprogrammet (nedan kallat S-programmet). Riksdagen skulle fatta beslut i frågan under samma månad.

L-programmet skilde sig inte nämnvärt från 1957 års utredning. Det fanns dock två betydelsefulla förändringar. För det första hade USA och Storbritannien börjat publicera data från experiment med snabba reaktorer vilket medförde att mindre kraft behövde kanaliseras på denna del av verksamheten. För det andra innebar det nya kunskapsläget att man visste att plutonium inte kunde levereras i metallform utan endast som kemisk förening. Det metallurgiska forskningsarbetet måste därför innefatta framställning av metall ur plutoniumförening för att täcka kritikalitetsförsökens behov av plutoniummetall, hävdades det i programmet. Detta skulle förmodligen leda till förseningar.

I L-programmet beräknades att 10 kg plutonium skulle finnas färdigt 1965, under förutsättning att beslut togs i juli 1959 att fullfölja planerna. Det innebar en försening med två år i jämförelse med 1957 års utredning. En färdig prototyp av ett svenskt kärnvapen kunde då se dagens ljus 1966.

Personalbehovet uppskattades till 395 och de totala kostnaderna skulle landa omkring 120 miljoner kronor under tiden 1959-65.⁹³

S-programmet skulle, som det står i det, täcka de behov av skyddsforskning ”som rymms inom ramen för de allmänna riktlinjer, som uppdragits i försvarsberedningens utlåtande.” För att Sverige skulle kunna skydda och försvara sig mot en fiende med kärnvapenkapacitet, måste en omfattande forskning utföras. Grundtanken i denna forskning var att få fram kunskaper om en angriparens kärnvapensystem för att det svenska försvaret skulle kunna utformas på bästa möjliga sätt. Därför behövdes, hävdade S-programmets författare, underlag för att göra:

”strategiska bedömningar av angriparens tillvägagångssätt och insatser;

uppgörande av operationsplaner;

val av svensk taktik – arméteknik, marinteknik och flygtaktik;

utformning av egna vapensystem för motverkan mot angriparens atomvapeninsatser;

⁹¹ Fröman 1993, s 58, 105; Forssbergs utredning (underlaget), s 91, 116.

⁹² Fröman 1993, s 76.

⁹³ ”Forskningsprogram för framtagande av underlag för konstruktion av atomladdningar”, 4 juli 1958, FOA, H 4041-2092.

utförning av material, bl.a. stridsvagnar, och befästningsanläggningar.”

I denna skyddsforskning skulle även plutoniumframställning ingå, men den behövde inte vara av vapenkvalitet. Personalbehovet uppskattades till 283 och kostnaderna till 100 miljoner kronor.⁹⁴

1958 års försvarsproposition baserades på ÖB-utredningen från 1957 (vilken förordade svenska kärnvapen) och försvarsberedningens betänkande från 1955 som förordade en linje som närmst kan beskrivas som ”vänta och se”.⁹⁵ Regeringen gick på försvarsberedningens linje och hävdade att Sverige inte var moget för ett beslut i kärnvapenfrågan. I propositionen som antogs i juli 1958 föreslogs att FOA skulle få mer medel att bedriva skyddsforskning. Med andra ord var det S-programmet som antogs och L-programmet fick stryka på foten.

I debatten som följde var det främst den internationella utvecklingen på kärnvapenområdet som lyftes fram som argument för en uppskovslinje. Den bärande tanken var att Sverige borde studera det säkerhetspolitiska läget under de närmaste åren samtidigt som skyddsforskning ägde rum. Mot den bakgrunden behövde inte Sverige tappa nämnvärt mycket tid om nu den internationella utvecklingen blev alltmer hotfull och den framtida säkerhetspolitiska analysen talade för svenska kärnvapen.⁹⁶

Men hur skulle skyddsforskningen definieras? Utifrån forskningsanstaltens horisont upplevdes riksdagsbeslutets uttolkning alldeles för snävt. Om FOA verkligen skulle mäkta med att göra de förberedelser som behövdes, inom ramen för det rådrom som hade getts, måste begreppet vidgas.⁹⁷

Var gick då gränserna för FOA:s kärnvapenforskning?

I december 1959 blev en viktig rapport färdig som i mångt och mycket blev vägledande för hur det fortsatta skyddsforskningen skulle bedrivas. Det var då som den socialdemokratiska partistyrelsens kommitté för studium av atomvapenfrågan lämnade sin rapport.⁹⁸

Studien var mycket djupgående och diskuterade olika tekniska lösningar i val av kärnvapen. Liksom riksdagsbeslutet från juli 1958 menade den socialdemokratiska partistyrelsens kommitté att det framtida säkerhetspolitiska läget får fälla avgörandet om Sverige bör skaffa kärnvapen eller inte. Mot den bakgrunden har Sverige fått ett uppskov åtminstone till 60-talets mitt då den internationella utvecklingen borde kunna ge svar i frågan, analyserade rapporten. Under tiden borde skyddsforskningen fortsätta för att möjliggöra ett så grundligt beslut som möjligt. I rapporten rekommenderades att skyddsforskningen skulle få vidgas mot bakgrund av att någon klar gräns mellan skydds- respektive konstruktionsaspekter var omöjlig att dra:

⁹⁴ ”Forskningsprogram avseende skydd och försvar mot atomvapen”, 4 juli 1958, FOA, H 4040-2092.

⁹⁵ Prop. 1958:110; SU B 53; rskr. B 83.

⁹⁶ För en utförlig diskussion och analys av de olika argumentationslinjerna i debatten som följde, se Ahlmark, Per, *Den svenska atomvapendebatten*, Stockholm 1965.

⁹⁷ Exempelvis avlogs FOA:s begäran för budgetåret 1960/61 om att få fram underlag för en säkrare teknisk och ekonomisk grund då det gällde restriktioner av kärnvapen. Försvarsministern menade dock i statsverkspropositionen att han hade till avsikt att lägga fram ett förslag till regeringen om en vidgad skyddsforskning, Forssberg 1987, s 38 f.

⁹⁸ *Neutralitet Försvar Atomvapen*, Stockholm 1960.

”en sådan precisering bör ske i av regeringen utfärdade direktiv för forskningsanstaltens arbete. Tveksamma gränsfall bör av vederbörande myndigheter underställas Kungl. Maj:t för avgörande.”⁹⁹

Kort därefter, hävdas det i rapporten, att en effektiv skyddsforskning aldrig kan ge tillräckligt underlag för konstruktion av ett svensk kärnvapen:

”Därtill krävs mera noggranna undersökningar och beräkningar på vissa områden samt laboratorieexperiment och prov med klyvbart material av vapen kvalitet. Dessa forskningar, som till största delen tidsmässigt sammanhänger med det civila atomenergiprogrammets utbyggnad, blir emellertid icke aktuella förrän om ytterligare ett antal år. Om regering och riksdag skulle önska fatta beslut om en konstruktionsforskning, torde ett sådant beslut inte behöva fattas förrän tidigast 1963. Detta innebär att statsmakterna inom ramen för 1958 års riksdagsbeslut om atomvapenforskning, i varje fall intill 1963, kan bevara full handlingsfrihet när det gäller en eventuell svensk tillverkning av atomvapen.”¹⁰⁰

Var det då enbart skyddsforskning som bedrevs av FOA? Christer Larsson har entydigt svarat nej på denna fråga. Larsson menar att i själva verket kan man tala om att en liten krets bestående av några regeringsledamöter, höga militärer och forskare vid FOA, medvetet vilseledde svenska folket, riksdagen och t o m delar av regeringen. Alla förberedelser för att starta ett kärnvapenprogram hade i löndom uppnåtts 1965. Hemliga fonder hade tillskjutits FOA för att göra alla behövliga förberedelser i form av konstruktionsforskning och plutoniumframställning.

Olof Forssberg hävdar den motsatta uppfattningen i sin utredning från 1987:

”Min bedömning av riksdagens anslagsvillkor - som kom till på regeringens initiativ - måste bli att det inte var fråga om något absolut förbud mot varje form av verksamhet som gav resultat som kunde användas vid en eventuell framställning av kärnvapen. Sådan forskning som krävdes för att klargöra kärnvapnens verkan som underlag för skyddsåtgärder var enligt riksdagsbeslutet tillåten, oavsett om den dessutom kunde ge visst underlag för konstruktion av sådana vapen. Endast forskning med *direkt* sikte på konstruktion var förbjuden.”¹⁰¹

Det är nog riktigt att en kristallklar gräns för vad som bör anses som skydds- respektive konstruktionsforskning var svår att dra. Här har Christer Larsson gått alldeles för långt i sin tolkning. Även om propositionerna och riksdagsbesluten inte talar specifikt om var gränsen för skyddsforskning gick, framgår det av den efterföljande debatten att något absolut förbud mot att ta fram underlag för att framställa svenska kärnvapen inte togs. I den socialdemokratiska partistyrelsens kommittérapport framgår det klart och tydligt att någon exakt gräns mellan skyddsforskning och konstruktionsforskning var svår att dra. Men en gränsdragning preciseras dock i rapporten: ingen konstruktionsforskning med direkt sikte att tillverka kärnvapen fick äga rum. Dessutom hade ännu en gränsdragning

⁹⁹ Ibid., s 116.

¹⁰⁰ Ibid.

¹⁰¹ *Svensk kärnvapenforskning 1945-1972*, s 58.

i S-programmet gjorts: plutonium av vapenkvalitet fick inte användas inom ramen för den framtida skyddsforskningen.

Att vissa förberedelser i fråga om kärnvapenanskaffning tilläts inom ramen för den skyddsforskning som riksdagen beslutade är helt klart. Men den viktiga frågan är snarare: höll sig den forskning som FOA utförde inom de gränser som riksdagen och regeringen bestämt?

Som ett resultat av den nya inriktningen inrättades på försök en fjärde avdelning vid FOA 1959 som enbart skulle syssla med forskning om skyddet mot kärnvapen.¹⁰² Men vad fick i praktiken utföras inom ramen för den beslutade skyddsforskningen?

Den frågan brottades också FOA med under de närmsta åren.

I september 1959 begärde FOA i en skrivelse att AE skulle utreda de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för produktion av plutonium av vapenkvalitet.

I uppdraget ingick att det framtagna plutoniumet skulle vara baserat på inhemskt uran och inspektionsfritt (dvs utan inspektioner från den levererande staten) tungt vatten.¹⁰³

Höll sig detta uppdrag inom ramen för det tillåtna? När det gäller anslaget för att få fram underlag för konstruktioner av kärnladdningar, är det fullt rimligt att argumentera för att detta skedde inom ramen för skyddsforskning. För att kunna skydda sig mot kärnvapen, måste man veta vilka egenskaper de har. Detsamma kan sägas om FOA:s begäran av AE att ta fram underlag för plutonium av vapenkvalitet. Även om det klart och tydligt står i S-programmet att det plutonium som skulle få användas inte fick vara av vapenkvalitet, var det här fråga om att göra ett underlag för ett kommande beslut. Det gällde inte att i nuläget använda plutonium av vapenkvalitet i den pågående forskningen.

När det gäller de ekonomiska aspekterna av en sådan tänkt produktion är det däremot tveksamt. Var det inte då fråga om att göra underlag med *direkt* sikte på en tänkt kärnvapenproduktion? Att principiella frågor om kärnvapens konstruktion och verkan behandlas i en effektiv skyddsforskning är självklart. Men är det lika självklart att ekonomiska kalkyler tas fram över viktiga produktionsled i en svensk kärnvapentillverkning? Har inte gränsen för skyddsforskning då passerats?

FOA hade en svår balansgång framför sig. Å ena sidan bands man av riksdagens beslut om skyddsforskning, som uppfattades alltför restriktivt, å andra sidan skulle man förse statsmakterna (regeringen, ÖB och riksdagen) med underlag för ett kommande ställningstagande inom ramen för det rådruum som getts.

