



Försvarets Historiska Telesamlingar

Flygvapnet



2022-08-01

Den svenska atombomben

Arne Larsson

F03/22 del 2



Förord

Detta dokument är del 2 till dokument ”Projekt VEGA och den svenska atombomben F 03/22”. Avsikten är att den som är intresserad kan fördjupa sig om bakgrunden till framtagningen av den svenska atombomben samt varför projektet inte fullföljdes.

Under arkivsökningen för ”Projekt VEGA” påträffades dokument, artiklar i myndighetstidningar, inlägg på internet, filmer, kontakter med personer som under sina aktiva år stött på information mm. Det som tagits med i detta dokument har bedömts vara säker information medan sådant som bedömts vara spekulativt har utelämnats.

Uppgifter finns om att viss hemligstämpling tagits bort efter 40 år medan andra handlingar har 70 års hemligtid. Uppgifter som inte har kunnat bekräftats uppger att vissa hemliga handlingar har bränts.

Jag har avstått från att skriva en sammanfattning då ännu hemligstämplade handlingar i framtiden kan visa på helt andra militära och politiska argument än de idag tillgängliga. Läsaren får därför göra sin egen sammanfattning och vänta på att annan fakta blir tillgängligt.

Kursiv text i texten är ordagrant citerat från källunderlagen.

Ett tack riktas till Krigsarkivet som ställt aktuella arkiv till förfogande samt till Roland Persson AEF och kollegor i FHT-FV grupp som bistått mig.

Örebro augusti 2022

Anne Larsson

Innehållsförteckning

Förord	3
Atombombens start	5
North Atlantic Treaty (NATO) och Sverige	8
Tage Erlanders USA besök 1952	8
Atoms for Peace	10
Det svenska atombombs projektet.	10
Den svenska linjen	12
Svensk vapenbärare	13
Bildandet av FOA och Atomenergi samt dess forskning.	14
Internationella regleringskrav	16
Svensk uranframställning, Kvarntorp	17
Svenska reaktorer	18
Reaktor R1, KTH	20
Reaktor R 2, Studsvik	21
Reaktor R 3, Ågestaverket	22
Reaktor R4, Marviken	22
Nausta, den stora smällen	23
Planerna på en svensk atombomb läggs ner	26
Politisk opinion	26
Tiden har sprungit förbi atombombförespråkarna.	26

Atombombens start

När atombomben över Hiroshima detonerade i slutskedet av andra världskriget, den 6 augusti 1945, var det få utanför det amerikanska kärnvapenprogrammet som hade trott att kärnenergi skulle gå att utnyttja praktiskt som ett vapen. Svenska regeringen hade fått vissa indikationer om vad som var på gång och när USA i andra världskrigets slutskede visade intresse för de svenska fyndigheterna av uran i alunskiffer som bland annat fanns i Kvarntorp i Närke och där Svensk Skifferolja framställde bensin ur skifferen. Detta skedde genom att den amerikanske ambassadören Herschel Johnson den 27 juli 1945 tagit upp frågan med kabinetssekreterare Stig Sahlin och framfört att Sverige borde ha statlig kontroll över tillgångarna och införa exportkontroll för svenskt uran med amerikanskt och brittiskt inflytande och att de skulle få ensamrätt på den svenska utvinningen. Detta var en vecka innan den första atombomben fälldes över Hiroshima. Regeringen blev genom denna propå medveten om kopplingen mellan uran, kärnenergi och möjligheten att tillverka vapen baserade på detta. Frågan togs upp på ett regeringssammanträde den 2 augusti samma år och den 11 september fick USA svar av den svenska regeringen att Sverige förband sig att införa statlig kontroll över utvinning och export av uran, men avvisade förslaget om att de allierade skulle ha optionsrätt till det svenska uranet eller vetorätt över svensk uranexport.

Försvarsforskning i Sverige under andra världskriget utfördes bl.a. av MFI (Militärfysiska institutet), MFI (Militärfysiska institutet) och SUN (Statens uppfinnarnämnd). Deras forskning hade inriktningen på konventionella vapen där många innovationer baserades på fysikens nyare landvinningar som hade kommit till användning under andra världskriget. Enligt ett förslag till omorganisation av den svenska försvarsforskningen, som lagts i en proposition 1944, slogs den 1 april 1945 de tre enheterna samman och Försvarets forskningsanstalt (FOA) bildades. Den forskning som inledningsvis planerades för FOA inriktade sig bland annat på jetmotorer, raketeknik, riktad sprängverkan, radarteknik mm.

Den 17 augusti 1945, bara några dagar efter Hiroshima-bomben blev känd, begärde dåvarande ÖB Helge Jung, via den nyutträdde forskningsofficeren Torsten Schmidt, att det nybildade FOA skulle utreda vad som var känt om detta nya vapen. Samma dag hemställde ÖB hos regeringen om medel för forsknings-, konstruktions- och försöksverksamhet. FOA:s första rapport till ÖB i slutet av 1945 baserade sig till stor del på "Smythrapporten", den officiella amerikanska rapporten om "Manhattanprojektet". Manhattanprojektet var kodnamnet på det forsknings- och utvecklingsprogram, som under ledning av USA och med deltagande av Storbritannien och Kanada hade till syfte att framställa den första atombomben. Det startades 1942 på order av USA:s dåvarande president, Franklin D. Roosevelt, efter begäran från en grupp fysiker under ledning av Leó Szilárd och Eugene Wigner. Det huvudsakliga skälet till att Manhattanprojektet initierades var oron över att Nazitysklands kärnkraftsprogram skulle lyckas. Till projektets vetenskapliga ledare utsågs Robert Oppenheimer. Oppenheimer har kommit att kallas "atombombens fader" då han var administrativ/vetenskaplig ledare för Manhattanprojektet.

Redan 1939 skrev Albert Einstein till president Roosevelt och föreslog att USA skulle satsa resurser för att framställa en atombomb i syfte att förekomma Hitlers kärnfysiker, varav flera var världskända vetenskapsmän. Ett par år senare kom arbetet igång. Det främsta motivet till projektet var ursprungligen rädslan för att Nazityskland skulle hinna först i kapplöpningen om att lyckas framställa kärnvapen.



Leslie Groves och J Robert Oppenheimer ledde det topphemliga Manhattanprojektet.

Projektets första provsprängning, Trinitytestet ägde rum i öknen vid Alamogordo i New Mexico 1945. Oppenheimer, som bevittnade sprängningen, tänkte för sig själv på en rad ur det hinduiska diktverket Bhagavadgita:

”Jag har blivit Döden, världarnas förintare”.

Efter kriget blev Oppenheimer huvudrådgivare till det nybildade Atomic Energy Commission och använde bland annat denna befattning till att utöva påtryckningar för en internationell kontroll över kärnvapen och kärnkraft. Detta för att motverka kärnvapenspridning samt kapprustning med Sovjetunionen.

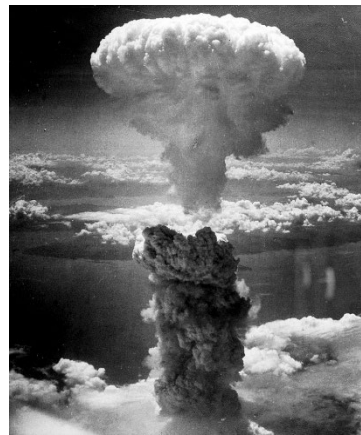
När Manhattanprojektet stod på sin höjdpunkt hade det mer än 130 000 personer anställda med bland annat kända fysiker från Tyskland som lämnat landet i och med Hitlers och nazisternas maktövertag 1933. Kostnaden på hela projektet var närmare två miljarder dollar som vid den tiden var en mycket stor summa. Projektets militära del hanterades av ”United States Army Corps of Engineers” som i juni 1942 satte upp ett första högkvarter på adressen 270 Broadway Manhattan där kårens ”North Atlantic Division” huserade. För att dölja projektet så fick det namnet ”Manhattan Engineer District”. I september 1942 tog general Leslie Groves över som militär ledare för projektet. Groves lät inrätta tre stora produktionscentra i USA, Oak Ridge i Tennessee (*Site X*), Hanford (*Site W*) i Washington och Los Alamos i New Mexico (*Site Y*). (Texter och bilder hämtat från Wikipedia)



Det amerikanska B-29-bombplanet "Enola Gay" rullar fram längs startbanan den 6 augusti 1945 på väg mot Hiroshima. Atombomben kallades "Little Boy" och syns på en trailer som forslas till flygplanet för lastning.



Bombplan B-29 Bockcars



The rising mushroom cloud from the Nagasaki "Fat Man" bomb, August 9, 1945

”Enola Gay” var stationerat på ön Tinian sydost om Japan där det den 6 augusti 1945 startade mot Hiroshima där den första atombomben fälldes. Bockscar var namnet på det amerikanska B-29 bombplan som fälldes den andra atombomben mot Nagasaki i Japan den 9 augusti 1945. Denna atombomb gick under namnet "Fat Man". Avsikten var att fälla bomben över Kokura men vädret blev för dåligt varför beslut togs att fälla bomben över Nagasaki. Ödets nyck, tur för vissa men fruktansvärt för andra. Skadorna blev fruktansvärda vilket fick Japan att kapitulera.



