

Per Andersson
Anders Axelsson
Martin Goliath
Lena Oliver
Jenny Peterson
Lars Göran Strömberg
Mattias Waldenvik
Katarina Wilhelmsen
Jens Wirstam

Kärnvapen i världen 2004

Underlagsrapport

Per Andersson
Anders Axelsson
Martin Goliath
Lena Oliver
Jenny Peterson
Lars Göran Strömberg
Mattias Waldenvik
Katarina Wilhelmsen
Jens Wirstam

Kärnvapen i världen 2004

Utgivare Totalförsvarets forskningsinstitut Avdelningen för systemteknik 172 90 STOCKHOLM	Rapportnummer, ISRN FOI-R--1357--SE	Klassificering Underlagsrapport
	Forskningsområde Skydd mot NBC och andra farliga ämnen	
	Månad, år Oktober 2004	Projektnummer A6123
	Verksamhetsgren NBC-skyddsforskning	
	Delområde N-forskning	
Författare/redaktör Per Andersson Anders Axelsson Martin Goliath Lena Oliver Jenny Peterson Lars Göran Strömberg Mattias Waldenvik Katarina Wilhelmsen Jens Wirstam	Projektledare Anders Axelsson	
	Godkänd av Monica Dahlén	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning Försvarsdepartementet	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Nils Olsson	
Rapportens titel Kärnvapen i världen 2004		
Sammanfattning <p>Rapporten utgör en sammanställning av översiktliga redogörelser för situationen vid mitten av 2004 avseende kärnvapen och kärnvapenspridning och dito risker i länder av intresse i detta sammanhang. Arbetet fokuserar på tekniska förhållanden i vid bemärkelse och utgår från pågående kontinuerlig bevakning av tekniska förhållanden och förändringar på kärnvapenområdet. Förutom de sju stater som öppet innehar kärnvapen behandlas Israel, Nordkorea, Algeriet, Egypten, Irak, Iran, Libyen, Saudiarabien och Syrien.</p>		
Nyckelord Kärnvapen, arsenaler, kärnvapenspridning, USA, Storbritannien, Frankrike, Ryssland, Kina, Indien, Pakistan, Israel, Nordkorea, Algeriet, Egypten, Irak, Iran, Libyen, Saudiarabien, Syrien		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor 78	
Distribution Enligt missiv	Pris Enligt prislista Sekretess Öppen	

Issuing organization Swedish Defence Research Agency System Technology Division SE-172 90 STOCKHOLM Sweden	Report number, ISRN FOI-R--1357--SE	Report type Base data report
	Research area code NBC Defence and other hazardous substances	
	Month year October 2004	Project no. A6123
	Customers code NBC Defence Research	
	Sub area code Nuclear Defence Research	
Author/s (editor/s) Per Andersson Anders Axelsson Martin Goliath Lena Oliver Jenny Peterson Lars Göran Strömberg Mattias Waldenvik Katarina Wilhelmsen Jens Wirstam	Project manager Anders Axelsson	
	Approved by Monica Dahmén	
	Sponsoring agency Ministry of Defence	
	Scientifically and technically responsible Nils Olsson	
Report title Nuclear Weapons in the World 2004		
Abstract <p>The report is a compilation of short reviews of the situation as of mid 2004 concerning nuclear weapons and nuclear weapons proliferation and associated risks in countries which are of interest in this respect.</p> <p>The work focuses on technical issues in a broad sense and is a result of on-going continuous monitoring of technical conditions and developments in the field of nuclear weapons. The countries examined, besides the seven states which openly possess nuclear weapons, are Israel, North Korea, Algeria, Egypt, Iraq, Iran, Libya, Saudi Arabia and Syria.</p>		
Keywords Nuclear weapons, arsenals, nuclear proliferation, USA, Great Britain, France, Russia, China, India, Pakistan, Israel, North Korea, Algeria, Egypt, Iraq, Iran, Libya, Saudi Arabia, Syria		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 78	
Distribution By sendlist	Price Acc. to pricelist Security classification Unclassified	

Innehåll

Inledning	1
1 USA	
<i>Per Andersson</i>	3
1.1 Nuclear Posture Review	3
1.2 USA:s kärnvapenarsenal och vapenbärare	4
Litteraturförteckning	4
2 Storbritannien	
<i>Jenny Peterson</i>	7
2.1 Policy och doktrin	7
2.2 Ledning och operativa principer	8
2.3 Kärnteknisk infrastruktur	8
2.4 Arsenal	9
Litteraturförteckning	9
3 Frankrike	
<i>Jenny Peterson</i>	11
3.1 Policy och doktrin	11
3.2 Ledning och operativa principer	12
3.3 Kärnteknisk infrastruktur	12
3.4 Arsenal	13
Litteraturförteckning	14
4 Ryssland	
<i>Mattias Waldenvik och Jens Wirstam</i>	15
4.1 Inledning	15
4.2 Ledning och tidig varning	15
4.3 Landbaserade strategiska missilsystem	18
4.4 Den strategiska ubåtsflottan	19
4.5 Det strategiska bombflyget	23
Litteraturförteckning	25
5 Kina	
<i>Martin Goliath</i>	27
5.1 Översikt	27
5.2 Kärnteknisk infrastruktur	28
5.3 Arsenal	29
5.4 Missilteknologi	30
5.5 Teknologispridning	31
Litteraturförteckning	32

6 Indien	
<i>Anders Axelsson</i>	33
6.1 Doktrin och ledning	33
6.2 Kärnteknisk infrastruktur och kärnladdningar	34
6.3 Kärnvapenbärare och kärnvapenstyrkor	35
6.4 Utveckling	35
Litteraturförteckning	36
7 Pakistan	
<i>Anders Axelsson</i>	39
7.1 Kärnvapendoktrin och ledning	39
7.2 Kärnteknisk infrastruktur och produktion av fissilt material	40
7.3 Kärnladdningar	40
7.4 Arsenal	41
7.5 Kärnvapenspridning	41
7.6 Utveckling	42
Litteraturförteckning	42
8 Israel	
<i>Lars Göran Strömberg</i>	45
8.1 Inledning	45
8.2 Kärnteknisk infrastruktur	45
8.3 Produktion av vapenmaterial och kärnvapen. Kärnladdningsprov	46
8.4 Avtal och internationell kontroll	46
8.5 Vanunu	46
8.6 Arsenal och vapenbärare	47
Litteraturförteckning	47
9 Nordkorea	
<i>Katarina Wilhelmsen</i>	49
9.1 Kärntekniska anläggningar	50
9.2 Höganrikat uran (HEU)	51
9.3 Vapenbärare	52
Litteraturförteckning	53
10 Algeriet	
<i>Katarina Wilhelmsen</i>	55
10.1 Kärntekniska anläggningar	55
10.2 IAEA-projekt	55
10.3 Kärnvapenprogram	55
Litteraturförteckning	56
11 Egypten	
<i>Katarina Wilhelmsen</i>	57
11.1 Kärntekniska anläggningar	57
11.2 IAEA-projekt	57
11.3 Vapenbärarteknik	58

12 Irak	
<i>Lena Oliver och Lars Göran Strömberg</i>	59
12.1 Kärnteknisk bakgrund	59
12.2 IAEA och UNSCOM	60
12.3 Irak efter 1998	60
12.4 Lärdomar	61
Litteraturförteckning	62
13 Iran	
<i>Lena Oliver</i>	63
13.1 Avslöjanden om odeklarerade kärntekniska anläggningar	63
13.2 Irans kärntekniska anläggningar	64
13.3 Vapenbärare	65
Litteraturförteckning	65
14 Libyen	
<i>Katarina Wilhelmsen</i>	67
14.1 Inledning	67
14.2 Återblick	67
14.3 Händelseutveckling efter december 2003	68
14.4 Tekniskt samarbete med IAEA	69
14.5 Slutsatser och sammanfattning	70
Litteraturförteckning	70
15 Saudiarabien	
<i>Lena Oliver</i>	71
15.1 Indikationer	71
15.2 Vapenbärare	71
15.3 Kärnteknisk forskning och infrastruktur	72
Litteraturförteckning	72
16 Syrien	
<i>Lena Oliver</i>	73
16.1 Kärnteknisk infrastruktur och organisation	73
16.2 Samarbeten och inköp	74
16.3 Missilkapacitet	75
Litteraturförteckning	75
17 FOI-arbeten med relevans för materialet i denna rapport (urval)	77

Inledning

Anders Axelsson

Denna rapport är tänkt att vara den första i en regelbundet återkommande serie sammanfattningar av läget i världen på kärnvapenområdet, med tonvikt på tekniska förhållanden.

Arbetet har sammanfallit med införandet av ett nytt arbetssätt i projektgruppen under 2004, där många medarbetare deltar i begränsad omfattning, var och en med uppgift att bevaka kärnvapensituationen i ett visst geografiskt område, framför allt ur teknisk synvinkel.

Problemkomplexet "kärnvapen" uppträder på mycket skiftande sätt i de olika områden som bevakas. Likaså skiljer sig kunskapsläget mycket mellan områdena. Det har därför varit naturligt att rapporten fått formen av en antologi, där för varje område de främst ansvariga gjort urval och strukturering av material efter de förutsättningar som gäller i respektive område, och efter det skiftande kunskapsläget.

Slutligen har vi tvingats göra ett visst urval av tids- och resursskäl, där områden som inte saknar relevans i kärnvapen- och kärnvapenspridningssammanhang fått utgå. Således saknas t.ex. avsnitt om Sydafrika, f.d. sovjetrepubliker utom Ryssland, Latinamerika, Japan och Sydkorea med flera intressanta områden. Det är vår förhoppning att i framtida upplagor kunna fylla de luckor som vi har tvingats lämna i denna första översikt. Kärnvapenproblematiken i Östasien är föremål för en pågående, med FOI:s Avdelning för försvarsanalys gemensam, studie om Japan, Taiwan och Sydkorea.

Utöver litteraturlistorna i anslutning till varje avsnitt ges i slutet av rapporten en förteckning över ett urval av FOI:s andra arbeten inom området. Många av dessa utgör viktig bakgrund för det material som presenteras i föreliggande översikt.

Kapitel 1

USA

Per Andersson

Ända sedan USA detonerade sin första kärnladdning i New Mexicos öken i juli 1945 har USA varit den ledande kärnvapenmakten, tillsammans med Sovjetunionen/Ryssland. USA är idag inte begränsat av sin nukleära infrastruktur. Därför kommer denna korta sammanfattning inte att behandla dessa ämnen. Det har under den senaste tiden presenterats studier, bland annat den nedan diskuterade *Nuclear Posture Review*, där det fastslås att det i framtiden kan uppstå behov av vissa komponenter och material, till exempel tritium. I samband med detta har det presenterats planer på en revitalisering av infrastrukturen och vissa förstudier har påbörjats.

Den roll som kärnvapen spelar i USA:s försvarsdoktrin definieras i dokumentet *Nuclear Posture Review* [1] som nedan kommer att benämnas NPR. Dokumentet är hemligt, men utdrag ur det har publicerats [2]. Av de ursprungliga ca 60 sidorna har ungefär en tredjedel publicerats.

1.1 Nuclear Posture Review

NPR innebär en anpassning av den kärnvapenrelaterade delen av USA:s försvar till en ny och annorlunda hotbild i en tid efter det kalla kriget. Den nya doktrinen bygger på den så kallade nya triaden (den gamla triaden gällde vapenbärare): offensiva vapensystem (både nukleära och konventionella), defensiva system, samt en flexibel infrastruktur. Storleken och inriktningen på de amerikanska styrkorna kommer inte längre att anpassas till det hot som Sovjet utgjorde under kalla kriget, utan Ryssland betraktas inte längre som huvudmotståndare. Detta i kombination med en förbättrad konventionell slagförmåga och förbättrad underrättelseförmåga möjliggör en reduktion av de strategiska kärnvapnen till 1 700 – 2 200 innan 2012 i enlighet med SORT-avtalet. De överflödiga kärnvapnen kommer att placeras i en strategisk reserv och kommer att kunna överföras i den aktiva arsenalen om ett behov skulle uppstå. Det framtida antalet substrategiska vapen nämns inte i den kända delen av NPR.

USA avser att kunna slå mot alla mål som hotar USA, dess vänner och allierade, samt USA:s ekonomiska intressen. För att kunna verka mot djupt begravda och hårda mål har kongressen avsatt medel till en förstudie av robusta nukleära markpenererare (RNEP). En utveckling av dessa nya kärnvapen kommer med stor sannolikhet leda till nya tester, något som USA har avhållit sig från sedan 1992. I NPR förbehåller sig USA rätten att utföra kärnvapentester om de anser att det är nödvändigt.

Det defensiva benet på triaden bygger i huvudsak på det nationella missilförsvaret (NMD). NMD delas upp i en land- och en sjöbaserad del och dessa delas i sin tur upp i en låghöjds- och en höghöjdsdel. Låghöjdssystemen ska verka mot målen under deras startfas och i vissa fall slutfas. Detta kräver mobila system och för det landbaserade systemet har en vidareutveckling av Patriotsystemet (PAC-3) valts. Flera tester har med framgång genomförts, och systemet har använts i strid under 2003 då irakiska kortdistansmissiler bekämpades. Det sjöbaserade systemet

bygger på flottans Aegissystem och modifierade Standard-missiler. De första testerna genomfördes 1997 men programmet har försenats av mjukvarurelaterade problem.

De första komponenterna av det markbaserade höghöjdssystemet GMD har under 2004 utgrupperats i Alaska och ska verka mot ICBM under den friflygande fasen. Systemet ska byggas ut i tre steg fram till 2010 – 2015 för att då kunna skydda hela kontinentala USA mot ett anfall med 20 – 50 missiler. Till det markbaserade höghöjdssystemet hör även ett mobilt system, THAAD, som ska tillföras trupperna under 2006. Det sjöbaserade höghöjdssystemet liknar låghöjdssystemet, men med en missil av längre räckvidd, SM-3. Programmet anses vara framgångsrikt.

En utförligare beskrivning av det nationella missilförsvaret med referenser finns tillgänglig på annat ställe [3].

Det tredje benet utgörs av en ökad flexibilitet att möta nya, idag okända hot, hos hela den nukleära infrastrukturen. Nya vapen och system ska kunna produceras med kort varsel och gamla typer ska kunna tas bort.

1.2 USA:s kärnvapenarsenal och vapenbärare

USA:s aktiva kärnvapenarsenal är relativt välkänd. Antalet laddningar som befinner sig i olika former av reserver är mindre välkänt, men uppskattas till ca 3 000 [4]. USA har två typer av ICBM, MX/Peacekeeper och Minuteman III. Den förra typen fasis ut under 2003 – 2005 och vid årsskiftet 2003/2004 återstod 29. Stridsspetsarna av typ W87 från de avrustade missilerna, tio per missil, kommer att placeras i reserv och eventuellt ersätta äldre typer av stridsspetsar på Minutemanmissiler och SLBM. Inom Minuteman III-systemet förekommer det tre typer av missiler till ett totalt antal av 500 med 1 200 stridsspetsar.

Flottan har 15 ubåtar bestyckade med SLBM, totalt 360 SLBM med 2 736 stridsspetsar, vilket utgör 46 % av USA:s strategiska arsenal. Missilerna byts kontinuerligt ut fram till 2013 från Trident I C4 till Trident II D5 vilka bland annat har ett förbättrat styrsystem. Flottan utvecklar även stridsspetsar som är styrbara i slutfasen, samt har förbättrad strålningstålighet.

Fyra äldre ubåtar har modifierats för icke-nukleära uppdrag vilket har minskat antalet stridsspetsar med 432. Detta motsvarar USA:s åtaganden under SORT-avtalet fram till och med 2004.

Flygvapnet har två typer av kärnvapenkapabla flygplan med lång räckvidd, B-2A och B-52H. Den senare typen kan fälla kryssningsmissiler av typ ALCM och ACM, bomber av typ B-61 (alla varianter), samt B83. B-2A kan endast fälla bomber av typ B61-7 och -11 samt B83-1. Det totala antalet flygplansburna laddningar är 1 660.

Slutligen innehar USA 1 120 substrategiska vapen i form av 800 B61-bomber och 320 Tomahawk kryssningsmissiler, TLAM/N. Bomberna kan fällas av flygplans-typerna F-16C/D och F-15E. 150 av dessa bomber är utstationerade på baser i Europa. Kryssningsmissilerna kan avfyras från ytfartyg och ubåtar. Samtliga typer av B63-bomber, ALCM, ACM och TLAM/N är bestyckade med olika varianter av laddningen W80.

Tabell 1.1 sammanfattar USA:s kärnvapenarsenal vid årsskiftet 2003/2004 [4].

Litteraturförteckning

- [1] *Nuclear Posture Review*, hemlig. Inkom till kongressen 31 december 2001, antagen 8 januari 2002.
- [2] T.ex. på <http://www.globalsecurity.org/wmd/library/policy/dod/npr.htm>.

Typ	Namn	Antal bärare	Stridsspets x laddningsstyrka
ICBM			
LGM-30G	Minuteman III		
	Mk-12	150	1 W62 x 170 kt
	Mk-12	50	3 W62 x 170 kt
	Mk-12A	300	3 W78 x 335 kt
LGM-118A	MX/Peacekeeper	29	10 W87 x 300 kt
SLBM			
UGM-96A	Trident I C4	72	6 W76 x 100 kt
UGM-133A	Trident II D5		
	Mk-4	240	8 W76 x 100 kt
	Mk-5	48	8 W88 x 475 kt
Bombflyg			
B-52H	Stratofortress	94 (56 aktiva)	
AGM-86B	ALCM	430	W80-1 x 5-150 kt
AGM-129	ACM	430	W80-1 x 5-150 kt
B-2A	Spirit	21 (16 aktiva)	
B-61-7,-11,B83-1		800	W80-0 x 5-350 kt
Substrategiska			
BGM-109A	Tomahawk	325	1 W80-0 x 5-150 kt
B61-3,-4,-10		800	1 W80-0 x 0,3-170 kt

Tabell 1.1: USA:s kärnvapenarsenal vid årsskiftet 2003/2004.

- [3] L. Wigg och P. Andersson, *Nuclear Posture Review – En analys av USA:s kärnvapenstrategi*, FOI-R-1317-SE, 2004.
- [4] R.S. Norris och H.M. Kristensen, *U.S. nuclear forces, 2004*, Bulletin of the Atomic Scientists 60, 3 (2004) 68.

Kapitel 2

Storbritannien

Jenny Peterson

2.1 Policy och doktrin

Storbritannien har innehaft kärnvapen sedan mitten av femtiotalet, och som mest hade landet runt 350 stycken i slutet av sjuttioalet och början av åttiotalet. Sedan dess har Storbritannien minskat sina utplacerade stridskärnvapen till dagens nära 200 st. Efter att ha demonterat de sista frifallsbombarna WE177 1998 innehar Storbritannien endast ubåtsbaserade kärnvapen och utgör idag världens femte största kärnvapenstat. Enligt det brittiska försvarsministeriet och utrikesministeriets försvarsgenombåg *Strategic Defence Review* (SDR) 1998 [1] anser landet att detta minimum av kärnvapen är nödvändigt i avskräckningssyfte och skall ses som en yttersta garanti för landets säkerhet så länge som det finns stora arsenaler av kärnvapen kvar i världen och en spridningsrisk kvarstår. Kärnvapenarsenalen är främst en strategisk resurs men landet har deklarerat att denna även kan komma att användas för substrategiska uppdrag, och delar av arsenalen är redan utformade för detta ändamål.

Storbritanniens förbindelser med USA är starka, inte minst på grund av det brittiska beroendeförhållandet vad gäller de amerikanska Tridentmissilerna och att Storbritanniens kärnvapenproducent *Atomic Weapons Establishment (AWE) Management Ltd* till 30 % ägs av det amerikanska företaget Lockheed Martin. De två länderna har ett stort utbyte av information, materiel och teknik inom kärnvapenområdet, reglerat i *Mutual Defence Agreement* (MDA) [2]. Detta avtal, som ses som hörnstenen i det brittisk-amerikanska samarbetet, slöts redan 1958 och förnyas omkring vart tionde år, senast i juni 2004. Hur djupt detta samarbete egentligen går är omdiskuterat. Då utvecklingstiden för ett kärnvapen är lång måste Storbritannien inom kort fatta beslut om en eventuell uppföljare till nuvarande Tridentsystemet som beräknas fungera i trettio år till. Än så länge hålls alla möjligheter öppna, vilket förnyelsen av MDA visar, men under nästa mandatperiod väntas ett beslut och USA:s stöd vad gäller militär teknologi anses då få central betydelse [1]. Vad en uppföljare till Tridentsystemet kan tänkas få för egenskaper är oklart men det har spekulerats om att Storbritannien kommer att följa USA:s inriktning på mindre laddningar för taktiskt bruk (t.ex. *mini nukes*). Storbritannien har också intresse i den av USA pådrivna missilförsvarsutvecklingen och frågan är vad som kan ske inom det brittisk-amerikanska samarbetet på detta område.

Med USA som huvudpart i NATO ser Storbritannien denna organisation som hörnstenen i det kollektiva säkerhetssamarbetet, och Trident-styrkan finns tillgänglig för NATO både i en strategisk och i en substrategisk roll [1]. Storbritannien ser idag även EU som en viktig försvarsplattform och nödvändig i sådana fall där NATO inte vill agera. Mycket samarbete har bedrivits, främst med Frankrike, för att föra utvecklingen av EU:s militära förmåga framåt.

2.2 Ledning och operativa principer

Beredskapsnivån hos den brittiska kärnvapenstyrkan har sänkts kraftigt sedan kalla krigets slut och idag hålls endast en av de fyra strategiska SSBN-ubåtarna patrullerande. Denna är då bestyckad med 16 st missiler utan förprogrammerade mål (tidigare var de riktade mot Sovjetunionen) [1]. Två av de övriga ubåtarna används för utbildning i hamn men kan bestyckas och kommenderas ut till havs med någorlunda kort varsel. Den fjärde ubåten är i regel under översyn och kan ta längre tid att få operativ. Det är oklart hur ubåtarna patrullerar, men det finns uppgifter om att det kan finnas någon form av samordning med Frankrike [4]. Den patrullerande ubåten förväntas i dagsläget kunna avfyra missiler inom ett par dagar efter att ha fått ordern, vilket kan jämföras med tidigare, under kalla kriget, då det handlade om minuter [1]. De kärnvapenbestyckade ubåtarna har ständig kontakt med flottans överbefälhavare, CINCFLEET (*Commander-in-Chief Fleet*) vid högkvarteret i Northwood, samt med försvarsministern och premiärministern.

2.3 Kärnteknisk infrastruktur

Storbritannien har kapacitet att driva hela kärnbränslecykeln inom landet, med undantag för uranbrytning. Från början ansvarade *United Kingdom Atomic Energy Authority* (UKAEA) (bildat 1950) för det brittiska kärnkraftsprogrammet och myndighetens anläggningar användes även för framtagning av militärt fissilt material. 1971 flyttades all bränslecykelverksamhet till det nystartade, statligt ägda *British Nuclear Fuels plc* (BNFL), vilket i sin tur äger 30 % av anrikningsföretaget URENCO och 30 % av den brittiska kärnvapentillverkaren AWE Management Ltd.

I Capenhurst drevs under femtio- och sextiotalet en gasdiffusionsanläggning för produktion av höganrikat uran (HEU). Därefter har endast låganrikning bedrivits, dels i denna diffusionsanläggning (fram till 1982 då anläggningen lades ned), och dels i en gascentrifuganläggning som från starten 1976 drevs av BNFL men sedan 1993 drivs av URENCO. I Capenhurst förvarar BNFL också stora uranlager i väntan på återanvändning i de brittiska kärnkraftverken som drivs av British Energy (14 st AGR-reaktorer och en PWR-reaktor) och av BNFL (8 st Magnox-reaktorer). Bränslet till bland annat dessa verk tillverkas av BNFL i Springfields (AGR-, Magnox- och LWR-bränsle) och i Sellafield (MOX-bränsle).

Tillverkningen av plutonium av vapenkvalitet var placerad vid Sellafield (omdöpt till Windscale under denna tid, men namnet ändrades tillbaka 1971), och två reaktorer drevs där från 1950 till 1957 då anläggningen lades ned efter en brand. Förutom dessa byggdes på femtiotalet ytterligare åtta reaktorer (Magnox-reaktorer) med kapacitet att producera vapenplutonium, men också med uppdrag att tillverka tritium till kärnvapenprogrammet och elproduktion. Idag är alla dessa åtta reaktorer nedlagda.

I Sellafield finns idag två plutoniumupparbetningsanläggningar varav den ena har använts inom kärnvapenprogrammet från 1964. Den andra, THORP (*Thermal Oxide Reprocessing Plant*), har endast använts för civil upparbetning sedan starten 1994. I Sellafield finns också BNFL:s bränsleavfallshantering och plutoniumlager och Sellafield används som lagringsplats för landets högnivåavfall. Medelnivåavfall lagras idag i anslutning till produktionsanläggningarna, medan lågnivåavfallet förvaras i BNFL:s Drigg-anläggning och UKAEA:s Dourneay-anläggning. En uppskattning [3] av Storbritanniens innehav av fissilt material gjordes 1999 och angav 15 ton höganrikat uran (räknat som WGU-eq) och 7,6 ton vapenplutonium¹.

¹ *Weapon-grade Uranium Equivalent* är ett mått på mängden uran omräknat till uran med anrikningsgrad 93%. Till exempel motsvarar 1000 ton WGU-eq, där den verkliga anrikningsgraden är 80%, en verklig mängd uran på $1000 \cdot 0,93 / 0,8 = 1162,5$ ton. Plutonium av vapenkvalitet innehåller mindre än 7% Pu-240.

Vapenplattform		Missiler			Stridsspetsar		
Beteckning	I tjänst sedan	Beteckning	Antal utplac.	Räckvidd (km)	Bet.	Antal (per missil) x styrka	Antal totalt
<i>Ubåt</i>							
4 SSBN	1994	Trident II D5	48	7 400	W-76	(1-3) x 100 kt	185

Tabell 2.1: Storbritanniens kärnvapenarsenal.