De dubbla uppdragen utgjorde i sig självt en motsättning som inte skulle hålla med mindre än att begreppet skyddsforskning vidgades.

3.5. Sammanfattning: perioden 1953 – 1959

Planerna på svenska kärnvapen började mogna i den säkerhetspolitiska debatten under denna period. Tidigare hade frågan enbart dryftats i en liten krets av politiker, militärer

¹⁰² Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 104.

¹⁰³ I november svarade AE FOA och redovisade hur och i vilken ordning utredningsarbetet borde bedrivas, 20 november 1959, H 4067-2092. FOA accepterade AE:s föreslagna uppläggning, 26 november 1959, H 4071-2092.

och forskare. Men då Överbefälhavarens utredning presenterades 1954 kom debatten igång på allvar.¹⁰⁴ ÖB förordade nämligen att Sverige borde skaffa kärnvapen för att landets alliansfrihet skulle kunna försvaras.

Den kärnvapenrelaterade forskningen tog stora steg under denna tidsperiod. Tre stora kärnvapenutredningar gjordes – 1953, 1955 och 1957. Redan 1953 hade grundformen för en svensk laddning i stort sett bestämts. Projektet innebar att det militära kärnvapenprogrammet var en del av den civila kärnenergiutvecklingen. Den tungvattensteknik som var på väg att utvecklas, skulle med andra ord användas för både militära och civila syften. Själva kärnvapnet skulle vara av en lättare vikt, eller som det på fackspråk med tiden kom att heta, ett taktiskt kärnvapen. Det klyvbara ämnet skulle vara plutonium och som moderator ansågs tungt vatten vara det bästa alternativet (tidigare utredningar hade talat om grafit). De plutoniumalstrande reaktorerna skulle laddas med svenskt, naturligt uran. Senare utredningar skulle i stort sett enbart förfina och utveckla denna grundform beroende på den tekniska utvecklingen och tillgången till behövliga kärnämnen och annan avancerad utrustning från utlandet. Nämnas kan att 1957 års utredning skissade på ett kärnvapen med en vikt av ca 100 kg. Den uppfattningen skulle ligga fast även långt in på 60-talet, även om planer på andra viktklasser fanns parallellt.

Det tunga vattnet skulle importeras från Norge. Med tanke på att den svenska efterfrågan skulle bli mycket stor – både för de civila och militära programmen – borde det utredas om inte en svensk utvinning vore att föredra. Det fanns inga garantier för att Norge skulle mäktas med att förse Sverige med de önskade mängderna i framtiden, resonerade utredarna under hela perioden mellan 1953 och 1959.

Plutonium var den viktigaste komponenten i en svensk kärnvapentillverkning. En avancerad plutoniumforskning genomfördes vid både FOA och AE. Under budgetåret 1954/55 lyckades FOA med att isolera små mängder plutonium vilket var ett stort steg framåt. Under samma budgetår hade även en försökshall för att utveckla extraktionsmetoder uppförts. Rent tekniskt hade nu plutoniumfrågan lösts, står det i en verksamhetsberättelse från budgetåret 1955/56. Det var nog sant ur ren principiell synpunkt, men det var ändå en lång väg att gå för att få fram plutonium i en för avsedd kärnvapenpassande form. År 1959 togs även ett plutoniumlaboratorium i bruk vid FOA i Ursvik. I laboratoriet, som utrustats med avancerade hjälpmedel, kunde olika experiment med plutoniummetall utföras som förde den svenska kärnvapenforskningen framåt.

Flera utredningar om en separationsanläggning för plutonium, inom ramen för en svensk kärnvapenproduktion, såg dagens ljus. Det var fråga om konkreta utredningar där anläggningen lokaliserats till vissa lämpliga områden och kostnadskalkyler för drift gjordes.

Enligt de noteringar som finns användes 10 gram plutonium som lånats utomlands (vilket också Forssberg anger) 1957. Det var först 1956 som utförliga register över kärnämnen började göras mot bakgrund av de säkerhetsbestämmelser som utarbetades och stipulerades i lagstiftningen. Det är nästintill en omöjlig uppgift att kartlägga vilka mängder uran och tungt vatten som använts före det året.

¹⁰⁴ För en utförlig diskussion om den svenska militärens syn på svenska kärnvapen, se Agrell, Wilhelm, *Alliansfrihet och atombomber. Kontinuitet och förändring i den svenska försvarsdoktrinen 1945-1982*, Stockholm 1985.

1955 års utredning konstaterar att det från och med nu rent tekniskt var möjligt att få fram ett svensk kärnvapen om man hade haft tillgång till plutonium. I teknisk mening hade plutoniumfrågan lösts – även om den med tiden skulle komma att modifieras. Likaså hade FOA klart för sig vilka steg som måste tas i en produktionsprocess och vad projektet som helhet ungefärligen skulle kosta i form av kapital, vetenskaplig och teknisk kompetens. Sverige hade nu en reaktor, den s k R 1 vid KTH som togs i bruk 1954, och en inte oansenlig kompetens hade utvecklats vid FOA och AE. Dessutom fanns stora urantillgångar i Sverige, även om de var låghaltiga.

Mot den bakgrunden talar mycket för att Sverige uppnådde latent förmåga att tillverka kärnvapen redan 1955. Det är två år tidigare än Stephen Meyer anger i *The Dynamics of Nuclear Proliferation*. I 1955 års utredning uppskattas att Sverige skulle kunna få fram ett första kärnvapen inom ramen för en serietillverkning inom sex år om tempot skruvades upp. Utifrån Meyers kategorisering hamnar Sverige med den tidskalkyl som lyfts fram i 1955 års utredning, i gruppen som helt saknar nukleär infrastruktur. De stater som ingår i den gruppen beräknas behöva upp till sex år för att få fram en första laddning. Men å andra sidan skulle Sverige, som de facto kunskapsmässigt låg långt framme på kärnenergiområdet internationellt sett (även om kvantiteten tekniker och yrkesfolk utbildade för att hantera kärnenergifrågor ännu inte var stor), kunna få fram en första kärnvapenladdning fortare än inom sex år om alla krafter kanaliserades för att nå detta mål (se bilaga 3, lista över kriterier för latent förmåga). Mot denna tolkning kan det invändas att den fortsatta forskningen kom att modifiera delar av de resultat 1955 års utredning kom fram till. Av den anledningen bör man inte ta 1955 års utredning på orden i fråga förmåga att tillverka kärnvapen. Även om det ligger mycket i denna invändning, finns det ändå skäl att anta FOA hade klarat av att lösa de uppdykande tekniska problemen – förutsatt att riksdagen bestämde sig för att skaffa kärnvapen redan 1955.

De vapenbärarsystem som diskuterades under de aktuella åren var främst attackplanen A 32 Lansen och A 35 Draken. Kärnvapnen skulle då utformas som robotar. I mitten av 50-talet låg en ny typ av flygplan på SAAB:s ritbord, ett bombplan med namnet A 36. Tanken var att A 36 skulle ha kapacitet att ta tunga kärnvapen i lastutrymmet som skulle kunna släppas över sovjetisk territorium. Men projektet avbröts 1957.¹⁰⁵

År 1957 hade den svenska forskningen nått en nivå som möjliggjorde ett politiskt beslut i frågan. Av den anledningen tog FOA fram två program som regering och riksdag kunde ta ställning till. Det ena, Laddningsprogrammet (L-programmet), skulle fullföljas om Sverige valde att skaffa kärnvapen. Det andra, Skyddsforskningsprogrammet (S-programmet), var tänkt att inriktas på skyddsforskning, och skulle realiserats om riksdagen sade nej till svenska kärnvapen. I den politiska debatten hade ett ja- respektive ett nejläger växt fram sedan ÖB-54 presenterades vilket innebar att en aktionslinje för svenska kärnvapen hade dragits upp. I juli 1958 beslutade sig riksdagen för att S-programmet skulle följas. I propositionen, som riksdagen tillstyrkte, sägs det att de tekniska förutsättningarna var sådana att ett rådrum hade getts. I de regleringsbrev som regeringen utfärdade till FOA refererades till propositionen från juli 1958.

Olof Forssberg har med rätta tillbakavisat Christer Larssons kritik som gick ut på att den skyddsforskning som riksdagen beslutade 1958 förbjöd alla förberedelser för en framtida anskaffning av kärnvapen inom ramen för den utförda skyddsforskningen. Christer Larsson har däremot en poäng då han pekar på att det var forskningschefen vid AE, Sig-

¹⁰⁵ Berns, Lennart, "A 36 – SAAB:s atombombare avslöjad", Flygrevyn nr 4, 1991.

vard Eklund, och inte någon forskare vid FOA som gjorde 1953 års FOA-utredning om svenska kärnvapen. Det är anmärkningsvärt att Eklund ledde denna utredning med tanke på den uppdelning av ansvarsområden i civil och industriellt inriktad forskning (AE) och militär forskning inom kärnenergin (FOA) som hade bestämts. Men Larsson går alldeles för långt då han mot den bakgrunden påstår att de militära målen att ta fram ett kärnvapen gick före den civila kärnenergiutvecklingen. Snarare berodde det på att Sverige var ett litet land med begränsade resurser inom det nya forskningsområdet och att Eklund var en mycket kompetent forskare. Dessutom kan man fråga sig om valet av forskningschefen vid AE var mer anmärkningsvärt än att man lade ut uppdrag på forskare vid tekniska högskolor och universitet.

Den mer renodlade skyddsforskningen utvecklades också under denna period. Ett brett samarbete med olika forskningsinstitutioner och företag fortsatte. Exempelvis gjorde Veterinärhögskolan strålningsekologiska undersökningar och företagen Bendix och AB Scienta konstruerade diverse mätinstrument som kunde användas i verksamheten.

4. Perioden 1960 – 1967

För budgetåret 1960/61 begärde FOA ytterligare 5,6 miljoner kr för att specifikt kunna ta fram ett underlag för en konstruktion av en kärnladdning enligt ÖB:s anvisningar. Avsikten var att arbeta fram ett säkrare underlag för ett framtida beslut.

Regeringen genom försvarsminister Sven Andersson avvisade förslaget mot bakgrund av att det skulle strida mot beslutet om skyddsforskning:

”I överensstämmelse med statsmakternas ställningstagande 1958 i fråga om forskningsanstaltens anslag anser jag mig icke heller nu kunna tillstyrka den av forskningsanstalten, på överbefälhavarens anmodan, gjorda framställningen om påbörjande av forskning i syfte att framtaga tekniskt och ekonomiskt underlag för ett framtida ställningstagande till frågan om konstruktion av atomvapen.”¹⁰⁶

Men även om regeringen inte var villig att gå FOA:s krav till mötes, skriver Sven Andersson i propositionen att den nuvarande forskningsinriktningen var alldeles för snävt formulerat. Inom kort skulle ett förslag om en vidgad forskning föreslås, heter det vidare i propositionen.

Mycket riktigt kom också ett regleringsbrev för budgetåret 1960/61 som angav de riktlinjer som skulle gälla för den framtida skyddsforskningen i regi av FOA:

”Kungl. Maj:t anbefaller försvarets forskningsanstalt att inom ramen för tillgängliga resurser bedriva forskning beträffande skyddet mot kärnvapen i enlighet med av chefen för försvarsdepartementet godkänt forskningsprogram. Anstalten har därvid att dels studera de faktorer och utföra de undersökningar, som är av betydelse för kännedom om verkningarna av olika typer av kärnvapen samt om förutsättningarna för dessas stridstekniska utnyttjande, dels utarbeta metoder och utrustning som erfordras för det civila och militära skyddet mot kärnvapen. Forskning inriktad på framtagande av tekniskt och ekonomiskt underlag för tillverkning och provning av kärnvapen får icke utföras.”¹⁰⁷

4.1. Skyddsforskning eller inte?

Under våren och sommaren 1960 färdigställs flera rapporter vid AE angående produktion av plutonium av vapenkvalitet. Rapporterna var gjorda på uppdrag av FOA med anledning av skrivelsen från september 1959 som diskuterades i förra kapitlet. Det är fråga om detaljerade tekniska genomgångar med kostnadsförslag och personalbehov.¹⁰⁸

¹⁰⁶ Prop. 1960:1, bil 6, s 27 f och 292 f.