Bilden visar "Enola Gay" och Bockcars väg från Tinian till Hiroshima och Nagasaki.

Fram till den första atombombsfällningen i Hiroshima var projektet och avsikten mycket hemlig, om Sverige kände till något har inte stått att hitta i tillgängliga källor men troligen kan information ha snappats upp.

North Atlantic Treaty (NATO) och Sverige

Den 4 april 1949 undertecknade Belgien, Danmark, Frankrike, Island, Italien, Luxemburg, Nederländerna, Norge, Portugal, Storbritannien, USA och Kanada ett avtal som kallades **North Atlantic Treaty (NATO)** och vars femte artikel började:

”Parterna är överens om att en väpnad attack mot en eller flera av dem i Europa eller Nordamerika ska betraktas som attack mot dem alla...”

Med denna princip som bas bildades försvarsalliansen North Atlantic Treaty Organization, Nato. Tolv stater anslöt sig men det alliansfria Sverige stod utanför.

För Tage Erlander framstod detta till stora delar som en formalitet. Inte för att han avsåg att Sverige skulle gå i krig för ett annat land, men citerade i sina memoarer

”Jag blir för varje dag alltmer övertygad om att Amerika gör Europa den största tjänsten med att rusta upp sig själv till det yttersta och låta oss rusta så gott vi kan med egna resurser i Europa. Det som kan hålla ryssarna tillbaka måste ändå bli rädslan för Amerikas överlägsenhet”.

Så skrev det Sveriges statsminister i sin dagbok i september 1950.

Sverige hade utåt en officiell ståndpunkt om att vara neutrala och stå mellan de två starka blocken NATO och något senare Warszawa pakten. Som framgått av citerade dokument fanns en stark militär inriktning och en politisk inriktning att med egna resurser skapa en atombomb.

För Tage Erlander, som blev statsminister 1946, blev det viktigt att övertyga västmakterna om Sveriges pålitlighet. Erlander var en varm vän av USA och en lika bergfast motståndare till kommunismen. *”De flesta talar om nära förestående ryska framstötter i Skandinavien”*, skrev en orolig statsminister i sin dagbok den 10 mars 1948.

Medan Tage Erlander nu blev alltmer besluten att knyta Sveriges öde till Nato var USA än mer beslutsamt att strypa försäljningen av strategiska varor till det kommunistiska östblocket. En USA-ledd embargopolitik inleddes och om Sverige ville köpa militär utrustning av västmakterna måste man respektera den fullt ut. Hur skulle man kunna göra det utan att samtidigt överge neutralitetspolitiken? Svar: Genom att göra det i hemlighet.

Tage Erlanders USA besök 1952

Statsminister Tage Erlander hade varit i USA i april 1952. Resan kallades inofficiell och skulle se ut som en semester med familjen. Men på programmet stod ett besök hos president Harry S Truman i Vita huset. Inför detta hade USA:s utrikesminister Dean Acheson rapporterat till Truman om Erlander:

”Jag är säker på att han är villig att gå ganska långt för att samarbeta med oss, särskilt om det kan göras utan offentlighet. För han önskar inte gå tvärs emot den svenska allmänna opinionen som, måste det medges, stöder den rådande svenska utrikespolitiken”.



Tage Erlander (till höger) träffar USA:s president Harry S Truman (till vänster) i Washington 1952. Under besöket diskuterades villkoren i ett avtal mellan Nato och Sverige. Bakom står USA utrikesministern Dean Acheson och ambassadör Erik Boheman

Tage Erlander var beredd att gå långt. Besöket i Vita huset avlöpte synnerligen väl, och när den svenske statsministern återvänt hem skickade han statsrådet Dag Hammarskjöld (ansvarig för internationella ekonomiska frågor) till Washington med ett konkret budskap: Sverige skulle till punkt och pricka följa de principer om ”ömsesidigt militärt bistånd” som USA hade satt upp. Därmed öppnades dörrarna. Den 1 juli 1952 undertecknades avtalet som gav Sverige möjlighet att köpa militär utrustning och materiel från USA. Länderna inledde ett professionellt utbyte av militär spaning och information. Det svenska flygvapnet skulle förses med bränsle och smörjoljor från USA, tillräckligt för nittio dygns krigföring. Så mycket ansågs nödvändigt för att det svenska flygvapnet skulle kunna hålla stånd mot ett sovjetiskt anfall i väntan på Nato. Om detta yppades ingenting offentligt. Utåt var Tage Erlanders USA-resa fortfarande en rent privat historia.

På kvällen den 2 juli 1952 satte sig generalmajor Richard Åkerman, chef för Försvarsstaben, som vanligt för att skriva dagbok. Men i dag skulle han notera något historiskt:

”Avtal gjort med USA om köp av mtrl i USA. Vi har med spetsfundiga formuleringar gått med på de villkor, som ställer oss i paritet med Nato-länderna. Detta får absolut ej offentliggöras, ty då får Sovjet rätt i att Erlander var där för sådant”.

Drygt fyrtio år senare skrev forskaren Wilhelm Agrell i boken ”Den stora lögnen (1991)” om hur det svenska Nato-samarbetet föddes.

”I realiteten spelade den en avgörande roll för den uppörelse som inordnade Sverige i västs ekonomiska krigföring och samtidigt gav Sverige samma militärtekniska fördelar som USA:s västeuropeiska allierade”.

Kanoner och handeldvapen, spaningsutrustning, radarstationer, oljor, drivmedel och gummidäck, mycket stod på inköpslistan när svenska militärer skrev avtal med USA. I gengäld skickades information västerut, i sällskap med löften om att Nato skulle få använda svenskt luftrum och svenska baser om det behövdes. Sverige låg strategiskt bra till i Östersjön, en rejäl bit östligare än järnridån genom Tyskland, dessutom i ett område där Sovjetunionen hade samlat en stor del av sin militära verksamhet.

Atoms for Peace

"Atoms for Peace" var titeln på ett tal som hölls av USA:s då nya president Dwight D. Eisenhower till FN:s generalförsamling i New York den 8 december 1953.

"Jag känner mig tvingad att tala i dag på ett språk som på sätt och vis är nytt – ett språk som jag, som har tillbringat så mycket av mitt liv i militäryrket, skulle ha föredragit att aldrig använda. Det nya språket är atomkrigföringens språk".

"Atoms for Peace" var en propagandakomponent i det kalla krigets strategi.

Atombombsfällningarna hade skapat en näst intill panikkänsla hos den breda allmänheten om vad ett framtida krig med atomvapen skulle kunna innebära. Eisenhowers tal innehöll att uranutvinningen skulle nyttjas fredsmässigt för att förse samhällena med energi och möjligheter till positiv utveckling. Kärnvapenhotet tonades ned för att framför allt lugna USA:s befolkning. Eisenhower, med inflytande från Robert Oppenheimer, kan ha försökt att överföra en ande av tröst till en skräckslagen värld efter skräcken efter bombningarna av Hiroshima och Nagasaki. I talet erbjöd sig USA att hjälpa andra länder med uran, tungt vatten mm för deras fredliga energiutveckling. Det som inte nämndes i talet var att USA med detta skulle förhindra andra länder att utveckla kärnvapen och för att själva få monopol och kontroll över spridningen av uran. President Eisenhowers politik underlättade för andra länder att skaffa civil kärnkraft, men orsakade svårigheter för det svenska kärnvapenprogrammet.

I USA förstod man betydelsen av atombomben och med den makt ett innehav medgav och önskade därför en begränsning av spridningen och kontroll över detta. Det var så viktigt att ett frimärke gavs ut.



Dwight D. Eisenhower



Frimärket som gavs ut

Det svenska atombombs projektet.

Från första början tycks inställningen ha varit att Sverige behövde lära sig mer om det nya vapnet, både för att deras existens nu var given, och i syfte att undersöka hur man själv skulle kunna skaffa dessa vapen. Man insåg att atombomben hade en betydligt större förstörelsekraft än alla dittills existerande vapen, men synen på kärnvapen som något helt väsensskilt från konventionella vapen, och etiskt mer tvivelaktigt än dessa, hade inte lika tydligt etablerats 1945 som det successivt gjorde under 1950-talet. Konventionell flygbombning av stora städer såsom Tokyo, Dresden och Hamburg hade i respektive stad skördat minst lika många dödsoffer som atombomberna, även om det tagit längre tid och ett stort antal bombplan hade behövt sättas in.

När man i Sverige förstod att det inom landet fanns naturtillgångar och förutsättningar att tillverka en atombomb startade, under stor hemlighet, ett arbete med inriktningen att få fram uran för såväl kärnenergi som för en atombomb.

Flera avhandlingar och rapporter har publicerats med i stort sett likalydande innehåll och det följande är citat ur två av dessa.