De statligt ägda anläggningarna som drivs av *The Atomic Weapons Establishment* (AWE) hanterar sedan femtioalet kärnstridsspetsarnas hela livscykel. FoU och tillverkning sker hos AWE i Aldermaston medan AWE i Burghfield hanterar underhåll och slutmontering, men även en del tillverkning. Anläggningarna drivs av en privat entreprenör, AWE Management Ltd, sedan 1993 men Storbritannien har fortfarande kontroll genom att det statliga BNFL äger 30 % av detta bolag. Det finns planer på att kraftigt uppgradera AWE Aldermaston med nya laboratorier för materialtestning, ny laserutrustning och hydrodynamikutrustning, och ett nytt superdatorkomplex [1]. Denna ny-satsning och kapacitetshöjning kan ses som förberedelser inför det eventuella beslutet om ett nytt kärnvapenutvecklingsprogram.

2.4 Arsenal

Storbritannien har idag alla sina kärnvapen placerade på fyra SSBN-ubåtar av Vanguardklass vilka är baserade i skotska Clyde. Ubåten är av brittisk design och brittisk tillverkad, även om den har flera amerikanska drag. Varje SSBN kan utrustas med 16 st missiler och varje missil har kapacitet att bära upp till 12 st kärnstridsspetsar, även om den normalt endast bär maximalt 3 stycken, dvs. 48 stridsspetsar per ubåt [5]. SSBN används främst som en strategisk resurs, men en del av dess missiler är konfigurerade att kunna användas i en substrategisk roll och är då endast laddade med en stridsspets.

Storbritannien har endast en typ av kärnvapenbärare idag. Det är den USA-tillverkade SLBM Trident II, även betecknad D5, tillverkad av Lockheed Martin. Missilen är en trestegsraket med fast bränsle och togs i bruk 1994. Storbritannien äger egentligen inte missilerna utan leasar 58 stycken från USA. Kärnstridsspetsarna monteras sedan vid *Royal Naval Armament Depot* (RNAD) i Coulport, som ligger vid den brittiska ubåtsflottans hemmahamn Clyde i Faslane, Skottland.

Troligtvis är Trident-missilen bestyckad med en variant av kärnstridsspetsen W76 (plutoniumbaserad, MIRV), vilken är designad av USA. Den brittiska arsenalen består troligtvis av 160 st stridsspetsar färdiga att användas samt ytterligare 15 % i reserv [4]. Dessutom finns uppgifter om ytterligare ett tiotal under reparation och underhåll [6], men på grund av osäkerheten i denna siffra samtidigt som dessa kärnvapen ändå inte kan räknas som operativa är de inte inkluderade i arsenaltabellen ovan. Sprängstyrkan hos stridsspetsen kan varieras (boostrad/oboostrad) [6].

Litteraturförteckning

- [1] *Strategic Defence Review*. Brittiska utrikesministeriet och försvarsministeriet, 1998. Dokumentet finns tillgängligt på <http://www.mod.uk>. Se även uppföljande dokument till SDR: Vitbok 1999 och 2002, *The Future Strategic Context for Defence* m.fl.

-
- [2] *Mutual Defence Agreement*. Originaldokumentet undertecknades 3 juli 1958. Det senast förnyade kontraktet undertecknades 21 juni 2004. Dokumenten finns tillgängliga på <http://www.fco.gov.uk>.
- [3] D. Albright och K. O'Neill (eds.), *The Challenges of Fissile Material Control*, Washington, DC: Institute for Science and International Security, 1999.
- [4] *SIPRI Yearbook 2003*, SIPRI, 2003.
- [5] Royal Navy: <http://www.royal-navy.mod.uk>.
- [6] Natural Resources Defense Council (NRDC), <http://www.nrdc.org/nuclear/nudb/datab18.asp>.

Kapitel 3

Frankrike

Jenny Peterson

3.1 Policy och doktrin

Frankrikes kärnvapenprogram startade 1958 och första kärnvapnet producerades i mitten av sextioalet. Som mest hade landet 540 stycken kärnstridsspetsar men sedan nittioalet har antalet reducerats till dagens runt 350 st, vilket räknas som världens tredje eller fjärde (beroende på osäkerheten i Kinas arsenal) största kärnvapenarsenal. Den franska kärnvapenstyrkan var från början en kärnvapentriad, men sedan 1996 återstår endast två; dels ubåtsbaserade ballistiska missiler, som står för en permanent strategisk avskräckning, och dels flygplansbaserade (på land och på hangarfartyg) kryssningsmissiler, som ger avskräckningen mer synlighet och flexibilitet.

Den franska försvarspolicyn är inte helt glasklar. Den uttrycker arsenalen som ett strategiskt vapen att endast användas defensivt som motmedel vid en attack mot franska vitala intressen, men vad som egentligen räknas in i "vitala intressen" och hur Frankrike ser på till exempel en attack med icke-nukleära massförsörelsevapen eller konventionella vapen mot landet är svårt att avgöra. Restriktiviteten att använda kärnvapnen kan dock antas vara hög vilket innebär i praktiken att kärnvapnen inte är avsedda att användas i krig utan endast i avskräckningssyfte (*minimal deterrence*). Hur långt Frankrike kommer att vilja bidra till ett europeiskt försvar och inom NATO, med avseende på kärnvapen, är också omdiskuterat. Frankrike visar dock de senaste åren ett ökande intresse för internationella samarbeten, som skiljer sig från det tidigare så tydliga suveränitetstänkandet. Landet har närmat sig de övriga medlemsstaterna inom både NATO och EU och driver hårt utvecklingen av en europeisk försvars- och säkerhetspolitik (ESFP).

1996 skrev Frankrike under det fullständiga provstoppsavtalet CTBT och avslutade samtidigt sina kärnvapenprov (Frankrike hade dittills utfört sammanlagt 210 provsprängningar sedan 1960). Samma år startade också en stor genomgång av det franska försvaret på initiativ av president Jacques Chirac, och som ett resultat av denna utformades ett militärt reformprogram, *La Loi de Programmation Militaire* (LPM) 1997 – 2002. Inom detta program omstrukturerades hela försvarsapparaten, bland annat infördes yrkesarmé, och ett moderniseringsprogram för den militära utrustningen startades.

Efter LPM 1997 – 2002 följde lanseringen av LPM 2003 – 2008 [1] med fortsatt arbete med att få ett välfungerande försvar och investering i ny utrustning. För kärnvapenstyrkan innebär detta framförallt byggandet av ännu en kärnvapenbestyckad ubåt samt införandet av den nya ubåtsbaserade missilen M51, men även inom flygvapnet finns förnyelser inplanerade. Ekonomiskt innebär programmet att Frankrike ökar sin försvarsbudget från och med 2003. År 2004 är budgeten 41,6 miljarder Euro (11,42% av statsbudgeten) och av dessa är drygt tre miljarder avsatta för kärnvapenrelaterad utrustning [2]. I bakhuvudet skall dock hållas de underskott som Frankrike har dragits med de senaste åren. På grund av påtryckningar från internt håll och från EU att styra upp finanserna kan en ändring av försvarets ekonomiska grund därför

inte uteslutas.

3.2 Ledning och operativa principer

Frankrikes strategiska ubåtsflotta, bestående av fyra SSBN-ubåtar, ligger under FOST (*Force Océanique Stratégique*), vars uppgift är att se till att den franska kärnvapenavskräckningen upprätthålls. Flottan styrs av ALFOST (befälet för ubåtsflottan), vilken har sitt högkvarter i Brest. Där finns också de strategiska SSBN-ubåtarna och i framtiden även resten av flottans ubåtar (idag ligger de i Toulon) liksom SSBN-ledningscentralen (idag i Yvelines) [2]. Organisatoriskt lyder ALFOST under CEMM (*Chef d'État-Major de la Marine*), men vid militära operationer lyder ALFOST under CEMA (*Chef d'État Major des Armées*). Beslutet om ett kärnvapen skall avfyras eller inte ligger direkt på Frankrikes president. Beslutsrätten övergår till premiärministern i det fall presidenten skulle bli oförmögen att ta detta ansvar. I dagsläget hålls troligtvis tre av SSBN-ubåtarna operativa, två patrullerande och en i hamn, medan den fjärde ubåten är intagen för översyn.

Flygvapnet lyder under CFAS (*le Commandement des Forces Aériennes Stratégiques*) som ansvarar för insatser av de flygburna kärnvapnen. CFAS ansvarar också för specialsändningar, särskilt order från högre befäl till patrullerande SSBN. Beredskapen på de kärnvapenbestyckade flygplanen i land och på hangarfartyg kan snabbt höjas vid behov.

3.3 Kärnteknisk infrastruktur

Franska atomenergikommissionen CEA (*Commissariat à l'Énergie Atomique*) bildades 1945 då det franska kärnforskningsprogrammet startade. CEA ansvarar för huvuddelen av Frankrikes forskning och utveckling på både det militära och det civila kärnenergiområdet. Medan det kärntekniska arbetet sedan 2001 drivs genom det statliga bolaget Areva och dess dotterbolag (Eurodif, COGEMA, mfl.) har CEA behållit tillverkningen av kärnstridspetsarna, allt i från design och installation till underhåll och nedmontering. Alla de 348 kärnstridspetsarna i Frankrikes ägo är idag termonukleära.

Den franska HEU-produktionen startades av CEA på femtiotalet och byggde på gasdiffusionsprocessen, men forskning har också pågått kring andra anrikningsprocesser, främst gascentrifugering och laseranrikning (SILVA-projektet). Den senare avbröts dock då gascentrifugeringsmetoden ansågs vara den mest lovande tekniken. En gascentrifugsanläggning planeras idag att anläggas i Pierrelatte, genom ett samarbete mellan COGEMA och anrikningsspecialisten URENCO, och kommer då att få ersätta den civila gasdiffusionsanläggning som finns där idag i Eurodifs regi. COGEMA producerar även tritium för militära ändamål i Marcoule.

Plutonium av vapenkvalitet började produceras i Frankrike på femtiotalet. Flera reaktorer som kan användas för plutoniumproduktion är fortfarande i drift, medan uppberedningsanläggningen för vapenplutonium i Marcoule lades ned 1992. 1996 lades även HEU-produktionen i Pierrelatte ned, men landet kommer inte att lida brist på fissilt material av vapenkvalitet på åtskilliga år då det finns gott om material från gamla kärnstridspetsar som tagits ur bruk. En uppskattning [3] av Frankrikes innehav av fissilt material 1999 gav att det då fanns runt 24 ton höganrikat uran (räknat som WGU-eq) och 5 ton vapenplutonium¹.

¹ *Weapon-grade Uranium Equivalent* är ett mått på mängden uran omräknat till uran med anrikningsgrad 93%. Till exempel motsvarar 1000 ton WGU-eq, där den verkliga anrikningsgraden är 80%, en verklig mängd uran på $1000 \cdot 0,93 / 0,8 = 1162,5$ ton. Plutonium av vapenkvalitet innehåller mindre än 7% Pu-240.

Vapen-plattform	Missiler			Stridsspetsar	
	Beteckning	Antal ut-placerade	Räckvidd (km)	Beteckning	Antal per missil x styrka
Flygvapnet					
Mirage 2000N	ASMP	60	2 750*	TN81	1 x 300 kt
Marinen					
Super Étendard	ASMP	24	650*	TN81	1 x 300 kt
2 SNLE	M4	16	6 000	TN71	6 x 150 kt
2 SNLE-NG	M45	32	6 000	TN75	6 x 100 kt

Tabell 3.1: Frankrikes kärnvapenarsenal. (* flygplanets räckvidd)

3.4 Arsenal

Frankrikes kärnvapen avfyras antingen från marinens SSBN-ubåtar och hangarfartygsplacerade flygplan, eller från flygvapnets landbaserade flygplan. Samtliga franska missiler kommer från det privatägda EADS.

3.4.1 SSBN-ubåtar

Den franska marinens kärnvapenbestyckade ubåtar kallas för SNLE (*Sous-Marins Nucléaires Lanceurs Engins*). Den ursprungliga *Redoutable*-klassen från i slutet på sextio-talet finns idag kvar i två moderniserade exemplar, av *L'Inflexible*-klass. Dessa ubåtar är utrustade med 16 st MSBS (*Mer-Sol-Balistique-Stratégique* av typen M4, vilket är en ballistisk trestegsraket med fast bränsle och en räckvidd på 4 000 km. Varje missil kan bära upp till 6 st kärnstridsspetsar av typen TN70 och TN71 (plutonium-baserade, MIRV) (TN = *Tête Nucléaire*), men det franska försvarsministeriet hävdar att endast TN71 används idag.

Sedan 1997 innehar den franska flottan en ny generation ubåtar kallad SNLE-NG (*Nouvelle Génération*). Två av dessa är idag operativa, medan en tredje kommer att tas i drift i slutet av 2004 och en fjärde år 2010. De två kvarvarande äldre SNLE kommer då att fasas ut så att antalet strategiska kärnvapenbestyckade ubåtar stannar vid fyra. Den nya generationen ubåtar bär 16 st MSBS av typen M45, en uppgraderad variant av M4 med en räckvidd på 5 000 km. Missilen kan bära maximalt 6 st kärnstridsspetsar av typen TN75, vilket är en mindre, lättare och vidareutvecklad variant av TN71. Enligt CEA finns planer på att så småningom ersätta TN75 med en ny version kallad TNO (O = *Océanique*).

Från 2010 kommer en ny MSBS att bestycka SNLE-NG. Denna missil har fått beteckningen M51 och kommer att så småningom ersätta både M4 och M45. M51 kommer att ha en räckvidd på över 6 000 km, kanske till och med upp till 10 000 km, och skall utrustas med stridsspetsen TN76, vilken bygger på en existerande stridsspetsmodell. Sedan april 2001 har tre provskjutningar genomförts inför lanseringen av M51 och vid alla tre test har M45-missilen använts. M51 självt kommer inte att provskjutas förrän 2005. Den senaste provskjutningen, i juni 2004, var också ett test av den nybyggda SNLE-NG som skall tas i drift detta år.

3.4.2 Flygplan

Frankrike har kärnvapenbestyckade flygplan inom både flygvapnet och marinen, för den senare är planen baserade på Frankrikes enda hangarfartyg *Charles de Gaulle*. Flygvapnet har tre skvadroner med attackflygplanet Mirage 2000N och marinen har

jakt- och attackplanet Super Étendard. De kärnvapenbestyckade flygplanen använder idag medeldistansmissilen ASMP (*Air-Sol Moyenne Portée*), vilken är en vinglös kryssningsmissil med ramjet och flytande bränsle. ASMP är bestyckad med en kärnstridsspets av typen TN81.

En ny generation kärnvapenbestyckade stridsflygplan, Rafale, är under introduktion inom det franska försvaret och kommer att ha en räckvidd på nära 1 100 km. Inom marinen skall Rafale successivt ersätta Super Étendard. 60 flygplan är beställda och ett tiotal har levererats, men inte förrän 2007 kommer Rafale vara i tjänst i en kärnvapenbärande version. Inom flygvapnet kommer Rafale så småningom att ersätta Mirage 2000N. 234 stycken är beställda varav 33 är levererade, och första skvadronen beräknas bli operativ 2006. Både marinens och flygvapnets Rafaleplan kommer att kunna utrustas med en förbättrad version av ASMP, kallad ASMP-A (*Amélioré* = Förbättrad) eller ASMP-Plus. Uppgraderingen består främst av en utökad räckvidd, 500 km, och en högre träfnoggrannhet. ASMP-A kommer eventuellt att utrustas med en modifierad kärnstridsspets, TNA (*Tête Nucléaire Aero-portée*). Styrkan på denna skall enligt en källa vara 300 kt [4]. ASMP-A är planerad att tas i drift 2007 och kommer också att kunna användas på Mirage 2000N.

Ett nytt hangarfartyg finns också i den franska försvarsplanen. Inom ramen för det militära programmet 2003 – 2008 skall ett projekt för detta komma igång. Eventuellt kommer detta fartyg att byggas i samarbete med Storbritannien som planerar att bygga två egna.

Litteraturförteckning

- [1] *La Loi de Programmation Militaire 2003-2008*, Franska försvarsministeriet, www.defence.gouv.fr (16 mars 2004).
- [2] Franska Försvarsministeriet, <http://www.defense.gouv.fr>.
- [3] D. Albright, K. O'Neill (eds.), *The Challenges of Fissile Material Control*, Washington, DC: Institute for Science and International Security, 1999.
- [4] D.C. Isby, *France updating nuclear deterrent to face proliferating states*, Jane's Missiles and Rockets, 1 januari 2004.

Kapitel 4

Ryssland

Mattias Waldenwik och Jens Wirstam

4.1 Inledning

Ryssland är inte bara i geografisk mening ett stort land, även i kärnvapensammanhang är Ryssland stort och komplicerat. Alla aspekter av ämnesområdet kärnvapen finns representerade i Ryssland varför vi tvingas vara selektiva i ämnesvalet. Vi har valt att med tämligen breda penseldrag främst koncentrera oss på de kärnvapenfrågor som traditionellt sorterats in i facket för strategiska kärnvapen, baserade till lands, till sjöss och i luften.

I det som följer avser vi med Ryssland ibland också det som tidigare var Sovjetunionen. Eftersom Ryssland, med avseende på kärnvapen, är den enda arvingen till Sovjetunionen torde detta inte skapa någon förvirring i sammanhanget. Den lilla insyn som funnits i den ryska strategiska kärnvapenarsenalen har till stor del varit en följd av, att de avtal som upprättats mellan USA och Ryssland, i detalj specificerat ett tillåtet antal kombinationer av olika vapenbärare och vapenlaster; det har t.ex. i START-avtalen varit föreskrivet hur många stridsspetsar (MIRV) en given missil tillåts att bära. I och med att USA sade upp ABM-avtalet och att, som en följd av detta, START II övergivits kan denna situation komma att ändras. I det s.k. SORT-avtalet, *Strategic Offensive Reductions Treaty* som skrevs under i maj 2002 står det att läsa att "Each Party shall determine for itself the composition and structure of its strategic offensive arms, based on the aggregate limit for the number of such warheads". Den enda begränsning som avtalet föreskriver för den strategiska arsenalen är att arsenalen den 31 december 2012 inte skall bestå av fler än 1 700 – 2 200 stridsspetsar.

Frågan är nu: *Quo vadis*, Ryssland? Man kan angripa frågan om vart Ryssland är på väg ur flera infallsvinklar, t.ex. genom att fördjupa sig i olika presidentdekret och utkast till doktriner. Vi väljer här ett annat angreppssätt, nämligen att utifrån ett tekniskt perspektiv försöka analysera vilka möjligheter, t.ex. i doktrinhänseende, som Ryssland praktiskt kan realisera.

4.2 Ledning och tidig varning

Oavsett vilken doktrin Ryssland väljer att följa för användandet av sina strategiska kärnvapen så krävs att det befintliga ledningssystemen medger att doktrinen går att implementera i verkligheten. Vi antar här att Ryssland, så länge motsatsen inte har bevisats, har ett ledningssystem som på ett redundant och robust sätt kan befordra en order från en auktoriserad beslutsfattare på ett adekvat sätt. Vi väljer att betrakta vilka möjligheter till beslutsunderlag som kan ligga till grund för ett beslut om en kärnvapeninsats. Om Ryssland på ett trovärdigt sätt skall kunna tillämpa s.k. *launch on warning*, där en varning om ett pågående anfall med kärnvapen mot Ryssland ger Ryssland möjlighet att initiera en motattack *innan* det inledande anfallet kom-

mit fram till sina mål, krävs de tekniska förutsättningarna för att tillförlitligt och otvetydigt realisera en varning till aktuell beslutsfattare. Frågeställningen är en viktig pusselbit i det strategiska vågspelet bland annat eftersom alternativet till *launch on warning* är att ha en arsenal som är så pass robust att den på något sätt kan överleva ett anfall i tillräckligt hög grad, t.ex. genom att ständigt vara i rörelse.

Möjligheten till tidig varning är följaktligen av stor betydelse och vi skall nedan i korta ordalag nämna något om ryska system för tidig varning. Det är av vikt att lägga särskild emphasis på systembegreppet i detta sammanhang, satelliter och radarstationer samt system för att fusionera och analysera data från dessa utgör en integrerad helhet som måste fungera robust och verifierat för att vara praktiskt användbar.

4.2.1 Rymdbaserade system för tidig varning

De rymdbaserade plattformarna för tidig varning kan indelas i två typer av satelliter [21, 16], benämnda *Oko* respektive *Prognoz* i väst och US-KS respektive US-KMO i Ryssland. Det är rimligt att anta att instrumenteringen ombord innefattar IR-sensorer som kan detektera värmestrålning från en missils brinnfas. En viktig teknisk detalj är huruvida sensorerna förmår detektera denna värmestrålning mot bakgrund av jordytan eller om satelliten behöver befinna sig i en position där sensorerna med strykande infall kan detektera missiler med rymden som bakgrund. För en överblick över utvecklingen av dessa system hänvisas till litteraturen [21].

Oko/US-KS

Satellitssystemet *Oko* började utvecklas 1967 och blev helt operativt 1987. Man använder bärraketen *Molniya* för att från Plesetsk skicka upp *Oko* i en elliptisk bana med perigeum¹ på cirka 600 km och apogeum på cirka 40 000 km. En satellit har en omloppstid på nära tolv timmar och kan observera Nordamerika med strykande infall cirka fem till sex timmar per dag. Detta innebär att ett minimum av fyra *Oko*-satelliter måste vara operativa för att åstadkomma fullständig täckning. Systemet designades med en konfiguration med nio satelliter dels för att erhålla redundans när en satellit fallerar och dels för att öka tillförlitligheten genom att mer än en satellit observerar samma område från olika infallsvinklar vid ett givet tillfälle. Data från satelliterna skickas i realtid ned till markstationen utanför Moskva.

Statusen för systemet har studerats av P. Podvig [21] genom att med hjälp av bandata följa hur markkontrollen gör små justeringar i satellitens bana, justeringar som antages upphöra när satelliten fallerat. I tabell 4.1 visas data [18] från de senaste 19 åren för uppskjutningar av *Oko* och det totala antalet uppskjutningar med bärraketen *Molniya*. Bärraketen *Molniya* används även för att skjuta upp kommunikationssatelliter, även de benämnda *Molniya*, i banor snarlika *Oko*s banor. Frågetecknet för 2004 gäller den satellit som sköts upp under den storövning som genomfördes i februari. Det är svårt att utifrån denna enkla undersökning sluta sig till status för systemet och hur stor konstellation av fungerande satelliter som man strävar efter att upprätthålla. Vidare är det svårt att sluta sig till om flaskhalsen ligger i brist på satelliter eller minskad uppskjutningskapacitet då det totala antalet uppskjutningar med *Molniya* minskat över åren. Dock har andelen av uppskjutningarna med bärraketen *Molniya* som burit *Oko* ökat med tiden.

Vid fyra tillfällen, 1984, 1985, 1987 och 1992 har enligt uppgift [18] *Oko*-satelliter skjutits upp i geostationär bana med bärraketen *Proton-K* från Baikonur. Det är oklart i vilket syfte.

¹Perigeum och apogeum är de punkter i satellitbanan som är närmast respektive längst från jorden.

År	Antal Oko	Antal Molniya	År	Antal Oko	Antal Molniya
1985	7	16	1995	1	4
1986	7	14	1996	0	3
1987	3	4	1997	2	3
1988	4	11	1998	1	3
1989	2	6	1999	1	2
1990	6	12	2000	0	0
1991	0	5	2001	0	2
1992	4	8	2002	2	2
1993	3	8	2003	0	2
1994	1	3	2004	0(?)	1

Tabell 4.1: Antal uppskjutna Oko-satelliter och det totala antalet uppskjutningar med bärraketerna Molniya för åren 1985 till 2004.



Figur 4.1: En ortografisk projektion av jorden från 24°W, en position allokerad för Prognoz.

Prognoz/US-KMO

Satelliterna i Prognoz-systemet skjuts upp med bärraketerna Proton-K från Baikonur till geostationära banor. Det är i dagsläget oklart om Prognoz, som förefaller vara i utvecklingsstadiet, har förmågan att urskilja missiler med jorden som bakgrund. Detta är av stor betydelse för hur satelliterna avses användas. En position som allokerats för Prognoz är 80°E, över Indiska oceanen, och man kan fråga sig om denna position är till för att övervaka uppskjutningar från den Indiska oceanen eller från Kina. En annan allokerad position är 24°W, figur 4.1, som kan tänkas övervaka Atlanten eller amerikanska missilbaser.

4.2.2 Landbaserade system för tidig varning

Två typer av landbaserade radarsystem har varit aktuella för det ryska systemet för tidig varning [20, 21]. Radarsystem som utnyttjar jonosfären för att reflektera radarsignalerna över horisonten (*Over the Horizon*, OTH) för att detektera missiler i ett tidigt skede av banan genom dopplerskift har prövats. Svårigheterna att verifiera systemet, beroende på att radarstationerna behövde utnyttja jonosfären på höga latituder där rymdväder har stor påverkan på vågutbredningen, har medfört att OTH-

Beteckning	Antal missiler	Stridsspetsar
SS-18	120	1200
SS-19	130	780
SS-27	36	36

Tabell 4.2: Antalet missiler respektive stridsspetsar för ryska, silobaserade, missiler enligt [19].

radar inte tagits i operativ drift.

Ett antal radarstationer med täckning under horisonten har tagits i bruk. De har, bland annat av avtalskäl placerats i periferin av Sovjetunionen². Denna placering har medfört att ett antal radarstationer hamnat utanför Ryssland och status för systemet är något oklar. En radarstation i Vitryssland uppges ha tagits i bruk i oktober 2003.