¹⁰⁷ Regleringsbrev I den 5 maj 1960, brev den 17 juni 1960.

¹⁰⁸ ”Rapport över etapp 3 av utredningsuppdrag beträffande reaktorer för produktion av plutonium av vapenkvalitet”, 28 april 1960, Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 116; ”En rapport över etapp IV beträffande val av reaktor för plutoniumtillverkning”, H 4120-434; ”Svensk plutoniumfabrik under 1960-talet”, 20 juni 1960, H 4162-434.

Exempelvis gjorde AE en diger undersökning om förutsättningarna för en svensk plutoniumfabrik i mycket precisa siffror.¹⁰⁹

Flera s k systemutredningar var igång för att utreda konsekvenserna av ett svensk kärnvapeninnehav. I en PM framgår det att arméförvaltningen hade gett SAAB uppdrag att utreda förutsättningarna för ett markrobotsystem vilket skulle kunna användas för kärnvapen. FOA skulle av den anledningen hjälpa SAAB med att ta fram data och andra informationer för att möjliggöra uppdraget. Tidigare hade FOA överlämnat uppgifter rörande de yttre måtten för en kärnladdning av 50 kiloton. Nu avsåg SAAB att modifiera dessa data för att passa till ett nytt robotsystem.¹¹⁰

Ett annat exempel är då Arméchefen ville ha reda på den minsta möjliga diametern för en kärnladdad granat. FOA svarade att en projektilvikt om 40 kg kan skjutas med en kaliber av 15 cm. Men att det inte får göras på för stort avstånd med tanke på att träffpunktsspridningen måste stå i rimlig proportion till verkningsradien.¹¹¹

I verksamhetsberättelsen för budgetåret 1959/60 framgår det att det uppgjorda forskningsprogrammet i stort sett hade kunnat följas. Tidigare förseningar, vilka berott på kopplingen till det civila programmet, kan inte återhämtas, fortsätter verksamhetsberättelsen. Dessutom är ytterligare förseningar att räkna med mot bakgrund av den relativt tröga utvecklingen för det civila kärnenergiprogrammet.¹¹² En annan tidshämmande orsak till förseningen ansågs vara bristen på erforderliga lokaler.¹¹³

För budgetåret 1961/62 gavs motsvarande riktlinjer för den fortsatta skyddsforskningen som för föregående budgetår.¹¹⁴

I juli 1961 beslutade riksdagen att FOA 4, som hade drivits som försöksverksamhet sedan 1959, skulle permanentas.¹¹⁵

Under samma år blev flera rapporter om plutoniumframställning vid reaktorerna i Ågesta och Marviken färdiga. Bilden av hur en svensk plutoniumproduktion skulle organiseras började klarna alltmer.

Strider inte dessa utredningar mot regleringsbrevet? I det står det klart och tydligt att:

”Forskning inriktad på framtagande av tekniskt och ekonomiskt underlag för tillverkning och provning av kärnvapen får icke utföras.”

Utgjorde rapporterna om plutoniumtillverkning inte exempel på tekniska och ekonomiska underlag för tillverkning av och provning av eventuella svenska kärnvapen? Innan vi tar ställning till denna avgörande fråga ska vi bekanta oss med ytterligare två utredningar där FOA var inblandad: ”Svenska kärnstridsmedel” och ”Kärnladdningsgruppens betänkande”.

¹⁰⁹ ”Svensk plutoniumfabrik under 1960-talet”, 23 augusti 1960, H 4162-434.

¹¹⁰ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 118.

¹¹¹ Svar till CA på fråga, H 4027-403.

¹¹² FOA:s verksamhetsberättelse 1959/60, 29 september 1960, 013-H 345:1.

¹¹³ ”Redogörelse för forskningsverksamheten vid försvarets forskningsanstalt under budgetåret 1957/58”, H 1252/58; ”Berättelse över verksamheten vid försvarets forskningsanstalt under budgetåret 1958/59”, H 315/59.

¹¹⁴ Prop. 1961:1, bil. 6, s 245 f.

¹¹⁵ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 104.

4.2. Planerna börjar att ta konkret form

I maj 1961 blev ÖB:s arbetsgrupp klar med ett utkast med titeln ”Svenska kärnstridsmedel”. Skriften skulle även fungera som underlag för en eventuell presentation för de beslutande politiska organen samt för en eventuell öppen skrift i kärnvapenfrågan.¹¹⁶ Utgångspunkten var att behålla handlingsfriheten inom ramen för skyddsforskningen och göra förberedelser som syftade mot en tillverkning. Men om förhållandena förändras, skulle en avveckling av programmet kunna ske smidigt eftersom vapenproduktionen var tänkt att äga rum inom ramen för den civila kärnenergiutvecklingen.

Skriften var till stora delar en analys över hur Sveriges säkerhetspolitik skulle förändras om försvaret försågs med kärnvapen. Flera argument presenterades som talade för att försvaret borde utrustas med kärnladdningar (I denna rapport kommer jag inte att analysera den säkerhetspolitiska bedömningen, men en sådan undersökning är planerad).

ÖB:s arbetsgrupp antog att kunskapsnivån då det gällde konstruktionen av en kärnladdning var tillräcklig för att redan idag göra en första och grov kärnladdning förutsatt att man hade tillgång till klyvbart material. Eftersom en svensk kärnvapentillverkning gick hand i hand med den civila utvecklingen, kunde man inte räkna med att en serietillverkning kunde komma igång förrän i slutet av 60-talet.

Därefter diskuterades olika möjliga reaktorval. De alternativ som rent teoretiskt stod till buds var Ågestareaktorn, Marviken och en speciell för ändamålet tillverkad reaktor.

Om man skulle byta bränsleelementen i Ågestareaktorn dubbelt så ofta än vad som är brukligt för civil drift, kunde 18-20 kg plutonium per år erhållas från 1963, hävdades det i skriftutkastet. Denna mängd beräknades räcka till två laddningar per år. Förutsättningen var att det amerikanska tunga vattnet på 26 ton byttes ut mot norskt eller annat inspektionsfritt tungt vatten (1957 hade AE köpt denna mängd tungt vatten för att användas i forskningsverksamheten). Visserligen hade det förvärvats utan direkta restriktioner för användningen, men att använda det tunga vattnet för kärnvapentillverkning skulle strida mot det samarbetsavtal på kärnenergiområdet som ingåtts med USA 1956.¹¹⁷ En särskild separationsanläggning måste hursomhelst byggas.

Marviken var planerad att tas i bruk 1967. Problemet med det alternativet var att reaktorn sannolikt skulle komma att förses med tungt vatten som inte fick användas vid plutoniumtillverkning p g a restriktioner från det levererande landet. Bedömningen var att det skulle ta alldeles för lång tid att skaffa fram restriktionsfritt tungt vatten. För att överhuvudtaget kunna använda Marviken, måste en särskild separationsanläggning byggas. Det var möjligt, men så pass kostsamt att det skulle bli lika dyrt som att skapa ett program för enbart kärnvapenproduktion.

Även alternativet med en för ändamålet byggd reaktor bedömdes att bli en alltför kostsam historia, enligt skriften.

Oavsett om alternativet Ågesta eller en specialreaktor valdes, måste en uppberedningsanläggning byggas för att lyckas få fram plutonium av vapenkvalitet, hävdades det i rapporten. Detta beräknades ta fyra år i anspråk.

¹¹⁶ ”Svenska kärnstridsmedel” av Bror von Vegesack, H 4149.

¹¹⁷ Jontar, T., *Sverige, USA och kärnenergin. Framväxten av en svensk kärnämneskontroll 1945-1996*, SKI Rapport 1999:21, s 24 f.

Det fanns ett dilemma inbyggt i dessa planer. Det skulle bli mycket dyrt och tekniskt komplicerat att satsa på en egen uppberedningsanläggning i Sverige. Dessutom planerades en uppberedningsanläggning att byggas i Belgien 1963. Sverige, skulle som de flesta europeiska länderna, få använda denna anläggning. Mot den bakgrunden skulle det skulle bli svårt att övertala de ansvariga för den svenska civila kärnenergiutvecklingen, att satsa på en helsvensk uppberedningsanläggning. Eller som det uttrycktes i "Svenska kärnstridsmedel":

"Det är tveksamt om man från civil synpunkt kan underlåta att avvakta de erfarenheter, som framkommer tidigast 1963 från en separationsanläggning som byggs i Belgien inom ramen för det europeiska atomsamarbetet. Om dessa erfarenheter måste avvaktas kan den svenska nyss antydda separationsanläggningen inte bli klar för rån tidigast 1968 à 1969. Avgörandet härom ligger hos statsmakerna."

I motiven för anslagsframställningen för budgetåret 1962/63 medges att förseningar inträffat men att dessa skall tas igen.¹¹⁸

I februari 1962 blev ett viktigt betänkande klart. Då presenterade den s k kärnladdningsgruppen sina resultat.¹¹⁹ Gruppen hade tillsatts 27 juni 1961 med uppdrag att ta fram ett bättre underlag för utformning av överbefälhavarens framtida handlingslinje i samband med ÖB-utredningen som skulle presenteras 1962. Det var inte FOA som gjorde utredningen, men forskningsanstalten var i allra högsta grad involverad.

Utredningen var den dittills mest grundliga som gjorts och behandlade, förutom förutsättningar för konstruktion av kärnvapen, även taktiska och strategiska överväganden, skadeverkningar vid kärnvapenkrig samt vapenbärrfrågan.

De utförda studierna hade enligt betänkandet visat att det militära värdet av svenska kärnladdningar var betydande. Sveriges möjligheter att stå emot hot skulle öka och landets position i förhandlingssituationer skulle avsevärt förbättras.

Visserligen fanns nackdelar med att skaffa kärnvapen, sammanfattar gruppen sina resultat men dessa övervägs av fördelarna:

"Ett kärnladdningsinnehav skulle sålunda medföra avgörande fördelar för oss men också viss i och för sig icke önskad risktagning. En nation som i sin säkerhetspolitik icke är villig att löpa vissa risker har dock på lång sikt inga andra alternativ än underkastelse."¹²⁰

Det var fortfarande oklart när programmet skulle kunna komma igång. Om ett rent vapenprogram skulle utformas skulle produktionstiden förkortas väsentligt. Men eftersom ett eventuellt kärnvapenprogram var tänkt att rymmas inom ramen för den civila utvecklingen, skulle det ta betydligt längre tid. Av den anledningen föreslår utredarna ett successivt anskaffningsförfarande av kärnvapenkapaciteten:

"En dylik handlingslinje skulle innebära att ett definitivt beslut framskjuts till en tidpunkt, då laddningar relativt snabbt skulle kunna tillföras organisationen men den förutsätter att alla erforderliga

¹¹⁸ Prop. 1962:1, bil. 6, s 227 f.

¹¹⁹ "Kärnladdningsgruppens betänkande", HH 006.

¹²⁰ Ibid.

åtgärder för att förbereda en snabb anskaffning vidtas – bl a forskning och byggandet av erforderliga anläggningar. Dessa åtgärder skall icke föregripa det definitiva ställningstagandet utan endast underlätta utformningen av en flexibel säkerhetspolitik. Detta kan emellertid innebära, att det civila atomenergiprogrammet måste utnyttjas i större utsträckning än som vore ekonomiskt ut (sic:ur) ren anskaffningssynpunkt”.

1959 års utredning hade beräknat att en första kärnladdning kunde vara klar 1966. Men det civila kärnenergiprogrammets försening har snarare förskjutit den tidpunkten till 1972, skriver utredarna. Visserligen kunde tidsförlusten begränsas två-tre år, om inspektionsfritt tungt vatten kontrakterades tämligen omgående.