Ett mycket informativt dokument är en rapport från SKI *"Kärnvapenforskning i Sverige". Samarbetet mellan militär och civil forskning. SKI Rapport 02:19. Dr Thomas Jonter.* Undersökningen är gjord inom ramen för ett SKI-projekt som initierades 1998 för att göra en historisk kartläggning av den svenska kärnvapenforskningen. (Intresserade uppmanas att läsa hela rapporten som finns tillgänglig på internet).

Ny teknik har publicerat två artiklar i ämnet, dels en artikel som utgavs 1985 med rubriken *"Här är kulmen på det hemliga svenska atombombsprojektet"* och en andra som publicerades 2011 med rubriken *"Den svenska atombomben"*. I den senare berörs också projektet VEGA "Atombombssimuleringen" vid Nausta 1957.

Under ett kvarts sekel pågick hemlig forskning på en svensk atombomb. Vid Försvarets forskningsanstalt började de trevande försöken kort efter att svampmolnen skingrats över Japan och de sista experimenten med vapenplutonium gjordes i februari 1972.

Fredagen den 4 maj 1945 hade Föreningen "Sveriges Flotta" sitt årsmöte i Stockholm. Utrikesminister Christian Günther höll högtidstalet. *"Världskriget lider mot sitt slut, dess utgång är given"*, började Günther och slutade med, *"nu är det dags att tänka på framtiden"*. I San Francisco hade den internationella konferensen som skulle bilda Förenta Nationerna nyss börjat. Christian Günther varnade dock sina svenska åhörare för att tro för mycket på FN:s förmåga att bevara världsfreden. Och när det gällde Sveriges förmåga att bidra till denna var utrikesministern säker på sin sak: *"Sverige främjar bäst världsfreden genom att hålla sig utanför alla stormaktsblock och stormaktsallianser"*. Det var den officiella svenska hållningen att hålla sig neutrala och inte binda sig för någon av de stora blocken (***Alliansfrihet i fred och neutralitet i krig var även flera efterföljande regeringars officiella inställning***). Christian Günther hade i december 1939 utnämnts till partineutral utrikesminister i Per Albin Hanssons samlingsregeringen, hans ministerperiod 1939–1945 anses ha varit en av de mest svårhanterliga i Sveriges historia.



Medlemmarna i den samlingsregering som bildades i december 1939; från vänster Gösta Bagge, Gustaf Andersson, Gustav Möller, Thorwald Bergquist, Karl Gustaf Westman, Nils Quensel, Christian Günther, Statsminister Per Albin Hansson, Ernst Wigforss, Axel Pehrsson-Bramstorp och Herman Eriksson. Per Edvin Sköld och Fritiof Domö är skymda på bilden.

Mindre än två veckor efter det att atombomberna briserat över Hiroshima och Nagasaki gav den svenska överbefälhavaren uppdraget till Försvarets forskningsanstalt att skaffa kunskaper om hur kärnvapen fungerar och i februari 1948 lämnade försvarsstabschefen Nils Swedlund ett formellt uppdrag till Försvarets forskningsanstalt (FOA) att utreda möjligheterna att skaffa atomvapen. Tre månader senare var utredningen om ett framtida kärnvapenprogram klar. Inom tio år skulle Sverige kunna framställa sin första atombomb. Hela programmet beräknades kosta nästan en halv årsbudget för försvaret. Bland de högsta militärerna var anskaffning av kärnvapen en självklarhet.

Den egentliga starten för kärnvapenprogrammet inträffade 1948. FOA:s styrelse beslöt i februari att inrikta verksamheten på skydd mot verkan av kärnvapen, troligen på grund av den bodelning som skett mellan FOA och AB Atomenergi, men enbart några dagar efter det beslutet gav försvarsstabschefen Nils Swedlund FOA i uppdrag att utreda möjligheterna för svensk anskaffning av kärnvapen. Utredningen genomfördes snabbt, och rapporten fanns färdig 4 maj 1948 med Gustaf Ljunggren (chef för FOA 1, kemiavdelningen) och Torsten Magnusson (chef för FOA 2) som undertecknare. Centralt i utredningen var att man förordade att satsa på kärnvapen baserade på plutonium, snarare än på höganrikat uran (U), eftersom uranalternativet framstod som tekniskt svårare. Utredningen innehöll också en översiktlig projektplan över ett svenskt kärnvapenprogram med första uppskattningar över tids- och kostnadsförhållanden. Nils Swedlund var inblandad i kärnvapenfrågan först som försvarsstabschef och sedan i sin egenskap som överbefälhavare. Efter att den starke kärnvapenförespråkaren Nils Swedlund 1961 hade avgått med pension och lämnat över ÖB-posten till Torsten Rapp började vissa ledande befattningshavare internt inom försvaret uttrycka tveksamhet kring kärnvapenprogrammet.

Den svenska linjen

Den svenska statsministern argumenterade 1954 inför en mindre krets för en svensk atombombssatsning och året efter 1955 tillsatte den socialdemokratiska regeringen en utredning om civil kärnenergi. Denna föreslog att Sverige skulle satsa på en komplett kärnbränslecykel baserad på inhemskt uran och en tungvattenreaktor, samt att det mesta inom denna satsning skulle stå under statlig kontroll. Dolt i denna satsning skulle även svenska kärnvapen tas fram.

Detta var huvuddragen i det som senare kom att kallas "*Den svenska linjen*", det vill säga att framställa kärnvapen som var helt tillverkade innanför landets gränser, vilket var en förutsättning då USA motsatte sig att Sverige skulle skaffa kärnvapen. På ett regerings-sammanträde samma år, i november 1955, togs för första gången frågan om svensk anskaffning av kärnvapen upp till öppen diskussion vilket skedde på försvarsminister Torsten Nilssons initiativ. Pådrivande för den "svenska linjen" var bl.a. Statsminister Tage Erlander och Olov Palme.



Olov Palme och Tage Erlander



Försvarsminister Torsten Nilsson

Året efter, 1956, tar regeringen ett officiellt beslut om "*Den svenska linjen*" men då hade projektet redan varit igång i 10 år och många stora byggnadsprojekt är redan färdiga eller under byggnad. Anläggningar som tagit flera år att planera och bygga stod startklara direkt efter att beslutet klubbats igenom av regeringen. Till exempel hade Sveriges första testreaktor för att få fram plutonium redan varit i drift i två år och ett utvinningsverk för uran stod också klart i Kvarntorp i Närke.

Det startades två parallella militära forskningsprojekt som fick namnen "*S-programmet*" och "*L-programmet*" där *S* stod för *Skydd* och *L* stod för *Laddning*. "*L-programmet*" flyttades senare över till "*S-programmet*".



Nils Svedlund till vänster



Torsten Rapp

I augusti 1963 (samma år som det var tänkt att provspränga den svenska atombomben vid Nausta) undertecknades det partiella provstoppsavtalet som satte stopp för kärnvapenprov ovan jord och under vattnet och i december samma år skrev Sverige under avtalet. Detta avtal gjorde det nu omöjligt att spränga en atombomb vid Nausta.

Svensk vapenbärare

En fråga som tidigt utreddes av militären var vad som skulle kunna nyttjas som vapenbärare för en svensk atombomb. Tidigare utkast till bombflygplan studerades. 1943 hade ett utkast till specifikation för ett flygplan med beteckning fpl-36 tagits fram. Detta hade utarbetats av FS/Op under 1943 och som skulle bli ett tvåmotorigt tvåsitsigt störtbombplan men som aldrig kom att utvecklas. Senare skissades det på ett jetdrivet bombflygplan som fick arbetsnamnet A-36 vilket inte heller kom att tillverkas. Planet skulle kunna bära atombomber på upp till 800 kg om sådana hade tagits fram inom ramen för det svenska kärnvapenprogrammet. Räckvidden för A 36 beräknades till 410 km och var alltså tillräcklig för bombning av mål i Baltikum som då tillhörde Sovjetunionen. Ett senare alternativ var att nyttja flygplan A 32 Lansen för den svenska atombomben. Inget av dessa alternativ fullföljdes.

Saab fick 1952 ett topphemligt uppdrag: ett svenskt överljudsbombplan. Troligen häpnade berörda över kravspecifikationen som löd: "*Bygg ett flygplan som kan flyga i Mach 2,5 - 3,0 på 18 000 meters höjd med en aktionsradie på minst 410 km och som kan bära en 800 kilo tung bomb*". Projektet fick namnet "*Saab A-36 Vargen*" där *A* stod för *attack*. Men det blev aldrig någon *Vargen* och det hela slutade att man såg över om det skulle gå att hänga atombomben under *A-32 Lansen*. Attacken skulle utföras i svärm genom att tre attacker skulle genomföras samtidigt och varje mål skulle attackeras av 4 jaktplan och 12 attackplan av typen *A-32 Lansen*. Två av dessa flygplan skulle vara bestyckade med en 800 kilo tung

atombomb, 35 cm i diameter. Iden gick inte att genomföra. Om detta var ett önsketänkande eller ett realistiskt förslag har inte gått att få bekräftat.



Flygplan A-36



Flygplan A-32 Lansen. Foto Å Andersson, SFF arkiv

Bildandet av FOA och Atomenergi samt dess forskning.