Det står klart att insyn i status och prestanda för system knutna till tidig varning i Ryssland kan ge värdefull information om hur man avser att nyttja sina strategiska kärnvapenresurser.

4.3 Landbaserade strategiska missilsystem

Vi väljer här att dela in de landbaserade strategiska missilsystemen i två grupper, silobaserade och mobila. De mobila kan delas in i fordonsmobila och tågburna missilsystem. I de ryska strategiska robottrupperna hanteras missilerna på divisions- och regementesnivå, med regementen som den stridförande enheten. För silobaserade missiler omfattar ett regemente i allmänhet tio silobaserade i en ring runt en central stabsplats med ett ömsesidigt avstånd av storleksordningen tiotals kilometer. Ett regemente med mobila missiler är betydligt mer personalintensivt, och de handhar vanligtvis tre missiler. Det kan råda en viss förvirring i nomenklaturen rörande en given missiltyp. Vanligtvis förekommer två olika ryska beteckningar, en från det amerikanska försvarsdepartementet (DOD), en från NATO och en beteckning använd i START-avtalet. Vi använder oss i detta avsnitt främst av beteckningarna från DOD.

4.3.1 Silobaserade missilsystem

Tre olika silobaserade missilsystem används för närvarande i Ryssland. De är SS-19, SS-18 och SS-27, där vi för SS-27 även använder oss av den ryska benämningen Topol-M. Tabell 4.2 ger en uppfattning om dagsläget vad gäller antalet bärare och antalet stridsspetsar [19].

Några andra parametrar, tabell 4.3, visar att dessa missilsystem avsevärt skiljer sig åt på vissa punkter [17]. I generella termer går trenden mot mindre och smidigare missiler. Detta kan ge några indikationer på vilken typ av användning man ser framför sig. Den gigantiska missilen SS-18 med en nyttolast runt 9 ton kan bära med sig 10 oberoende styrbara stridsspetsar, MIRV, och kan antas ha utvecklats för att bekämpa silor och andra hårda mål som alla befinner sig inom det begränsade området som stridsspetsarna från en missil kan täcka. SS-27, mer bekant under namnet Topol-M, har en nyttolast som är betydligt mindre och det är okänt vilka möjligheter det finns för MIRV. Det fasta bränslet och den relativt ringa storleken på missilen ger en kortare brinntid, jämfört med de andra modellerna, vilket gör missilen mindre

²En radar för tidig varning placerad i den sovjetiska landmassan kan betraktas som en del av ett antimissilsystem, vilket skulle ha brutit mot ABM-avtalet.

Beteckning	MIRV	Antal steg	Bränsle	Last [ton]
SS-18	10	2	Flytande	≈9
SS-19	6	2	Flytande	≈4
SS-27	1	3	Fast	≈1

Tabell 4.3: Några parametrar som visar på hur olika ryska silobaserade missilssystem skiljer sig åt.

Beteckning	Antal	MIRV	Antal steg	Bränsle	Last [ton]
SS-24	15	10	3	Fast	≈4
SS-25	312	1	3	Fast	≈1
SS-27	0	?	3	Fast	≈1

Tabell 4.4: Data för ryska mobila missilssystem.

sårbar för antimissilssystem inriktade på missilers brinnfas. Utvecklingen av strids-spetsarnas förmåga att penetrera missilförsvar bidrar till att minska sårbarheten i inträdesfasen. Att samma missil dessutom kan användas i ett mobilt missilssystem ger förstås ekonomiska fördelar.

4.3.2 Mobila missilssystem

Tre mobila missilssystem är aktuella i den ryska arsenalen. Ryggraden utgörs av den fordonsburna SS-25, Topol. Den fordonsburna versionen av Topol-M, SS-27, kommer sannolikt ut till ett aktivt förband i en nära framtid. Det tågburna systemet SS-24 skulle egentligen ha skrotats enligt START-avtalet men en division om 15 missiler kommer enligt uppgift att behållas åtminstone en tid framöver [19]. Några data för de mobila missilssystemen återfinnes i tabell 4.4 [19, 17].

Samtliga mobila missiler har fast bränsle. Ett regemente med SS-25 har tre missiler. Missilerna navigerar enligt uppgift med tröghetsnavigering [17], vilket innebär att de gyron som finns i navigeringssystemet behöver kalibreras före uppskjutning. Detta gör att klargöringstiden skiljer sig beroende på om fordonen som bär missilerna befinner sig i basen, under förflyttning eller utbaserade. Så fort fordonet har förflyttat sig behöver kalibreringen göras om.

4.4 Den strategiska ubåtsflottan

Ryssland, och tidigare Sovjetunionen, har alltsedan dess första atomubåtar driftsattes 1959 haft en avsevärd reaktordriven ubåtsflotta. Storleken på denna ubåtsflotta, både strategiska och andra, nådde sin kulmen under åren runt 1990 med över 180 stycken aktiva atomubåtar samtidigt [1]. Efter Sovjetunionens sammanbrott, med den efterföljande ryska ekonomins prekära situation i kombination med det förändrade säkerhetspolitiska världsläget, har dock antalet atomubåtar i operativ tjänst minskat drastiskt under det senaste decenniet.

Denna reduktion har också drabbat den strategiska, kärnvapenbestyckade atomubåtsflottan, SSBN-flottan³. Från en flottstorlek på över sextio stycken SSBN vid början av nittioalet [6] är i dagsläget endast ett 15-tal ubåtar i aktiv tjänst. Av dessa är ungefär två tredjedelar stationerade vid den Norra Flottan (NF) och den resterande tredjedelen vid Stillahavsflottan (SF).

³Kvantitativa uppskattningar av den nuvarande faktiskt operativa storleken på SSBN-flottan varierar något beroende på källa och är sällan helt överensstämmande [2, 3, 4, 5], så de uppgifter om antal som ges här är endast approximativa.

De strategiska ubåtarna ligger inom respektive flottas jurisdiktion när det gäller material- och tekniska frågor relaterade till ubåtarna och deras sjösäkerhet, medan kontroll över och kommunikation med ubåtarna och deras missiler under patrulleringsuppdrag sker direkt från marinchefen (genom det marina högkvarteret) och det centrala militära högkvarteret [20]. För den övergripande tekniska funktionsdugligheten hos – och säkerheten runt – ubåtarnas kärnvapen ansvarar det ryska försvarsdepartementet genom sitt underlydande 12:e huvuddirektorat, precis som för alla andra kärnvapen. Dessutom har den ryska flottan, analogt med övriga försvarsgrenar som innehar kärnvapen, ett eget 6:e direktorat som förmodligen ansvarar lokalt för de kärnvapen som är utplacerade på baserna [6, 7]. Hur uppdelningen på ansvarsområden mellan det 12:e huvuddirektoratet och 6:e direktoratet sker är dock till stora delar okänt, och de öppna källorna närmast obefintliga.

4.4.1 Ubåtstyper, baser och bestyckning

Tre stycken ubåtsklasser ingår för närvarande i den strategiska ubåtsflottan, vilka med NATO-beteckningar (som skiljer sig från de ryska) är Delta III-, Typhoon- och Delta IV-klassen:

- **Delta III.** Sex stycken SSBN av denna klass är aktiva, med två stycken stationerade vid NF:s ubåtsbas Jagelnaja i närheten av Murmanskfjordens inlopp och de övriga vid SF:s ubåtsbas Rybachij på Kamtjakahalvön. Ubåtar av denna klass började utplaceras 1982, och utgör en vidareutveckling av Delta II-klassen. Delta III-ubåtarna är bestyckade med 16 stycken SS-N-18 (NATO-beteckning) missiler (SLBM), den första MIRVade (*Multiple Independently targetable Reentry Vehicles*) SLBM i dåvarande sovjetiska flottan. SS-N-18 är en tvåstegsraket med flytande bränsle som använder tröghets- och stellär navigering. Varje missil kan bära 3 stycken MIRV (med en laddningsstyrka på vardera 200 kt), med en träffsäkerhet på 900 meters Circular Error Probable, CEP⁴. Med en räckvidd på 6 500 km kan den nå den amerikanska kontinenten från Barents hav (som jämförelse kan nämnas att avståndet mellan New York och Moskva är ca 7 500 km, och mellan Moskva och Peking 5 800 km).
- **Typhoon.** Typhoonklassen består av tre stycken operativa ubåtar, varav en troligen används för fältprover (se nedan om ubåtarnas framtid). Samtliga har sin hemmabas i Nerpichja, något öster om Murmansk, NF. Ubåtsklassen, som är samtida med Delta III, utgör en fristående design från Delta-ubåtarna. Varje ubåt i denna klass bär 20 stycken SS-N-20 SLBM, var och en med 10 MIRV på 100 kt vardera. Med en trestegsraket med fast bränsle har missilen en räckvidd på 8 300 km. Missilen använder både tröghetsnavigering, stellär navigationsuppdatering och ett datorkontrollerat post-booster system, vilket tillsammans ger en CEP på 500 m.
- **Delta IV.** Denna ubåtsklass är den nyaste i den ryska strategiska ubåtsflottan (i bruk 1984) och en vidareutveckling av tidigare Deltaklasser. Sex stycken är idag operativa, alla vid den Norra Flottan (med hemmahamn Jagelnaja). Missilbestyckningen består av 16 stycken SS-N-23 (4 gångers MIRVning med 100 kt laddningsstyrka var, trestegsraket med flytande bränsle med räckvidden 8 300 km). SS-N-23 använder samma typ av navigationssystem som finns på SS-N-20, men dessutom finns radiokommunikationsnavigering via satellit för bankorrekationer [8]. Missilens CEP är därför troligtvis något mindre än för SS-N-20.

⁴CEP definieras som radien på den cirkel inom vilken hälften av missilerna träffar.

4.4.2 Ubåtarnas användningsområden och uppgifter

Gemensamt för samtliga ryska idag aktiva strategiska ubåtsklasser är att deras verksamhet och operativa område är förlagd relativt nära den ryska kusten. Karakteristiskt är t.ex. att Typhoonubåtarna har indragbara fenroder för att lättare kunna bryta igenom isen vid undervattensoperationer i arktiska vatten. Missilernas räckvidder är också tillräckligt långa för att tillåta en uppskjutning från Rysslands närområde, givet att de potentiella strategiska målområdena befinner sig på norra halvklotet. Trots deras relativa närhet till den ryska kusten, är ubåtarna tillverkade för att ha en hög uthållighet, från 80 dagar (Deltaklassen) upp till 90 – 120 dagar (Typhoonubåtarna).

Även om de ryska strategiska ubåtarnas kustnära operationer främst är framtvängade av den amerikanska försvarsförmågan, finns det ändå uppenbara fördelar med att operera i närheten av den egna kusten. Dels kan ubåtarna lättare försvaras mot attacker från främmande ubåtar och flygstyrkor, och dels underlättas kommunikationen mellan ubåtarna och land. Eftersom ubåtarna befinner sig i områden där en främmande makts kapacitet är högst begränsad, minskar också främmande makters förmåga att följa ubåtarnas förehavanden. Exempelvis blir det amerikanska SOSUS-systemet [9], ett nätverk för akustisk övervakning under vattnet, något obsolet.

När det gäller den strategiska ubåtsflottans militära uppgift är det troligt att endast en andraslagsförmåga är aktuell idag. Denna förmodan är rimlig om man tar i beaktande dels de relativt dåliga CEP-värdena för SLBM jämfört med ICBM, och dels de begränsade patrulleringsområdena. Med ett större patrulleringsområde skulle de strategiska ubåtarna i princip också kunna ha andra, substrategiska förstaslagsuppgifter, något som dessutom skulle rimma väl med den nya ryska militär doktrinen [10]; det finns dock i dagsläget inga uppgifter som tyder på att så skulle vara fallet. De strategiska ubåtarnas primära roll verkar därför vara deras avskräckande syfte, och ett användande av deras slagkraft är följaktligen endast aktuellt vid ett mer storskaligt kärnvapenkrig, då Ryssland självt har blivit utsatt för en kärnvapenattack.

En fullgod och avskräckande andraslagskapacitet bygger dock på att ubåtarna verkligen har en relativt god överlevnadsförmåga, och här kommer flera kritiska faktorer in. Man kan utgå från att främmande attackubåtar – amerikanska – kontinuerligt försöker spåra och övervaka de patrullerande ryska strategiska ubåtarna. Det kan dock argumenteras för att det finns små, om än kanske inte obefintliga, möjligheter att under en längre tid ha akustisk uppsikt över en rysk modern SSBN [11]. Under pågående fientligheter måste man dessutom addera den ryska kapaciteten att aktivt försvara de strategiska ubåtarna. Betydelsen av de ryska försvarstyrkorna bortfaller naturligtvis delvis vid ett överraskningsanfall, eftersom endast motmedlen från den strategiska ubåten själv – och eventuella följeubåtar – kan användas i försvarssyfte, men för att oskadliggöra den strategiska ubåtsflottan måste ändå samtliga ryska SSBN kunna sänkas inom ett kort tidsintervall.

Ovanstående resonemang utgår från att de ryska ubåtarna befinner sig på patrulluppdrag till sjöss. Om huvuddelen befinner sig i hamn är ett överraskningsanfall lättare att åstadkomma, eftersom ubåtarnas placering därmed är känd, och andra typer av vapen kan då också sättas in mot dem (t.ex. kryssningsmissiler eller ballistiska missiler). De ryska ubåtarnas förmåga att avfyra sina missiler från kaj [8] medför dock att verkligen alla ubåtar måste göras obrukbara för att omintetgöra andraslagsförmågan. En annan faktor som spelar in här är ubåtarnas beredskap, d.v.s. hur lång tid en ubåt behöver från det att avgångsorder ges tills det att ubåten befinner sig utanför hamnområdet.

En intressant frågeställning är hur de ryska planerna är utformade för det fall de strategiska ubåtarna skulle attackeras i förebyggande syfte, t.ex. under en militär konflikt som förs med konventionella medel, utifall konflikten i ett senare skede skulle eskalera. I så fall behöver inte alla ubåtar sänkas på en gång, utan endast

tillräckligt många för att i ett eventuellt senare skede kunna tillintetgöra andraslagsförmågan⁵. Rysslands dilemma i detta fall är om man ska riskera antingen sin andraslagsförmåga eller att eskalera krisen genom att demonstrera att sådana attacker på den strategiska ubåtsflottan är oacceptabla.

Ytterligare ett par aspekter är värda att nämna i samband med ubåtarnas uppgifter och deras sårbarhet [20, 11]. Det mesta talar för att den ryska flottan av SSBN sedan 1970-talet får de nödvändiga koderna för att auktorisera en missilavskjutning tillsammans med själva skjutordern [20]. Extremt lågfrekventa signaler, med interkontinental räckvidd, sänds konstant från en radiostation på Kolahalvön. Informationsinnehållet i dessa signaler är ringa, men *existensen* av dem utgör en klarsignal om att situationen är normal. Ett effektivt informationsgivande med detaljerade och utförliga order kräver dock antennmottagning, vilket medför att ubåten måste aktivera sina flytande antennbojar. Även om ubåten själv kan befinna sig i u-läge utgör detta en ytterligare upptäcktsrisk. Samma sak gäller för ubåtens navigering: dagens strategiska ubåtar kan förvisso avskjuta ett godtyckligt antal missiler i undervattensläge, men innan missilerna avskjuts måste ubåten troligen få tillförlitlig positionsbestämning via satellit, och behöver då använda sig av en flytande radioantenn vid ytan.

4.4.3 Den strategiska ubåtsflottans framtid

Den strategiska ubåtsflottan har som sagt minskats drastiskt under det senaste decenniet. Statusen på, och betydelsen av, den kvarvarande ubåtsflottan har också ifrågasatts, speciellt med tanke på att antalet patrulluppdrag har minskat från 37 stycken 1991 till ett enda under 2001 och inget under 2002 [4, 7]. Ytterligare en källa till tveksamhet angående ubåtsflottans slagkraft utgjorde debaklet vid den stora militärövningen i februari 2004. Vid denna övning misslyckades först två stycken avskjutningar med SS-N-23 från en och samma ubåt av Delta IV-klass, och dagen efter avfyrades en tredje SS-N-23-missil, från en annan ubåt av samma klass, som kom ur kurs och självdestruerades [13].

Det är dock tveksamt om dessa faktorer verkligen kan användas som en värde-mätare på den ryska strategiska ubåtsflottan. För det första är minskningen av antalet patrulluppdrag snarare ett naturligt resultat av kalla krigets upphörande än en minskande betydelse relativt de övriga strategiska nukleära styrkorna. Även om i genomsnitt endast en SSBN idag (2003/2004) är ute på patrull vid en godtycklig tidpunkt [14] betyder det ändå att åtminstone ett femtiotal stridsspetsar finns direkt användbara. Utöver det kan också ett flertal ubåtar i hamn besitta hög stridsberedskap, förutsatt att inte samtliga av de förtöjda ubåtarnas missiler förvaras i lagerrum på ubåtsbaserna. Om världsläget skulle försämrats kan dessutom en mindre (jämfört med kalla krigets dagar) men i avskräckande syfte tillräckligt stor flott-numerär vara att föredra, eftersom man på så sätt uppnår ett optimerat resultat givet de ekonomiska och säkerhetspolitiska förutsättningarna. Till exempel är det tänkbart att samtliga ubåtar inom rimlig tid skulle kunna tillföras de nödvändiga medel som behövs för att försätta dem i stridsfärdigt skick, givet att de befinner sig i relativt god kondition redan nu förstås. Med 14 stycken aktiva SSBN finns potentiellt nästan 1 100 stridsspetsar tillgängliga idag, ett antal som knappast är försumbart eller ens av sekundär betydelse för någon presumtiv fiendlig makt.

För det andra, när det gäller missilavfyrningarna, måste man komma ihåg att t.ex. en av Typhoonubåtarna avfytrade två stycken missiler i oktober 2003, och att den ubåt som misslyckades med sina två avfyrningar lyckades vid en ny testskjutning i mars 2004. Det är inte officiellt bekräftat vad de misslyckade avskjutningarna egentligen berodde på, bortsett från att åtminstone det tredje misslyckandet berodde på missilen och inte på ubåten [13]. En partiell förklaring skulle kunna vara att flottan

⁵För en från denna framställning avvikande diskussion om ubåtsflottans signifikans, se ref. [12].

har varit sämre på att underhålla sina SLBM än vad de strategiska robottrupperna (*Strategic Rocket Forces*, SRF) varit med sina ICBM. Om så är fallet tyder den lyckade avskjutningen i mars på att misslyckandet antingen var en kombination av enstaka olyckshändelser, vilket verkar troligast, eller att de kritiska delarna av underhållet redan har hunnit förbättras.

När det gäller den framtida utvecklingen av den strategiska ubåtsflottan är två stycken ubåtar av den nya klassen Borej under konstruktion. Den första av dessa påbörjades redan för åtta år sedan, men projektet verkar ha tagit ny fart i och med den andra ubåtens konstruktionsstart i mars 2004 [4, 5]. Missilerna för denna ubåtsklass kommer att utgöras av en SLBM-variant av den landbaserade Topol-M, kallad Bulava (SS-N-27) [6]. Enligt uppgift har en av de tre aktiva Typhoon-ubåtarna uppgraderats för att kunna testskjuta den nya missilen [6], men det är oklart om någon testskjutning ännu har ägt rum.

Sammanfattningsvis verkar den ryska strategiska flottan trots nedskärningarna fortfarande vara tillräckligt stor för att uppfylla sitt avskräckande syfte. Det mindre antalet kan också betyda att de kvarvarande ubåtarna kan hållas i ett bättre skick och snabbt förkorta sin beredskapstid om behovet uppstår, även om det bör påpekas att relativt lite är känt om både de kvarvarande ubåtarnas och missilernas tekniska skick, och deras operationella kapacitet. De förnyade ansträngningarna vid utvecklingen av en ny ubåtsklass med tillhörande missilsystem tyder dock på att SSBN-flottans roll i den strategiska avskräckningsdoktrinen inte har minskat. Så länge det finns ett ryskt behov av att minska risken för en förlorad andraslagsförmåga är det heller inte troligt att den ubåtsbaserade delen av triaden skulle försvinna. Detta eftersom det skulle lägga tyngdpunkten på andraslagskapaciteten på den markbaserade delen, vilket skulle öka sårbarheten väsentligt.

4.5 Det strategiska bombflyget

Till skillnad från den strategiska ubåtsflottan har det strategiska bombflyget (*Long Range Aviation*, LRA) behållits mer eller mindre intakt under de senaste femton åren. Idag finns ett knappt åttiotal strategiska flygplan⁶ med långa räckvidder och tankningsmöjligheter i luften [4]. Dessutom finns mer än 150 stycken Tu-22M3 Backfire [15], ett flygplan med relativt lång räckvidd där dock möjligheten till lufttankning har tagits bort [20], varför flygplanstypen enligt START I-avtalet inte klassas som strategisk [6].

LRA består av den ryska 37:e flygarmén, som består av den 22:a Donbassdivisionen i västra Ryssland samt den 73:e divisionen i sydöstra Sibirien. Av samtliga strategiska flygplan ingår ungefär hälften i den 22:a eller 73:e divisionen. Enligt de flesta uppgifter ingår också divisioner med Tu-22M3 Backfire i den 37:e flygarmén [5, 6] (men vissa ryska källor hävdar att Tu-22M3 endast ingår i den ryska flottans flygstyrkor [8]). Precis som för den strategiska ubåtsflottan ligger ansvaret för kärnvapnens funktionsduglighet och säkerhet på det 12:e huvuddirektoratet och flygvapnets egna 6:e direktorat.

4.5.1 Flygplanstyper, baser och bestyckning

Den strategiska flygplansflottan består idag av två flygplanstyper, Tu-160 Blackjack och Tu-95 Bear. Tu-95 finns dessutom i två versioner, H16 som kan bära 16 stycken kryssningsmissiler (ALCM) och H6 som kan bära sex.

- **Tu-160 Blackjack.** Tu-160 är ett överljudsflygplan (maxfart knappt Mach 2) som togs i bruk 1987. Planet kan tankas i luften och har en räckvidd (utan lufttank-

⁶Flygplansbeteckningarna kommer att ges med dubbla namn, både det ryska och NATO:s, medan missilerna endast ges med NATO-beteckningen.

ning) mellan 10 500 och 14 000 km. Bestyckningen består av 12 stycken AS-15 kryssningsmissiler (med en räckvidd på 2 500 km, CEP troligen under 50 m och 200 kt nukleär laddning) eller 24 stycken AS-16 kortdistansmissiler (SRAM) (räckvidd 60 – 150 km och 350 kt nukleär laddning eller 150 kg konventionell). I princip kan planet också bära nukleära frifallsbomber, men i dagsläget förmodas LRA förlita sig på enbart missilerna [14]. Samtliga 14 stycken Tu-160 är stationerade i Engels, sydöst om Moskva.

- **Tu-95 Bear.** Den senaste modellen i denna serie, och den enda kvarvarande i aktiv tjänst, Bear H, togs i bruk 1981. Med en maxhastighet på 900 km/h har den en räckvidd på ungefär 11 000 km. H6-versionen av flygplanet kan bära 6 st. AS-15 ALCM eller AS-16 SRAM, medan H16 tar upp till 16 stycken AS-15 eller AS-16. Troligen kan Tu-95 också bära frifallande bomber, men precis som med Tu-160 verkar det inte vara en möjlighet som är av intresse idag. 4 st. H16 och 2 st. H6 är baserade i Rjazan, sydöst om Moskva (mellan Moskva och Engels), medan 15 st. H16 och 25 st. H6 är stationerade vid flygbasen i Ukrainka i sydöstra Sibirien.

4.5.2 Strategiska flygets användningsområden, uppgifter och framtid

De strategiska flygstyrkorna har under en längre tid haft både strategiska och sub-strategiska uppgifter. Vad som tillkommit under de senaste åren är en anpassning till den nya ryska militära doktrinen om att kunna använda begränsade nukleära insatser mot främmande militära mål, i syfte att deeskalera en regional konflikt som hotar vitala ryska intressen [10]. Detta är en tydligare fokusering på substrategiska uppgifter för LRA än vad som tidigare varit fallet. Man kan i själva verket fråga sig i hur hög grad LRA verkligen är en essentiell del av den strategiska triaden (bestående av de interkontinentala missilerna, den strategiska ubåtsflottan och det strategiska bombflyget), och om inte triaden snarare egentligen endast är en dyad, med LRA i ett mellanläge mellan strategiska och substrategiska uppdrag. Med tanke på att kanske endast hälften av flygplanen är stridsberedda vid ett givet tillfälle [6, 14], och att det dåvarande Sovjetunionen till skillnad från USA inte permanent hade några strategiska flygplan startklara [14] under det kalla kriget, är det inte troligt att LRA ses (eller har setts) som en kritisk komponent av triaden.

Ur de strategiska flygstyrkornas synvinkel är det inte nödvändigtvis negativt att befinna sig i ett mellanläge mellan strategiska och substrategiska uppgifter, utan förhållandet kan snarare peka på LRA:s potentiellt breda användningsområde. Flygstyrkorna har mycket riktigt under senare år också övat på både strategiska och mer begränsade deeskalerande scenarier [6]. Det är dock oklart i vilken mån, om någon, denna nya roll gör det kärnvapenbestyckade taktiska flygvapnet överflödigt.

Utöver sin nukleära kapacitet har det strategiska flygvapnet också en annan styrka, nämligen sin konventionella kapacitet. Denna taktiska roll kom till användning redan under Afghanistankriget, men har accentuerats än mer efter de amerikanska flygstyrkornas framgångsrika operationer under det senaste decenniet.

När det gäller framtiden för det strategiska flygvapnet är det troligt att uppgifterna, som redan diskuterats ovan, kommer att bli mer diversifierade, med nukleära strategiska och substrategiska, samt rent konventionella, roller. En ytterligare tendens som pekar åt det hållet är utvecklingen av en ny precisionsstyrd ALCM, Kh-101/102, med 5 000 km räckvidd och kapabel att bära antingen en nukleär eller konventionell laddning. Till någon del kan denna dubbla användning av både flygstyrkor och vapenbärare skapa ett visst orosmoment och en osäkerhet över framtida ryska förhållanden, inte minst i kombination med det i inledningen nämnda relativt ospecificerade SORT-avtalet.