Liksom den socialdemokratiska utredningen från 1959, menar Kärnladdningsgruppen att den internationella utvecklingen får avgöra ett beslut för eller emot i Sverige. Om internationella överenskommelser om förbud mot kärnladdningar förverkligas, borde Sverige avbryta alla förberedelser och förstöra alla anläggningar, hävdar utredarna. Om nu inte en sådan internationell överenskommelse kunde åstadkommas, borde däremot den svenska krigsmakten utrustas med kärnladdningar för taktiskt bruk.

Fortfarande hade man inte löst alla konstruktionsproblem. Exempelvis kunde man inte i detalj beskriva de fysikaliska processerna i en urladdning. Men problemet ansågs vara tillräckligt belyst för att en projektering av en urladdning med styrkeområdet 5 à 50 kiloton skulle någorlunda kunna förutses.

Dessutom återstod utredningar att göra som berörde vapenbärarnas utformning. Val av vapenbärare var en inte en oviktig komponent i detta skede, eftersom utformningen av själva bomben/laddningen hade med plutoniumåtgången att göra. Om önskemål fanns att göra laddningen mindre kunde detta åstadkommas genom ökning av plutoniuminnehållet på bekostnad av mängden naturligt uran och sprängämnen, heter det i betänkandet. Kärnladdningsgruppen hade främst attackflygplanet A 32 Lansen i tankarna då det gällde val av vapenbärare. Lansen kunde med lätthet modifieras för att utrustas med kärnvapenladdade bomber och robotar. A 37 Viggen, som planerades att komma i produktion i slutet av 60-talet, kunde också förses med liknade vapen. Även u-båtar kunde bestyckas med kärnvapenbestyckade laddningar, då i form av torpeder, konstaterar betänkandet.

Att importera kärnvapen avfärdades som orealistisk med tanke på att ett sådant arrangemang skulle allvarligt inskränka alliansfriheten. Lakoniskt konstaterade utredarna:

”Om det svenska försvaret skall utrustas med kärnladdningar, måste dessa framställas inom landet”

Valet av reaktor var nu det omvända i jämförelse med det som rekommenderades i ”Svenska stridsmedel”. Marviken ansågs nu som det bästa alternativet. Ågestareaktorn däremot måste avskrivas mot bakgrund av de höga driftkostnaderna samt att produktionseffekten av plutonium inte skulle bli tillräcklig.

Förutsättningen för att lyckas med att använda Marviken var avhängigt tillgången till inspektionsfritt tungt vatten:

”Man måste därför snarast träffa avtal med Norge om import av erforderlig kvantitet utan villkor eller besluta att igångsätta fabrikation av svenskt tungt vatten.”

En annan förutsättning var att en separationsanläggning kunde uppföras. Det civila kärnenergiprogrammet bedömdes inte behöva en sådan förrän 1975. Av den anledning borde den fortsatta planeringen ta med i beräkningarna att en separationsanläggning måste byggas så att inte ytterligare tidsförluster uppstod.

De totala kostnaderna för det planerade kärnvapenprogrammet om 100 laddningar beräknades på tre alternativ.

1. Om en ren plutoniumproducerande reaktor valdes och om man till detta använde attackeskader som vapenbärare skulle kostnaden bli 1 115 miljoner kronor.
2. Om Marvikenreaktorn användes som plutoniumproducent med aluminiumkapslade bränsleelement och vapenbärarna utgjordes av robotar blev kostnaden 1 812 miljoner kronor.
3. Om Marvikenreaktorn med zirkaloykapslade bränsleelement valdes och som vapenbärare fungerade attackeskadern, robotar och ubåtar blev den totala kostnaden 1 988 miljoner kronor.

Vad innebar då dessa kostnader i relation till försvarsbudgeten?

Om programmet med 100 taktiska kärnvapen skulle genomföras under tiden 1965-75 beräknades den totala kostnaden bli 5% av hela det svenska försvarets budget. Om däremot ett program påbörjades 1964/65 och beräknades slutföras 1979/80, skulle detta motsvara 2,7 % av hela militärbudgeten under denna tid.

Med dessa siffror i ryggen gjorde betänkandet bedömningen att ett kärnladdningsprogram skulle klaras inom ramen för den i Överbefälhavarens försvarsutredning (ÖB 62) föreslagna budgeten utan att övriga vapensystem riskerade betydelsefulla minskningar.

För att kunna gå fram på det sätt som kärnladdningsgruppen rekommenderade, behövdes en vidgning av den nuvarande skyddsforskningens inriktningen. En handlingsfrihet krävde också en militärteknisk rörelsefrihet:

”I ett successivt anskaffningsprogram måste också de gällande restriktionerna för forskningsverksamheten successivt hävas. Forskningen kan dock inte enbart syssla med konstruktionsproblem ur principiell synpunkt. Många problem måste studeras i anslutning till väldefinierade projekt. En vidgad forskning förutsätter därför, att en rad frågor sammanhängande med den militära användningen kan besvaras. Förutom det angeläget att få utföra undersökningar om sådana rena konstruktionsdetaljer, som endast delvis kunnat studeras inom ramen för skyddsprogrammet.”

Strider inte denna utredning – och de andra refererade utredningarna – mot regleringsbrevet för budgetåret 1960/61?

Enligt Olof Forssberg så överskreds aldrig den gränsen.

Men var det inte exakt vad som gjordes? Forssberg diskuterar inte i detalj hur regleringsbrevets formulering bör tolkas utan konstaterar att FOA höll sig hela tiden inom de gränser som regering och riksdag angett.

Visserligen kan det hävdas att det var ÖB som gjorde utredningarna ”Svenska kärnstridsmedel” och ”Kärnladdningsgruppens betänkande” och denne var inte bunden av regleringsbrevet (Forssberg diskuterar inte detta i utredningen men möjligheten är det så han resonerar. Men å andra sidan kan detta inte rimligen gälla de uppdrag som FOA

begärde av AE i fråga plutoniumutvinning, så tillvida man inte tolkar FOA:s begäran som ett uppdrag som ytterst gjordes av ÖB. FOA:s agerande bör mot den bakgrunden enbart tolkas som en förmedlare mellan ÖB och AE och underlagen skulle helt enkelt ligga till grund för ÖB:s – och försvarsledningens – egna utredningar). För att kunna möjliggöra ett så brett beslutsunderlag som möjligt för kommande beslut i frågan, lade han ut uppdrag på bl a FOA.

Men samtidigt måste följdfrågan då bli: Vad är då poängen med den aviserade skyddsforskningen som skulle styras via regleringsbrev? I praktisk mening kunde tekniska och ekonomiska underlag fortsätta och göras som tidigare utan att FOA eller någon annan involverad aktör – FOA, AE eller ÖB – bröt mot den av riksdagen bestämda skyddsforskningen.

Men kände sig inte FOA bunden av det av regeringen utfärdade regleringsbrevet i förhållande till ÖB? I princip var det möjligt för FOA att vägra att förse ÖB med tekniska och ekonomiska underlag. Vi vet inte hur regeringen och försvarsministern agerade i denna fråga, men det måste tas för självklart att regeringen, åtminstone försvarsminister Sven Andersson, kände till detta arrangemang. Denne var ju personligen djupt involverad i försvarsplaneringen och måste ha varit underrättad om vad som gjordes.

En annan möjlig tolkning är att regleringsbrevet gör en underförstådd skillnad mellan *forskning* och *underlag*. I regleringsbrevet för budgetåren 1960/61 och 1961/62 står det att *forskning* inriktad på framtagande av tekniskt och ekonomiskt underlag för tillverkning och provning av kärnvapen *inte* får göras. Med en välvillig tolkning skulle det kunna innebära att skyddsforskningen fick innehålla moment av konstruktionsinriktning inklusive tekniska och ekonomiska beräkningar, så länge syftet inte var att göra underlag för en tillverkning. När ÖB gav FOA uppdrag att utreda förutsättningarna för en svensk kärnvapenproduktion, upphörde forskarna vid FOA med denna skyddsforskning och gick in i en ny roll där det gällde att få fram underlag för denna tillverkning. Sedan är det en annan sak att forskarna använde resultaten av den utförda skyddsforskningen i den nya rollen som utredare för en kärnvapenproduktion. Mot den bakgrunden har inte FOA brutit mot regleringsbrevet.

Om det var den logiken som skulle gälla, skärper det bara ytterligare tolkningen av att det handlade om ett politiskt spel.

Sammanfattningsvis måste en rimlig slutsats bli att Christer Larssons tolkning är överdriven. Något förbud mot alla tänkbara förberedelser för en kommande kärnvapenanskaffning hade inte riksdagen beslutat om. Och mot den bakgrunden är det svårt att hålla med honom då han påstår att riksdagen och delar av regeringen blev vilseledd. Det stämmer, som Olof Forssberg påpekade i sin utredning, att riksdagen hade möjlighet till insyn via statsutskottet i försvarsfrågor, vilken hade rätt att få ta del av de hemliga underlagen i kärnvapenfrågan. Sedan är det en annan sak att de flesta riksdagsledamöterna inte gjorde detta och levde i en luddig föreställning om vad beslutet som fattats egentligen innebar.

En annan slutsats är att den skyddsforskning som fick utföras enligt de regleringsbrev som regeringen utfärdade i vissa fall överskreds under tiden 1958 till 1962.

4.3. Skyddsforskningen försvinner

Från och med budgetåret 1962/63 uteblir det förbud mot forskning som är inriktad på att ta fram tekniska underlag för tillverkning och provning av kärnvapen i regleringsbrevet till FOA.¹²¹ Orsaken till detta är inte känt, men Olof Forssberg menar att:

”Med den formulering förbudet fått lät det sig enligt min mening inte särskilt väl förena med den handlingsfrihetslinje som riksdagen hade accepterat och försvarsministern utfäst sig att bevaka. Den forskning om kärnvapen som de närmaste åren pågick vid FOA syftade visserligen till att studera verkan av och skydd mot kärnvapen, men de konstruktionselement som ingick i den utvidgade skyddsforskningen bidrog också i någon mån till att hålla handlingsfriheten öppen att så småningom kunna välja mellan ett nej och ett ja till anskaffning av kärnvapen. Min bedömning blir därför att regeringens uttolkning – sådan jag här uppfattat den – av handlingsfrihetslinjen gav en godtagbar balans mellan de två åsiktsriktningarna i kärnvapenfrågan sedan 1960 och 1961 års föreskrifter hade upphört att gälla. Som jag redan har påpekat medförde detta för de närmaste åren inte några väsentliga ändringar av innehållet och inriktningen i de forskningsprogram som regeringen godkände.”¹²²

Analogt med detta resonemang menar Forssberg att det regleringsbrev som regeringen gav FOA för budgetåren 1960/61 och 1961/62 var mer restriktivt än riksdagsbeslutet 1958:

”Detta kan ha varit anledningen till att direktiven inte förnyades efter de två första budgetåren.”¹²³

Det är nog riktigt att försvarsministern och andra involverade aktörer menade att en reell handlingsfrihetslinje i kärnvapenfrågan förutsatte att tekniska och ekonomiska underlag fick göras. Men det är svårt att se logiken i resonemanget att 1958 års riksdagsbeslut skulle i sig ha varit mindre restriktivt i jämförelse med regleringsbreven som gällde mellan 1961 och 1962. Om man studerar propositionen som riksdagen antog är det svårt att finna belägg för Forssbergs hypotes. I det beslut som togs talas det allmänt om att enbart skyddsforskning skulle få utföras. Den enda precisering som görs i avseende på vad den borte gränsen för denna verksamhet går är följande:

”En forskning med direkt sikte på konstruktion av atomvapen är det självfallet inte fråga om. Ett sådant arbete kommer icke att ske utan att riksdagen fattat beslut därom.”¹²⁴

Om det nu var så som Forssberg antar, är det svårt att förstå varför den Socialdemokratiska partistyrelsens kommitté så starkt förordade en vidgning av skyddsforskningen för att möjliggöra en fungerande handlingsfrihetslinje. Och varför yrkade försvarsministern

¹²¹ FOA inlämnade dock årligen förslag för den fortsatta skyddsforskningen trots att man inte är ålagd att göra detta.