Den svenska kärnvapenforskningen kom alltså igång 1945. Det var det nybildade Försvarets forskningsanstalt (FOA) som fick uppdraget av överbefälhavaren att ta fram kunskaper om det nya massförstörelsevapnet. I uppdraget låg också att undersöka möjligheterna att tillverka en atombomb. FOA inledde ett samarbete med AB Atomenergi (AE) som bildades 1947 och som även hade till uppgift att ansvara för den civila kärnenergiutvecklingen.

AE gjorde flera tekniska utredningar om val av reaktorer och förutsättningarna för en framställning av plutonium av vapenkaraktär för FOA:s räkning.

Generellt ansvarade FOA för den övergripande kärnvapenforskningen.

Det innebar att FOA höll i konstruktionsarbetet för laddningen och studierna över dess verkan. AE i sin tur skulle ta fram underlag för framställning av plutonium av vapenkaraktär och undersöka möjligheterna att anskaffa inspektionsfritt (från andra länder) tungt vatten. AE skulle även bygga en uppberedningsanläggning och tillverka bränsleelementen vilka kunde användas i reaktorerna för en produktion av de erforderliga mängder plutonium av "vapenkaraktär".

Redan 1948 blev den första FOA-utredningen om förutsättningarna för en svensk kärnvapentillverkning klar. I den talas det om att plutonium var att föredra framför U-235 i laddningen. För att kunna klara av en omfattande plutoniumtillverkning måste en större reaktor byggas. Utredningen räknade med att det skulle ta minst åtta år att få fram ett första kärnvapen.

1948 uppgavs också att om man nöjde sig med 1-3 atombomber borde det räcka med en reaktor om 75 MW. En reaktor modererad med tungt vatten med större effekt än 75 MW hade ännu inte, vad man visste, konstruerats någonstans i världen. 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. 1956 års beslut om den framtida kärnenergipolitiken innebar att Sverige skulle nå självförsörjning beträffande uran, tungt vatten och plutonium. Forskningen rörande de svenska kärnvapnen var en mycket hemlig verksamhet. Det var enbart de högre cheferna på AE som hade någon egentlig vetskap om vad som gjordes för FOA:s räkning. Av sekretesskäl undvek AE:s ledning att sprida denna kunskap.



FOA:s kontor i Ursvik



Atomenergis byggnad på Liljeholmen

Ett samarbete växte fram mellan FOA och AE under 1948, vilket formaliserades i ett avtal i december 1949. Generellt gick avtalet ut på att de båda parterna skulle dela med sig av sina forskningsresultat samt att de även skulle bistå varandra med utredningsverksamhet inom ramen för kärnvapenforskningen. FOA skulle ansvara för denna kärnvapenforskning, vilket innebar att man höll i själva konstruktionsarbetet och skulle bedriva en forskning i syfte att framställa plutoniummetall. AE skulle i sin tur stå för reaktorutvecklingen, uran- och plutoniumframställningen av vapenkvalitet samt byggandet av en uppberedningsanläggning.

I slutet av november 1955 blev FOA:s tredje stora kärnvapenutredning klar. Utredningen, gjordes av chefen för fysikavdelningen, Torsten Magnusson. Även denna utredning kom fram till att plutonium var att föredra framför U-235 i laddningen. Reactorer kunde med plutonium användas för både kärnvapentillverkning och energiproduktion.

FOA:s forskning syftade till att ta fram plutonium i metallisk form för att det skulle kunna användas i en kärnvapenladdning. AE:s plutoniumverksamhet hade som målsättning att utveckla metoder för att separera plutonium från uran (uppberedning).

Av den anledningen satsade Sverige på en teknik där reaktorerna kunde drivas med naturligt uran utan föregående anrikning. Mot den bakgrunden valdes en reaktorteknik där tungt vatten användes som moderator. Det svenska utvecklingsprogrammet som kallades "Den svenska linjen". Namnet till trots utgjorde valet av tungvattenteknik inte någon unik svensk reaktorlösning. Flera stater valde samma teknik under 1950-talet. Det unika för Sverige var snarast att **Sverige ansågs äga en av världens största urantillgångar i form av skiffer.** Här låg den främsta fördelen för att nå självförsörjning på kärnenergiområdet. En bärande idé bakom de svenska kärnvapenplanerna var att dessa skulle kunna utvecklas som en biprodukt av det civila kärnenergiprogrammet. De grundläggande förutsättningarna för en plutoniumframställning är desamma oavsett om syftet är att producera civil kärnkraft eller kärnvapen.

I januari 1958 blev AE klar med delrapport 1 till FOA beträffande val av reaktor för en kärnvapentillverkning. I rapporten förordade AE en reaktorlösning som avsåg produktion av plutonium enbart för vapenbruk. En sådan lösning skulle bli tekniskt och ekonomiskt fördelaktigare i jämförelse med en reaktor för både civilt och militärt bruk.

Ett annat problem som sysselsatte AE under 1959 var hur man skulle kunna hålla Ågestareaktorn inspektionsfri (d.v.s. utan tvingande inspektioner), vilket var ett måste om anläggningen skulle användas för att producera plutonium av vapenkvalité. Under år 1961 blev AE klar med två utredningar för FOA:s räkning. Den första rapporten behandlade förutsättningarna och kostnaderna för en produktion av plutonium av vapenkvalité vid Ågesta. Rapporten kom fram till att en sådan produktion kunde äga rum med bränsle inkapslat med

antigen zircaloy eller aluminium. (Under mitten av 50-talet byggdes en aluminiumfabrik i Kvarntorp).

I maj 1957 gav ÖB FOA i uppdrag att göra en ny utredning om förutsättningarna för en svensk kärnvapentillverkning och 1957 i augusti skedde den stora sprängningen i Nausta för att simulera en atombombsdetonation.

1956 togs beslutet i riksdagen att Sverige skulle satsa på ett kärnenergiprogram med avsikt att få fram fem-sex reaktorläggningar inom en tioårsperiod. Den 18 januari 1956 undertecknades ett omfattande samarbetsavtal mellan USA och Sverige. Genom avtalet kunde Sverige erhålla vissa mängder anrikat uran samt tungt vatten som skulle användas för forskningsändamål.

Kärnenergiforskning var vid denna tidpunkt mycket intressant ur civil synpunkt. Industrialiseringen och ett modernare samhälle krävde mer elkraft och vattenkraften från de norrländska älvarna skulle i framtiden inte kunna försörja södra Sveriges ökande elenergibehov. Att forska och experimentera med hemlig kärnvapenforskning parallellt med civil kärnenergi skulle alltså vara en perfekt täckmantel att framställa kärnvapen. Inom två årtionden var Sverige en av de världsledande länderna inom kärnkraftteknologin och plötsligt kunde Sverige stoltsera med dåtidens modernaste kärnkraftverk som växte upp i Oskarshamn, Ringhals, Barsebäck och Forsmark. Vad ytterst få svenskar då visste var att vi blivit så kunniga inom kärnkraftteknologi tack vare vårt kärnvapenprojekt

Internationella regleringskrav

Sannolikt händer något 1964, som förklarar det svalnande intresset för den svenska atombomben. En god gissning är att USA, inför risken att Sverige skaffar egna atomvapen, sträcker ut sin kärnvapensköld till att täcka även Sverige. Uppgifter om detta är kvalificerat hemligt, men en överenskommelse kan ha inneburit att USA lovar att skydda Sverige i händelse av ett kärnvapenkrig. Det skulle förklara den märkliga utbyggnaden av de svenska landsvägsbaserna, så att de får kapacitet att kunna ta emot USA:s strategiska bombflyg. Det förklarar också varför de amerikanska underrättelserapporterna, som tidigare varnat för Sveriges kärnvapensatsning, plötsligt tonar ned risken. 1966 slöt USA och Sverige ett omfattande samarbetsavtal som bland annat innebar att Förenta Staterna lovade att garantera leverans av anrikat uran till Sverige fram till 1996. Mängden uran uppskattades räcka till att försörja de sex första svenska kraftreaktorerna. I gengäld lovade Sverige att det mottagna nukleära materialet enbart fick användas i fredliga syften.

1958 föreslog Irland via sin utrikesminister att ett FN-avtal skulle reglera spridningen av och nedrustning av kärnvapen men det dröjde till 1961 innan FN:s generalförsamling enhälligt godkände resolutionen som byggde på det tidigare irländska förslaget. 1968 var avtalet klart för ratificering (underskrift) av världens länder. (Engelska: Non-Proliferation Treaty NPT). Fördraget började gälla den 5 mars 1970 när USA, Storbritannien, Sovjetunionen och ytterligare 40 stater undertecknat fördraget. Sverige undertecknade avtalet 1970.

Folkrepubliken Kina och Frankrike undertecknade fördraget 1992. Nordkorea undertecknade fördraget 1985 men lämnade det 2003. Utträdet har aldrig godkänts då det krävs godkännande från FN:s säkerhetsråd för att få utträda, vilket aldrig skett och 2005 förklarade landet, att det har kärnvapen. Indien och Pakistan, som har kärnvapen, har aldrig undertecknat fördraget och Israel, som misstänks ha kärnvapen, har heller aldrig undertecknat fördraget. Kina och Frankrike undertecknade avtalet 1992.