En uppgradering och modernisering av de existerande flygplanstyperna verkar i viss mån ske [6], men utvecklingen av en ny flygplansmodell med smygteknik och liknande egenskaper har ännu inte tagit form. Det verkar därför troligt att Tu-95 och Tu-160 kommer att fortsätta utgöra den strategiska flygflottan, åtminstone fram till mitten av nästa decennium. Det är dock för närvarande osäkert i vilken grad det strategiska bombflyget verkligen kommer att kunna upprätthålla en hög teknisk standard i ett längre tidsperspektiv.

Litteraturförteckning

- [1] O. Bukharin och J. Handler, *Science & Global Security* 5 (1995) 245.
- [2] S. Saunders (ed.), *Jane's Fighting Ships 2003-2004*, Jane's Information Group, 2003.
- [3] RANSAC Nuclear News, www.ransac.org.
- [4] Bulletin of the Atomic Scientists, www.thebulletin.org.
- [5] Center for Arms Control, Energy and Environmental Studies, www.russianforces.org.
- [6] Nuclear Threat Initiative (NTI), www.nti.org.
- [7] Natural Resources Defense Council (NRDC), www.nrdc.org.
- [8] N. Spassky (ed.), *Strategic Nuclear Forces*, Arms and Technologies Publishing House, 2000.
- [9] SOund SURveillance System (SOSUS), www.pmel.noaa.gov.
- [10] *Russia's Military Doctrine*, Arms Control Association, www.armscontrol.org.
- [11] E. Miasnikov, *The Future of Russia's Strategic Nuclear Forces: Discussions and Arguments*, Center for Arms Control, Energy and Environmental Studies at MIPT, www.armscontrol.ru.
- [12] I. Dörfer, *Kola Has Lost Significance*, US. Naval Proceedings, mars 2002, 80.
- [13] A. Sokov, *Military Exercises In Russia: Naval Deterrence Failures Compensated By Strategic Rocket Success*, CNS Research Story, Monterey Institute of International Studies, cns.miis.edu.
- [14] Center for Defense Information (CDI), www.cdi.org.
- [15] Carnegie Endowment for International Peace (CEIP), www.ceip.org.
- [16] D. Baker (ed.), *Jane's Space Directory 2003-2004*, Nineteenth edition, Jane's Information Group, 2003.
- [17] Global Security, www.globalsecurity.org.
- [18] J. McDowell, *Jonathan's Space Home Page*, <http://planet4589.org/space/space.html>.
- [19] R.S. Norris och H.M. Kristensen, *Russian Nuclear Forces 2004*, Bulletin of the Atomic Scientists 60, 4 (2004) 72.
- [20] P. Podvig (ed.), *Russian Strategic Nuclear Forces*, The MIT Press, 2001.
- [21] P. Podvig, *History and the Current Status of the Russian Early-Warning System*, Science and Global Security 10 (2002) 21.

Kapitel 5

Kina

Martin Goliath

Det säkerhetspolitiska läget för Kina, med betoning på kärnvapenproblematiken, har nyligen studerats vid FOI [1]. Denna framställning kommer därför vara kortfattad vad gäller det allmänna läget, och istället fokuseras på några specifika frågor av mer teknisk natur:

- Kinas kärntekniska infrastruktur
- Arsenalens sammansättning, med betoning på laddningstyper och utvecklingsmöjligheter
- Missilsystemens kapacitet
- Kinas inblandning i teknologispridning

Uppgifter rörande Kinas kärnvapen är knapphändiga och av osäker kvalitet – mycket på grund av den höga sekretess som tillämpas och bristen på den typ av förtroendeskapande transparens som t.ex. förekom mellan USA och Sovjetunionen.

5.1 Översikt

För mer ingående diskussioner av de frågor som berörs i detta avsnitt hänvisas till referens [1].

5.1.1 Arsenal

Kina bedöms ha en liten och relativt primitiv interkontinental arsenal. Kinas kärnvapenarsenal diskuteras närmare nedan.

5.1.2 Kärnvapendoktrin

Någon uttalad doktrin vad gäller kärnvapen har inte presenterats. Det anses dock att Kina tillämpar *minimal avskräckning*, vilket enkelt uttryckt innebär att man håller sig med kapacitet att, när man själv blivit utsatta för kärnvapenangrepp, retaliera mot varje tänkbar motståndare med åtminstone ett par kärnvapen. Man avser då alltså att slå mot värdemål (befolkningscentra o.dyl.). Denna utsikt förväntas vara tillräckligt avskräckande för en potentiell angripare. En mer ambitiös kinesisk hållning, t.ex. *launch on warning*, medges inte med de nuvarande ledningssystemen.

5.1.3 Strategiskt läge

I det globala perspektivet tros Kina ej ha ambitionen att höja sig till en nivå jämförbar med USA och Ryssland, vad gäller arsenalens storlek och kapaciteten hos ledningssystem. Om utbyggnaden av missilförsvarssystem skulle anses hota trovärdigheten hos Kinas minimala avskräckning, kan det dock förväntas att man känner sig tvungen att bemöta detta genom att utöka sin arsenal.

Regionalt dominerar Taiwanfrågan, och Indiens *de facto* status som regional kärnvapenmakt. Dessutom är Nordkoreas förmodade kärnvapeninnehav, och den kärnvapenspridning i regionen som kan följa av detta, en viktig fråga för Kina.

5.1.4 Politisk och ekonomisk utveckling

Kina prioriterar ekonomisk reform framför militär modernisering och politisk förändring. Uppgifter om Kinas försvarsutgifter är osäkra. Nedanstående uppgifter, där även Taiwan medtagits, är hämtade från SIPRI [2].

Försvarsutgifter 2000

Kina: \$23 miljarder, stigande (detta utgör ~ 2 % av BNP)

Taiwan: \$7 miljarder, stabil (detta utgör ~ 2 % av BNP)

Import av vapen 1997 – 2001

Kina: \$7 miljarder (näst högsta i världen; ~90% från Ryssland)

Taiwan: \$11 miljarder (högst i världen; ~ 75 % från USA, ~ 25% från Frankrike)

Export av vapen 1997 – 2001

Kina \$1,5 miljarder (~ 40 % till Pakistan)

5.2 Kärnteknisk infrastruktur

Kinas tillgång till för kärnvapen kritiska material kan sammanfattas som god, och är ej begränsande för storleken på arsenalen. Många nyckelanläggningar är lokaliserade i centrala Kina, och uppgifter förekommer om anläggningar som placerats underjordiskt för att ytterligare minska sårbarheten. Nedanstående uppgifter om olika anläggningar är hämtade från *Federation of American Scientists* [3] och *Monterey Institute of International Studies* [4].

Urangruvor

Gruvor med uranfyndigheter finns på ett dussintal platser utspridda över hela Kina, framför allt i de sydöstra delarna. Uranhalten är dock över lag under vad som brukar anses vara kommersiellt brytvärdt [5].

Urananrikning

Anrikning av uran för vapenändamål har gjorts i två komplex, baserade på gasdiffusion. Den ena anläggningen (Lanzhou) stängdes 1999, medan den i Heiping fortfarande är i drift. Med rysk hjälp har dessutom några gascentrifuganläggningar byggts. Dessa hävdas dock vara ämnade för låganrikning för civila ändamål.

Plutoniumproduktion

En produktionsreaktor i Guangyuan har varit i drift sedan 1973. Den är en grafitmodererad lättvattenkyld reaktor med naturligt uran som bränsle. Dess effekt är runt 1000 MW_t, och produktionskapaciteten för plutonium är 300 – 400 kg/år. Tidigare fanns en produktionsreaktor i Jiuquan med ungefär samma kapacitet.

Plutoniumbearbetning

En anläggning för plutoniumupparbetning finns i anslutning till produktionsreaktorn i Guangyuan. Ytterligare en anläggning är under konstruktion. Vidare förekommer plutoniumbearbetning, såsom metallframställning, i en anläggning i Yibin.

Tritiumproduktion

Kinas behov av tritium tillgodoses i Guangyuan, och i en anläggning i Baotou.

Laddnings- och stridsspetsproduktion

Tillverkning av laddningar och stridsspetsar sker i Guangyuan. Uppgifter om ytterligare en anläggning belägen i Harbin finns också.

Vapenlaboratorier

Det huvudsakliga laboratoriet för kärnvapenutveckling finns i Mianyang i centrala Kina. Dessutom finns det för grundforskning viktiga *China Institute of Atomic Energy*, beläget i Tuoli nära Peking. Ytterligare ett laboratorium, beläget i Xian, ägnar sig åt testsupport.

Testplatser

Kinas samtliga 45 kärnvapenprov har genomförts i nordvästra Kina, nära Lop Nor.

Civila reaktorer

Kina har nio reaktorer för elproduktion: fem i Qinshan nära Shanghai, två i Guangdong, samt två i Lingao. Ytterligare två reaktorer är under byggnation [6]. Dessutom finns det ett dussintal forskningsreaktorer i Kina [7].

5.3 Arsenal

Här sammanfattas kort de vapenbärare som står till Kinas förfogande, varefter uppgifter om kärnladdningstyper – befintliga och eventuella framtida – diskuteras.

5.3.1 Ubåtsbaserade kärnvapen

Klassen SSBN Xia har funnits i ett exemplar sedan 1981. Nuvarande status för denna ubåt är inte känd. Ytterligare en eventuell ubåt i samma klass tros ha förlist. Klassen bedöms för övrigt vara mycket sårbar för modern anti-ubåtsbekämpning. Kinas ubåtsbaserade kärnvapen kan därför i nuläget knappast betraktas som en trovärdig del av en triad.

En ny SSBN sägs vara under utveckling. Tillsammans med en ny SLBM, JL-2, skulle större delen av USA täckas in från ubåtar baserade i västra Stilla havet. Det innebär att man kan låta sina SSBN operera i hemmavattens relativa säkerhet, men ändå ha andraslagsförmåga mot USA.

5.3.2 Strategiskt bombflyg

När det gäller flygplan med större räckvidd, är det bara H-6 (räckvidd 6 000 km) som kommer i fråga. Denna flygplanstyp är i själva verket den ryska Tu-16, och är mycket sårbar för modernt luftvärn. Kinas strategiska bombflyg kan därför inte sägas utgöra ett trovärdigt hot mot t.ex. Ryssland.

5.3.3 Kärnvapen på markbaserade ballistiska missiler

I nuläget har Kina enligt uppgift bara runt 20 markbaserade strategiska missiler (här tolkat som missiler med kapacitet att nå kontinentala USA). När det gäller kortare räckvidder finns både fler och modernare typer av missiler i den kinesiska arsenalen, även om de flesta anses vara konventionellt bestyckade. När det gäller Kinas modernisering på missilområdet, se vidare nedan.

5.3.4 Kärnladdningar

Uppgifter [8] finns om att den kinesiska arsenalen består av sex laddningstyper:

- Fissionsbomb (20 – 40 kt)
- (Fissions?)laddning för missiler (20 kt)
- Fusionsbomb (>3 Mt)
- Två olika fusionsladdningar för missiler (>3 Mt, resp. 4 – 5 Mt)
- Fusionsladdning för missiler (200 – 300 kt)

Fusionsladdningarna av multimegatonstyrka är "äldre" designer, och kan närmast jämföras med amerikanska laddningar från 1950-talet. De höga laddningsstyrkorna motiveras av att man främst avser att – med relativt grov precision – slå mot värdepål. Stridsspetsarna väger troligen ett par ton styck [9]. De är därför inte användbara för MRV-ning på befintliga missiler, eller för bruk på de nya, mindre, interkontinentala missiler som Kina har under utveckling. Sålunda är den sistnämnda laddningen ovan kanske intressantast, eftersom den troligen är en relativt modern och lätt design. I samband med denna laddning kan det vara lämpligt att diskutera kinesisk informationsinhämtning hos främmande makt. Det har nämligen framkommit [10] att Kina under lång tid bedrivit omfattande operationer mot amerikanska kärnvapenlaboratorier, och därigenom kommit över ingående information om såväl samtliga moderna amerikanska kärnladdningar, som viktig missilteknologi. Kinas senaste serie med kärnvapenprov (1994 – 1996) bedöms delvis vara utprovningen av en ny, miniatyriserad fusionsladdning, utvecklad med hjälp av den information man kommit över. Den ovan diskuterade laddningen är möjligen resultatet av detta arbete. Kina har även erhållit uppgifter om – och testat – en kärnladdning med förstärkt strålning (s.k. neutronbomb).

5.4 Missilteknologi

I detta avsnitt sammanställs kort Kinas missiltyper, varefter möjlig framtida utveckling diskuteras.

5.4.1 Missiler

Strategiska missiler

Kinas strategiska missilarsenal utgörs idag av relativt få (högst ett tjugotal) missiler av typ DF-5, med räckvidd runt 13 000 km. Dessa är baserade i tunnelsystem, och avfyras från förberedda platser utanför tunnelmynningar. De tar en vapenlast på 3 ton, vilket torde innebära att de kan bära en – men inte flera – fusionsladdningar av äldre typ (se ovan). Träffnoggrannheten är relativt låg, vilket man kompenserat genom relativt höga laddningsstyrkor. Vidare är missilerna vätskedrivna och måste tankas, vilket medför långa (30 – 60 minuter) klargöringstider.

Allt sammantaget kan man sluta sig till att om Kina avser höja sina ambitioner på kärnvapenområdet, krävs missiler med både snabbare respons och minskad sårbarhet.

För att korta ned tiden från insatsorder till avfyrning är det önskvärt med fastbränslemissiler. När det gäller minskad sårbarhet är basering i silo eller på mobila avfyrningssystem (bådadera områden där Kina erhållit viktig kunskap genom sitt spionage mot USA) lämpligt. Sålunda har Kina flera fastbränslemissiler under utveckling: DF-31, som är mobil, och dess ubåtsbaserade variant JL-2 (båda räckvidd 8 000 km); samt den mobila DF-41 (räckvidd 12 000 km).

Av intresse är också uppgifter [11] om att Kina har en kryssningsmissil med tillhörande kärnladdning under utveckling.

Medel- och korträckviddiga missiler

Kina förfogar även över ett hundratal av de äldre missiltyperna DF-3A och DF-4, vilka med sina räckvidder på 3 000 km resp. 5 000 km är att betrakta som "intra-kontinentalstrategiska", dvs. de fyller en strategisk funktion mot främst Ryssland. Vidare har Kina redan förbandssatt flera moderna korträckviddiga missiler, vilka dock huvudsakligen förmodas vara konventionellt bestyckade.

5.4.2 Tekniska förutsättningar att bemöta missilförsvar

Kinas nuvarande strategiska kärnvapenkapacitet skulle sannolikt vara otillräcklig för att penetrera ett fungerande missilförsvar. Förutom en utökning av antalet missiler, kan man därför förutsätta att Kina kan komma eftersträva att kunna bestycka sina missiler med flera laddningar (MRV- eller MIRV-ning). I dagsläget har Kina troligen inte sådan kapacitet, men har genom ovan nämnda informationsinhämtning tillägnat sig viktiga kunskaper som bedöms vara tillräckliga för att, i kombination med de nya, lättare laddningar man tagit fram, inom en snar framtid medge MIRV-kapacitet.

5.5 Teknologispridning

Kinas roll i teknologispridning till andra stater är omdiskuterad, och behandlas här kort.

5.5.1 Spridning av nukleär kunskap

Det har allmänt hävdats att Kina bistått med viktig kunskap till det pakistanska kärnvapenprogrammet. Bland annat sägs det att Pakistan erhållit ritningar på en tidig kinesisk fissionsladdning, baserad på uran [12]. Denna laddningskonstruktion påstås nu (med reservation för att dessa uppgifter verkar motstridiga) ha dykt upp även i Libyen [13].

5.5.2 Missilteknologi

Nordkorea har utgjort en viktig aktör vad gäller spridning av missiler till andra länder. Även om senare tiders utveckling i Nordkorea på missilområdet skett på egen hand, antas mycket av grunderna komma från tidigare kinesisk missilförsäljning och kunskapsöverföring till Nordkorea.

Litteraturförteckning

- [1] Gunnar Arbman m.fl., *Kärnvapenmakten Kina: globala och regionala aspekter*, FOI-R-0976-SE, 2003.
- [2] *SIPRI yearbook 2002*, SIPRI, 2002.
- [3] *China Nuclear Forces*, Federation of American Scientists (FAS), www.fas.org/nuke/guide/china/index.html (15 juni 2004).
- [4] *CNS resources on China*, Center for Non-proliferation studies (CNS), cns.miis.edu/research/china/ (15 juni 2004).
- [5] John Wilson Lewis och Xue Litai, *China builds the bomb*, Stanford University Press 1988.
- [6] *IAEA power reactor information system*, International Atomic Energy Agency (IAEA), www.iaea.org/programmes/a2/index.html (14 september 2004).
- [7] *Nuclear research reactors in the world*, International Atomic Energy Agency (IAEA), www.iaea.org/worldatom/rrdb/ (14 september 2004).
- [8] *China's nuclear stockpile and deployments*, Center for Non-proliferation studies (CNS), cns.miis.edu/research/china/nuc/nstock.html (16 juni 2004).
- [9] John Wilson Lewis och Hua Di, *China's ballistic missile programs*, International Security 17 (1992) 5.
- [10] *U.S. national security and military/commercial concerns with the people's republic of China*, Select committee, United States house of representatives 1999; sammanfattad i *The consequences of Chinese espionage to international security: a Cox report review*, Center for Non-proliferation studies (CNS), cns.miis.edu/research/china/coxrep/report.htm (14 september 2004).
- [11] *Nuclear delivery system modernization*, Center for Non-proliferation studies (CNS), cns.miis.edu/research/china/nuc/nmod.html (20 april 2004).
- [12] David Albright och Mark Hibbs, *Pakistan's bomb: Out of the closet*, Bull. Atom. Sci., juli/augusti 1992.
- [13] William J. Broad och David E. Sanger, *Warhead blueprints link Libya project to Pakistan figure*, The New York Times 4 februari 2004; William J. Broad, *Libya's A-bomb blueprints reveal new tie to pakistani*, The New York Times 9 februari 2004.

Kapitel 6

Indien

Anders Axelsson

Det indiska kärnvapenprogrammet kan stödja sig på ett mycket stort och brett upplagt kärntekniskt program, där ett långsiktigt mål för den civila delen är att kunna utnyttja landets rikliga toriumreserver för självförsörjande kraftproduktion. Man har omfattande forskning och utveckling på många områden som krävs i detta program – upparbetning, bränsleutveckling och -framställning, reaktorutveckling och materialforskning. Eftersom många av de aktiviteter och anläggningar som krävs för detta även är nödvändiga för att producera fissilt material för kärnvapen har därmed också skapats en stark plattform för kärnvapenprogrammet.

Indien detonerade sin första kärnladdning redan 1974 men uppgav att konstruktionen var avsedd för fredliga ändamål. I maj 1998 utfördes fem kärnvapenprov i samma område (Pokharan i Rajasthan) som 1974 års prov, och dessa prov innebar att Indien officiellt deklarerade existensen av en kärnvapenarsenal.

6.1 Doktrin och ledning

Sedan provsprängningarna 1998 har den indiska kärnvapenarsenalens utformning och ändamål diskuterats livligt. En officiell kärnvapendoktrin publicerades i januari 2003, enligt vilken Indien skall bygga upp och vidmakthålla en trovärdig minimal avskräckning. Landet skall endast använda kärnvapen som svar på kärnvapenangrepp och möjligen på stora angrepp med kemiska eller biologiska vapen mot Indien eller indiska styrkor. Indiens svar på ett kärnvapenangrepp kommer att bli massivt och utformas för att orsaka för angriparen oacceptabla skador. Vedergällningsanfall med kärnvapen kan endast beslutas av den civila politiska ledningen genom dess *Nuclear Command Authority* (NCA). Det slås också fast att Indien även fortsättningsvis skall tillämpa strikt kontroll av export av kärn- och missilteknik, delta i förhandlingarna om FMCT¹ och avhålla sig från kärnvapenprov. Slutligen deklarerar man att målet är en kärnvapenfri värld genom global, verifierbar och icke-diskriminerande kärnvapenavrustning.

Den instans som ytterst beslutar om och leder kärnvapeninsatser är NCA under premiärministerns ledning. Under den politiska nivån finns nyinrättade *Integrated Defence Staff* (IDS) som satts upp för att skapa en enhetlig kanal för planering, information, råd och instruktioner mellan den politiska och den militära ledningen. Tidigare har militärledningen representerats av de tre vapengrenarna var för sig. På sikt är det meningen att IDS skall ledas av en försvarsstabschef, *Chief of Defence Staff* (CDS), en institution som ivrigt efterlysts under en längre tid men som ännu inte blivit verklighet [1]. I den militära organisationen under IDS skall kärnvapnen underställas ett *Strategic Forces Command* (SFC) som långsamt är under uppbyggnad

¹Ett FMCT-fördrag (*Fissile Material Cut-Off Treaty*) skulle förbjuda tillverkning av fissilt material för vapenändamål.

sedan januari 2003. Under SFC hanteras kärnvapenbärarna av armén (ballistiska missiler) och flygvapnet (attackflyg).

Den antagna indiska minimala avskräckningsstrategin kräver att en tillräckligt stor del av landets kärnvapen kan överleva ett anfall med kärnvapen eller med konventionella styrkor. Det krävs också att tillräckliga ledningsfunktioner finns kvar för att besluta om och beordra ett vedergällningsanfall. I januari 2003 meddelade premiärministerns kansli att man gått igenom kärnvapenplaneringen avseende ledning, beredskap, målval och procedurer för beredskapshöjning och insats, liksom att man fastställt alternativa procedurer och ordervägar för kärnvapenvedergällning [2]. Mycket lite är känt om hur detta ser ut i praktiken, men uppgifter förekommer om att Indien har två eller tre alternativa ledningsstrukturer för att kunna verkställa en kärnvapenvedergällning [3]. IDS säger sig också arbeta med ett ledningssystem för NCA, inklusive en *National Command Post* (NCP) [4].

6.2 Kärnteknisk infrastruktur och kärnladdningar

Två organisationer med huvudansvar för utvecklingen av de indiska kärnvapnen är *Defence Research and Development Organisation* (DRDO) och *Atomic Energy Commission* (AEC) (under vilket bl.a. *Bhabha Atomic Research Centre* (BARC) sorterar). Ofta antas det att AEC framställer material samt utvecklar och bygger laddningarna och DRDO utvecklar de högexplosiva delarna och ansvarar för anpassningen av laddningarna till vapen [3].

De reaktorer som antas användas för produktion av vapenplutonium är CIRUS (40 MW_t) och Dhruva (100 MW_t) vid BARC i närheten av Bombay. En uppbyggnadsanläggning med en kapacitet på 50 ton bestrålat bränsle per år (avpassad för CIRUS plus Dhruva) finns i Trombay. Om man överslagsmässigt uppskattar årsproduktionen till 8 kg plutonium av vapenkvalitet för CIRUS och 20 kg för Dhruva, och extrapolerar från en uppskattning [5] på 310 kg vid slutet av 1999² innebär det en total mängd producerat vapenplutonium på ca 450 kg vid 2004 års utgång³.

Förutom produktionen av vapenplutonium som uppskattats ovan upparbetas även plutonium från Indiens 14 kraftproducerande reaktorer. Anläggningar för detta finns i Tarapur med kapacitet 100 – 150 ton och Kalpakkam med kapacitet 100 ton [6, 7, 8]. I princip vore det möjligt för Indien att producera plutonium av vapenkvalitet inom det civila kärnprogrammet, då de flesta av reaktorerna dels är av en typ som medger bränslebyte under drift och dels inte omfattas av IAEA Safeguards. En studie [9] om detta resulterar i en uppskattad ytterligare kapacitet för produktion av vapenplutonium på 150 kg per år⁴. Indien skulle i så fall t.o.m. 1995 på detta sätt haft möjligheten att tillverka 1 450 kg utöver vad som tillverkats i CIRUS och Dhruva.

Indien har några mindre anläggningar för urananrikning. Kapaciteten är inte känd, men uppges vara avsedd för tillverkning av bränsle till den atomdrivna ubåt som Indien utvecklar. Enligt en uppskattning skulle det i så fall kunna röra sig om

²Författaren D. Albright (ISIS) har uppskattat sammanlagd produktion, förbrukning och förluster från CIRUS och Dhruva samt från uppstartfasen i CANDU-reaktorer. Hänsyn har tagits till spridningen i tillgängliga uppgifter om de styrande parametrarna. Nettoupskattningen är 310 kg separerat vapenplutonium (median – 5:e och 95:e percentilerna hamnar på 240 kg respektive 395 kg) vid slutet av 1999. Uppskattningen hamnar något lägre än en mycket förenklad uppskattning baserad på schablonen 0,9 g WGPu/MW_t-dag (ur [6]) och antagandet 60 % tillgänglighet samt drift vid nominellt 40 MW_t fr.o.m. 1964 (CIRUS) respektive nominellt 100 MW_t fr.o.m. 1988 (Dhruva). Schablonräkningen resulterar med Albrights antaganden om förbrukning och förluster i uppskattningsvis 380 kg WGPu vid slutet av 1999.

³Schablonerna 0,9 g WGPu/MW_t-dag [6], 60 % tillgänglighet samt drift vid nominellt 40 MW_t (CIRUS) respektive nominellt 100 MW_t (Dhruva) ger en produktionskapacitet på ca 28 kg WGPu per år under 2000 – 2004.