¹²² ”Svensk kärnvapenforskning 1945-1972”, s 61.

¹²³ Ibid., s 81.

¹²⁴ Prop. 1958:110, s 93.

på en vidgad skyddsforskningen i statsverkspropositionen 1960, om det nu inte skulle behövas.

En rimligare tolkning är att den svenska kärnvapenforskningen och det politiska läget överhuvudtaget krävde ett välgrundat underlag för att möjliggöra ett ja eller ett nej i frågan (så långt håller jag med Forssberg). Den skyddsforskning som definierats i regleringsbrevet från budgetåret 1960/61 utgjorde en black om foten i det avseendet. Därför utverkade regeringen inte längre regleringsbrev. Att gå till riksdagen och fråga om lov till en ytterligare utvidgning hade varit för politiskt riskabelt med tanke på att motståndet mot svenska kärnvapen hade växt under de senaste åren. Samtidigt krävde handlingsfrihetslinjen – särskilt så med tanke på att ett både ja- och nejläger hade uppstått – att ett beslut i frågan måste kunna tas.

Men åter igen, det är inte klarlagt hur regeringen tänkte i denna fråga. För att vinna klarhet måste en politisk analys göras där förutom regering, riksdag och massmedia även ÖB, FOA och andra sektorer inom försvaret ingår som aktörer.

4.4. Problemen hopar sig

De planer som skisserades i kärnladdningsgruppens utredningar visade sig vara problematiska att genomföra i praktiken. Att låta vapenprogrammet rymmas inom ramen för den civila kärnenergiutvecklingen skulle komma att innebära både tekniska och ekonomiska svårigheter.

Vid ett möte hos chefen för försvarsstaben framgår det att trots kärnladdningsgruppens rekommendationer talade det mesta för att Marviken borde laddas med anrikat uran istället för det planerade naturliga uranet. Det var främst ekonomiska skäl som pekade i den riktningen, står det att läsa i promemorian från mötet. Och i så fall skulle konsekvensen bli att det anrikade uranet måste importeras från USA, vilket i sin tur medförde rättighet för USA att inspektera. Därmed kunde inte Marviken användas för kärnvapenproduktion. Visserligen kunde reaktorn laddas med naturligt uran vid ett senare tillfälle, men det skulle medföra både förseningar och kraftfulla fördyringar. Dessutom kunde ett sådant förfarande väcka uppmärksamhet eftersom detta knappast skulle gå att dölja.¹²⁵

PM-författarna syftade troligtvis på att USA förmodligen inte skulle acceptera ett sådant arrangemang på svensk sida. Då skulle USA:s regering kunna hävda att de svenska aktörerna medvetet vilselett de berörda amerikanska myndigheterna och företagen som sålde det anrikade uranet. Ett handlande som skulle komma att sätta käppar i hjulet för det annars givande svensk-amerikanska kärnenergisamarbetet. En annan orsak, som säkerligen FOA och andra svenska aktörer hade i tankarna, var att de inhemska kritikererna till ett svenskt kärnvapenprogram säkerligen skulle få anledning att påstå att det inte var fråga om skyddsforskning.

I det här sammanhanget bör man också ha klart för sig att USA var mycket skeptiskt mot Sveriges planer på att skaffa kärnvapen. År 1960 hade *National Security Council* landat i ett beslut som innebar att USA skulle söka förhindra att Sverige nådde kärnvapenkapacitet. Förmodligen som en del av denna politik – inte bara gentemot Sverige utan i förhållande till alla teknologiskt avancerade stater som umgicks med sådana pla-

¹²⁵ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 145 f.

ner – hade USA sänkt priserna för anrikat uran. Genom att villkora försäljningen till andra länder kunde USA förhindra att åtminstone det försålda uranet användes för kärnvapenframställning.¹²⁶

Det successiva anskaffningsförfarandet skulle på det sättet försvåras. Kritiken, både i Sverige och utomlands, skulle då kunna sätta käppar i hjulet för den väg som kärnladdningsgruppen hade angett. I värsta fall skulle då handlingsutrymmet för denna forskning krympa ihop så radikalt att det inte vore möjligt att överhuvudtaget få fram svenska kärnvapen.

Valet av uran var inte det enda problemet. Inskaffandet av tungt vatten skulle också stöta på komplikationer. Var det överhuvudtaget realistiskt att förvänta sig att få allt det behövda tunga vattnet från Norge, frågade sig PM-författarna. Visserligen finns 50 ton inspektionsfritt tungt vatten i landet, konstaterades i promemorian, men det skulle behövas ytterligare 50 ton för att genomföra ett program. Men trots invändningen bedömdes det att det skulle gå att få fram det behövda tunga vattnet utan alltför kraftiga förseningar.

Kort därefter stod det helt klart att det skulle bli betydligt billigare att importera anrikat uran från USA. Det visste man sedan förut, men inte att det skulle bli så pass mycket lägre kostnader.

I samtal med företrädare för den amerikanska kärnenergipolitiken undrade nu de svenska aktörerna om det var av taktiska skäl som USA dumpade priset på U 235. Exempelvis tog Jan Rydberg upp frågan vid ett möte med chefen för den amerikanska Atomic Energy Commission, tillika nobelpristagaren, Glenn Seaborg.

Seaborg framhöll att det inte fanns några skäl för de svenska misstankarna. De låga priserna hade inga politiska orsaker. Samtidigt sade sig Seaborg ha svårt att förstå den svenska linjen med användning av naturligt uran och tungt vatten med tanke på det låga priset på U 235 i USA.

Den amerikanske nobelpristagaren misstänkte att Sverige trots allt hade planer på att framställa kärnvapen. Och han frågade också om så var fallet. Rydberg uppgav att något sådant program inte förekom, men att den skyddsforskning som bedrevs genererade kunskaper av praktiskt värde om ett svenskt beslut fattades om att skaffa kärnvapen. Seaborg svarade att han hade förståelse för detta, men samtidigt tillade han att USA såg ytterst negativt på en sådan utveckling.¹²⁷

Frågan är om det var en medveten strategi eller inte från USA:s sida. Oavsett om det var en planerad amerikansk aktion eller inte, skapade de låga priserna på uran i USA problem för att förverkliga ett svenskt kärnvapenprogram.

I FOA:s verksamhetsberättelse för budgetåret 1962/63 framgår det att framställning av plutoniummetall i ettgramskala hade påbörjats liksom undersökning av metoder för återvinning av plutonium ur laboratorieavfall.¹²⁸

¹²⁶ Jonter 1999, s 37 ff.

¹²⁷ ”Samtal med dr. Seaborg”, 29 januari 1963, H 4020-412.

¹²⁸ ”Berättelse över verksamheten vid Försvarets forskningsanstalt under budgetåret 1962/63”, 0013-H 370.

AE ombeddes av FOA att göra en ny utredning om reaktoralternativ mot bakgrund av den snabba tekniska utvecklingen som bedömdes ha gjort de tidigare utredningarna inaktuella.

4.5. Kärnvapenplanerna överges i forskningen

I mars 1964 blev AE:s utredning om reaktorval klar. AE hade förutom att göra kostnadsberäkningar för reaktordrift även inkluderat uppförandet av en erforderlig bränslefabrik och uppberedningsanläggning. Samtliga dessa anläggningar hade planerats att lokaliseras till Sannäs i Bohuslän.¹²⁹

I FOA:s anslagsframställning för budgetåret 1965/66 hade forskningsområde 2, Kärnladdningar, fortfarande prioritet. Exempelvis hade en miniatyriserad version av en neutronkälla konstruerats, och framställningen av plutoniummetall i ettgramskala förverkligats.

Den renodlade skyddsforskningen skulle syssla med framtagande av beskrivningar av och analyser över olika typer av kärnvapenkonstruktioner för att möjliggöra studier av potentiella fienders insatsmöjligheter. I den verksamheten ingick utprovning och framställning av sprängämnesladdningar samt framtagning av tillverkningsmetoder för att kunna analysera skilda laddningstyper.

Försvarsdepartementet förordade inga nya tjänster i 1965 års statsverksproposition och den fortsatta skyddsforskningen förväntades få samma omfattning som föregående budgetår.¹³⁰

Inför det att Överbefälhavarens försvarsutredning 1965 (ÖB-65) skulle presenteras fattade militärledningen ett beslut om att inga krav på kärnladdningar borde resas i denna. Fortfarande skulle handlingsfrihetslinjen gälla, står det att läsa i förslaget, vilket godkändes av ÖB, med titeln ”PM rörande kärnladdningsfrågan i ÖB-65”. Promemorian innehöll en kostnadsberäkning för ett kärnvapenprogram omfattande 100 kärnvapenladdningar (inklusive vapenbärare, prov- och utvecklingskostnader). Den totala kostnaden beräknades landa på 1 950 miljoner kr. Det var en lägre kostnad än 1963 års beräkning som kom fram till en totalkostnad om 2 200 miljoner. Skillnaden ansågs bero på att i 1963 års beräkningar togs räntekostnader och amorteringar med i den uppskattade slutsumman. Nu, två år senare, gjordes kalkylen med tanke på möjliga avskrivningar. En annan väsentlig skillnad från tidigare var att denna utredning inte tog hänsyn till ett dubbelverkande alternativ i val av reaktor. Nu var det enbart fråga om att få fram en optimerad reaktor för plutoniumproduktion.

Tiden mellan beslut och tillverkning bedömdes också kunna kortas i jämförelse med två år tidigare, från 7 till 5,5 år. Orsaken till detta sades främst bero på den accelererande kunskapsökningen inom kärnenergiområdet.¹³¹

Även i underlaget för ett stabschefssammanträde 15-16 mars 1965 hävdades att handlingsfrihetslinjen även borde gälla framöver. Samtidigt ansågs den hittills förda handlingsfriheten alltför luddig, vilket försvårade en rationell planering. En precisering av

¹²⁹ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 171.

¹³⁰ Prop. 1965:1, bil. 6, s 253 f.

¹³¹ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 190.

begreppet handlingsfrihet behövdes om de erforderliga tekniska underlagen skulle kunna tas fram för att därmed möjliggöra en förkortning av produktionstiden efter ett positivt beslut i frågan. Ett sådant förfarande krävde förberedelser i form av projektering och konstruktionsarbete. I konkret mening skulle det innebära att exempelvis tungt vatten och uranoxid lagrades för att påskynda tillverkningen – om nu beslut om att tillverka kärnvapen togs.¹³²

Dessa tankar gick igen vid ett möte för de regionala cheferna inom försvaret i maj samma år. Men nu nämndes inte tungt vatten och uranoxid *per se*. Det talades däremot om att handlingsfriheten måste vidgas till att innefatta lagringsmöjligheter av erforderliga råvaror. Kostnaderna för att genomföra de behövda konstruktionsarbeten samt för förvaringen beräknades till sammanlagt 50 miljoner kr.

Dessutom stod det nu helt klart att den civila kärnenergiutvecklingen utformades utan hänsyn till eventuella framtida krav på kärnladdningar. Och mot den bakgrunden vore det ytterst viktigt att dessa förberedelser fick genomföras, argumenterade deltagarna på chefsstabsmötet.¹³³

Under senhösten 1965 överlämnade chefen för försvarsstaben en PM som i stort sett tog upp dessa förslag till revidering av begreppet skyddsforskning inom ramen för en vidgning av begreppet handlingsfrihet. I promemorian ombads FOA att utreda alternativa forskningsplaner för att kunna möta regeringens och riksdagens ställningstagande till ÖB-65. Om regering och riksdag sade nej till det föreslagna projekteringsprogrammet, kunde det ifrågasättas om inte forskningsresurserna borde reduceras eller åtminstone ligga kvar på dåvarande nivå.¹³⁴

FOA utarbetade en plan för att kunna leva upp till de krav ÖB ställde. Men regeringen hävdade i statsverkspropositionen för 1966 att det inte var möjligt att tillgodose FOA:s begäran. Enligt försvarsministern var det visserligen väsentligt att avancerad forskning på kärnvapenområdet bedrevs, men inte med den inriktning som föreslagits av FOA. Av de begärda anslagen om 6 miljoner förordades 3 miljoner, men för att disponeras för forskning rörande försvarets planering på lång sikt, värdering av olika försvarsalternativ etc.