Trots att planerna på att svenska kärnvapen hade avskrivits, fortsatte samarbetet på plutoniumområdet mellan FOA och AE fram till 1972. Det rörde sig främst om renodlad

skyddsforskning. Nu upphörde samarbetet helt mellan AE och FOA i syfte att ta fram underlag för en svensk kärnvapentillverkning och Atomenergi inriktade sig helt på fredlig energiframtagning.

Industriminister Krister Wickman anger i förordet till vitboken *Svensk atomenergipolitik 1970* följande som handlar om planerna på kärnvapen:

”Jag vill slutligen beröra ytterligare en faktor, nämligen sambandet mellan det civila atomenergiprogrammet och en eventuell svensk tillverkning av kärnvapen. De avgörande besluten om atomenergiprogrammet baserades på rent civila motiv. Medan frågan om svenska kärnvapen var ytterst kontroversiell i slutet av 1950-talet var den politiska uppslutningen kring atomenergiprogrammet total. Samtidigt är det uppenbart att den handlingsfrihet för ett senare beslut om att anskaffa atomvapen som då var den svenska regeringens politik förutsatte en viss industriell kapacitet inom landet. Som ett minimum för att handlingsfriheten skulle ha något reellt innehåll krävdes att vi själva producerade uran, byggde reaktorer och behärskade plutoniumutvinningens teknik. Dessa moment ingick emellertid i det civila programmet och den potentiella militära tillämpningen betraktades närmast som en biprodukt. Dessutom förlorade kärnvapenfrågan sin aktualitet för vårt land redan i början av 1960-talet. Genom anslutningen år 1970 till fördraget om förhindrande av spridning av kärnvapen har nu Sverige även formellt avstått från möjligheten att anskaffa sådana vapen, samtidigt som vi åtagit oss att godta internationell kontroll av hela vår atomenergi verksamhet”.

År 1972 slöts ett trepartsavtal mellan Sverige, USA och IAEA (Internationella atomenergiorganet) vilket hade till uppgift att reglera den internationella kontrollen av svenska kärnenergianläggningar. Tidigare hade USA gjort inspektioner av de befintliga anläggningarna för att kontrollera att de kärnämnen som Sverige förvärvat från Förenta staterna inte används i en kärnvapenproduktion. När Sverige ratificerade avtalet om icke-spridning av kärnvapen 1970, var det IAEA som skulle övervaka att inget oegentligt skedde i de svenska kärnenergianläggningarna. Men det skulle dröja ända fram till 1975 innan den svenska regeringen accepterade IAEA:s säkerhetssystem i dess helhet. Sverige har skrivit under provstoppsavtalet 1963, men Foa har färdiga planer på att genomföra underjordiska provsprängningar i Nausta, där försöken med bonylladdningar genomfördes några år tidigare.

Svensk uranframställning, Kvarntorp

Uranframställningen i Kvarntorp var en viktig komponent för projektet att framställa en svensk atombomb. Kvarntorp ligger i Ekeby i Närke omkring 20 km söder om Örebro. Det ligger i ett område med rikliga tillgångar av alunskiffer, kalksten och sandsten.

När andra världskriget bröt ut fick Sverige snabbt problem med oljeimporten. Den oljeförande alunskiffern kom då i fokus för intresset, eftersom denna kunde användas för att producera drivmedel. Under våren 1940 tillsatte regeringen en kommitté för att förbereda anläggandet av ett skifferoljeverk i Kvarntorp i Närke och samma höst bildades Svenska skifferoljeaktiebolaget, senare SSAB. Oljeskiffern kom sedan att brytas från 1941 till 1966 och bland annat producerade man bränsle till svenska marinen. I april 1942 utvanns den första oljan och 1945 var produktionen uppe i 85 000 m³ senare uppnåddes en årsproduktion på ungefär 100 000 kubikmeter olja. Verket stängdes för gott 1966.

För att få fram oljan fick en stor mängd skiffer brytas som medförde att en stor hög slaggprodukter erhöles som bildade ”Kvarntorpshögen”. Den blev över 100 m hög och dess topp låg på 157 m över havet och blev landskapets högsta punkt. När skifferaskan lades på

högen hade den en temperatur på runt 600 °C, utförda mätningar har visat temperaturer på upp till 700 °C i enstaka partier. Mer typiskt är dock temperaturer strax under hundra grader vid de varma partierna, där det utvecklas rök ur marken. Röken är huvudsakligen vattenånga. Fortfarande, nästan 60 år efter det att produktionen upphört ryker det fortfarande ur högen.



Skifferoljeaktiebolagets oljeframställning och slagghögen som 2022 fortfarande ryker

Alunskiffer är också förhållandevis rikt på uran vilket den amerikanska propån från 1945 vittnar om. Värdet av uranet och oljan i den svenska alunskiffern bedömdes ligga på många hundra miljarder kronor. Trots att oljan var mycket billig efter andra världskriget och tillgången god, förutom vid internationella händelser som exempelvis Suezkrisen 1956, fortsatte produktionen av skifferolja i Kvarntorp. En bidragande orsak till detta var att även AB Atomenergi hade etablerat sig i Kvarntorp. År 1953 blev ett ”uranextraheringsverk” klart att tas i drift i Kvarntorp. Alunskiffern i Närke kunde innehålla uran mellan 100 g/ton till 200 g/ton. Mellan 1953 och 1966 framställdes 50 ton uran i oxidform från Kvarntorpsskiffern. Uranet var anledningen till den stora industriella produktionen som skedde i Kvarntorp under många år där utöver uranet och oljan även Gasol, Ammoniak och Aluminium utvanns ur skiffern. En försöksanläggning för tungvattenframställning uppfördes i Kvarntorp 1959. Projektet lades dock ned 1961. Det tunga vattnet som behövdes i Ågesta och Marviken, importerades istället helt och hållet från USA och Norge.

Även vid Ranstad vid Billingen framställdes uran där det under åren utvanns sammanlagt 213 ton uran. De omfattande planerna på att göra Ranstad till en betydande uranleverantör rann ut i sanden. Driften vid uranverket kom att fortsätta under 1970-talet i och med att Boliden och LKAB köpte in sig i uranverket. Deras intresse var att kombinera uranframställning med andra brytvärda metaller som exempelvis vanadin och molybden.

Sedan 1 augusti 2018 är utvinning av uran förbjuden i Sverige. Det går inte heller att få undersökningstillstånd eller bearbetningskoncession för uran. På senare år har såväl svenska som utländska företag ansökt om utvinning av alunskiffer men fått avslag.

Blåbetong har tillverkats av Yxhult AB (Ytong AB) vid Kvarntorp från 1929 och är en typ av *lättbetong* (alternativt *gasbetong*) som har fått sitt namn efter den blåsvarta färg som kännetecknar den uranrika alunskiffer från området och som utgör huvudingrediensen. Anledningen till att blåbetong ej längre säljs, är att den avger ohälsosam gammastrålning samt radon, en sönderfallsprodukt av det i blåbetongen ingående uranet. Material till lättbetongframställningen hämtades från Kvarntorp.

Svenska reaktorer

I detta avsnitt redovisas enbart de reaktorer som avsågs att anrika uran till kärnvapenplutonium.

För att få fram bra bränsle för kärnvapen behövde uranet anrikas till plutonium som gjordes i reaktorer. Plutonium har 50 % större sprängkraft än uran. Plutonium kan användas för såväl fredlig kärnkraftenergi som till atombomber. FOA var sammanhållande för det svenska vapenprojektet medan Atomenergi var engagerade i kärnenergi för såväl vapen som fredlig energi.

Anrikning av uran till kärnbränsle för kärnvapen och kärnenergi har definierats enligt följande:

”Urananrikning är den process i kärnbränslecykeln, där halten av isotopen ^{235}U i naturligt uran höjs (anrikas) genom någon form av isotopseparering. Isotopen ^{235}U är klyvbar, det vill säga kan undergå fission varvid frigörs en stor mängd kärnenergi, och kan därför användas för att producera energi i ett kärnkraftverk kärnkraft. Fission utnyttjas även i kärnvapen. Halten ^{235}U i naturligt uran är dock för låg för båda dessa ändamål, endast cirka 0,7 %. Resten, cirka 99,3 %, består av isotopen ^{238}U . Den rest som blir kvar efter anrikning kallas utarmat uran”.

Bilden nedan visar ett ringformat stycke av 5,3 kg mycket rent plutonium av vapenkvalitet (99,96%), men mekaniskt obearbetat. Plutoniumstycket på bilden är framställt inom det amerikanska kärnvapenprogrammet. Foto: Los Alamos National Laboratory



5,3 kg plutonium av vapenkvalité.

Los Alamos National Laboratory

För att kunna anrika uranet som framställts ur Aluskeffer byggdes i Sverige först några testreaktorer för att lära sig tekniken att omvandla uran till plutonium. Information om anrikningen för vapenkvalité har varit svår att hitta då det troligen var kvalificerat hemligt. Det följande är tillgänglig information om de Svenska reaktorerna.