⁴Kapaciteten vid uppbyggnadsanläggningen i Kalpakkam är inte inräknad i denna uppskattning, och skulle eftersom uppbyggnadskapaciteten är den begränsande faktorn resultera i ytterligare kapacitet på ca 100 kg plutonium av vapenkvalitet per år från kraftproducerande reaktorer.

kapacitet för tillverkning av motsvarande 20 – 50 kg höganrikat (90 %) uran per år [10]. Låganrikat bränsle till landets två lättvattenreaktorer importeras.

Den kärnladdning som detonerades 1974 uppgavs ha en laddningsstyrka på tolv kiloton och laddningen innehöll enligt uppgift plutonium från CIRUS-reaktorn som separerats vid uppberedningsanläggningen i Trombay [11].

Ett av proven 1998 uppgavs ha givit en laddningsstyrka på 43 kiloton, ett på 12 kiloton och övriga på mindre än ett kiloton. Indien hävdade att man bl.a. genomfört ett lyckat prov av en tvåstegs termonukleär laddning, vilket skulle innebära att landet har kapacitet att konstruera laddningar med mycket stor laddningsstyrka. Detta har betvivlats i omvärlden, och ett alternativ som framförts är att man verkligen provade en tvåstegs termonukleär laddning men att provet misslyckades [12].

Givet att Indien bör ha förhållandevis riklig tillgång till vapenplutonium och att landets första kärnladdning 1974 innehöll plutonium är det rimligt att anta att det fissa bränslet i de indiska kärnvapnen är plutonium av vapenkvalitet.

6.3 Kärnvapenbärare och kärnvapenstyrkor

Om den indiska kärnvapenarsenalens numerär är ingenting känt. Utgående enbart från den uppskattade tillgången på vapenplutonium minskat med uppskattad förbrukning skulle det kunna röra sig om något hundratal laddningar. De vapenbärare man i princip har att tillgå är attackflyg och landbaserade ballistiska missiler. Det är inte känt vilken förmåga man faktiskt har att leverera kärnvapen med dessa system, men enligt en öppen indisk utredning [13] genomfördes flygprov av kärnvapenbärare (ospecificerat vilka) 1990.

Indien har utvecklat två familjer av ballistiska missiler som anses ha kärnvapenkapacitet: medeldistansmissilerna Agni, med fast bränsle, och kortdistansmissilerna Prithvi, ursprungligen med flytande bränsle. Agni har i olika varianter provskjutits sju gånger sedan 1989, och Prithvi över 20 gånger sedan 1988. Båda systemen uppges vara färdigutvecklade. Samtliga är mobila – vissa eller samtliga Agni per järnväg.

Den indiska armén har idag en missilgrupp (åtta utskjutningsfordon) utrustad med Prithvimissiler med flytande bränsle och en räckvidd på 150 km (nyttolast 500 kg). Ytterligare en är under uppsättning. I september 2003 beslutade den indiska regeringen om disposition av ytterligare Prithvi- och Agnimissiler. Beslutet innebär att två Prithvigrupper skall sättas upp under 2004. De nya Prithvimissilerna skall enligt uppgift ha fast bränsle. Agnisystemet tillförs den indiska armén i två varianter. En missilgrupp utrustas med Agni-1 eller Agni-SR som har en räckvidd på omkring 700 km. En annan utrustas med Agni-2 som har en räckvidd på omkring 2 000 km. Båda varianterna sägs kunna ta en nyttolast på omkring 1 000 kg och antas avsedda att bära kärnvapen. Prithvi skall dock inte enligt dessa uppgifter utrustas med kärnvapen [14, 15].

Det indiska flygvapnet har flera flygplanstyper som enligt olika bedömare skulle kunna fungera som kärnvapenbärare. En sådan är Mirage-2000H av vilka man har ett fyrtiotal. Dessa har lufttankningsförmåga och Il-78 lufttankningsflygplan finns baserade i närheten. Andra tänkbara typer är Jaguar och Su-30MKI, vilka också kan lufttankas [16, 17].

6.4 Utveckling

För att kunna hota större delar av Kina från bekväma basområden behöver Indien missiler med längre räckvidd än de Agni som hittills utvecklats. En ny version av Agni, med omkring 3 000 km räckvidd, skall enligt indiska uppgifter testas under 2004. Provskjutningen förefaller ha varit planerad att ske under 2003, men har försejats.

Indien har intresse av ett försvar mot ballistiska missiler, och driver sedan 80-talet det hittills inte särskilt framgångsrika Akashprojektet. Man har länge velat köpa det israeliska missilförsvarssystemet Arrow. Affären har hittills stoppats av USA, men det är möjligt att de allt bättre förbindelserna mellan Indien och USA kommer att förändra detta. Tillsvidare har Indien köpt det tillhörande radarsystemet Green Pine vilket placerats ut i Kashmir. För bekämpning av kort- och medelräckviddiga ballistiska missiler köper man det ryska missilförsvarssystemet Antey-2500 [18]. Green Pine bör också kunna fungera för "tidig varning" även om de flygtider för missiler som blir aktuella mellan Indien och Pakistan gör att nyttan av ett förvarningssystem i syfte att kunna reagera på ett angrepp innan missilerna når sina mål är tveksam. Det är också tveksamt om det skulle löna sig för Indien med satellitbaserade förvarningssystem för detta ändamål [19]. Däremot bör man ha ett starkt intresse av att med spaningsatelliter kunna skaffa sig underrättelser och strategisk förvarning om pakistanska kärnvapenförberedelser. Denna förmåga håller man på att utveckla. Indien har ett rymdprogram inom vilket man skjutit upp kommunikationssatelliter och en serie resurskartläggnings- och övervakningssatelliter (*Indian Remote Sensing, IRS*), liksom år 2001 en *Technology Experiment Satellite (IRS-TES)* med militära uppgifter [20]. Man har också avtal med Israel om tillgång till satellitdata, liksom om samarbete i övrigt på underrättelseområdet.

På sikt vill man kunna basera kärnvapen till sjöss, antingen på ytfartyg eller på ubåtar. Det finns flera möjligheter att göra detta. Den indiska flottan provar marinversionen av Prithvi. En annan marin missil, Sagarika, är under utveckling. Om denna finns skilda uppgifter, men det kan röra sig om en ubåtsbaserad kryssningsmissil [21]. Möjligen skall den i så fall användas för det inhemska atomubåtsprojektet ATV (*Advanced Technology Vehicle*) som länge brottats med stora problem men enligt uppgift fortfarande är aktuellt och planeras resultera i prov under 2008 eller 2009 [22]. Indiska flottan har dessutom långt framskridna planer på att hyra två ryska atomubåtar av Akulaklassen, vilka också kan bestyckas med kryssningsmissiler. Ett tredje, långt framskridet, marint missilprojekt är den rysk-indiska överljudskryssningsmissilen BrahMos som provats till sjöss vid flera tillfällen. Det är dock mera tveksamt om BrahMos avses eller kan bära kärnvapen.

Efter valet i maj 2004 tillträdde en ny regering i Indien. Man har uttalat att man kommer att behålla en kärnvapenarsenal. Den nye försvarsministern har även sagt att trenden med utökat samarbete med Israel inte kommer att förändras [23]. De samtal på expertnivå om förtroendeskapande åtgärder med Pakistan som planerats av den förra regeringen ägde rum i juni 2004.

Litteraturförteckning

- [1] Se t.ex. regeringsutredningen *Reforming the National Security System – Recommendations of the Group of Ministers*, Indiska försvarsministeriet, www.mod.nic.in.
- [2] Pressmeddelande från premiärministerns kansli 4 januari 2003: *CCS reviews progress on operationalising India's nuclear doctrine*, Indiska regeringens pressinformation, www.pib.nic.in.
- [3] Rahul Bedi, *India's Nuclear Struggles*, Jane's Defence Weekly, 5 februari 2003.
- [4] *CIDS Report on the first year of existence*, HQ Integrated Defence Staff, www.ids.nic.in.
- [5] D. Albright, *India's and Pakistan's Fissile Material and Nuclear Weapons Inventories, end of 1999*, ISIS, 2000.
- [6] D. Albright m.fl., *Plutonium and Highly Enriched Uranium 1996, World Inventories, Capabilities and Policies*, SIPRI, 1997.

- [7] Indiska atomenergiministeriets årsrapport 2002 – 2003.
- [8] *IAEA Country Nuclear Power Profiles*.
- [9] A.H. Nayyar m.fl., *Fissile Material Production Potential in South Asia*, *Science and Global Security* 6 (1997) 189.
- [10] M.V. Ramana, *An Estimate of India's Uranium Enrichment Capacity*, *Science and Global Security* 12 (2004) 115.
- [11] R. Chidambaram och C. Ganguly, *Plutonium and Thorium in the Indian nuclear programme*, *Current Science* 70 (1996) 21.
- [12] M. Hibbs, *Nucleonics Week*, 26 november 1998.
- [13] *Executive Summary of the Kargil Committee report*, Indiska parlamentets första kammare, www.rajyasabha.nic.in.
- [14] David C. Isby, *Indian Army will operate Agni II*, *Jane's Missiles and Rockets*, 1 oktober 2001.
- [15] *The Times of India*, 23 september 2003.
- [16] Rahul Bedi, *Country briefing: India – Divided interests*, *Jane's Defence Weekly*, 21 maj 2003.
- [17] Bharat Rakshak (*Consortium of Indian military websites*), www.bharat-rakshak.com.
- [18] Jim O'Halloran, *India buys Antey-2500 SAM*, *Jane's Defence Weekly*, 1 augusti 2001.
- [19] Z. Mian m.fl., *Early Warning in South Asia – Constraints and Implications*, *Science and Global Security* 11 (2003) 109.
- [20] Indiska försvarsministeriets årsrapport 2001 – 2002.
- [21] Se t.ex. *Nuclear Threat Initiative* (NTI) material om Indiens missilprogram, www.nti.org.
- [22] Rahul Bedi, *Russians help India to solve SSN snags*, *Jane's Defence Weekly*, 19 maj 2004.
- [23] Indo-Asian News Service (IANS), 27 maj 2004.

Kapitel 7

Pakistan

Anders Axelsson

Pakistan ansträngningar att skaffa sig kärnvapenkapacitet tog fart i början av 70-talet och drevs på ytterligare av Indiens provsprängning 1974. Programmet omfattar både urananrikning och plutoniumframställning. Genom intensiva ansträngningar under 70- och 80-talen lyckades man skaffa sig kapacitet att anrika signifikanta mängder uran till vapenkvalitet troligen under första halvan av 80-talet. Pakistan genomförde sina första kärnladdningsprov i maj 1998, två veckor efter de indiska proven, i Chagai Hills i västra delen av landet.

7.1 Kärnvapendoktrin och ledning

Pakistan har vägrat förbinda sig att inte använda kärnvapen först, utan förbehåller sig rätten att använda kärnvapen som en sista utväg i ett tillräckligt svårt läge. Man kan bara spekulera om exakt var kärnvapentröskeln ligger. Det ligger i Pakistans intresse att skaffa sig politisk och militär handlingsfrihet inför Indiens konventionella överlägsenhet genom att inte ge klara besked om detta.

Huvudproblemen för Pakistans kärnvapenarsenal är att den i ett kritiskt läge skall vara tillgänglig för att kunna hota tillräckligt värdefulla mål i Indien och att den skall kunna överleva indiska försök att slå ut den med konventionella eller nukleära medel. Enligt vissa uppgifter förvaras också laddningarna separat från vapenbärarna för att öka säkerheten mot stölder och oauktoriserad insats [3]. Medan indiska kärnvapen kan utgångsbaseras utom bekvämt räckhåll för pakistansk bekämpning ligger hela Pakistan redan i utgångsläget inom räckhåll för indiskt flyg. Vid ett krig mellan länderna skulle ett eventuellt indiskt genombrott mycket snart kunna hota att beröva Pakistan dess möjligheter att använda sina kärnvapen, särskilt om de finns koncentrerade på ett fåtal platser. I viss mån kan man möta detta genom utspridning och utnyttjande av arsenalens rörlighet, men det minskar möjligheterna att hålla laddningar isärmonterade och skilda från vapenbärarna i väl skyddade förråd, liksom det ställer högre krav på ledning och samband eller alternativt på delegering av beslutanderätten över kärnvapeninsatser.

År 2000 meddelade Pakistans ledare Musharraf att en *National Command Authority* (NCA) skapats för att kontrollera landets kärnvapen. NCA, under Musharraf ledning, består av en *Employment Control Committee* (ECC) som beslutar om kärnvapeninsatser, en *Development Control Committee* för att styra forsknings- och utvecklingsarbete, och ett sekretariat *Strategic Plans Division* (SPD). De vapengrenar (armén och flygvapnet) som disponerar kärnvapenbärare (ballistiska missiler respektive attackflyg) sätter upp *Strategic Force Commands* för handhavande av dessa. Under denna högsta nivå är ingenting känt om ledning och disposition av de pakistanska kärnvapnen.

7.2 Kärnteknisk infrastruktur och produktion av fissilt material

Pakistans civila kärntekniska program är inte alls lika ambitiöst och mångfacetterat som Indiens. Landet har två kraftproducerande reaktorer i drift (båda omfattas av IAEA-safeguards). Ytterligare en lättvattenreaktor skall byggas enligt ett avtal med ett kinesiskt konsortium slutet i maj 2004. Dessutom finns två forskningsreaktorer med Safeguardsavtal (*Pakistan Research Reactor*, PARR-1 och -2), båda vid PINSTECH i Rawalpindi. 1998 färdigställdes en plutoniumproduktionsreaktor vid Khushab, med tungvattenproduktion i närheten och uppberedningsanläggning i Rawalpindi (*New Labs*) [4].

I brist på tillräcklig egen teknologisk bas har den pakistanska kärnvapenutvecklingen varit beroende av import, ofta i det fördolda, av teknologi och komponenter [5]. Ett exempel är anrikningsprogrammet som drevs av Abdul Qadeer Khan. Khan hade omkring 1974 tagit med sig ritningar till centrifuger från Europa. Vid en anläggning i Kahuta som så småningom fick namnet *Khan Research Laboratories* (KRL) utvecklade man konstruktionen och kunde bygga upp en anrikningskapacitet tillräcklig för det pakistanska kärnvapenprogrammet.

En vanligen citerad uppskattning anger den ackumulerade produktionen av uran anrikat till vapenkvalitet vid 1999 års slut minskad med uppskattad förbrukning till mellan 585 och 800 kg [1]. En extrapolation under rimliga antaganden om anrikningskapaciteten vid KRL ger vid handen att man med en årsproduktion på 60 – 100 kg höganrikat uran vid 2004 års utgång bör ha kunnat producera ytterligare 300 – 500 kg, vilket ger ett totalt innehav av mellan 800 och 1 300 kg.¹

Det organ som ursprungligen hanterat kärnteknikprogrammet, *Pakistan Atomic Energy Commission* (PAEC), fortsatte ansträngningarna att framställa vapenplutonium. Reaktorn i Khushab bör kunna producera omkring 8 kg vapenplutonium per år.² I ovan citerade studie uppskattas produktionen av separerat plutonium t.o.m. 1999 till omkring 5,5 kg [1]. Detta skulle innebära att det totala innehavet av vapenplutonium vid 2004 års utgång kan vara omkring 45 kg.

7.3 Kärnladdningar

Enligt pakistanska uppgifter detonerades den 28 maj 1998 fem laddningar, varav en med laddningsstyrkan 25 kiloton, en med 12 kiloton och övriga under ett kiloton. Den 30 maj detonerades ytterligare en laddning på enligt pakistanska uppgifter 18 kiloton. Man hävdade att den största laddningen var en "boostrad"³ fissionsladdning, men att man inte detonerat någon termionukleär laddning. Diskrepanserna mellan de pakistanska uppgifterna och omvärldens analyser baserade på seismiska data är mycket stora – seismiska analyser ger en total laddningsstyrka för proven den 28 maj på 10 kiloton och för provet den 30 maj på ett kiloton.

Av de två stora forsknings- och utvecklingsorganisationerna KRL och PAEC anses PAEC ha haft huvudansvaret för utvecklingen av de pakistanska kärnvapnen, även om tecken tyder på att också Abdul Qadeer Khan och KRL bedrivit sådan verksamhet. I samband med undersökningen av det libyska kärnvapenprogrammet har det kommit uppgifter om att en laddningskonstruktion förmedlats till Libyen av det pakistanska nätverket med anknytning till Abdul Qadeer Khan. Konstruktionen antas härstamma från Khan och KRL och har beskrivits som "primitiv", som

¹Siffrorna motsvarar en årlig anrikningskapacitet på 9 000 till 15 000 *separative work units* (SWU), anrikning till 90 % ²³⁵U i den fissila produkten och utarmning till 0,5 % ²³⁵U i "avfallet". Dessa antaganden är hämtade ur [2].

²Uppskattningen är under antagande av 40 MW_t, en tillgänglighet på 60 % och 0,9 g plutonium per MW_t-dag.

³Dvs. en s.k. fusionsförstärkt fissionsladdning.

“välgjord men föråldrad” och som tydligt påminnande eller identisk med en tidig kinesisk laddningskonstruktion från 1960-talet som det länge cirkulerat uppgifter om att Pakistan skulle ha fått tillgång till [6]. De experter som kommenterat fyndet i media har beskrivit det som en annan konstruktion än de mer sofistikerade laddningar som utvecklats av PAEC och testats av Pakistan [7, 8].

Den icke-nukleära delen av kärnvapenutvecklingen och -tillverkningen anses också ske i PAEC:s regi, möjligen vid Wah, där den stora anläggningar finns för utveckling, tillverkning och underhåll av konventionella vapensystem [9].

7.4 Arsenal

Givet den uppskattade tillgången på fissilt material är det rimligt att anta att Pakistans kärnladdningar huvudsakligen är uranimplionsvapen, men att man så småningom kompletterar arsenalen med plutoniumladdningar. Den uppskattade mängden höganrikat uran skulle räcka till ett femtiotal laddningar, och den uppskattade mängden plutonium till ytterligare något tiotal.

Vad gäller vapenbärare har Pakistan gjort stora ansträngningar att skaffa sig tillgång till ballistiska missiler. Man har sedan 1998 genomfört tolv eller tretton provskjutningar med missiler i Shaheen- och Ghauriserierna, där de förstnämnda har fast bränsle och allmänt anses baserade på (eller identiska med) kinesiska missiler och de senare har flytande bränsle och anses ha motsvarande släktskap med nordkoreanska missiler. Det förekommer mycket skiftande uppgifter om graden av inhemsk teknologi i båda dessa serier. De två varianter av Shaheen som har provats har räckvidder på omkring 700 km (Shaheen-1, senast testad i oktober 2003) respektive 2 000 – 2 500 km (Shaheen-2, senast testad – för första gången – i mars 2004). De senaste exemplaren i Ghauriserien som provats har räckvidder på omkring 1 500 km (Ghauri-2, senast testad i juni 2004). Förutom Shaheen och Ghauri har Pakistan ballistiska missiler med kortare räckvidd – Ghaznavi och Abdali med 290 km respektive 180 km räckvidd, båda med fast bränsle. Ghaznavi kan vara identisk med kinesiska M-11 varav ett trettiotal tros ha importerats från Kina, även om detta inte bekräftats av Kina [10].

Dessa ballistiska missiler är rörliga, och pakistanska källor hävdar att samtliga, med nyttolaster på 500 – 1 000 kg, kan bära kärnladdningar. Missilerna har formellt mottagits av den pakistanska armén, men ingenting är känt om status på produktion och utplacering av dem.

Också på missilområdet har de två skilda utvecklingsorganisationerna KRL och PAEC gjort sig gällande – KRL har haft ansvaret för Ghauriserien och PAEC (genom sitt *National Development Complex* – NDC) för Shaheenserien. I januari 2001 rapporterades i pressen att en ny organisation skapats, *National Engineering and Scientific Commission* (NESCOM), tydligen för att samla ansvaret för bland annat missilprogrammen. Förutom NDC ingår militära forskningscentra som flygvapnets *Air Weapons Complex* (AWC) i Wah i NESCOM [11].

Pakistans kärnvapen skulle också kunna levereras med flygbomber. Den troligaste plattformen är i så fall de omkring 20 F-16 som landet förfogar över.

7.5 Kärnvapenspridning

Ett antal personer med anknytning till KRL inklusive A.Q. Khan själv har sedan slutet av 2003 uppmärksammats som en knutpunkt i ett internationellt nätverk för spridning av teknologi, material och utrustning för kärnvapenutveckling. Utredningen har lett till att Khan erkänt sin del i härvan offentligt och avskedats från sin post som särskild presidentrådgivare. Han har sedan dess medverkat i de pakistanska myndigheternas vidare utredning.

Den officiella pakistanska linjen är att aktiviteterna inte varit kända och ännu mindre godkända av myndigheter och militärledning. Utan tvekan har A.Q. Khan och KRL åtminstone tidigare haft en mycket fri ställning, och förmodligen har myndigheterna inte sett någon anledning att ingripa i Khans aktiviteter. Smuggling och fördolda aktiviteter har ju varit en förutsättning för det pakistanska kärnvapenprogrammets utveckling från början. Möjligen förändrades denna attityd efter 2001 då Pakistan under internationellt tryck började införa allt hårdare extern styrning av kärnvapenetablissemang, bl.a. genom att ge NCA:s *Strategic Plans Division* direkt kontroll över organisationerna i fråga.

7.6 Utveckling

Pakistan bör ha ett stort behov av att förbättra sina möjligheter att upptäcka indiska förberedelser för kärnvapeninsatser eller för bekämpning av de pakistanska kärnvapnen med konventionella medel, särskilt om landet verkligen har sina kärnvapen på en mycket låg insatsberedskap. Landet har inget radarsystem med samma kapacitet som den Green Pine-radar som Indien förfogar över. Inte heller har man tillnärmelsevis samma resurser vad gäller satellitbaserad övervakning – Pakistan har ett par små forskningssatelliter som man inte skjutit upp själv. Indiens uppbyggnad av missilförsvarskapacitet i form av t.ex. Green Pine och det ryska Antey-2500 antimissilsystemet, dess köp av flygburna radar- och stridsledningssystem (Phalcon) från Israel, den pågående upprustningen av dess moderna flygplanspark⁴ liksom Indiens växande tillgång till lufttankningskapacitet för flyg som därmed kan baseras långt från Pakistan innebär också indiska försteg med betydelse för kärnvapenekvationen.

En möjlighet att öka överlevnadsförmågan hos kärnvapenarsenalen vore att kunna basera kärnvapen till sjöss, men ingenting tyder på att den pakistanska flottan befinner sig i närheten av att skaffa sig någon kärnvapenförmåga.

I ljuset av dessa svagheter vore det förvånande om Pakistan anser sig ha behov av att prioritera utveckling av ballistiska missiler med större räckvidd än de som finns tillgängliga i dagsläget. Ytterligare provskjutningar med ballistiska missiler borde snarare syfta till att förbättra användbarheten hos de system man har. Vilka behov som kan finnas i det avseendet är inte känt, men de kan mycket väl vara stora i betraktande av det lilla antal provskjutningar som hittills ägt rum.

Litteraturförteckning

- [1] D. Albright, *India's and Pakistan's Fissile Material and Nuclear Weapons Inventories, end of 1999*, ISIS, 2000.
- [2] D. Albright m.fl., *Plutonium and Highly Enriched Uranium 1996, World Inventories, Capabilities and Policies*, SIPRI, 1997.
- [3] T.ex. intervju med general Musharraf i ABC News Nightline 9 november 2001, www.abcnews.go.com.
- [4] *Analysis of IKONOS Imagery of the Plutonium Production Reactor at Khushab, Pakistan*, ISIS, www.isis-online.org.
- [5] *The Pakistani Nuclear Program*, Amerikanska utrikesdepartementet, 1983.
- [6] A. Koch, *The Nuclear Network – Khanfessions of a proliferator*, Jane's Defence Weekly, 3 mars 2004.

⁴Ett exempel är licenstillverkning av ett stort antal Su-30 MKI, se t.ex. [12].

- [7] W.J. Broad, *New York Times*, 9 februari 2004.
- [8] J. Warrick, P. Slevin, *The Washington Post*, 15 februari 2004.
- [9] M. Warren, *The Washington Times*, 20 februari 1996.
- [10] *Pakistan tests ballistic missiles*, *Jane's Missiles and Rockets*, 1 juli 2002.
- [11] Zafar Mehmood Malik, *Pakistan: Research, Defence Production Sector Reorganised*, Rawalpindi Jang in Urdu, 22 januari 2001.
- [12] *The Hindu*, 8 juni 2004.

Kapitel 8

Israel

Lars Göran Strömberg

8.1 Inledning

Israels ställning som innehavare av kärnvapen och den i så fall möjliga arsenalen har sedan 1960-talet varit föremål för mycket skrivelser och spekulationer. Inga verifierade uppgifter finns egentligen att tillgå utan de bedömningar som under åren skett har varit grundade på öppna uppgifter, rykten och spekulationer. Publicerade uppgifter gör gällande att funderingarna kring att skaffa kärnvapen som ett försvar mot en andra "holocaust" framträdde i slutet av 1940-talet och blev allt mer uttalade under de därpå följande 10 åren. Frankrike och Israel hade på den tiden nära förbindelser och båda länderna strävade efter att skaffa kärnvapen. I slutet av 1950-talet träffade de båda länderna ett avtal om att Frankrike skulle förse Israel med en reaktor liknande den franska EL-3 med en effekt som slutligen hamnade på 24 MW_t men med möjligheter att förstärka kylningen vilket skulle kunna möjliggöra en uppgradering till avsevärt större effekt. I köpet ingick även enligt uppgift en uppberedningsanläggning. Efter påtryckningar från USA gick Frankrike med på att sälja reaktorn enbart om Israel förklarade att den endast skulle användas för fredliga syften.

Israel och Frankrike arbetade tillsammans med att bygga upp reaktorn och det sägs att israeliska tekniker även skall ha följt den pågående franska verksamheten kring kärnladdningar och även deltagit vid de franska proven i Algeriet.