Riksdagen tillstyrkte regeringens förslag.¹³⁵

I praktiken innebar detta beslut att de svenska planerna på att skaffa kärnvapen hade övergivits. Med det minskade handlingsutrymmet som riksdagsbeslutet innebar för den fortsatta forskningen, var det i stort sett omöjligt att genomföra de erforderliga förberedelser som krävdes för att kunna förverkliga ett program inom rimliga ekonomiska och tidsmässiga ramar.

Riksdagsbeslutet fick till konsekvens att en del planerade forskningsprojekten fick ändras radikalt och i vissa fall avbrytas. Exempelvis kom inte AE:s uranverk i Ranstad, som togs i provdrift 1965, att bli den betydande uranproducent som planerats. Inte heller gick

¹³² Ibid., s 193 f.

¹³³ Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 195 f.

¹³⁴ FOA, avdelning 4, Expeditionen, Inkommande och utgående hemliga handlingar 1965 F, volym 62, H 4222-5.

¹³⁵ Prop. 1966:1, bil. 6, s 188 f.

AE vidare med planerna på att få fram en uppberedningsanläggning för plutoniumframställning, för vilket ett landområde hade inköpts i Bohuslän.¹³⁶

Men den renodlade skyddsforskningen fortsatte med ungefär samma inriktning som föregående budgetår. I FOA:s verksamhetsberättelse för budgetåret 1965/66 framgår bl a att kunskaperna om kärnladdningars principiella konstruktion och funktion summerats, och behovet av fortsatta delstudier utretts. FOA-personal hade även utnyttjats som rådgivare i den svenska nedrustningsdelegationen i Genève.¹³⁷

FOA planerade nu för en reducering av forskningsverksamheten om kärnvapen.¹³⁸ Vid en planeringskonferens i mars 1967 förberedde sig FOA för att möta de kommande och nya behoven. För det första var ett ekonomiskt kärvare läge att vänta. För det andra var en ny syn på riskerna för kärnvapenkrig är på väg att utvecklas. Och slutligen, för det tredje, var den tidigare inriktningen på handlingsfrihet inte längre aktuell.

Den fortsatta verksamheten borde, enligt planeringsmötet, inriktas på ren skyddsforskning.

Kraftiga budgetbantningar tog vid. Enligt försvarsstaben hade kärnvapnens andel av FOA:s totala forskning sjunkit från 26,5 % budgetåret 1965/66 till 20% innevarande budgetår 1967/68.¹³⁹

Även om inget politiskt beslut hade fattats i kärnvapenfrågan, visste FOA sedan länge att planerna aldrig skulle komma att förverkligas.

4.6. Sammanfattning: perioden 1960 – 1967

De omfattande utredningar som behövdes för att FOA skulle kunna göra underlag för ett kommande beslut i kärnvapenfrågan, krävde en vidgning av skyddsforskningen. I och med regleringsbrevet för budgetåret 1960/61 skedde en sådan utvidgning. Den bortre gränsen för denna skyddsforskning innebar att ingen forskning fick bedrivas som syftade till att ta fram tekniskt och ekonomiskt underlag för tillverkning och provning av kärnvapen.

Enligt Olof Forssberg överskred FOA aldrig gränsen för vad som fick göras. Men vid en närmare genomgång av de utredningar av FOA (eller där FOA varit involverad) efter att regleringsbrevet ägde laga kraft, är det svårt att hålla med Forssberg. Visserligen accepterade inte regeringen alla förslag som kom från FOA eller ÖB under tiden 1960 till 1962. Det fanns givetvis en gräns för vad som skulle tillåtas inom ramen för det rådrum som hade givits. Men vid ett par tillfällen måste slutsatsen bli att FOA gick längre än vad regleringsbrevet tillät. Exempelvis då FOA uppdrog AE att göra precisa underlag för en plutoniumtillverkning med exakt lokalisering och kostnadsberäkningar, vilket förverkligades under våren 1960. När det gäller de utredningar som ÖB ansvarade för, kan det hävdas att överbefälhavaren inte var bunden av regleringsbrevet. Å andra sidan kan man då fråga sig om inte hela skyddsforskningen var ett spel för galleriet. I praktiken genomfördes ändå utredningar som stred mot regleringsbrevet.

¹³⁶ Om dessa planer, se Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 195.

¹³⁷ FOA, Planeringsbyrå, 0013-H 385:1.

¹³⁸ Se Olof Forssbergs utredning (underlaget), s 209 f.

¹³⁹ Ibid., s 222.

Samtidigt bör det också framhållas att FOA *måste* göra dessa tekniska och ekonomiska underlag, om ett beslut skulle kunna tas inom ramen för handlingsfrihetslinjen. Skyddsforskningens olika turer hade mer med det politiska spelet att göra. Mycket talar för att regeringen inte ville löpa risken att gå till riksdagen och begära en ny inriktning för FOA:s forskning, vare sig man skulle kalla det skyddsforskning eller inte. Motståndet mot kärnvapen hade också växt i början av 60-talet och sannolikheten för att riksdagen skulle säga nej var överhängande och därmed hade handlingsfrihetslinjen allvarligt skadats i praktiken. I stället talar mycket för att regeringen från budgetåret 1962/63 valde att inte längre utfärda regleringsbrev i vilket skyddsforskningens villkor preciserades. Men det får tas för självklart att regeringen var medveten om vad som skedde och vad de olika hemliga utredningarna handlade om i konkret mening.

Den kanske viktigaste utredningen som gjorde under denna period var kärnladdningsgruppens betänkande som presenterades 1962. I betänkandet sägs att om inte den internationella utvecklingen leder till ett förbud mot kärnvapen, borde Sverige utrusta sin krigsmakt med detta vapen.

Det var fortfarande tal om att satsa på taktiska kärnvapen, ett antal av hundra varav det första borde kunna se dagens ljus 1972 (ännu tidigare om mått och steg togs för att skynda på processen). Vapenbärarsystemet skulle främst utgöras av A 32 Lanser och det planerade attackplanet A 37 Viggen. Även ubåtar kunde utrustas med kärnvapen och då i form av torpeder, konstaterade utredningen. En annan möjlighet, som omnämns i betänkandet, är ett markrobotsystem. SAAB höll på att arbeta fram ett sådant system.

För att lyckas med att förverkliga ett program av nämnda storleksordning, rekommenderades ett successivt anskaffningsförfarande vilket innebar att exempelvis tungt vatten och uranoxid skulle få lagras.

Marviken ansågs som det bästa reaktorvalet, enligt utredningen.

Valet av Marviken som reaktor skulle med tiden innebära problem i förhållande till USA. Mycket talade nämligen för att den första bränslesatsen skulle bli anriktat uran med hänsyn till den civila kärnenergiutvecklings krav. Priset på anriktat uran var mycket lågt i USA och med all sannolikhet skulle industrin aldrig gå med på att satsa på det dyra svenska naturliga uranet. Därmed måste en dyr uppberedningsanläggning byggas. En sådan anläggning var dessutom planerad inom ramen för det europeiska kärnenergisamarbetet. Det skulle innebära inspektionstvång från USA:s sida. Visserligen skulle en andra sats kunna innehålla det svenska, naturliga uranet. Men den svenska försvarsledningen frågade sig hur USA skulle reagera på ett sådant upplägg. Forskare vid FOA och överhuvudtaget aktörer involverade i kärnvapenplanerna frågade sig om den drastiska sänkningen av priset för anriktat uran var en medveten strategi från USA:s sida för att frånhålla länder som Sverige att utveckla egna kärnvapen.

Det var ett av många hinder som skulle komma att kanta sjösättandet av ett svenskt kärnvapenprogram.

Under budgetåret 1964/65 hade FOA lyckats framställa plutoniummetall inom ramen för den skyddsforskning som bedrevs. Plutoniumet som användes i denna verksamhet hade lånats från ett annat europeiskt land. Under perioden 1960-1967 hade FOA följande mängder kärnämnen till förfogande i den bedrivna forskningen: plutonium ca 600 gram (Forsbergsska utredningens uppgift, om att FOA aldrig använde mer än 0,5 kg plutonium samtidigt, stämmer. Sammanlagt använde FOA ca 0,7 kg plutonium under hela sin verksamhet enligt de register som finns över innehav av kärnämne). Enligt

samma kontrollregister, vilket förvaras i SKI:s arkiv, hade FOA tillgång till 20 kg naturligt uran under perioden. Det finns ingen dokumentation över innehav av tungt vatten.¹⁴⁰

Den civila utvecklingen fortsatte utan hänsyn till de militära behoven från och med 1965. Planerna på köp av det anrikade amerikanska uranet, innebar i praktiken att från och med nu måste ett rent militärt reaktorprogram genomföras om nu Sverige skulle skaffa sig egna kärnvapen. Av den anledningen såg sig försvarsledningen tvingad till att få genomföra det successiva anskaffningsförfarandet, om en handlingsfrihetslinje värt namnet skulle kunna gälla. Regeringen sade emellertid nej i 1966 års statsverksproposition och därmed hade i praktiken de svenska kärnvapenplanerna övergivits.

En kraftig nedbantning av FOA:s kärnvapenforskning inleddes. En radikal omfördelning av forskningsresurserna inleddes. Exempelvis kom projektet med AE:s uranverk i Ranstad, som tagits i provdrift 1965, att rinna ut i sanden. Inte heller fullföljdes AE:s planer på en uppberedningsanläggning, till vilken mark i Bohuslän hade inköpts. Men den renodlade skyddsforskningen fortsatte som förut. I vilken omfattning kommer vi att ta del av i nästa kapitel.

¹⁴⁰ "SKI:s materialbokföring 1970-1975", "Sammanställning av uppgifter om transporter av kärnämnen till och från Sverige åren 1955-1979, Materialenheten", SKI:s arkiv.

5. Perioden 1968 – 2000

I 1968 års försvarsproposition hävdades det att det inte låg i Sveriges intresse att skaffa kärnvapen.¹⁴¹ Riksdagen antog propositionen och därmed föll handlingsfrihetsalternativet bort från den säkerhetspolitiska dagordningen. Beslutet innebar inte att Sverige för alltid sagt nej till att nå kärnvapenkapacitet. Teoretiskt var det fortfarande möjligt, men då regeringen undertecknade avtalet om icke-spridning av kärnvapen i augusti samma år hade den möjligheten inskränkts radikalt. Och den hade helt och hållet försvunnit den 9 januari 1970 då Sverige ratificerade avtalet om icke-spridning.¹⁴²

Men även om 1968 års försvarsbeslut inte uteslöt – rent teoretiskt – att Sverige skulle kunna omvärdera sin ställning innebar det i praktiken att planerna slutgiltigt avskrivits.

Både försvarsstaben och FOA var inställda på att styra över resurser från kärnvapenforskningen till verksamhet inriktad på konventionell krigföring.

Men inte all kärnvapenforskning skulle behöva stryka på foten. Vissa delar av den rena skyddsforskningen skulle till och med öka, som exempelvis den inriktning som sysslade med mekanisk och termisk verkan av kärnvapenkrig. Det var främst konstruktionsaspekterna som skulle försvinna från den pågående forskningen (se proposition 1968:110). Nu fanns det ingen anledning att fortsätta med den forskning som tidigare gjorts för att få fram underlag för en svensk produktion av kärnladdningar. Personal och materiel kunde också överföras på andra områden inom FOA. Från och med 1968 kan man tala om en medveten strategi att styra över personal och utrustningsresurser från kärnvapenverksamheten till materialforskningens område.