I takt med att det civila kärnkraftsprogrammet gick sin egen väg kom problemet med att få tillgång till plutonium, både för forskning och för senare framställning av kärnvapen, att torna upp sig som det största tekniska problemet för kärnvapenprogrammet. För många forskningsändamål, till exempel de metallurgiska, kunde man nöja sig med plutonium som utöver plutonium 239 innehöll över 7% av isotopen plutonium 240, trots att ett plutonium med denna isotopblandning inte skulle vara användbart som vapenplutonium. Plutonium av denna sammansättning kunde fås genom upparbetning av använt kärnbränsle från reaktorer som inte var optimerade för militär drift, men det gällde då att få tag på kärnbränslet utan att på ett uppenbart sätt bryta mot utfärdade garantier. En förutsättning för detta var att upparbetningen skedde inom Sverige, och någon sådan kapacitet stod inte klar när R3 togs i drift. Avsikten var även att Ågesta skulle framställa plutonium för fyra atombomber per år. Reaktorn R3 i Ågesta kom dock inte att bli den tillgång för kärnvapenprogrammet som man inledningsvis hade trott.

Problemet ledde till att man från 1957 började studera möjligheten att istället uppföra och driva en eller eventuellt två rent militära reaktorer för plutoniumproduktion, placerad i bergrumsanläggning. I juli 1958 hade AB Atomenergi och FOA studerat detta, och kommit fram till att en militär reaktor (bestående av aluminiumkapslade bränsleelement och tungt vatten som moderator) skulle ge lägre produktionskostnader än att utnyttja andra, civila reaktortyper. Dock skulle det krävas relativt omfattande investeringar för denna reaktor, och på grund av den tilltänkta bergrumsplaceringen skulle det ta 4-5 år att uppföra reaktorn.

Det minskade civila intresset för inhemsk råvaruförsörjning ledde till att skisserna för svensk kärnvapenframställning reviderades under 1959 och 1960. Man fick i uppskattningen nu lägga in ett uranverk, en tungvattenanläggning och en upparbetningsanläggning, förutom en eller två reaktorer, för att kunna klara plutoniumförsörjningen. Detta ledde till en kraftigt ökad kostnadsuppskattning, och ett större tidsbehov än tidigare antagits. Dessa anläggningar hade inte ingått 1958 års skisser av varken S- eller L-programmen, så finansiering av dem ingick inte i det program för utökad skyddsforskning som hade fått regeringens godkännande. Försvarets och FOA:s bedömning av läget år 1961 var således att det enbart var plutoniumtillgången som var kärnvapenprogrammets begränsande faktor, och från 1961 och framåt konstaterade Försvarsstaben att programmets tidsplan försköts framåt på grund av detta.

De tre första svenska reaktorerna var så kallade tungvattenreaktorer vilket krävde tungvatten. Framtagning av tungt vatten är komplicerat att tillverka. Tungt vatten väger cirka 10 procent mer än vanligt vatten och första gången allmänheten hörde talas om tungt vatten var 1943 då norska motståndsrörelsen sprängde en anläggning i Rjukan i norska Telemark för att stoppa planerna på en tysk atombomb. Här hade *Norsk Hydro* byggt en kemiskfabrik och som en restprodukt fått fram tungvatten som nu Sverige tillsvidare köpte sitt tungvatten ifrån. Men eftersom det svenska projektet skulle vara självförsörjande innanför landets gränser planerades det att anläggas en svensk fabrik för tungvattenframställning som planerades till Ljungaverk i Medelpad. Att tungvattenfabriken skulle ligga här var kanske inte så konstigt. Dels för att det kräver stora mängder elektricitet för framställningen som kunde erhållas från det intilliggande vattenkraftverket.

Reaktor R1, KTH.

År 1954 blev Sveriges första reaktor klar, den så kallade R 1, belägen vid Kungliga Tekniska högskolan i Stockholm. Reaktorn kom dock inte att laddas med svenskproducerat uran då någon omfattande framställning ännu inte hade påbörjats. I stället lånade AE tre ton från franska Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA). Det bestämdes att reaktorn skulle modereras med tungt vatten (från Norge importerades 5 ton), även om grafit utgjorde ett tänkbart alternativ. Mot bakgrund av att Sverige ännu inte fått igång en egen uranproduktion, var det naturligt att välja denna teknik eftersom den krävde mindre uranmängder.

25 meter ner under markytan på KTH:s campus vittnar en grop i betongen om svensk kärnkraft teknologisk barndom. I gropen låg Sveriges första kärnreaktor, forskningsreaktorn R1. Bombarna över Hiroshima och Nagasaki 1945 blottade med förödande verkan vilka krafter som utvecklas vid en kärnklyvning. Samtidigt som förstörelsen förskräckte blev också kärnkraftens kapacitet som energikälla uppenbar.

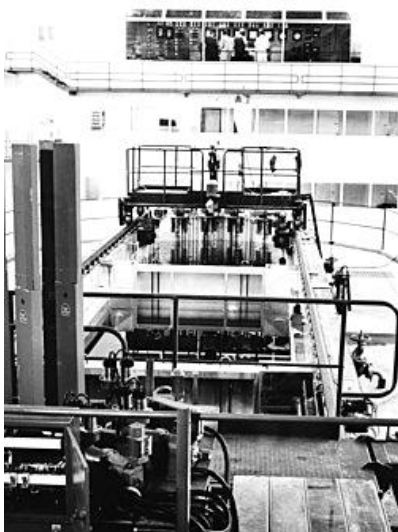


Forskningsreaktorn R1 på Kungliga Tekniska högskolan (KTH), Stockholm

Valet av reaktortyp motiverades av de tekniska och materiella förutsättningarna, anriktat uran som används i nutidens vanligaste reaktortyper gick inte att få tag på år 1950. Men valet berodde också på att tungvattenreaktorn var den bästa plutoniumproducenten. Forskningen, som bedrevs i samarbete med Försvarets forskningsanstalt, FOA, var vid den här tiden även inriktad på att kunna utveckla svenska kärnvapen. R1 kom att få stor betydelse för svensk kärnkraftsforskning. Forskningen gick i första hand ut på att studera radioaktiv strålning samt egenskaper hos neutroner och andra partiklar. Dessutom producerades radioaktiva preparat för strålbehandling av cancerpatienter. Driften av R 1 upphörde 1970.

Reaktor R 2, Studsvik.

Under 1950-talet påbörjades byggandet av mer utrymmeskrävande anläggningar i Studsvik utanför Nyköping. Flera reaktorer (R 0, R2 0 och FR 0) för forskningsändamål byggdes. I april 1958 förklarade sig den amerikanska atomenergikommissionen (USAEC) att Förenta staterna var villig att bidra med 350 000 dollar till uppförande av R 2 i Studsvik. Reaktorn beställdes av AB Atomenergi men den konstruerades och levererades av Allis-Chalmers, ett amerikanskt företag mest känt för sin tillverkning av traktorer. Reaktorn gick kritisk första gången den 4 maj 1960 klockan 03:54 och hade då kostat omkring 32 miljoner kronor och var sedan i regelbunden drift fram till den slutliga avstängningen den 16 juni 2005 kl. 08:00.



Reaktor R 2 i Studsvik



Forskningsanläggning Studsvik

För Sveriges del blev "Atoms for Peace-programmet" avgörande för valet av reaktor R 2. Reaktorn byggde på lättvattentekniken och kom enbart att användas för forskningsverksamhet. Detta alternativ hade tidigare inte varit möjligt eftersom Sverige inte hade tillgång till anrikat uran. Men efter Genèvekonferensen 1955 var det möjligt att både köpa anrikat uran och kompletta reaktorer från USA till förmånliga priser. Tungvattenreaktorn R0 togs i drift 25 september 1959, lättvattenreaktorn R2 den 4 maj 1960 och lättvattenreaktorn R2-0 den 20 juni 1960 och snabbreaktorn FR-0 den 11 februari 1964. I en skrivelse från FOA till AE i april 1963 hemställdes att en ny utredning skulle göras beträffande val av reaktor. Under 1960-talet flyttade AB Atomenergis verksamhet successivt från Stockholm till Nyköping. R0 slutade användas 1972, FR-0 år 1971 medan R2 och R2-0 stängdes så sent som 2005. Det byggdes sex testreaktorer i Studsvik och som mest hade 1000 personer anställda.

Reaktor R 3, Ågestaverket

Statens Vattenfallsverk och AB Atomenergi hade 1958 enats om två gemensamma reaktorprojekt, dels R3/Adam i Ågesta och dels R4/Eva i Marviken utanför Norrköping. Konstruktionsansvaret för Ågestaverket delades mellan AB Atomenergi, Vattenfall och ASEA. Byggherrar var Vattenfall och Stockholms Elverk, medan Asea-Atom var huvudleverantör för reaktordelen.