8.2 Kärnteknisk infrastruktur

För närvarande finns två forskningsreaktorer i Israel, varav en liten reaktor i Soreq av pooltyp som USA försett Israel med under "Atoms for peace"-programmet. Effekten är 5 MW_t , den är lättvattenmodererad och bränslet är av amerikanskt ursprung. Den andra är den s.k. Dimonareaktorn belägen i Negevöknen. Reaktorn, som är tungvattenmodererad och med bränsle av naturligt uran, levererades av Frankrike och blev kritisk i december 1963. Den ursprungliga effekten var enligt uppgift 24 MW_t men den har under åren uppgraderats och det finns uppgifter om att den i dag skall vara $125 - 150 \text{ MW}_t$ vilket innebär att bl.a. kylsystemet måste ha byggts om.

I Dimona-centret finns enligt uppgift även en anläggning för uppberedning av det utbrända reaktorbränslet liksom också vidare bearbetning till vapenplutonium. Där sägs också finnas en gascentrifuganläggning för anrikning av uran och även verksamhet kring laseranrikning.

Israels egna urantillgångar är begränsade till fosfatfyndigheter i Negevöknen som inte kunnat försörja landet med det uran som krävs för Dimonareaktorn. Under det som benämns "Operation Plumbat" lyckades Israel förvärva 200 ton s.k. *yellowcake* från Belgien och smuggla in i landet förespeglade att det handlade om bly.

8.3 Produktion av vapenmaterial och kärnvapen. Kärnladdningsprov

Israel har i sitt program uppenbarligen koncentrerat sig på plutoniumladdningar. Den stora frågan om Israels kärnvapenarsenal har gällt hur mycket plutonium man under årens lopp kunnat producera. Med en effekt på 24 MW_t och ett utnyttjande på ca 70 – 80 % kan reaktorn ha producerat ca 8 kg plutonium per år. Om däremot effekten kunnat ökas till 125 MW_t innebär det en ökning av produktionen till 40 – 45 kg/år med samma utnyttjandegrad. Beroende på när en uppgradering skett under de 40 år som reaktorn varit i drift varierar helt naturligt uppskattningarna av den totala mängd plutonium som producerats. En uppskattning som finns publicerad talar om ett innehav på ca 500 kg plutonium vid slutet av 1991 [1]. Möjligen kan innehavet vara ytterligare 100 – 200 kg. Satellitbilder som visar Dimonareaktorn med dess kyltorn [2] visar att inget väsentligt har hänt med dessa mellan 1971 och 2000 vilket kan tolkas som att reaktorns effekt inte väsentligt förändrats under den perioden. Siffror som nämns i storleksordningen något hundratal laddningar är således inte helt orimliga.

Vad omvärlden noterat har inget kärnladdningsprov skett på israelisk mark. Däremot kan det "prov" som upptäcktes av en amerikansk Velasatellit den 22 september 1979 mycket väl ha varit ett israeliskt prov utfört tillsammans med Sydafrika. Satellitens signaler uppvisade karakteristika som pekade på ett kärnladdningsprov men en panel i USA kom så småningom fram till att det måste ha varit reflektioner från en meteorit som var orsaken. Forskare vid bl.a. Los Alamos National Laboratory var däremot säkra på att ett prov utförts. Mycket pekar i dag på att så också var fallet.

8.4 Avtal och internationell kontroll

IAEA som kontrollerar verksamheten vid de flesta civila kärntechniska anläggningarna i världen gör också inspektioner vid reaktorn i Soreq. Däremot står Dimona utanför all kontroll. USA hade i början av reaktorns liv fått tillstånd att inspektera verksamheten men detta skedde efter hand alltmer sporadiskt och mindre noggrant.

Israel har inte anslutit sig till Icke-spridningsavtalet (NPT). Israel har däremot skrivit på CTBT (*Comprehensive Test Ban Treaty*), vilket skedde 25 september 1996, men har ännu inte ratificerat avtalet.

8.5 Vanunu

Mycket av vad omvärlden vet eller tror sig veta om Israels kärnvapenprogram grundar sig på uppgifter som lämnades av den israeliska teknikern Mordechai Vanunu 1986. Vanunu som arbetade vid Dimona hade under sina arbetspass lyckats ta ett stort antal fotografier som han så småningom lät publicera i engelska Sunday Times den 5 oktober 1986 tillsammans med en redogörelse om vad som försiggick innanför stängslet till det mycket väl bevakade området.

Vanunu blev så småningom återförd till Israel och dömd till ett 18 år långt fängelsestraff vilket han helt nyligen avtjänat.

Vanunus berättelse och bilder granskades mycket noggrant av den tidens s.k. experter och de flesta fann hans berättelse trovärdig. Dock fanns en viss tveksamhet till det hela hos somliga med tanke på den israeliska säkerhetstjänstens normala effektivitet. Kunde Vanunu verkligen gå omkring inne på området och fotografera utan att bli upptäckt och stoppad? Flera tolkade detta som att publiceringen av Vanunus berättelse skedde med den israeliska regeringens godkännande eftersom den passade in i deras policy att inte själva erkänna ett kärnvapenprogram eller innehav av

kärnladdningar. Det hela kunde således uppfattas vara ett led i den avskräckningspolicy som Israel ägnade sig åt.

8.6 Arsenal och vapenbärare

Flertalet bedömare är i dag överens om att Israel innehar kärnvapen och möjligheter att leverera dem. Däremot är man fortfarande oense om hur många laddningar Israel kan tänkas ha och i så fall av vilka typer, men allt pekar på att man även har möjlighet att tillverka s.k. boostrade laddningar.

Israel har ett flertal vapenbärare med potentiell nukleär kapacitet, både ballistiska missiler och flygplan [11, 12]. Missilerna Jericho-I och Jericho-II har en räckvidd på 500 km resp. 1 500+ km och kan ta en vapenlast på 500 kg resp. 1 000 kg. Båda typerna använder fast bränsle och är vägmobila. Flygplan som har kapacitet att leverera kärnvapen är främst de olika versionerna av F 16 (A/B/C/D/I) och de nyligen anskaffade F-15I.

Litteraturförteckning

- [1] David Albright och Mark Gorwich, *Plutonium watch*, ISIS, oktober 2000.
- [2] Global Security, www.globalsecurity.org/wmd/world/israel/dimona_pir.html.
- [3] Fuad Jabber, *Israel and Nuclear Weapons*, Chatto & Windus for IISS, London, 1971.
- [4] Pierre Pean, *Les deux bombes*, Fayard, 1982.
- [5] Seymour M. Hersh, *The Samson Option*, Random House, New York, 1991.
- [6] Shimon Peres, *Battling for peace (Memoirs)*, Weidenfeld & Nicolson, London, 1995.
- [7] Avner Cohen, *Israel and the bomb*, Columbia University Press, New York, 1998.
- [8] Joseph Cirincione et al., *Deadly Arsenals. Tracking weapons of mass destruction*, Carnegie Endowment for International Peace, Washington D.C., 2002.
- [9] Federation of American Scientists (FAS), www.fas.org/nuke/index.html.
- [10] Vanunus avslöjanden: The Sunday Times, 5 oktober 1986.
- [11] *The Military Balance 2003 – 2004*, IISS, Oxford University Press, 2003.
- [12] *Nuclear Weapons Database*, Center for Defense Information, www.cdi.org/issues/nuke&f/database/nukearsenals.cfm#Israel.

Kapitel 9

Nordkorea

Katarina Wilhelmsen

Vid IAEA-inspektioner 1992 uppdagades det att Nordkorea hade upparbetat kärnbränsle och på så sätt utvunnit plutonium. Detta ledde så småningom till ett avtal (1994) mellan USA och Nordkorea (*Agreed Framework*) där USA bl.a. förband sig att förse Nordkorea med lättvattenreaktorer och olja för energiproduktion mot att Nordkorea övergav sina strävanden att tillverka kärnvapen och började implementera Safeguardsavtalet enligt NPT.

Under senare tid har nya uppgifter framkommit gällande framställning av klyvbart material för vapenbruk i Nordkorea, både uran och plutonium. Nordkorea sade också upp sitt medlemskap i NPT under 2003. Nedan följer en sammanställning av kärntechniska fakta om Nordkorea och en sammanfattning av det viktigaste som hänt i landet på det kärntechniska området under de senaste åren. Det finns mycket lite data om Nordkorea, men i slutet av 2003 var en amerikansk delegation där och besökte bland annat Yongbyon [1]. Uppdagandet av A.Q. Khans nätverk som försett bl.a. Libyen och Iran med främst centrifugteknologi har också lett till att det framkommit nya, om än mycket knapphändiga, uppgifter om Nordkoreas anrikningsprogram.

Nordkorea har under lång tid använt sitt kärnvapenprogram som ett hot i förhandlingar, främst med USA, för att tillskansa sig ekonomisk hjälp. Under de sexpartssamtal, i vilka Nordkorea, Kina, Japan, Sydkorea, Ryssland och USA deltar, som hölls i slutet av juni 2004 skall Nordkorea ha hotat med att provspränga en kärnladdning om man inte går med på de krav¹ som Nordkorea ställer för att upphöra med sitt kärnvapenprogram [2].

Nordkorea är det land i världen som spenderar störst andel av BNP på militära utgifter och man kan givetvis fråga sig vad syftet är med det nordkoreanska kärnvapenprogrammet. Den nordkoreanska doktrinen är baserad på tre grundtankar; återförening, regimens överlevnad och dess ledning av ett återförenat Korea samt användning av militära medel för att nå återförening. Kärnvapnen har såväl politiskt som militärt och dessutom ekonomiskt värde. Man kan diskutera hur stort det militära värdet är. Att Nordkorea skulle använda kärnvapen mot Sydkorea anses av många bedömare som föga troligt, eftersom det skulle resa nära nog oöverstigliga hinder för en återförening. Det är lättare att tänka sig att man skulle kunna använda kärnvapen mot Japan eller USA. Men utan att ha en avsevärd arsenal av vapen är det militära värdet begränsat. Snarare har ett fåtal kärnladdningar och hotet om att använda dem ett politiskt och ekonomiskt värde för Nordkorea. Det är också som utpressningsmedel det nordkoreanska kärnvapenprogrammet hittills har visat sig mest effektivt med *Agreed Framework* som det främsta exemplet. Dock finns det stor anledning till oro, speciellt om uppgifterna om ett urananrikningsprogram är sanna. Nordkorea har inte behov av anrikningsteknologi för sitt inhemska kärnen-

¹Nordkoreas krav är att USA bistår med energi motsvarande 2 gigawatt som kompensation för energibortfallet som en stängning av reaktorn i Yongbyon innebär, att Nordkorea stryks från listan på länder som bistår terrorister och att de sanktioner som finns mot handel med Nordkorea lyfts. USA å andra sidan kräver fullständig, verifierbar och irreversibel nedrustning av Nordkorea på det nukleära området innan något bistånd ges.

ergiprogram, man behärskar redan alla relevanta delar av kärnbränslecykeln för de reaktorer, med naturligt uranbränsle, man förfogar över. Det är därför svårt att tänka sig någon annan anledning att anrika uran än att framställa kärnvapen.

Det är omöjligt att med säkerhet säga om Nordkorea har färdigutvecklade kärnvapen idag eller ej. Att ambitionen finns råder inga tvivel om, ej heller att man har tillgång till klyvbart material för en handfull kärnladdningar. Nordkorea har egen tillverkning av avancerade missiler, vilket ger en fingervisning om den teknologiska nivån i landet, och det finns också uppgifter om att man har utfört tester med hög-explosivämne [2]. De uppgifter som har framkommit om att Libyen genom Khans nätverks försorg fått tillgång till designinformation avseende kärnvapen är ännu en faktor som talar för att Nordkorea skulle ha färdiga kärnvapen.

Ytterligare en anledning till oro angående det nordkoreanska kärnvapenprogrammet är att detta är ett land som, med bakgrund mot sin benägenhet att sälja avancerad missilteknologi, med stor sannolikhet också skulle kunna sälja kärnvapen, även till terrorister.

9.1 Kärntekniska anläggningar

Nedan ges en kort sammanställning av intressanta anläggningar i Nordkorea. Nordkorea har också urangruber som uppges innehålla fyra miljoner ton brytningsvärd uranmalm av hög kvalitet [3]. Till skillnad från flera andra riskländer behärskar Nordkorea redan speciellt känsliga delar av kärnbränslecykeln och har dessutom egen inhemsk tillverkning av missiler som kan användas som vapenbärare.

9.1.1 Yongbyon

Yongbyon är ett forskningscenter för kärnenergi från mitten av 1960-talet som är beläget ca 100 km norr om Pyongyang.

Reaktorer

Vid centret finns en liten rysk poolreaktor (IRT-2000) levererad 1965, som från början var på 2 MW_t och som 1974 uppgraderades av landets egna specialister till 8 MW_t.

Vidare finns en gaskyld, grafitmodererad reaktor med naturligt uranbränsle och effekten 5 MW_e (p.g.a. dålig verkningsgrad sannolikt 25 – 30 MW_t). Reaktorn "frystes" under *Agreed Framework* (AF), men återstartades i slutet av februari 2003. Vid det amerikanska besöket i slutet av 2003 var reaktorn fortfarande igång. Reaktorn har kapacitet att producera ca 10 kg Pu om året.

Slutligen finns det en reaktor med effekten 50 MW_e (250 – 300 MW_t) som var under uppbyggnad före AF men nu är "fryst". Arbetet låg helt nere 2003 och hade så gjort under längre tid.

Upparbetningsanläggning ("Radiokemiskt lab")

Denna anläggning, som är från 1987, har två linjer varav en var igång 1994. Den uppskattade kapaciteten är ca 11 ton HM² per månad [5]. Enligt vissa uppgifter var anläggningen åter i drift 2003. Vid det amerikanska besöket var anläggningen inte igång men uppgavs ha använts för att upparbeta de 8 000 bränslestavar som tidigare funnits i lagringsbassängen i Yongbyon.

²Med HM, som står för *Heavy Metal*, avses här kärnbränsle.

Bränsletillverkning

Nordkorea är självförsörjande på naturligt uranbränsle för sina reaktorer. I Yongbyon finns en fabrik för bränsletillverkning inklusive konvertering ($U_3O_8 \rightarrow UO_2 \rightarrow UF_4 \rightarrow \text{metall}$).

Lagringsbassäng för utbränt bränsle

I Yongbyon finns också en lagringsbassäng där ca 8 000 bestrålade bränsleelement från 5 MW-reaktorn lagrats. Bränsleelementen väger vardera ca 6,5 kg, totalt alltså ca 50 ton. Plutoniuminnehållet i bränslet varierar beroende på utbränning. Uppskattningsvis finns totalt 27 kg $WG\text{Pu}^3$ i bränsleelementen. Enligt Hecker [1] var lagringsbassängen tom vid det amerikanska besöket i Yongbyon 2003.

Hecker uppgav också att den amerikanska delegationen fick se något som enligt nordkoreanerna var plutoniummetall, vilket utifrån tillgängliga fakta såsom utseende, färg och värmeavgivning, också bedömdes som troligt av de gästande amerikanerna.

Uppskattat plutoniuminnehav

Förutom det plutonium som fanns i de 8 000 bränsleelementen i lagringsbassängen förfogar Nordkorea över det plutonium man separerade 1992. Man uppgav då till IAEA att man separerat ca 100 g, vilket inte stämmer överens med IAEA:s analyser. Exakt hur mycket material det rör sig om är inte känt men CIA [4] gjorde 2003 bedömningen att Nordkorea i början av 90-talet hade producerat plutonium tillräckligt för åtminstone en eller möjligen två kärnladdningar.

9.1.2 Taechon

Här var en kärnreaktor med effekten 200 MW_e under uppförande, men projektet frystes 1994. Den är ännu längre från fullbordan än 50 MW_e -reaktorn i Yongbyon. (Om verkningsgraden är lika dålig innebär det 1 000 – 1 200 MW_t .)

9.1.3 Sinpo

Sinpo är den plats där två 1 000 MW_e LWR-reaktorer⁴ skulle byggas enligt *Agreed Framework*.

9.2 Höganrikat uran (HEU)

Redan 1997 hade västerländska underättelsetjänster svaga misstankar om att Nordkorea, i utbyte mot missilteknologi, fått tillgång till pakistansk centrifugteknologi [6]. I oktober 2002 erkände Nordkorea, sedan man konfronterats med amerikanska uppgifter, att man hade ett urananrikningsprogram något som man senare tagit tillbaka. Faktauppgifterna är dock knapphändiga men man vet att Nordkorea har köpt specialtillverkade aluminiumrör av dimensioner som kan användas i centrifuger och de har även visat intresse för andra relevanta produkter. Enligt A.Q. Khan fanns det ett HEU-programmet redan på 80-talet. Det urananrikningsprogram man idag misstänker pågår i Nordkorea tror man dock startade i slutet av 90-talet då Nordkorea skall ha fått tillgång till ritningar och ett fåtal färdigmonterade centrifuger och dessutom en "shoppinglista" för egen tillverkning av tusentals centrifuger [6].

³*Weapons Grade Plutonium*, plutonium av vapenkvalité vilket har en hög halt av isotopen 239-plutonium och högst 6 – 7 % 240-plutonium.

⁴*Light Water Reactor*, lättvattenreaktor, d.v.s. en reaktor med lätt vatten som moderator och kylmedium.

Det finns inga säkra uppgifter om var den nordkoreanska anläggningen eller anläggningarna skulle vara belägna eller deras storlek. Det finns flera platser som amerikanska källor har identifierat som troliga testanläggningar för urananrikning [2]; en underjordisk anläggning i Hagap i Changgang-regionen, Yongjo-ri i Yanggang-regionen, tre anläggningar i norra Pyong-an-regionen; en uranbearbetningsanläggning i Chonma-san, två misstänkta underjordiska anrikningsanläggningar, en i Taegwan-kun, en i Pakchon-kun i samma region och Vetenskapsakademien nära Pyongyang.

Vad är då skälet till att Nordkorea, som redan behärskar teknologin för att framställa vapenplutonium, också skulle vilja anrika uran? Det nordkoreanska kärnenergiprogrammet är som det ser ut idag helt baserat på naturligt uran som bränsle och man har alltså inget behov av anrikt uran för sin egen energiförsörjning. Eftersom Nordkorea inte längre är part till NPT är marknaden för att sälja låganrikt kärnbränsle till andra länder i dagsläget högst begränsad. Mycket få, om ens några, länder i världen är villiga att betala det politiska pris det innebär att öppet handla med Nordkorea på det nukleära området.

Det skäl som då återstår för Nordkorea att anrika uran är som vapenmaterial antingen för eget bruk och/eller för att sälja.

Anrikningsprogrammet startade, enligt de uppgifter som finns, under 90-talet, då Nordkoreas egna reaktorer ej var igång. Under denna tid hade man inspektörer från IAEA på plats i landet och man hade enligt *Agreed Framework* förbundit sig att inte köra sina egna reaktorer. Det var alltså inte längre möjligt för Nordkorea att fortsätta tillverka vapenplutonium och den enda möjligheten att fortsätta kärnvapenprogrammet var således urananrikning. En underjordisk anrikningsanläggning har också fördelen att den är mycket lättare att skydda mot angrepp än de kända reaktorer som Nordkorea har. Hur Nordkorea kommer att använda sitt anrikningsprogram i sexpartssamtalen framöver kan man bara spekulera i. Nordkorea kan mycket väl tänkas använda anrikningsprogrammet som ett led i förhandlingarna för att tillskansa sig ytterligare fördelar men med det aktiva missilprogrammet i åtanke verkar det föga troligt att man har för avsikt att lägga ner kärnvapenprogrammet.

Avslöjandet av A.Q. Khans nätverk har visat att det finns en lukrativ svart marknad för nukleära produkter och oavsett om man hade detta i åtanke eller inte när programmet en gång påbörjades är möjligheten att sälja höganrikt uran till andra säkert något man funderar över idag.

9.3 Vapenbärare

9.3.1 Flyg

Det nordkoreanska flygvapnet har enligt *North Korea Country Handbook* (NKCH) [7] luftförsvar som huvuduppgift och taktiskt understöd, transport och infiltrering av specialstyrkor som andrahandsuppgifter. Planen i det nordkoreanska flygvapnet är huvudsakligen sovjetiska, i flera fall av den kinesiska varianten.

Den äldre generationen attackflyg är enligt Global Security [6] baserade nära den demilitariserade zonen så att de skulle kunna nå Seoul på tio respektive sex minuter.

9.3.2 Missiler

Nordkorea förfogar över ett flertal missiltyper. Med Nodong, som har en maximal räckvidd på 1 350 – 1 500 km och en nyttolast på 700 till 1 000 kg [6], skulle Nordkorea kunna nå mål i Japan och Taiwan. Nordkorea har även utvecklat missiler med bättre prestanda, Taepodong-1 uppskattas t.ex. ha en räckvidd på över 2 000 km med ungefär samma nyttolast som Nodong. Vidare finns i Nordkorea ett stort antal Scudliknande missiler med en räckvidd som gott och väl täcker stora delar av Sydkorea. I

vilken grad t.ex. Taepodong-1 är operativ och om ett eventuellt nordkoreanskt kärnvapen finns utvecklat för denna eller någon annan missil är, som så mycket annat när det gäller Nordkorea, osäkert.

Litteraturförteckning

- [1] Siegfried S. Hecker, Senate Committee on Foreign Relations Hearing, *Visit to the Yongbyon Nuclear Scientific Research Center in North Korea*, 21 januari 2004.
- [2] Nuclear Threat Initiative, *www.nti.org*.
- [3] Federation of American Scientists, *www.fas.org*.
- [4] Central Intelligence Agency, *www.odci.gov/dci/reports/archive/reports 2003.html*.
- [5] Institute of Science and International Security, *www.isisonline.org*.
- [6] Global Security, *www.globalsecurity.org*.
- [7] Marine Corps Intelligence Activity, *North Korea Country Handbook*, MCIA-2630-NK-016-97, 1997.

Kapitel 10

Algeriet

Katarina Wilhelmsen

Algeriet är part till NPT sedan 1995 och har Safeguardsavtal sedan 7 januari 1997, men har inte skrivit under Tilläggsprotokollet. Anläggningar under Safeguards är reaktorerna och hotcellerna vid Es-Salam och Nur. Frankrike gjorde sammanlagt 14 kärnvapentester i Algeriet från 1960 till 1965. Det finns uranfyndigheter i landet. Texten nedan är främst baserad på information från IAEA [1] och Global Security [2].

10.1 Kärntekniska anläggningar

Es-Salam (fred) är en 15 MW_t tungvattenmodererad och tungvattenkyld reaktor med LEU-bränsle. Reaktorn som blev kritisk första gången 1992 ligger i Atlasbergen i Ain Oussera. Den är kinesiskbyggd och Kina har också tillhandahållit bränsle och moderator. Anläggningen har också en hot-cell för produktion av radioisotoper. Under 1991 fanns det oro från amerikanskt håll för att Algeriet höll på att utveckla kärnvapen. Orsakerna till detta var dels en stor byggnad med tjocka väggar i Ain Oussera som man misstänkte var avsedd för upparbetning och dels att man upptäckte luftvärn i närheten av reaktorn (SA-5 missiler). Satellitbilder visade också att kyltornen var större än vad man förväntar sig för en 15 MW reaktor, kanske mer som för en 60 MW vilken skulle kunna producera ca 20 kg plutonium per år. Algeriet hävdade att reaktorn var avsedd för produktion av elektricitet och radioisotoper. Efter påtryckningar accepterade Algeriet IAEA Safeguards 1992 och man skrev på NPT 1995. Vid inspektionerna i samband med detta upptäcktes flera liter tungt vatten och flera kilo anrikat uran som levererats av Kina utan att ha deklarerats.

Nur (ljus) i Draria, som blev kritisk 1989, är en 1 MW lättvattenkyld, grafitmodererad poolreaktor med 20 % anrikat bränsle byggd av Argentina. Varken Argentina eller Algeriet var part till NPT då den byggdes och även om reaktorn i sig inte utgör någon större risk innebar den en avsevärd teknologiöverföring. Reaktorn har hotceller för radioisotopproduktion och används idag främst för labskaleproduktion av radioisotoper och forskning inom neutronfysik.

10.2 IAEA-projekt

Algeriet har haft 90 st IAEA TC-projekt¹ genom tiderna. Idag finns 11 aktiva projekt varav de flesta är inom strålskyddsområdet.

10.3 Kärnvapenprogram

Inga indikationer idag. Se dock ovan angående Ain Oussera. I Spanien fanns det viss oro 1998 efter Indiens och Pakistans kärnvapenprov att Algeriet skulle gå samma väg

¹TC = *Technical Cooperation*.

med hjälp av Argentina och Kina.

Litteraturförteckning

[1] IAEA, *<http://www.iaea.org>*.

[2] Global Security, *<http://www.globalsecurity.org>*.

Kapitel 11

Egypten

Katarina Wilhelmsen

Egypten är part till NPT sedan 1981 och har Safeguardsavtal sedan 30 juni 1982 men har inte skrivit på Tilläggsprotokollet. Anläggningar under Safeguards (för närmare beskrivning av anläggningarna se nedan) är ET-RR-1, ET-RR-2 och FMPP. Egyptens kärnkraftprogram startade redan på 1950-talet och den första reaktorn levererades av Sovjet 1961. Egyptens kärnvapenambitioner lär ha skrinlagts efter förlusten i kriget mot Israel 1967 och man förlorade då många av sina experter till Kanada men också till Irak. Dagens nukleära program är aktivt och syftar till energiproduktion, jordbruk, medicin, bioteknik och genetik. Man planerar inhemsk uranutvinning och eventuellt också anrikning.

11.1 Kärntekniska anläggningar

Egyptens kärntekniska anläggningar ligger i Inshas 60 km nordost om Kairo. ET-RR-1 är en 2 MW sovjetiskbyggd forskningsreaktor, lättvattenmodererad och vattenkyld, från 1961. ET-RR-2 eller MPR är en argentinskbyggd 22 MW poolreaktor som är lättvattenmodererad och lättvattenkyld med 20 % anrikat bränsle och blev kritisk första gången 1997. Den används för produktion av radioisotoper, grund- och tillämpad forskning och utbildning.