År 1970 ombildades också avdelningen för kärnkemi till en avdelning för materialforskning. Arbetet med plutonium kom också att avvecklas. I årsredovisningen för budgetåret 1971/72 kan man läsa att den experimentella plutoniumverksamheten i Ursvik helt och hållet hade avslutats. Samtliga utrymmen i de aktiva laboratorierna hade dekontaminerats och genomgått inspektion av Statens strålskyddsinstitut.¹⁴³

Däremot hade FOA kvar mycket små mängder plutonium i preparat under 70-talet. Enligt kontrollregistren som upprättades av ”Delegationen för atomenergifrågor” och från 1975 ”Statens kärnkraftsinspektion” förvarades 2 gram där ända till 6 april 1986. Vid detta datum lyftes även 1 gram uran 236, som förvärvats 1969, ur verksamheten. År 1971 förvärvades 81 gram U 235 (93%) som fanns kvar till påföljande år. Det fanns 20 kg naturligt uran i verksamheten från 1972 till 1986 då det togs bort. Utarmat uran fanns det däremot mer av, 110 kg förvärvades 1971 och användes i den pågående forskningen fram till 29 oktober 1985. Under 70-talet fanns även 7 kg tungt vatten i FOA:s verksamhet, enligt de noteringar som finns i kontrollregistren. Efter avslutad verksamhet skicka-

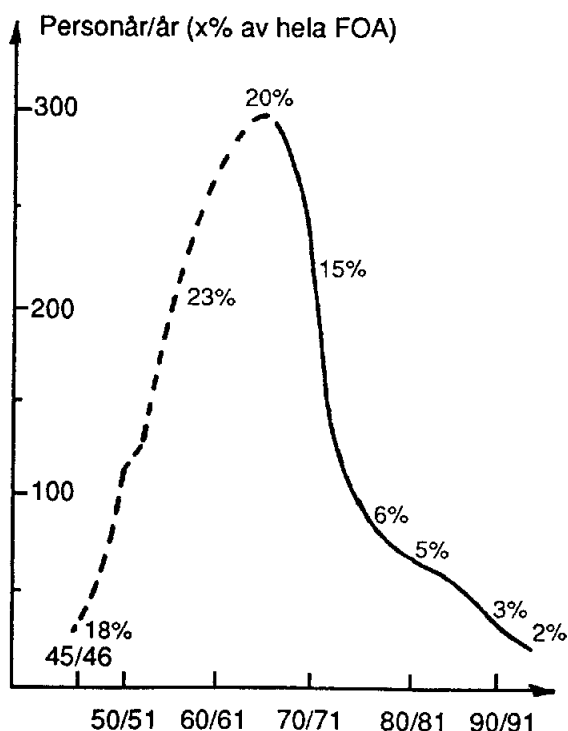
¹⁴¹ Prop. 1968:110; rskr. 281.

¹⁴² Prawitz, Jan, *From Nuclear Option to Non-Nuclear Promotion: The Sweden Case*. Research Report from the Swedish Institute of International Affairs, Stockholm 1995, s 19 f; se även Dassen van, Lars, *Sweden and the Making of Nuclear Non-Proliferation: From Indecision to Assertiveness*. SKI Report 98:16.

¹⁴³ Berättelse över verksamheten vid Försvarets forskningsanstalt under budgetåret 1971/72, 0013-H 340.

des 2 g plutonium och 1 g uran 236 till Fysikum, Uppsala universitet. Övrigt uran skickades till Studsvik och det tunga vattnet hälldes ut i slasken.¹⁴⁴

1971 ombildades avdelning 4 och kom att få namnet A-skyddsteknik. Det var fortfarande skyddsforskning man skulle syssla med, om än i mindre skala. Vid en programkonferens vid den nya avdelningen i januari 1972, konstaterades att A-skyddstekniks andel av FOA:s budget hade sedan 1968/69 minskat från 22 till 15%.¹⁴⁵ I personår var neddragningen ännu mera drastisk, se figur 1.



Figur 1: Antalet personer vid FOA sysselsatta med kärnvapenforskning. Procentsiffrorna anger andel av hela FOA:s personal. Källa: FOA VET om försvarsforskning, 8. FOAs kärnvapensforskning, ISBN 91-7056-093-5, 1995, s 67.

En viktig del av FOA:s historia var nu definitivt slut. Från de första rapporterna som skrevs, då ett av huvudmotiven var att undersöka möjligheterna för svenska kärnvapen, hade nu inte bara 27 år förflutit. Målsättningen hade nu blivit den omvända. Nu skulle Sverige inte alls försöka få fram egna kärnvapen. Eller som det står att läsa i forskningsprogrammet för 1972/73, att de nya målsättningarna för FOA:s kärnvapenforskning skulle rymma förutom skyddsinriktning, även miljöaspekter samt kunna stödja svensk utrikespolitik med tekniska underlag för att Sverige skulle kunna agera effektivt i nedrustningsförhandlingar. Många av de vid FOA verksamma forskarna kom också att arbeta med nedrustning av kärnvapen.

¹⁴⁴ "SKI:s materialbokföring 1970-1975", "Sammanställning av uppgifter om transporter av kärnämnen till och från Sverige åren 1955-1979", Materialenheten, SKI:s arkiv. Om hur avfallshanteringen sköttes, se Larsson, Alf och Karlsson, Lars Gunnar Karlsson, *Hantering av radioaktivt avfall i Sverige före 1980 samt radium och radiumavfall fram till år 1996*. SKI-rapport 96-18. Se även artikel av Wingefors, Stig, "Gammalt radioaktivt avfall kartlagt", *Nucleus* 1997:14.

¹⁴⁵ FOA, 14 januari 1972, 0012-H 12:2.

En genomläsning av årsredovisningarna från 70-talets början fram 90-talets slut, ger vid handen att det var det internationella nedrustningsarbetet som alltmer att präglade FOA:s fortsatta kärnvapenforskning. Några exempel. I årsredovisningen för budgetåret 1981/82 står det att FOA ska hjälpa UD i det internationella arbetet med rustningsbegränsningar i form av experthjälp till den svenska nedrustningsdelegationen i Genève samt att verka för en internationell kontroll av den pågående kärnvapenutvecklingen.¹⁴⁶ Det fick till resultat att experter från FOA deltog aktivt i utarbetandet av det svenska förslaget till avtal om fullständigt förbud mot kärnvapen som presenterades i Genève i juni 1983.¹⁴⁷ Under 90-talen samarbetade FOA med Statens strålskyddsinstitut i syfte att lokalisera och diagnosticera radioaktiva objekt. Som en följd av detta utvecklingsarbete färdigställdes och utlokaliserades en station för övervakning av luftburen radioaktivitet i samarbete med USA. Stationen placerades i östra Ryssland.¹⁴⁸

Även om den internationella inriktningen blev alltmer tydlig i den traditionella skyddsforskningen, upphörde inte uppgiften att förse försvarsmakten med underlag om kärnvapenutvecklingen för analys av hotbilden. Inriktningen på kärnladdningars egenskaper fortsatte. Exempelvis gjordes undersökningar över lagringsegenskaper för plutoniumladdningar. Sedan 60-talet började intresset för skyddet mot s k elektromagnetisk puls (EMP), vilket vid sidan av joniserad strålning, värme- och tryckvågor, är en följd av en kärnladdningsdetonation. FOA bedrev en livlig EMP-forskning och lämnade underlag till myndigheter om hur skadeverkningarna kunde minskas eller förhindras. Under 80- och 90-talen kom en del av verksamheten att handla om att göra tekniska underlag i frågor som gällde att förhindra spridning av kärnvapen.

År 2000. Femtiofem år har förflutit sedan FOA initierade sin kärnvapenforskning. Sverige har för länge sedan lämnat planerna på att skaffa egna kärnvapen och blivit en av de mest aktiva länderna i arbetet mot anskaffning och spridning av kärnvapen. Den omfattande forskning som har ägt rum vid FOA sedan 1945, har lett till en stor kompetensutveckling, som efter övergivandet av kärnvapenplanerna, kanaliserades i det internationella fredsarbetet. Dessa ansträngningar har resulterat i ett stort internationellt ”good will” för det svenska engagemanget för nedrustning och kärnvapenbegränsning.

¹⁴⁶ FOA:s årsredovisning 1981/82 – Missiv, FOA regnr 6-82-2354-00B.

¹⁴⁷ FOA:s årsredovisning 1982/83 – Missiv, FOA regnr 6-83-1992-00B.

¹⁴⁸ FOA:s årsredovisning 1995/96, Stockholm 1997.

När regeringen valde att inte utfärda regleringsbrev från budgetåret 1962/63 bör det ses som ett sätt att komma undan denna konflikt.

Den andra huvudfrågan rör när Sverige bör anses ha uppnått latent förmåga att tillverka kärnvapen. I den här undersökningen har jag funnit att mycket talar för att Stephen Meyers datering till 1957 är åtminstone två år för sent. Meyer har inte undersökt den svenska kompetensen själv utan stöder sig på en uppsats av Jerome Garris från 1972 som i sin tur inte baserats på vad FOA gjorde, utan på öppna källor.

Det finns skäl att anta att det var 1955 som åtminstone Sverige kunde prestera den kompetens som Meyer själv ställt upp som kriterier. I 1955 års utredning hävdades det att Sverige skulle klara av att få fram en första kärnvapenladdning inom sex år om tempot skruvades upp (förmodligen ännu snabbare om så hade önskats med tanke på att en reaktor redan fanns samt att en inte oansenlig kompetens hade utvecklats hos FOA och AE motsvarande vad som behövdes enligt de kriterier Meyer har uppställt för en latent förmåga att tillverka kärnvapen, se bilaga 3). Naturligtvis kan det invändas att denna uppskattning inte vilade på en välgrundad forskningsgrund eftersom senare års verksamhet kom att revidera denna kanske alltför optimistiska syn. Denna forskning kom att påvisa tekniska problem med att utforma en tillverkning av kärnvapen enligt de riktlinjer 1955 års utredning föreslog. Det är möjligt att det ligger mycket i den invändningen, men samtidigt borde en intensivare forskning i direkt syfte att få fram kärnvapen (om nu Sverige hade beslutat sig för en tillverkning 1955) haft större chanser att lösa tekniska och andra problem vilka hopade sig under resans gång. Dessutom hade Sverige en omfattande kompetens av tekniker och forskare vid den aktuella tiden. Förutom att en forskningsreaktor var i bruk och en uranprojektering hade kommit igång ägde Sverige rikliga urantillgångar, även om de var låghaltiga.¹⁴⁹

Hur avancerad var den svenska latent förmågan då planerna på svenska kärnvapen övergavs i praktisk mening år 1966? Christer Larsson påstår i en av artiklarna i *Ny Teknik* att det enbart skulle ta sex månader om ett beslut om ett ja till en tillverkning hade tagits 1965. Riktigt så snabbt skulle det nog inte gå att få igång en produktion av kärnvapen. Exempelvis måste de planerade uppberedningsanläggningarna byggas, erforderliga mängder uran och tungt vatten som inte skulle bli föremål för utländsk inspektion måste skaffas. Men i teknisk mening skulle säkert en första kärnvapenladdning kunna tas fram om man hade tillräckligt med plutonium av vapenkvalitet. Men det är inte samma sak som att starta ett kärnvapenprogram. Det planerade svenska programmet skulle trots allt mäkta med en produktion av 100 kärnvapenladdningar. Men med tanke på den kompetens som fanns 1965, de anläggningar som skulle kunna användas eller var under planering för att komma i bruk, är det ingen överdrift att påstå att Sverige hade en avancerad latent förmåga. Enligt Meyer har en stat en avancerad förmåga om landet i fråga skulle kunna få fram en första laddning inom ramen för en serietillverkning inom två år. Det skulle Sverige sannolikt rent tekniskt, ekonomiskt och organisatoriskt ha klarat av, om nu regering och riksdag hade bestämt sig för detta mål.