Ågesta togs i drift 1963. Verket var en del i den svenska linjen som syftade till internationellt oberoende genom användning av inhemskt oanrikat uranbränsle i kombination med tungt vatten som moderator. Användning av inhemskt kärnbränsle, som i motsats till importerat uran inte var förknippat med besvärande krav på internationella inspektionsåtgärder, skulle även göra det möjligt att ur det använda bränslet utvinna plutonium – råvaran för en framtida svensk atombomb.



Ågesta.

Det var Sveriges första kommersiella kärnkraftverk. Det producerade fjärrvärme (verket kallades därför "Ågesta kärnkraftvärmeverk" eller "Ågesta atomkraftvärmeverk") till stadsdelen Farsta i Stockholm men även en del elenergi som matades ut i elnätet. Det var en tryckvattenreaktor med naturligt uran som bränsle. Ågestaanläggningen kom att anses som olämplig för plutoniumframställning av vapenkvalitet. Nu återstod enbart Marviken som möjlighet för en dubbelverkande lösning och i rapporten angavs att inhemskt uran och inhemskt tungt vatten skulle användas.

Ågestaverket stängdes 2 juni 1974.

Reaktor R4, Marviken.

Sverige var nu klar med testning av reaktorer och man visste hur man skulle framställa plutonium ur uran. Nu var det dags för den "riktiga" reaktorn. Den som skulle förse hela

kärnvapenprogrammet med all nödvändig plutonium. Anläggningen som skulle bli juvelen i kronan. Den största och viktigaste anläggningen av dem alla; reaktor R4.

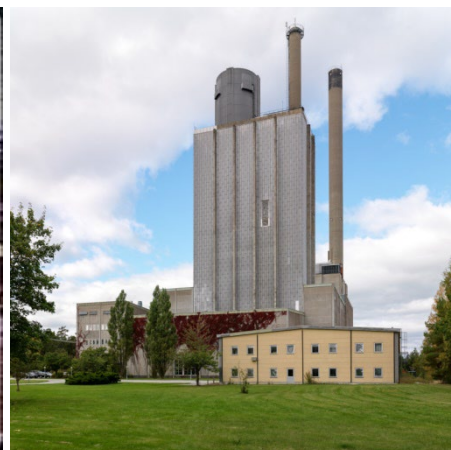
Under hösten 1961 påbörjade ASEA utredningar för att undersöka möjligheterna för en plutoniumutvinning av vapenkvalitet vid Marvikenanläggningen. I slutet av januari 1962 sammanfattade ASEA de preliminära resultaten med tanke på att reaktorns slutgiltiga utformning skulle bestämmas inom kort. Även om slutsatserna var preliminära ansågs de tillförlitliga. Enligt konstruktionsförslaget, som utarbetats av Industrigruppen ASEA-NOHAB, kunde 125 kg plutonium av vapenkvalitet per år kunna produceras i Marviken. Verket var en del av den så kallade "Svenska linjen" där man skulle kunna producera både elektrisk kraft samt plutonium till svenska kärnvapen från inhemska tillgångar av naturligt uran. En stor del av utrustningen tillverkades inom landet, så när som på tungt vattnet som skulle importeras från grannlandet Norge.

Kravet att kunna producera och hämta ut vapenplutonium från reaktorn under drift efter en relativt kortvarig bestrålning gjorde det nödvändigt att kunna byta bränsle under drift. Därför konstruerades reaktorn med ett laddningsaggregat som rymdes helt inne i reaktortanken och skulle kunna utföra sina manövrer under fullt tryck och temperatur. Laddningsaggregatet med axlar, linhjul och ställinor skulle manövreras från reaktortankens utsida, och medförde att reaktortanken blev väldigt hög (23,5 meter), avsevärt högre än senare svenska reaktorer med 5 gånger högre effekt. Under drift skulle bränslet hissas från en bassäng under reaktorn, slussas in i en bränslebytarkanal som löpte genom härden och upp i utrymmet ovanför denna och sedan av laddmaskinen som slutligen sänktes ner i härden.

Verket var i stora delar färdigställt 1968, men stängdes definitivt 1970 utan att ha laddats med bränsle eller levererat någon elkraft. Verket kompletterades senare med en oljedriven ångpanna som kunde driva den gamla turbin- och generatordelen och leverera en elektrisk effekt på 200 MW. Det oljeeldade verket kom att användas kortvarigt vid toppbelastningar i elnätet fram till 2009 då även denna del avvecklades.



Reaktorn fraktas till Marviken



Marviken

Nausta, den stora smällen.

Arbetet med framtagning av den svenska atombomben följde den uppgjorda tidsplanen med FOA och Atomenergi (AE). I planen ingick bland annat att studera effekterna av en markdetonation. Dels för att se skadeeffekterna om Sverige skulle attackeras, här pågick projekteringen av Stril-60 och Bas-60. Dels för att dimensionera den svenska atombomben för de mål som svenska försvaret satt upp. I en rapport från FOA, H 2223-2092 av den 20/6 1956 "Plan för sprängningar i övre Norrland 1956" har följande utdrag gjorts i en rapport H 4065-2092/56 om avsikten:

”Avsikten med sprängningarna och de därvid gjorda undersökningarna var i första hand att vid i markytan detonera laddningar söka studera de förlopp som sprida radioaktivitet från i markytan detonerade atomvapen, såsom uppkast av jord och sten i den bildade kraterns närhet, konvektionspelarens bildning och det av denna medförda stoftets spridning i atmosfären, närutfallet ur pelaren och den därav bildade dammvågen vid kratern samt i viss omfattning utfallet ur det genom atmosfären bortförda stoftmolnet. I andra hand var avsikten att studera stötvågens verkan och egenskaper i skog. Vidare utförde forskningssektionen vid Fortifikationsförvaltningens befästningsbyrå studier av verkan på och i skyddsanordningar”. (Texten är ordagrant avskriven ur ”utdragsrapporten).

Sprängningarna startade under 1954 och avslutades 1957 med den stora VEGA sprängningen i Nausta. Avsikten var att avsluta med en underjordssprängning av den svenska atombomben i Nausta men som dock inte blev av.

Sprängserien startade den 22/7 1954 på forskningsanstaltens försöksstation vid Grindsjön som ligger några mil söder om Stockholm. Laddningarna placerades nära gränsytan mellan luft respektive vatten. Sprängningarna avsågs ge upplysningar om kraterbildning, damm- respektive dimvågsbildning, konvektionspelarens utveckling samt utfallet. Mellan den 22/7 till den 5/8 1954 utfördes 12 sprängningar med trotyl med en vikt mellan 1-5 kg. Sprängningarna benämndes 4501-4512. Trotyl används huvudsakligen som militärt sprängämne, framför allt inom ammunitionsframställning. Eftersom smältpunkten är relativt låg kan trotyl lätt gjutas i explosiv ammunition som till exempel granater, bomber, minor och diverse.

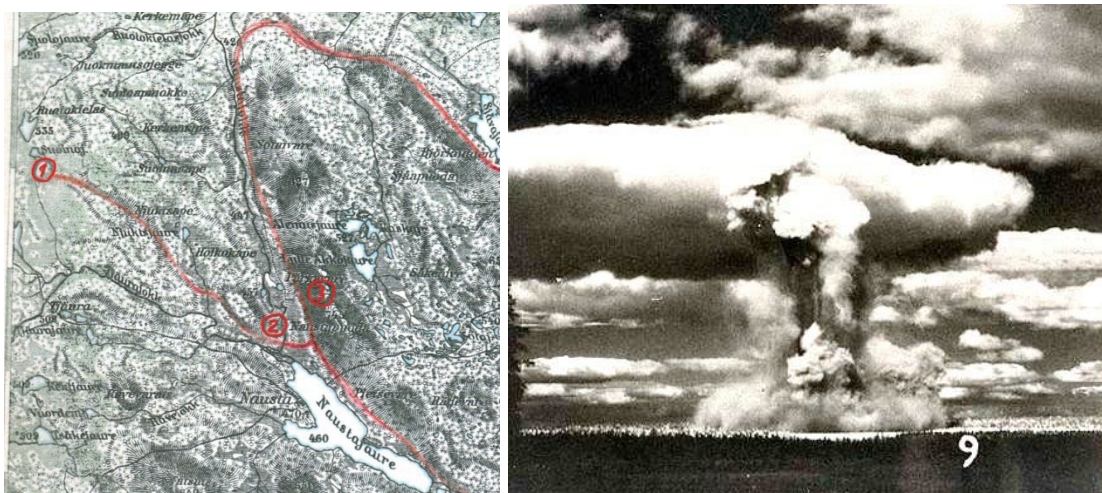
Den 18/4 1956 utfördes 6 sprängningar med trotyl också dessa vid Grindsjön. Avsikten var att få upplysningar om eldklotets utbildning och varaktighet. Sprängningarna utfördes fritt i luften med laddningar på 0,05 till 5 kg. Serien benämndes 4515-4516.

Den 23/4 -24/4 1956 utfördes ytterligare 4 sprängningar för att utpröva en metodik att registrera lufrörelsen i luftstötvågen med rökkanoner, ur vilka en av stötvågen utlöst elektrisk tändhatt slungar upp ett moln av magnesiumoxid. Molnets rörelser antages följa luftens rörelser. Första sprängningen utfördes med 1 kg sprängdeg och de övriga 3 med 5-25 kg trotyl. Serien benämndes 4517-4518.