FMPP, *Fuel Manufacturing Pilot Plant* används för tillverkning av specialbränslet till ET-RR-2. Fabriken är även den byggd av Argentina och kan producera 24 eller 40 bränsleelement per år för reaktorn. Utgångsmaterialet är anrikad uranhexafluorid (UF_6) från vilket man producerar U_3O_8 som tillsammans med aluminium utgör materialet i bränslelementen.

Hot Laboratory and Waste Management Center (HLWMC) från 1980 är en anläggning som också finns i Inshas. Man har en liten fransk hotcell för forskning rörande plutoniumextraktion.

I Inshas finns också den s.k. *Pilot Nuclear Fuel Factory* där uran som utvinns i Egypten processas.

11.2 IAEA-projekt

Egypten har haft 149 st TC-projekt¹ varav 14 är aktiva idag. De flesta av dagens projekt handlar om strålskydd och liknande. Men det finns också projekt som handlar om cyklotronbaserad radioisotopproduktion och uranutvinning.

¹TC = *Technical Cooperation*.

11.3 Vapenbärarteknik

Egypten har ett antal olika typer av ballistiska missiler, bland annat Scud-B och eventuellt också egenproducerade Scud-C. De har samarbetat med Nordkorea vid tillverkning av Scud-B och med Argentina i utvecklingen av den ballistiska missilen Sakr. Egypten har ett flertal typer av kryssningsmissiler från olika länder bland annat Sovjet, Frankrike och USA. Man har också jakt- och attackflyg. Det förtjänar också att nämnas att Egypten utvecklar både en egen UAV och en satellit.

Kapitel 12

Irak

Lena Oliver och Lars Göran Strömberg

12.1 Kärnteknisk bakgrund

Irak hade ända från början som syfte med sitt kärntekniska program att bygga upp kompetens och allmän kunskap för att så småningom kunna skaffa kärnvapen. Efter Gulfkriget har avhoppare relativt detaljerat beskrivit skeendet.

Den irakiska atomenergikommissionen bildades 1956 och Irak anslöt sig till IAEA redan i mars 1959. Inom IAEA intresserade man sig främst för safeguardsfrågor för att lära sig hur IAEA:s inspektörer agerade med tanke på den framtida verksamheten i Irak. Irak var också en av de första staterna som anslöt sig till NPT som ratificerades i oktober 1969. Det safeguardsavtal med IAEA som NPT föreskriver trädde i kraft i februari 1972, men den enda anläggningen som då fanns i Irak var en forskningsreaktor av ryskt ursprung, en IRT-5000, 5 MW poolreaktor som blev kritisk i januari 1967.

I början på 1970-talet började ett mer målinriktat program mot att skapa möjligheter för kärnvapenproduktion. Från början inriktades ansträngningarna på att kunna producera plutonium och för det syftet inköptes från Frankrike en s.k. materialforskningsreaktor med en effekt på 70 MW termisk effekt. Den skulle drivas med höganrikat uran och lokaliseras utanför Bagdad vid forskningsinstitutet Tuwaita. Från irakisk sida var man övertygad om att man kunde lura IAEA:s inspektörer och de fransmän som fanns vid anläggningen och använda reaktorn till att producera plutonium. Reaktorn var inte den bästa för ändamålet men försök att få köpa en gaskyld grafitreaktor från Frankrike hade inte varit lyckosamma.

I Israel blev man snabbt misstänksamma och angrep reaktorn, kallad Tammuz, med flyg innan den tagits i drift och förstörde den 1981. Försök att återuppbygga eller ersätta Tammuz misslyckades och Irak övergav då plutoniumtankarna och siktade in sig på att anrika uran.

Saddam hade tagit makten 1979 och under åtta år låg Irak i krig med sin granne Iran, mellan 1980 och 1988. Under perioden 1982 – 1987 studerades flera olika anrikningsmetoder, EMIS¹, gasdiffusion, kemisk anrikning och gascentrifugering och man fastnade till slut för EMIS och gascentrifugering. Eftersom omvärldens kännedom om vad som i realiteten tilldrog sig i Irak var dålig kunde man på olika sätt via mellanhänder mer eller mindre illegitimt skaffa sig den nödvändiga utrustningen. Även hjälp i form av tekniskt kunniga personer erhöles utifrån, bl.a. från ett par tyskar när det gällde gascentrifuger. Det verkliga startskottet för att tillverka bomben kom 1987 men det mesta gick alldeles för långsamt för Saddam som 1990 beordrade ett "crash"-program för att med alla medel få fram tillräckligt mycket HEU för en laddning. Tanken var att utnyttja det anrikade uran som fanns i forskningsreaktorbränslet och anrika det vidare med hjälp av gascentrifuger. Denna satsning misslyckades främst på grund av tidsfaktorn.

¹*ElectroMagnetic Isotope Separation*. Välkänd teknologi som användes av USA i det s.k. Manhattanprojektet.

Sedan gjorde Saddam sitt största misstag, nämligen att invadera Kuwait och följderna av det blev att hela kärnvapenprogrammet uppdagades.

12.2 IAEA och UNSCOM

En resolution från FN:s säkerhetsråd (687:1991) ledde till att UNSCOM (*United Nations Special Commission*) skapades och att IAEA:s inspektörer mellan 1991 och 1998 genomförde ett stort antal inspektioner i Irak för att komma till klarhet med omfattningen av kärnvapenprogrammet och som en följd av dessa omhändertog material och förstörde känsliga anläggningar.

Inspektionerna visade att Irak i praktiken inte nått så långt i sina strävanden, men att satsningarna varit mycket omfattande. Med sina anrikningsförsök med EMIS hade man enbart fått fram gramkvantiteter av anrikat uran med en anrikningsgrad som inte var tillräcklig för att vara användbar i vapensammanhang.

På centrifugsidan hade man inte lyckats bygga upp någon kaskad som skulle ha kunnat ge en tillräcklig mängd anrikat uran.

Forsknings- och utvecklingsarbete förekom även på andra områden med anknytning till kärnladdningsproduktion såsom materialbearbetning (uran), konventionella sprängämnen (implosionsteknik), initiator (neutronkälla) m.m.

UNSCOM och IAEA genomförde ett stort antal inspektioner mellan 1991 och 1998 [1, 2] då Saddam utvisade inspektörerna. Efter det kunde enbart de inspektioner som IAEA har rätt till genom NPT genomföras och därigenom väcktes snart misstankar om att Saddam återupptagit arbetet med att producera massförstörelsevapen.

Betecknande för hur inspektörerna blev bemötta är att från irakisk sida berättades ingenting förrän de var övertygade om att fakta redan var kända. Ett stort problem var också att de flesta viktiga anläggningarna hade en eller fler kopior mellan vilka utrustning flyttades. Trots det var IAEA:s inspektörer övertygade om att samtliga anläggningar och all utrustning som hade någon betydelse i sammanhanget hade förstörts.

Till stor hjälp för undersökningarna var de fynd av dokument som gjordes 1995 i den s.k. Kamals hönsfarm. Kamal var en av Saddams svärsöner som senare blev avrättad på grund av den information han givit UNSCOM. Av dokumenten framgick klart omfattningen och inriktningen på kärnvapenprogrammet.

12.3 Irak efter 1998

Trots att man på IAEA var säker på att alla nukleära anläggningar i Irak med stor sannolikhet hade förstörts och att man omhändertagit allt fissilt material fanns ändå viss grund för oro. Skälet till detta var i främsta rummet:

- att kompetens/kunskap/vetenskapsmän fanns kvar i landet och kanske fortfarande var i relevanta grupperingar samt
- att det saknades ritningar på stora mängder av utrustning som kanske också fanns kvar i landet.

Under 2002 publicerades uppgifter om att Irak vid flera tillfällen försökt inköpa aluminiumrör av en så pass hög kvalitet att de ansågs kunna vara relevanta i kärnvapensammanhang. Vissa amerikanska myndigheter och underrättelseorganisationer ansåg att rören var avsedda för användning i gascentrifuger. Detta avfärdades dock av flera departement och organisationer som menade att rören var avsedda för framställning av raketmotorer.

Det publicerades också underrättelseuppgifter om att Irak försökt köpa uran från Niger i Afrika – uppgifter som senare fick återtas – men som delvis legat till grund för argumenten att invadera Irak på grund av deras massförstörelseprogram.

Det publicerades också uppgifter om inköpsförsök av diverse utrustning (vakuum-pumpar, magneter, fluorgas, lindningsmaskiner för kolfiber och balanseringsmaskiner) för eventuell användning i centrifugframställning.

Satellitbilder ansågs visa förnyad aktivitet vid några av Iraks kärntekniska anläggningar. Bland annat offentliggjorde Vita Huset bilder av Al Furat [3] – en anläggning som Irak tidigare använt för att tillverka gascentrifuger – där det framgår att byggnader tillkommit från december 1998 till september 2002. Det framgår dock ej vilken aktivitet som pågår i byggnaden, men man presenterade informationen som en indikation på att Irak återupptagit sitt centrifugprogram, eftersom anläggningen tidigare haft anknytning till urananrikningsaktiviteter.

På satellitbilder från Al Qaim som presenterades av ISIS [4] i september 2002 kunde man också se förnyad aktivitet som p.g.a. IAEA:s frånvaro i landet varken kunde bekräftas eller avfärdas till att ha kärnteknisk anknytning. Anläggningen i Al Qaim användes tidigare för att utvinna uran från fosformineral fram tills anläggningen bombades i januari 1991. Totalt utvanns 101 ton uran i anläggningen mellan 1984 och 1991.

För att åter få i gång inspektionerna i Irak tillsattes genom säkerhetsrådets resolution 1284 (1999) UNMOVIC (*United Nations Monitoring, Verification and Inspection Commission*) som en efterföljare till UNSCOM. Irak vägrade emellertid att acceptera resolutionen och en lång period av förhandlingar följde. Slutligen tog FN:s säkerhetsråd den 8 november 2002 en resolution (S/RES/1441 (2002)) i vilken man djupt beklagade att Irak inte hade givit UNMOVIC och IAEA möjlighet att fullt ut verkställa sina uppdrag på grund av Iraks brist på samarbetsvilja. Resolutionen gav UNMOVIC och IAEA ökade befogenheter och krävde att Irak o villkorligen gav inspektörerna omedelbart tillträde till alla byggnader de hade för avsikt att inspektera. Vidare varnades Irak för följderna av att fortsatt motarbeta de båda organisationernas arbete.

UNMOVIC och IAEA gavs då möjlighet att återuppta inspektioner i Irak, och dessa inleddes den 27 november 2002. Man gavs dock inte enligt egen uppfattning tillräcklig tid att genomföra sina uppdrag innan kriget bröt ut den 20 mars 2003.

Under 2003 och 2004 har inte något ytterligare framkommit angående ett eventuellt uppvaknat Irakiskt kärnvapenprogram och skälen till USA:s invasion har därför ifrågasatts av många bedömare.

12.4 Lärdomar

Den lärdom man kan dra av händelserna i Irak är främst att det inte är tillräckligt med att ett land har anslutit sig till Icke-spridningsavtalet. I Iraks fall gjorde man det enligt uppgift enbart för att kunna dra fördel av avtalet för att ostört kunna arbeta på sitt kärnvapenprogram.

En följd kan möjligen vara att andra länder, som har för avsikt att dolt skaffa sig tillgång till vapenmaterial, lärt sig att för säkerhets skull redan från början satsa på både plutonium och uran.

En omedelbar följd av Irakhändelserna var den skärpta exportkontroll som, i sammanhanget, mycket snabbt genomfördes i NSG:s regi, och som fick till följd att även export av vissa produkter med dubbla användningsområden (*dual-use*) krävde licens.

En annan åtgärd som dessvärre tog längre tid och ännu inte är helt genomförd var den skärpning av IAEA:s möjligheter att kontrollera verksamheten i NPT-anslutna länder genom det som kom att kallas "Tilläggsprotokoll till avtalet rörande tillämpningen av artikel III.1 och III.4 i fördraget om förhindrande av spridning av kärn-

vapen". Tilläggsprotokollet ger IAEA utökade befogenheter att oannonserat inspektera anläggningar som misstänks användas till odeklarerad verksamhet. Än så länge har inte alla länder anslutit sig, men även om protokollet har vissa begränsningar kan IAEA agera på ett helt annat sätt än tidigare.

Litteraturförteckning

- [1] IAEA-rapporter av olika slag, främst UNSC S/1997/779, 8 oktober 1997 (ger en sammanfattning av inspektionerna).
- [2] Rapporter från IAEA till UNSC rörande enskilda inspektioner mellan 1991 och 1996 finns lättast tillgängliga från IAEA:s *Iraq Action Team*, nu omdöpt till *Iraq Nuclear Verification Office (INVO)*, www.iaea.org/OurWork/SV/Invo/index.html.
- [3] Vita Huset, 7 oktober 2002.
- [4] ISIS Issue Brief, 10 september 2002.

Kapitel 13

Iran

Lena Oliver

Iran ratificerade NPT den 2 februari 1970, och dess Safeguardsavtal trädde i kraft 15 maj 1974. Iran hade tidigt ett kärnteknikintresse och den första forskningsreaktorn inköptes 1967 från USA. Redan på shahens tid fanns misstankar om att det fanns kärnvapenambitioner, men efter revolutionen försvann möjligheterna till någon mer omfattande verksamhet i och med att många kompetenta forskare och vetenskapsmän försvann ur bilden på ett eller annat sätt. Möjligheterna för Iran att bygga upp ett kärnladdningsprogram bedömdes då inte vara särskilt stora.

Under 1990-talet märktes ett växande intresse för kärnteknisk verksamhet i Iran och mönstret kring uppbyggandet av den nya kompetensen liknade på många sätt händelseutvecklingen i Irak. Förutom de deklarerade kärntekniska verksamheterna vid kärnkraftverksbyggena i Bushehr och vid forskningsinstituterna i Esfahan och Teheran fanns också misstankar om att det förekom odeklarerad kärnteknisk forskning vid instituten och vid vissa universitet.

Iran försökte också köpa en färdig anrikningsanläggning från Ryssland i det avtal som tecknades 1995, något som dock inte genomfördes p.g.a. omvärldens påtryckningar. Under 2000 drog Ryssland också tillbaka en export av laserutrustning till Iran som USA försökt stoppa en längre tid. Laserutrustningen var möjlig att använda för urananrikning.

13.1 Avslöjanden om odeklarerade kärntekniska anläggningar

I augusti 2002 avslöjade den iranska motståndorganisationen, *National Council of Resistance of Iran* (NCRI), att Iran i hemlighet byggt upp en anrikningsanläggning i Natanz och en anläggning för tungvattenproduktion i Arak. De uppgav också att Iran hade planer på en tungvattenreaktor (HWR) – en reaktortyp som är speciellt gynnsam för plutoniumproduktion. De uppseendeväckande avslöjandena uppmärksammades kraftigt i omvärlden och man började omgående försöka få klarhet i om informationen stämde.

IAEA begärde tillträde till anläggningarna redan i oktober 2002, men inte förrän i februari 2003 fick IAEA möjlighet att för första gången inspektera anläggningarna och kunde konstatera att de verkligen rörde sig om kärntekniska aktiviteter. Under IAEA:s inspektioner uppenbarades fler och fler oklarheter och det kom efter hand fler avslöjanden från NCRI om hemliga anläggningar och laboratorier. IAEA begärde efter hand att få besöka de nya anläggningarna och ta miljöprover. IAEA nekades först tillträde vid ett flertal anläggningar och när man senare fick tillträde till anläggningarna nekades man i vissa fall att ta miljöprover. IAEA har fortfarande inte fått tillgång till vissa misstänkta verkstäder med militär anknytning (juni 2004). Kopplingen till militären är allvarlig och ifrågasätter Irans beskrivning av programmet som helt civilt.

Under IAEA:s inspektioner och efterföljande utredning har det framkommit att Iran – förutom att i hemlighet ha byggt upp kärntekniska anläggningar – under lång tid haft ett aktivt centrifugforskningsprogram där man också lyckats anrika uran, att man lyckats separera små mängder plutonium ur bestrålat uranbränsle, att man gjort en mängd olika urankonverteringsförsök samt att man även anrikat uran med laseranrikning.

I den utredning som IAEA genomfört under 2003 – 2004, och som fortfarande pågår, återstår fortfarande olösta frågor som Iran måste förklara innan IAEA kan försäkra sig om att det bara rör sig om civila aktiviteter.

Ursprunget till en del av de partiklar av anrikat uran som man funnit vid flera platser i Iran är fortfarande inte helt klarlagt. Irans förklaring att det rör sig om kontaminerad, importerad utrustning har bara delvis kunnat bekräftas. Man är förstås oroad att uranspårerna härstammar från Irans egna produktion eller från annat material landet fått tillgång till och ännu inte deklarerat.

Irans forskning och utveckling av centrifugteknologi har också visat sig vara mer omfattande än vad man först trodde och IAEA tror sig inte heller ha fått all information på området. Man är också frågande till varför Iran satsat stort på de mer avancerade P2-centrifugerna då man redan hade en fullskaleanläggning under uppbyggnad med de enklare P1-centrifugerna.

Iran studerar och utvecklar processer i hela kärnbränslecykeln för produktion av både uran och plutonium. Iran har således forskning och utveckling av huvuddelen av den teknologi och infrastruktur som behövs för att framställa det fissila materialet till kärnvapen. En del av dessa processer är fortfarande på forskningsstadiet medan andra är färdiga fullskaleanläggningar. Det saknas dock information om den övriga teknologi som krävs för att framställa själva kärnladdningen och dess komponenter (initiering, spränglinser, explosivämne, neutrongenerator etc).

Irans intresse för hela kärnbränslecykeln anses av många bedömare vara överambitiöst för ett land som inte har så stora egna uranfyndigheter. Förutom alla de odeklarerade aktiviteter som framkommit så ger också Irans agerande under utredningens gång i sig upphov till oro. Icke trovärdiga bortförklaringar, ändringar av uppgifter och försök att dölja information ger Iran en mycket låg trovärdighet.

13.2 Irans kärntekniska anläggningar

Iran har sedan tidigare haft en del kända kärntekniska anläggningar:

- Bushehr – Två lättvattenreaktorer (LWR) under uppbyggnad som kommer att kontrolleras av IAEA. Ryssland och Iran förhandlar om ett bränsleavtal där det utbrända bränslet skickas tillbaka till Ryssland för att förhindra att materialet används för plutoniumutvinning.
- *Teheran Nuclear Research Center (TNRC)* – En forskningsreaktor 5 MW (från Kina) som är under IAEA-kontroll. *Hot cells* (högaktiva celler).
- Esfahan – Stort forskningscenter med flera tusen anställda. Finns bl.a. en neutronkälla/reaktor (MNSR) med 900 g höganrikat uran (27 kW) som är under IAEA safeguard. Här byggs också en urankonverteringsanläggning som deklarerats för IAEA.
- Universitetet i Sharif – Misstankar om centrifugforskning och eventuellt forskning kring uppbyggnad.
- I Yazd-provinsen finns uranfyndigheter.

Under 2002 offentliggjordes existensen av ytterligare ett antal – odeklarerade – anläggningar:

- Anrikningsanläggning i Natanz beräknas kunna inhysa ca 50 000 centrifuger vilket motsvarar en produktionskapacitet på ca 1 000 kg vapenuran per år.
- Anläggning för tungvattenproduktion i Arak.
- Planer på tungvattenreaktor (HWR) i Arak.
- Kalaye Electric – Utveckling, testning och tillverkning av gascentrifuger. Basen för centrifugprogrammet innan man överförde dem till Natanz.
- Ardekan – Anläggning för uranprocessering.
- Lashkar A'bad – Forskning och utveckling av laseranrikning.

13.3 Vapenbärare

Iran har ett omfattande missilsamarbete med Nordkorea, Ryssland och kanske fortfarande med Kina. Under senare år har Iran eventuellt också samarbetat med Pakistan.

Förutom ett antal Scudmissiler, med räckvidder upp till 500 km, som erhållits från Libyen, Syrien och Nordkorea har man också en egenframtagen missil (Shahab-3) som dock härstammar från Nordkoreas Nodongmissil. Shahab-3 testades så sent som i juli 2003 och dess räckvidd är runt 1 300 km vilket är tillräckligt för att nå Israel. Missilen kan bära minst 750 kg, vilket kan anses vara tillräckligt för en kärnvapenstridspets. Shahab-3 tycks vara mer eller mindre operativ i några enstaka exemplar, men Shahab-4 med än längre räckvidd har ännu inte testats. ICBM-versionen Shahab-5 med räckvidd uppemot 5 500 km är under konstruktion. Iran har också flera flygplanstyper som kan utnyttjas som kärnvapenbärare (främst F-4, Su-24 och MiG-29).

Litteraturförteckning

- [1] *Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran*, Report by the Director General, IAEA, GOV/2003/40.
- [2] *Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran*, Report by the Director General, IAEA, GOV/2003/63.
- [3] *Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran*, Report by the Director General, IAEA, GOV/2003/75.
- [4] *Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran*, Report by the Director General, IAEA, GOV/2004/11.
- [5] *Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran*, Report by the Director General, IAEA, GOV/2004/34.
- [6] Nuclear Threat Initiative, www.nti.org.
- [7] Federation of American Scientists, www.fas.org.
- [8] Carnegie Endowment for International Peace, www.ceip.org.

Kapitel 14

Libyen

Katarina Wilhelmsen

14.1 Inledning

Den 19 december 2003 annonserade Libyen att man skulle stoppa sin utveckling av massförstörelsevapen och ställa relevant verksamhet och utrustning som fanns i landet under internationell kontroll. För de flesta kom det som en överraskning att Libyen, som är part till NPT, i det fördolda hade bedrivit ett urananrikningsprogram. Libyen förband sig nu att efterleva NPT och har också skrivit under Tilläggsprotokollet. Man skrev även på *Chemical Weapons Convention (CWC)* den 6 januari 2004 och ratificerade *Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty (CTBT)* den 19 januari. Libyens handlande var ett resultat av nio månaders förhandlingar mellan Libyen, USA och Storbritannien om nedrustning i utbyte mot en normalisering av relationen mellan Libyen och resten av världen. Efter detta har experter från USA och Storbritannien samt inspektörer från IAEA varit på plats i Libyen för att övervaka nedrustningen av verksamhet relaterad till massförstörelsevapen. Libyen har enligt uppgift samarbetat med de utländska experterna [1] på alla områden.

Innan avslöjandena skedde var den enda deklarerade kärntekniska anläggningen i Libyen en sovjetiskbyggd 10 MW_t forskningsreaktor i Tajura nära Tripoli [2] från 1979 och all känd kärnteknisk aktivitet var förlagd till *Tajura Nuclear Research Centre (TNRC)*.

14.2 Återblick

Den följande texten behandlar endast det som hänt på det nukleära området utan att ta upp något om Libyens missilprogram. Stycket nedan är till stor del baserat på uppgifter från *Nuclear Threat Initiative (NTI)* [3] och *Global Security* [4].

Libyen undertecknade NPT 1969 och ratificerade avtalet 1975. År 1980 ställde man sina kärntekniska anläggningar under IAEA Safeguard och 1996 skrev man under Pelindabafördraget om en kärnvapenfri zon i Afrika. Trots detta bedrev alltså Libyen ett kärnvapenprogram.

Libyens ambitioner på det kärntekniska området sträcker sig tillbaka till 1970-talet då det finns uppgifter om att man försökte köpa kärnvapen av Kina, vilket man inte lyckades med. År 1977 erbjöd Libyen Pakistan både ekonomisk hjälp och uran från Niger. Pakistan tog emot hjälpen men utan att ge Libyen kärnvapen i utbyte.

Under 1980-talet åtog sig Sovjetunionen att bygga två 400 MW reaktorer för energiproduktion i Surt-regionen. Affären blev dock inte av eftersom Libyen inte var nöjda med den teknik som erbjöds. Libyen förhandlade istället med Belgien som dock efter amerikanska påtryckningar drog sig ur affären. Förhandlingarna med Sovjet togs senare upp igen men reaktorerna byggdes aldrig. Då FN-sanktionerna mot Libyen från 1992 lyftes 1998 återupptog Ryssland samarbetet med Libyen och finansierade renoveringar i Tajura.

14.3 Händelseutveckling efter december 2003

Huvuddelen av den känsliga utrustningen och dokumentation från det libyska kärnvapenprogrammet har transporterats till USA. Reaktorbränslet från Tajura, anriktat till 80 %, har transporterats till Ryssland.

I IAEA:s rapporter [5] framgår att Libyen under mer än tjugo års tid ägnat sig åt odeklarerade aktiviteter på det nukleära området. Bland annat hade man bestrålat uran i Tajurareaktorn och ur det bestrålade uranet hade man separerat diverse radioisotoper bl.a. plutonium. Man hade importerat kärnämne som man underlåtit att deklarerat och dessutom importerat utrustning för konvertering och anrikning av uran.

14.3.1 Uppdagade aktiviteter

Libyen har inte något civilt kärnenergiprogram och har aldrig hävdat att de skulle behöva anrika uran för energiproduktion. Det råder alltså inga tvivel om att syftet med det libyska anrikningsprogrammet var att framställa klyvbart material för vapenändamål. Sakuppgifterna i de stycken som följer är till stor del hämtade från IAEA:s rapportering [1, 5]. Totalt rapporterades till IAEA att tolv olika anläggningar varit involverade i kärnvapenprogrammet varav elva inte hade deklarerats tidigare.