Mot ovanstående bakgrund kan man inte tala om att Sverige hade ett kärnvapenprogram. Kriteriet för att kunna hävda detta är, för det första, att en stat har uppnått latent förmåga enligt Meyer, och för det andra, ett politiskt beslut om att påbörja ett kärnvapenprogram

¹⁴⁹ Om uranets betydelse, se Skogmar, Gunnar, *De nya malmfälten. Det svenska uranet och inledningen till efterkrigstidens neutralitetspolitik*, Forskningsprogrammet Sverige under kalla kriget, Arbetsrapport nr 3 1997.

har tagits. Visserligen gjordes alla tänkbara förberedelser i Sverige, flera behövliga anläggningar fanns, så att det rent tekniskt var möjligt att producera kärnvapenladdningar. Dessutom var en eventuell svensk kärnvapenproduktion tänkt att ske inom ramen för den civila kärnenergiutvecklingen. I takt med att den civila kärnenergin utvecklades, anläggningar byggdes och erforderlig utrustning skaffades, kan man säga att graden av förberedelser för en kärnvapenframställning ökade, inte bara ur principiell synpunkt. Men något beslut om en tillverkning fattades aldrig och därmed togs inte de viktigaste stegen fullt ut mot att få fram ett sådant programs viktigaste komponenter – plutonium och erforderlig mängd tungt vatten.

Den tredje huvudfrågan gäller hur den konstruktionsinriktade forskningen vid FOA utvecklades efter det att Sverige undertecknade avtalet om icke-spridning i augusti 1968. Den bild som Forssberg presenterar i utredningen från 1987 är riktig. En avveckling av de förberedande verksamheterna inleddes och 1972 hade FOA:s lokaler där plutoniumexperiment hade utförts dekontaminerats. Dock hade FOA kvar en del kärnämnen (mycket små mängder plutonium, naturligt och utarmat uran och tungt vatten) som lyftes ur verksamheten senare under 70-talet och i mitten av 80-talet. Det var inget anmärkningsvärt att dessa ämnen fanns kvar i verksamheten. Det rörde sig om små mängder som behövdes i den pågående skyddsforskningen.

7. Käll- och litteraturförteckning

Otryckta källor

Försvarets forskningsanstalts arkiv, Stockholm

Försvarsdepartementet, Stockholm

Olof Forssbergs utredning (underlaget)

Statens kärnkraftsinspektions arkiv, Stockholm

”SKI:s materialbokföring 1970-1975”, ”Sammanställning av uppgifter om transporter av kärnämnen till och från Sverige åren 1955-1979, Materialenheten”

Tryckta källor

Forsberg, Olof, *Svensk kärnvapenforskning 1945-1972*, Stockholm 1987.

Neutralitet Försvaret Atomvapen, Stockholm 1960.

Prop. 1945:334

Prop. 1950:1

Prop. 1952:120

Prop. 1958:110

Prop. 1960:1

Prop. 1961:1

Prop. 1965:1,

Prop. 1966:1

Prop. 1968:110

Litteratur

Agrell, Willhelm, *Alliansfrihet och atombomber. Kontinuitet och förändring i den svenska försvarsdoktrinen 1945-1982*. Stockholm 1985.

Ahlmark, Per, *Den svenska atomvapendebatten*. Stockholm 1965.

Berns, Lennart, ”A 36 – SAAB:s atombombare avslöjad”, *Flygrevyn* nr 4, 1991.

Björnerstedt, Rolf, ”Sverige i kärnvapenfrågan”. *Försvar i nutid*, 1965:5.

- Cohen, Avner, *Israel and the Bomb*. Columbia University Press: New York, 1998.
- Dassen van, Lars, *Sweden and the Making of Nuclear Non-Proliferation: From Indecision to Assertiveness*. SKI Report 98:16.
- Erlander, Tage, *1955-1960*. Stockholm 1976
- Fröman, Anders, "Kärnvapenforskning", i *Försvarets forskningsanstalt 1945-1995*. Stockholm 1995.
- "FOA och kärnvapen – dokumentation från seminarium 16 november 1993", FOA VET om försvarsforskning 1995.
- Garris, Jerome Henry, *Sweden and the Spread of Nuclear Weapons*. University of California, Los Angeles.
- Jervas, Gunnar, *Sverige, Norden och kärnvapnen*. FOA rapport C 10189-M3. September 1981.
- Jonter, Thomas., *Sverige, USA och kärnenergin. Framväxten av en svensk kärnämneskontroll 1945-1995*. SKI Rapport (99:21).
- artikel i Svenska Dagbladet 19 februari 2000.
- Larsson, Alf och Karlsson, Lars Gunnar Karlsson, *Hantering av radioaktivt avfall i Sverige före 1980 samt radium och radiumavfall fram till år 1996*. SKI-rapport 96-18.
- Larsson, Christer, "Historien om en svensk atombomb 1945-1972", *Ny Teknik* 1985-1987.
- Larsson, Karl-Erik, "Kärnkraftens historia i Sverige". *Kosmos* 1987.
- Larsson, Tor, "The Swedish Nuclear and Non-nuclear Postures". I *Storia delle relazioni internatazionali* 1998:1;
- Lindström, Stefan, *Hela nationens tacksamhet: svensk forskningspolitik på atomenergiområdet 1945-1956*. Stockholm 1991
- "Arkivblindhet", artikel i Svenska Dagbladet, 12 mars 2000.
- Lundquist, Nils-Henrik, "Försvarets forskningsanstalt - organisation i ständig utveckling". Ingår i *Försvarets forskningsanstalt 1945-1995*. Stockholm.
- Meyer, Stephen, *The Dynamics of Nuclear Proliferation* Chicago 1987.
- Oglivie-White, Tanya, "Is there a theory of nuclear proliferation? An analysis of the contemporary debate." *The Nonproliferation Review*, hösten 1996.
- Prawitz, Jan, *From Nuclear Option to Non-Nuclear Promotion: The Sweden Case*. Research Report from the Swedish Institute of International Affairs, Stockholm 1995.
- Skogmar, Gunnar, *De nya malmfälten. Det svenska uranet och inledningen till efterkrigstidens neutralitetspolitik*, Forskningsprogrammet Sverige under kalla kriget, Arbetsrapport nr 3 1997.
- Weinberger, Hans, "Kartläggningen av Sverige", artikel i Svenska Dagbladet, 29 januari 2000.
- Wingefors, Stig, "Gammalt radioaktivt avfall kartlagt", *Nucleus* 1997:14.

Bilaga 1. Kronologi över svensk kärnvapenforskning

- 1945 FOA bildades
- 1947 AB Atomenergi bildades
- 1948 Första rapport till ÖB om tekniska förutsättningar för svenska kärnvapen
- 1949 Avtal mellan FOA och AB Atomenergi om samarbete inom kärnteknisk forskning
- 1953 FOA:s andra rapport till ÖB om tekniska förutsättningar för svenska kärnvapen
- 1954 Reaktor R 1 togs i drift vid Tekniska Högskolan. Driften upphörde 1970
- 1955 Första "Atoms for Peace"-konferensen i Genève
FOA:s tredje rapport till ÖB om tekniska förutsättningar för svenska kärnvapen
- 1956 Försöken med detonation av konventionella sprängämnen i Nausta inleddes
Delegationen för atomenergifrågor inrättades
Värmebestrålningssystem togs i drift
- 1957 International Atomic Energy Agency (IAEA) bildades
FOA:s fjärde rapport till ÖB om tekniska förutsättningar för svenska kärnvapen
Andra "Atoms for Peace"-konferensen i Genève hölls
FOA formulerade två forskningsprogram:
1) S-programmet för skydd och försvar mot kärnvapen
2) L-programmet för underlag för konstruktion av kärnvapen
Riksdagen beslutade om att enbart skyddsforskning fick utföras
- 1959 Plutoniumlaboratoriet i Ursvik togs i drift
- 1960 Studsviks forskningsreaktor vid Grindsjön (R 2) togs i drift
Avdelning 4 för skyddsforskning bildades efter en försökstid
- 1962 Kärnladdningsgruppens betänkande klart
- 1964 Reaktorn i Ågesta byggdes. Driften upphörde 1974
- 1965 Det femte och sista underlaget till ÖB om tekniska förutsättningar för svenska kärnvapen
- 1968 Icke-spridningsavtalet (NPT) undertecknades av svenska regeringen
Frågan om svenskt kärnvapen avgjordes
- 1972 FOA:s plutoniumexperiment avslutades
Avdelning 4 upphörde

- 1974 Statens kärnkraftinspektion bildades
- 1976 Ansvaret för kärnvapenforskning togs över av FOA 1
- 1994 All kärnvapenforskning samlades till FOA 4 (ABC-skydd)

Bilaga 2. FOA:s innehav av plutonium, uran och tungt vatten¹⁵⁰

Perioden 1945-1959

10 gram plutonium

Perioden 1960-1968

Plutonium ca 600 gram

Naturligt uran 20 kg

Perioden 1968-1986

Plutonium: små mängder plutonium i preparat under 70-talet (2 gram fanns kvar vid FOA fram till 6 april 1986. Vid detta datum lyftes även 1 gram uran 236, som förvärvats 1969, ur verksamheten)

U 235 (92,3 %): 81 gram vilket förvärvades 1971. Kvantiteten togs ur verksamheten 1972.

Naturligt uran: 20 kg (från 1972 till 1986)

Utarmat uran: 110 kg (från 1971 till 1985).

Tungt vatten: 7 kg tungt vatten

Källa: "SKI:s materialbokföring 1970-1975", "Sammanställning av uppgifter om transporter av kärnämnen till och från Sverige åren 1955-1979", Materialenheten, SKI:s arkiv.

¹⁵⁰ Viktigt att notera är att även AB Atomenergi hade plutonium och andra kärnämnen inom ramen för sin forskning.

Bilaga 3. Kriterier för latent förmåga att tillverka kärnvapen

Listan är tagen från Meyer, Stephen, *The Dynamics of Nuclear Proliferation*, Chicago, 1987.

TABLE 24
RESOURCE DEMAND COMPONENTS BY STAGE

Stage	Resource Demand Components
1. Mining	Indigenous uranium deposits Previous national mining activity Initial operating costs
2. Milling	Metallurgists Chemical engineers Concrete, steel Construction force capital Research, development, and testing (RD&T) costs Initial operating costs
3. U-metal conversion	Metallurgists Chemical engineers Concrete, steel, electricity Construction force Capital RD&T costs Initial operating costs
4. Fuel fabrication plant	Metallurgist Electricity Capital RD&T costs Initial operating costs
5. Production reactor	Industrial engineers Nuclear engineers/physicists Metallurgists Chemical engineers Concrete, steel, electricity Graphite production capacity Construction force Capital RD&T costs Initial operating costs
6. Plutonium reprocessing plant	Chemical engineers Nuclear engineers Industrial engineers Metallurgists Concrete, steel, electricity Nitric acid Construction force Capital RD&T costs Initial operating costs
7. Weapons Fabrication Laboratory	Nuclear physicists Metallurgists Explosives/electronics experts Electricity Construction force Capital RD&T costs of weapon Initial operating costs

TABLE 25
PRELIMINARY LIST OF RESOURCE DEMAND COMPONENTS FOR THE BASE
CASE ATOMIC WEAPONS PROGRAM

Previous national mining activity
Indigenous uranium deposits
Metallurgists
Steel
Construction work force
Cement/concrete
Chemical engineers
Nitric acid (production capacity)
Electricity (production capacity)
Nuclear engineers/physicists/chemists
Nuclear graphite (production capacity)
Electronics/explosives specialists
Capital costs of various plant facilities
Research, development, testing, and engineering costs
Initial operating costs of the process plants
Industrial engineers: civil structural, electrical, mechanical specialties