Den 3-18/5 1956 utfördes 6 sprängningar vid Provskjutningscentralen vid Marma med sprängmedlet Bonyl 5 (Nitrolytladdningar). Det för de två avslutande sprängningarna avsedda sprängmedlet Bonyl användes i mängder av 7,3 till 623 kg. Avsikten var att studera eldklot, dammvåg, lufrörelse och konvektionspelare. Vidare undersöktes splittertätheten från det plåtförpackade sprängämnet och metoderna att mäta krater, utfall, tryck, impuls samt verkan på stenar och grenattrapper. Mätningarna användes vidare för att förutse dimensionerna vid huvudserien med större laddningar.

Sprängningar företogs vid flygförvaltningens försöksplats Nausta där den 17/7 1956 en sprängning med 633 kg Bonyl 5 och den 27/7 en sprängning med 6040 kg Bonyl 5. Efter dessa två utfördes en stor sprängning den 24/8 1956 med 60994 kg Bonyl 5 med 33 speciellt inbjudna åskådare från olika myndigheter. Denna provsprängning hade fått kodnamnet Sirius (4524) och utfördes vid Marma. Mängden 60 ton Bonyl motsvarar en verkan som är 8,1 ggr mindre än för en atombomb om 20 kt trotyl. Vid sprängningarna 4524 Sirius och 4528, båda vid Marma, hade man övergått från Bonyl till Nitrolit.

Nu var det dags för den stora smällen i Nausta 1957. Som en repetition inför den stora sprängningen utfördes den 17/7 1957 sprängning 4533 i Nausta med 5050 kg Nitrolit. (Mer om detta se del 1).



Den stora smällen i Nausta

Efter 12 års förberedelser och ett stort hemlighetsmakeri skulle den sista simuleringen av en svensk atombomb ske för att bana väg för en underjordisk provsprängning av en svensk atombomb.

Bombtesterna i Nausta utanför Jokkmokk är det närmaste en riktig atombombssmäll som Sverige kommer under sin 25-åriga kärnvapenhistoria.

Inför att ÖB-65 skulle presenteras fattade militärledningen ett beslut om att inga krav på kärnladdningar borde resas i denna men fortfarande skulle dock handlingsfrihetslinjen gälla. Under senhösten 1965 gav chefen för försvarsstaben FOA i uppdrag att utreda alternativa forskningsplaner för att kunna möta regeringens och riksdagens ställningstagande till ÖB-65.

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. Riksdagen tillstyrkte regeringens förslag. Riksdagsbeslutet fick till konsekvens att en del planerade forskningsprojekt fick ändras radikalt och i vissa fall avbrytas. Uranverket i Ranstad, som togs i provdrift 1965, kom inte att bli den betydande uranproducent som planerats. Men när regeringen sade nej till FOA:s förfrågan om ett successivt anskaffande år 1966, övergavs kärnvapenplanerna i praktiken.

1966 börjar militären att ifrågasätta nyttan av kärnvapen, kostnaderna har skjutit i höjden och det svenska NATO-avtalet känns tryggt. Försvarets medel kan behövas för andra angelägna ändamål.

Mot bakgrund av att Sverige kunde köpa anrikat uran från USA till ekonomiskt fördelaktiga priser och avtal övergavs planerna på en större uranutvinning i Ranstad och uppförandet av en utvinningsanläggning i Bohuslän. Det stod nu helt klart att lättvattentechniken kommer att dominera kärnkraftsutbyggnaden i Sverige.

Några nya större provsprängningar behövs inte längre. Den hemliga atombombsforskningen har gjort FOA-forskarna duktiga på teoretiska beräkningar, simuleringar och modellprov. I Ursvik förvarades ett knappt kilo vapenplutonium. Några hekto av det användes vid en serie avslutande experiment i februari 1972. Tio mindre skalenliga modeller av riktiga kärnladdningar provsprängdes för att man ska kunna göra de sista detaljerade studierna på hur plutoniumsfären beter sig när den imploderar och komprimeras. Merparten av det svenska plutoniet skickades därefter till Storbritannien, men en liten del fanns kvar i Sverige. Dock inte tillräckligt för en atombomb.

Planerna på en svensk atombomb läggs ner

Politisk opinion

Opinionen mot en svensk atombomb blir i slutet på 1950-talet allt starkare. Inte minst socialdemokratiska kvinnoförbundet med Inga Thorson i spetsen argumenterade kraftfullt mot atomvapen och lyckades så småningom vända opinionen inom partiet.

Atomvapenmotståndarna blev allt fler och organiserade sig 1958 i AMSA, Aktionsgruppen mot svensk atombomb, med framträdande kulturpersonligheter som Barbro Alving och Pär Anders Fogelström.

I gruppens manifest säger man bland annat:

Svenskt kärnvapenförsvar är

- *militärt meningslöst*
- *politiskt oförsvarligt*
- *moraliskt förkastligt.*

1968 tar Sveriges Riksdagen ett beslut om att Sverige skall avstå från kärnvapen.

Genom anslutningen år 1970 till fördraget om förhindrande av spridning av kärnvapen har nu Sverige även formellt avstått från möjligheten att anskaffa sådana vapen, samtidigt som vi åtagit oss att godta internationell kontroll av hela vår atomenergiverksamhet”.

Tiden har sprungit förbi atombombförespråkarna.

Stormakternas inriktning på att ett begränsat antal länder skulle ha atombomber blev allt tydligare.

Det civila Sverige har sagt nej till kärnvapen flera gånger i riksdagen, och militären har själv börjat ifrågasätta nyttan av en atombomb.

Sannolikt händer något 1964, som förklarar det svalnande intresset för den svenska atombomben. En god gissning är att USA, inför risken att Sverige skaffar egna atomvapen, hemliga, men en överenskommelse kan ha inneburit att USA lovar att skydda Sverige i händelse av ett kärnvapenkrig.

Det skulle förklara förslaget till anpassning av några svenska landsvägsbaser till Nato-standard. Det förklarar också varför de amerikanska underrättelserapporterna, som tidigare varnat för Sveriges kärnvapensatsning, plötsligt tonar ned risken.

I mitten av 1960-talet når den svenska kärnvapenforskningen sitt maximum, och klingar därefter av. I stället läggs fokus på internationell nedrustning, vilket ger bombmakarna nya, viktiga arbetsuppgifter.

1966 slöt USA och Sverige ett omfattande samarbetsavtal som bland annat innebar att Förenta Staterna lovade att garantera leverans av anrikat uran till Sverige fram till 1996. Mängden uran uppskattades räcka till att försörja de sex första svenska kraftreaktorerna. I gengäld lovade Sverige att det mottagna nukleära materialet enbart fick användas i fredliga syften.

1968 tar politiker på Irland fram ett dokument som senare kom att kallas för "*Icke spridningsavtalet*" som gick ut på att alla nationer som senast den 1 januari 1967 skaffat kärnvapen skulle få behålla dessa medan alla övriga nationer inte skulle få forska eller framställa kärnvapen. Det var fem länder som då (officiellt) skaffat kärnvapen; USA, Sovjetunionen, Storbritannien, Frankrike och Kina. Redan då var det allmänna motståndet i Sverige så kraftigt mot kärnvapen att det var omöjligt i Sverige att driva igenom ett kärnvapenbeslut. Inte ens militären själva var längre intresserade av kärnvapen. Sverige med

Den svenska regeringen blev mer eller mindre tvingade att skriva under de internationella avtalen, men projektet avblåstes inte.

År 1972 slöts ett trepartsavtal mellan Sverige, USA och IAEA (Internationella atomenergiorganet) vilket hade till uppgift att reglera den internationella kontrollen av svenska kärnenergianläggningar. Tidigare hade USA gjort inspektioner av de förefintliga anläggningarna för att kontrollera att de kärnämnen som Sverige förvärvat från Förenta staterna inte används i en kärnvapenproduktion. När Sverige ratificerade avtalet om icke-spridning av kärnvapen 1970, var det IAEA som skulle övervaka att inget oegentligt skedde i de svenska kärnenergianläggningarna. Men det skulle dröja ända fram till 1975 innan den svenska regeringen accepterade IAEA:s säkerhetssystem i dess helhet.

Källunderlag.

Rapporter från FOA

Rapport FOA, H 2223-2092 av den 20/6 1956 "Plan för sprängningar i övre Norrland 1956"

Rapport från SKI "Kärnvapenforskning i Sverige". *Samarbetet mellan militär och civil forskning. SKI Rapport 02:19. Dr Thomas Jonter.*

Ny teknik 1985 " *Här är kulmen på det hemliga svenska atombombsprojektet*"

Ny teknik 2011 " *Den svenska atombomben*".

Ny Teknik 2011 "Atombombs simuleringen" vid Nausta 1957.

Värnpliktsnytt 19/10 2004

Dagstidningar

Underlag från internet