Urankonvertering

Redan under 1980-talet gjordes laboratorieexperiment rörande urankonvertering vid TNRC. Man experimenterade med att lösa upp *yellowcake*¹, rening av uranlösningar och man lyckades framställa urantetrafluorid (UF₄) och uranmetall. Libyska vetenskapsmän arbetade tillsammans med utländska vetenskapsmän i dessa experiment. En konverteringsanläggning i pilotskala köptes från en utländsk leverantör 1984, men monterades inte förrän 1998. De första testerna gjordes så sent som 2002. Året efter flyttades anläggningen till en ny plats. I anläggningen, i vilken man hade kapacitet att processa ca 30 ton uran/år, kunde urantetrafluorid (UF₄), urandioxid (UO₂) och uranmetall framställas men ej uranhexafluorid (UF₆). Inget uran har enligt libyska uppgifter processats i anläggningen, vilket styrks av de analyser som gjorts.

Anrikning

Libyen gjorde med hjälp av utländsk expertis anrikningsförsök vid Tajura under 1980-talet. Trots att man hade tillgång till centrifugritningar hade man 1992 inte lyckats framställa någon fungerande centrifug, men man hade skaffat sig värdefulla erfarenheter rörande design och konstruktion av centrifugutrustning, vakuumteknologi och masspektrometri. Under 1995 fattades beslut om att utöka aktiviteterna på det nukleära området. Genom A.Q. Khans nätverks försorg fick man år 1997 en första sändning om 20 färdigmonterade s.k. L1-centrifuger², delar till ytterligare 200 L1-centrifuger och diverse kringutrustning från utlandet. I april 2002 hade man monterat en komplett kaskad med alla olika ledningar och anslutningar för nio centrifuger. Ytterligare en kaskad bestående av 19 centrifuger var nästan klar och man hade påbörjat en kaskad med 64 centrifuger. Dessa monterades ned och flyttades och sattes inte upp igen. Libyen uppger att de inte testat några L1-centrifuger med kärnämne. Man har dock vid inspektioner hittat spår av både låg- och höganriktat uran på centrifugutrustning i Libyen, men det är ännu inte helt klart varifrån dessa spår härrör. Man hade också, genom nätverket, fått levererat två testcentrifuger av en

¹Uranoxid U₃O₈ kallas *yellowcake* p.g.a. sin gula färg

²L1 är den libyska modellbeteckningen på den tidiga URENCO-centrifug som i Pakistan (och Iran) betecknas P1.

mer avancerad typ, L2³. Man hade beställt 10 000 L2-centrifuger och stora mängder delar hade levererats mellan slutet av 2002 och 2003. IAEA har, vid provtagningar i Libyen, hittat spår av uran både på testcentrifugerna och på vissa delar. Ej heller här är det helt klarlagt vad källan eller källorna till dessa spår är. Det fraktfartyg som stoppades på väg till Libyen från Dubai i oktober 2002 var lastat med nyttillverkade centrifugdelar från Malaysia.

Alla centrifuger som hittades i Libyen hade tillverkats på annat håll, men Libyen hade importerat verkstadsutrustning och material för att kunna påbörja inhemsk produktion, vilket dock inte gjorts.

Alla centrifuger, delar och dokumentation har idag transporterats ut ur Libyen.

Kärnämne

Libyens deklarerade innehav av kärnämne fram till 19 december 2003 var totalt 20 kg ²³⁵U (detta motsvarar det ²³⁵U som fanns i reaktorbränslet i Tajura) och 1 000 ton UOC (*uranium ore concentrate*). I landet fanns också större mängder icke deklarerat kärnämne. Innan Libyen slöt safeguardsavtal med IAEA hade man importerat 2 263 ton UOC. Av detta exporterade man 1985 en okänd mängd till en kärnvapenstat och återimporterade sedan diverse uranföreningar baserade på naturligt uran⁴. Man hade också under 2001 importerat en okänd mängd utarmad och naturlig UF₆ samt 1,7 ton låganrikad UF₆ från ett annat land, men förmedlat av Khans nätverk. Libyen importerade också 16 kg andra uranföreningar under 2002 genom utländska mellan-händer.

Laddningskonstruktion

Libyen hade tillgång till dokument med ritningar och handskrivna anteckningar som beskrev konstruktionen av kärnvapenkomponenter. Man hävdar dock att man inte påbörjat något arbete med laddningsdesign eller några anläggningar för detta ändamål. Totalt 18 platser med anknytning till vapenutveckling har inspekterats. Man har funnit verksamhet relaterad till högexplosivämnen, ammunitionsproduktion, produktion och testning av missilbränsle, utveckling och tillverkning av stridsdelar till missiler, metallgjutning, svetsning och bearbetning samt materialforskning, -utveckling och -produktion. Vissa av dessa verksamheter är till nytta för ett kärnvapenprogram, men man har trots inspektioner inte kunnat påvisa att det har funnits någon utvecklingsverksamhet speciellt ämnad för kärnvapenproduktion.

14.4 Tekniskt samarbete med IAEA

Libyen har sedan 1974 haft totalt 43 *Technical Cooperation* (TC)-projekt i IAEA:s regi. De flesta projekten har syftat till utbildning i strålskydd och användning av radioaktivitet inom medicin, jordbruk och livsmedelsindustri. Innehållet i en del andra TC-projekt kan dock ha varit till direkt hjälp för Libyen i utvecklingen av kärnvapenprogrammet. Några av de viktigaste projekten ur kärnvapensynpunkt är:

- Utveckling av verksamheten och utbildning av personal vid TNRC.
- Utveckling och underhåll av elektronik för experimentell verksamhet vid TNRC.
- Etablering av ett center för radioisotopproduktion.
- Uranprospektering i landet och utbildning av inhemsk personal för detta ändamål.

³L2 motsvaras av den pakistanska P2-centrifugen.

⁴De importerade föreningarna var 39 kg uranhexafluorid (UF₆), 4 kg urantetrafluorid (UF₄), 6 kg urandioxid (UO₂) och 6 kg U₃O₈.

14.5 Slutsatser och sammanfattning

Uppdagandet av Libyens kärnvapenprogram fäste uppmärksamheten på det nätverk som den pakistanske metallurgen A.Q. Khan byggt upp. Genom att studera fallet Libyen kan man lära mycket om vad nätverket erbjuder i form av varor och tjänster. Det finns bland annat fakta som tyder på att nätverket förmedlat handelskontakter med andra länder än Pakistan. Libyen har haft mycket stor hjälp av Khans nätverk. Man hade själva arbetat med centrifugutveckling under lång tid men inte lyckats tillverka någon fungerande centrifug. Ett skrämmande faktum är att Libyen hade fått dokumentation om konstruktion av kärnvapen från nätverket. Om Libyen har fått tillgång till dessa dokument ligger det nära till hands att tro att även andra kunder, såsom Iran och Nordkorea också skulle ha fått sådan information.

Libyen har inte bara haft hjälp av Khans nätverk. En icke namngiven kärnvapenstat har bistått Libyen med diverse uranföreningar, vilket borde ha deklarerats av denna stat. Ytterligare ett land har sålt konverteringsanläggningen till Libyen.

Det finns fortfarande en obesvarad fråga angående urankonvertering. Libyen hade beställt en anläggning som kunde producera UF₆, den uranförening som krävs för centrifuganrikning. Den anläggning som levererades kunde inte producera denna förening. Libyen hävdar att man har försökt att förvärva sådan utrustning utan att nå resultat. Att finna en lösning på detta problem måste ha haft hög prioritet.

Det faktum att Libyen hade bestrålat uran vid TNRC och vid ett par tillfällen separerat ut plutonium visar att det är möjligt för en stat som är part till NPT och har safeguardsavtal att bedriva verksamhet som strider mot detta avtal, till och med på platser som regelbundet inspekteras. Dessa möjligheter minskar betydligt med Tilläggsprotokollet i kraft, som ger IAEA betydligt större befogenheter.

Vad gäller urankonvertering och centrifugutveckling visar Libyens aktiviteter på dessa områden att det är möjligt att komma långt med sådan verksamhet i det fördolda. Man kan fråga sig hur länge verksamheten hade kunnat pågå utan att upptäckas.

Ytterligare en fråga som bör belysas är vapenutvecklingen. Ett stort antal anläggningar med anknytning till annan vapenutveckling har inspekterats men man har inte funnit några direkta bevis för att det förekommit något utvecklingsarbete specifikt knutet till kärnvapen. Trots att Libyen hade tillgång till designinformation för vapenutveckling och att man bevisligen hade för avsikt att framställa klyvbart material för vapenändamål hävdar de libyska myndigheterna att man inte hade planerat hur vapenutvecklingen skulle gå till. Det verkar dock märkligt att både planeringen och själva utvecklingen av kärnvapnet lämnats därhän om man bedrivit ett seriöst program. Frågan som då återstår att besvara är om det finns fler anläggningar och aktiviteter som inte deklarerats eller uppdagats eller om man ansåg att den vapenutveckling man redan bedrev var tillräcklig för kärnvapen. Vilket svaret än må vara på denna fråga bör det mana till vaksamhet när det gäller andra länder i liknande situation.

Litteraturförteckning

- [1] Federation of American Scientists, www.fas.org/nuke/guide/libya/iaea0504.pdf.
- [2] IAEA, www.iaea.org.
- [3] Nuclear Threat Initiative, www.nti.org.
- [4] Global Security, www.globalsecurity.org.
- [5] IAEA/GOV/2004/12, 20 februari 2004.

Kapitel 15

Saudiarabien

Lena Oliver

Saudiarabiens geografiska läge – med Israels närhet och flera andra grannländer med kärnvapenambitioner – anses av en del bedömare vara tillräckligt motiv för att anskaffa kärnvapen. För Saudiarabien finns också en ständig oro att de goda relationerna med USA snabbt kan förändras och leda till en hotfull situation. Deras stöd till palestinsk terrorism har bland annat kritiserats. Det finns dock i dagsläget inga "bevis" på att Saudiarabien har ett aktivt kärnvapenprogram, men ett antal olika indikationer gör ändå att omvärlden har ögonen på Saudiarabiens eventuella kärnvapenintresse.

15.1 Indikationer

I samband med de avslöjanden som kommit under 2004 om hur A.Q. Khans nätverk illegalt försett både Iran, Nordkorea och Libyen med kärntechnologi har också Saudiarabien omnämnts som ytterligare ett land som skulle kunnat ha blivit erbjuden denna teknologi. Det finns dock inga bevis eller konkreta indikationer på att så är fallet, men Saudiarabiens tidigare kopplingar till Pakistan är oroande. Under hösten 2003 publicerades uppgifter om att Saudiarabien och Pakistan skrivit på en överenskommelse om samarbete på kärnvapenområdet i utbyte mot olja, vilket senare har förnekats från både pakistansk, saudiarabisk och amerikansk sida. Man har också varit oroad över uppgifter om att högt uppsatta tjänstemän och ministrar i omgångar har besökt känsliga, kärntechniska anläggningar i Pakistan.

Obekräftade uppgifter från augusti 2002 gör också gällande att Saudiarabien tidigare bidragit ekonomiskt i det pakistanska kärnvapenprogrammet, med syfte att i gengäld erhålla säkerhetsgarantier från Pakistan. Uppgifter om att Saudiarabien även bidragit ekonomiskt till Iraks kärnvapenprogram har också publicerats, med då sägs överenskommelsen innefattat att färdiga kärnstridsspetsar producerade i Irak skulle överföras till Saudiarabien - om Iraks kärnvapenprogram lyckades.

Dessa uppgifter har förnekats av den saudiarabiska regeringen och pekar istället på Saudiarabiens mångåriga stöd till en kärnvapenfri zon i Mellanöstern som diskuterats sedan 1974.

15.2 Vapenbärare

Saudiarabiens innehav av 50 – 60 CSS-2, inköpta från Kina i mitten av 1980-talet, anges som en av de mest konkreta indikationerna på ett eventuellt intresse för massförstörelsevapen. När dessa missiler var operativa i Kina var de kärnvapenbestyckade och de anses ha för dålig precision för att vara effektiva med konventionella stridspetsar. Dessa missiler börjar numera bli föråldrade och det finns uppgifter att Saudiarabien visat intresse att importera nya missiler från Kina eller Pakistan.

Missil	Maximal räckvidd	Maximal vapenlast	Status
CSS-2 (DF-3)	2 800 km	2 150 kg	Operativ Från Kina 1987 Flytande bränsle

Tabell 15.1: Saudiarabiens missilkapacitet. Källa: CEIP [6]

15.3 Kärnteknisk forskning och infrastruktur

Saudiarabien ratificerade NPT den 3 oktober 1988, men har ännu inget IAEA Safeguardsavtal i kraft. Saudiarabien har inga deklarerade kärntekniska anläggningar utan deras nukleära aktiviteter på området begränsas till forskning och analys. Man är dock medlem av IAEA sedan 1962 och har, eller har haft, hela 24 IAEA Technical Cooperation-projekt sedan 1978. Huvuddelen av projekten rör radioanalytiska metoder, industriell radiografi, produktion av medicinska isotoper, nukleära tekniker vid gruvdrift och hantering av radioaktivt avfall.

Saudiarabiens *Atomic Energy Research Institute* (under *King Abdulaziz City for Science and Technology* – KACST) grundades 1988 och har till uppgift att utforma en nationell kärnenergiplan, övervaka implementeringen av planen samt att utföra forskning inom nukleära teknologier. Institutet anger sig ha en mängd olika laboratorier för separation och analys av radioisotoper, men det framgår inte vilken typ av utrustning de har på området och de öppet publicerade forskningsresultaten är begränsade. Detta indikerar dock att de har viss ambition på det nukleära området och att det finns viss kompetens i landet.

Litteraturförteckning

- [1] International Atomic Energy Agency, *www.iaea.org*.
- [2] IAEA Technical Cooperation Programme, *www-tc.iaea.org/tcweb/tcprogramme/projectsbycountry/query/default.asp*.
- [3] King Abdulaziz City for Science and Technology, *www.kacst.edu.sa/en/institutes/aeri/index.asp*.
- [4] Nuclear Threat Initiative, *www.nti.org*.
- [5] Global Security, *www.globalsecurity.org*.
- [6] Carnegie Endowment for International Peace, *www.ceip.org*.
- [7] Center for Nonproliferation Studies, *cns.miis.edu*.
- [8] Arnaud de Borchgrave, *Pakistan, Saudi Arabia in secret nuke pact*, The Washington Times, 22 oktober 2003.
- [9] Richard L. Russell, *Saudi Nukes*, The Washington Times, 5 januari 2004.

Kapitel 16

Syrien

Lena Oliver

Syrien var en av de första staterna att skriva under NPT 1968 och ratificerade avtalet den 24 september 1969. Syrien hoppades förmodligen på att även Israel skulle följa efter, men när så inte skedde svängde också Syriens positiva förhållande till avtal på området. Syrien ingick exempelvis inte något IAEA safeguardsavtal förrän efter vissa på tryckningar den 18 maj 1992, vilket nästan var två månader efter att IAEA godkänt det syriska köpet av en MNSR (*Miniature Neutron Source Reactor*) den 24 mars 1992.

Syrien har sedan länge misstänkts ha ambitionen att anskaffa kärnvapen, men landets ekonomiska hinder anses vara huvudorsaken till den långsamma utvecklingen på området och Syrien tros därför ha satsat mer på C-vapen istället. Det finns i dagsläget inte heller några konkreta "bevis" på ett aktivt kärnvapenprogram och Syriens befintliga – deklarerade – nukleära infrastruktur är inte heller tillräcklig för ett kärnvapenprogram. Syrien är dock ett av de länder som man misstänker kan ha blivit erbjuden känslig kärnteknologi från A.Q. Khans nätverk och vissa obekräftade uppgifter gör gällande att Syrien redan har gascentrifuger för urananrikning.

Syrien anger att deras nukleära intresse endast är medicinskt, industriellt och i forskningssyfte. Syrien hänvisar också ofta till sitt stöd till en kärnvapenfri zon i Mellanöstern som en indikation på att deras syften ej är militära.

16.1 Kärnteknisk infrastruktur och organisation

Vissa kärntekniska aktiviteter t.ex. uranutvinning har man idag god erfarenhet av och utrustning för detta finns i landet. Syrien har också viss forskning på området, en liten forskningsreaktor och radioanalytiska laboratorier. Av det som Syrien deklarerat till IAEA så saknas dock huvuddelen av de kärntekniska anläggningar som behövs för att framställa fissilt material.

- *Atomic Energy Commission of Syria (AECS)*
AECS etablerades 1979 och sedan 1983 har landet haft en plan för ett kärnenergiprogram. Programmet planerades att starta med uranutvinning från fosformineral under 1980-talet. Denna utvinning sker i Homs där man har en stor industri för fosforsyraframställning. En processlinje är installerad för att finrena fosforsyra för livsmedelsanvändning och i denna process utvinns också uran. Syrien är en av de största exportörerna av fosforbaserad konstgödsel i Mellanöstern.
- *Der Al-Hadjar Nuclear Research Center [Dayr al Hajar, Der Al-Hadjar]*
Forskningscentret startade på 1990-talet och drivs av AECS. Centret inhyser Syriens enda forskningsreaktor, SRR-1, som är under IAEA Safeguards. Reaktorn köptes av Kina 1991, men startades först 1996. Reaktorns design sägs vara

stulen från en kanadensisk forskningsreaktor. Reaktor drivs med 980 gram 90% höganrikat uran.

- *Nuclear Analytical Laboratory*
Laboratoriet byggdes upp med IAEA:s hjälp från 1982 och säger sig arbeta med analysmetoder för nukleära applikationer samt analys av uranmineral. Labbet, som drivs av AECS, har viss radioanalytisk mätutrustning (lågnivå alfa-, beta- och gammaräknare). Laboratoriet har även atomabsorptionsspektrometri (AAS), röntgenfluorescens (XRF) och annan mätutrustning som kan användas för metallanalys.
- *Nuclear Medicine Center (NMC)*
Detta center inhyser en cyklotron (Cyclon-30) som sålts från belgiska Ion Beam Application och som används för isotopproduktion. Centret behandlar ca hundra tusen cancerpatienter årligen. Det belgiska företaget som försett Syrien med cyklotronen har också sålt samma utrustning till Iran (Karaj) där man misstänker att den använts i anrikningsforskning för studier av jonkällor.
- *Scientific Studies & Research Center (SSRC)*
Centret har anklagats för att vara ansvarigt för Syriens utveckling, forskning och produktion av icke-konventionella vapen och missiler. Centret har använts till inköp av BC-komponenter.
- *Fosforfyndigheter*
Syrien har idag kapaciteten att bryta 2,65 miljoner ton fosformineral per år. Fosformineralet innehåller 60 – 100 ppm uran vilket teoretiskt skulle innebära att 265 ton uran per år gick att utvinna ur mineralet. Av det fosfor som utvinns används större delen till fosforsyraproduktion och av denna del är det en mindre mängd syra som renas vidare för användning i livsmedel. Syrien har idag en anläggning för att rena 10 000 ton fosforsyra per år till livsmedelskvalitet och i denna process fås idag ut ca 150 kg uran.
- *Planer på reaktorköp*
Syrien har sedan slutet av 1980-talet visat intresse för att köpa reaktorer och förhandlat om reaktorköp med både Argentina, Kina, Indien och Ryssland. En del av reaktorköpsförsöken skedde utan att IAEA blev informerat och de flesta försöken har därför stoppats av IAEA – eller efter påtryckningar från USA.

Syrien gjorde till slut en överenskommelse om inköp av en 30 kW neutronkälla (MN-SR) från Kina 1991. Syrien vägrade inledningsvis att teckna IAEA safeguardsavtal, men skrev slutligen (1992) under efter påtryckningar från IAEA under ledning av Hans Blix.

16.2 Samarbeten och inköp

Det finns obekräftade uppgifter från 1991 om ett strategiskt avtal mellan Syrien och Iran rörande kärnvapenutveckling, men som ej drevs vidare då fredsprocessen i Mellanöstern inleddes.

Det finns också uppgifter om planer på inköp av 1 000-tals ton uran (*yellowcake*) från Namibia 1992 via agenter i Frankrike och Spanien. Det finns också obekräftade mediauppgifter om att Syrien försökt köpa eller blivit erbjudet färdiga kärnvapen,

bland annat från Ryssland 1982.

IAEA-stöd

Syrien har varit medlem i IAEA sedan 1963 och av de *Technical Cooperation*-projekt som Syrien haft kan nämnas studier rörande uranutvinning ur fosforsyra samt hjälp att bygga upp mikroskaleanläggning respektive pilotanläggning. Även UNDP (*United Nations Development Program*) gav finansiellt stöd för uranutvinning från fosforsyra (1996).

16.3 Missilkapacitet

Syriens har relativt omfattande missilkapacitet (se tabell 16.1), med missiler som är användbara som vapenbärare för kärnvapen. Missilintresset tycks av många bedömare vara obefogat om man ej har kärnvapenambitioner.

Missil	Maximal Räckvidd (km)	Maximal Vapenlast (kg)	Status
Scud-B	300	1 000	Operativ; flytande bränsle; Ursprung: Ryssland
Scud-C	500	600	Operativ; flytande bränsle Ursprung: DPRK/Iran
Scud-D	750	200	Under utveckling i samarbete med Nordkorea; testad 2000; flytande bränsle
M-9	600	500	Kinesisk; troligen egen produktionskapacitet; fast bränsle
Nodong-1	1 000	1 000	osäker; tros åtminstone ha förhandlat med Nordkorea om import

Tabell 16.1: Syriens missilkapacitet (räckvidd över 300 km). Källa: CEIP [6] & CDISS.

Litteraturförteckning

- [1] K.R. Timmerman, *Weapons of Mass Destruction, The Cases of Iran, Syria, and Libya*, A Simon Wiesenthal Center Special Report, 1992.
- [2] International Atomic Energy Agency, www.iaea.org.
- [3] IAEA Technical Cooperation Programme, www-tc.iaea.org/tcweb/tcprogramme/projectsbycountry/query/default.asp.
- [4] Nuclear Threat Initiative, www.nti.org.
- [5] Federation of American Scientists, www.fas.org.
- [6] Carnegie Endowment for International Peace, www.ceip.org.

Kapitel 17

FOI-arbeten med relevans för materialet i denna rapport (urval)

G. Arbman, G. Danielson, L.-E. De Geer, T. Larsson, G. Persson, J. Prawitz, L.G. Strömberg, L. Wigg, H.-O. Zetterström, *Frankrikes kärnvapenprov*, FOA-R-96-00221-4.1-SE, 1996.

G. Arbman, G. Danielson, T. Larsson, H. Nordström, G. Persson, J. Prawitz, L. Stenholm, L.G. Strömberg, L. Wigg, H.-O. Zetterström, *Indien och Pakistan. Nygamla kärnvapenstater*, FOA-R-98-00812-865-SE, 1998.

G. Arbman, G. Danielson, J. Prawitz, L. Wigg, *Kärnvapenutvecklingen i Ryssland under 1990-talet*, FOA-R-99-01034-861-SE, 1999.

G. Arbman, G. Danielson, J. Prawitz, L. Wigg, *Massförstörelsevapen och säkerhetspolitik*, UD 99.108, ISBN 91-7496-193-4. Delstudie 6 för UD:s MENA-projekt 1999.

L. Wigg, *Säkerhetssystem för amerikanska kärnvapen*, FOA-R-00-01595-861-SE, 2000.

I. Kiesow, *Ballistic missile defence in Asia*, FOI-R-0095-SE, 2001.

J. Rydqvist, *Robotförsvaret som symbol och vapen, ABM, NMD och TMD i USA och Ryssland*, FOI-R-0072-SE, 2001.

P. Jonsson, *Indiens väpnade styrkor och kärnvapenprogram. Reserapport från tjänsteresa till Indien 13 till 20 juni 2001*, FOI-R-0164-SE, 2001.

G. Arbman, G. Danielson, I. Dörfer, J. Rydqvist (red), L. Stenholm, W. Unge (red), L. Wigg, *Rysk-amerikanska kärnvapenrelationer. Förändring och kontinuitet*, FOI-R-0113-SE, 2001.

A. Axelsson, A. Ringbom, L. Spjuth, *Fakta om Pakistans kärnvapen*, FOA Memo 01-3413/S, 2001.

A. Axelsson, P. Jonson, L. Norlander, A. Norqvist, A. Lindblad, W. Unge, L. Wigg, *Indian and Pakistani Weapons of Mass Destruction in a Security Policy Context*, FOI-R-0437-SE, 2002.

I. Dörfer, *Ballistic Missile Defense. Det amerikanska programmet – Säkerhetspolitiska konsekvenser*, FOI-R-0472-SE, 2002.

L. Wigg och J. Rydqvist, *PM om Nordkoreas kärnvapenprogram*, FOI Memo 02-2852, 2002.

I. Kiesow och E. Sandström, *Spelen kring kärnvapnen i Nordkorea och Iran*, FOI Memo 03-2038, 2003 (Strategiskt forum nr 10).

G. Arbman, G. Danielson, I. Dörfer, J. Rydqvist, W. Unge, L. Wigg, *Kärnvapenmakten Kina. Globala och regionala aspekter*, FOI-R-0976-SE, 2003.

L. Wigg, *USA:s militära möjligheter att bekämpa Nordkoreas nukleära infrastruktur*, FOI Memo 03-2665, 2003.

G. Arbman och C. Thornton, *Russia's Tactical/Non-strategic Nuclear Weapons, Part I: Background and Policy Issues*, FOI-R-1057-SE, 2003.

G. Arbman och C. Thornton, *Russia's Tactical/Non-strategic Nuclear Weapons, Part II: Technical Issues and Future Prospects*, under framtagning.

I. Kiesow, *Perspectives on NORTH KOREA'S nuclear and missile programs*, FOI-R-1209-SE, 2004.

M. Normark, A. Lindblad, A. Norqvist, B. Sandström och L. Waldenström, *Syria and WMD. Incentives and Capabilities*, FOI-R-1290-SE, 2004.

B. Sandström, *Nuclear Risk Assessment: Central Asia after Independence*, FOI-R-1292-SE, 2004.

L. Wigg och P. Andersson, *Nuclear Posture Review – En analys av USA:s kärnvapenstrategi*, FOI-R-1317-SE, 2004.

