

FFI RAPPORT

Nord-Koreas kjernevåpenprogram

Halvor Kippe

FFI/RAPPORT-2003/00942

FFIBM/859/139

Godkjent
Kjeller 12. mai 2003

Bjarne Haugstad
Forskningsjef

Nord-Koreas kjernevåpenprogram

Halvor Kippe

FFI/RAPPORT-2003/00942

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
Norwegian Defence Research Establishment
Postboks 25, 2027 Kjeller, Norge

FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

P O BOX 25
 NO-2027 KJELLER, NORWAY
REPORT DOCUMENTATION PAGE

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2003/00942	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED	3) NUMBER OF PAGES 33
1a) PROJECT REFERENCE FFIBM/859/139	2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	
4) TITLE NORD-KOREAS KJERNEVÅPENPROGRAM North Korea's Nuclear Weapons Program		
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) KIPPE Halvor		
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)		
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH: IN NORWEGIAN:		
a) <u>North Korea</u>	a) <u>Nord-Korea</u>	
b) <u>Nuclear weapons</u>	b) <u>Kjernevåpen</u>	
c) <u>Yongbyon</u>	c) <u>Yongbyon</u>	
d) <u>Plutonium</u>	d) <u>Plutonium</u>	
e) <u>Uranium</u>	e) <u>Uran</u>	
THESAURUS REFERENCE:		
8) ABSTRACT There is little doubt that North Korea has ambitions for developing nuclear weapons. The incidents in the period of October 2002 and throughout the spring of 2003 have severely strengthened the international community's concern. Especially the expelling of IAEA's inspectors and the restart of the reactor in Yŏngbyŏn has escalated the conflict. The greatest immediate concern, however, is the possibility that North Korea has begun reprocessing 8000 spent fuel rods from the reactor, in order to produce weapons grade plutonium for nuclear warheads. This report gives a brief summary of the present situation and a crude assessment of the potential nuclear capacity of North Korea, both presently and in the near future. Possible means of delivering nuclear warheads are also considered. There is also an overview of the key installations and facilities in the nuclear infrastructure. The last chapter comments on some political aspects and possible future scenarios for the conflict, and provides some concluding estimates of the possible number of nuclear warheads. There is a chance that North Korea already is in possession of a handful of primitive, first generation nuclear bombs, although they have never conducted any nuclear tests. It is not certain that the country has capabilities to either construct a complete warhead, nor to deliver such by missile.		
9) DATE 12. May 2003	AUTHORIZED BY This page only Bjarne Haugstad	POSITION Director of Research

ISBN-82-464-0713-9

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHOOLD

	Side	
1	INNLEDNING	7
2	BAKGRUNN FOR KONFLIKTEN	7
2.1	Kjernefysisk oppbygging 1958-1994	7
2.2	"Agreed Framework"	9
2.3	Den siste tids hendelser	10
2.4	Nord-Koreas forhold til IAEA	13
3	KJERNEFYSISK INFRASTRUKTUR	14
3.1	Uranutvinning	14
3.2	Reaktorer	15
3.2.1	Reaktor én	15
3.2.2	Reaktor to	15
3.2.3	Reaktor tre	16
3.2.4	T'aech'ön-reaktoren	17
3.2.5	Lettvannsreaktorene	17
3.3	Andre anlegg	18
4	MISSILKAPASITET	20
4.1	Scud-kloninger	21
4.2	No-dong	22
4.3	Taep'o-dong	22
4.4	Baser og ramper	24
5	POTENSIALE FOR KJERNEVÅPEN	25
5.1	Plutoniumsveien	25
5.1.1	Reprosessering	25
5.1.2	Hvor mye våpenplutonium kan Nord-Korea ha?	25
5.2	Uranveien	27
5.2.1	HEU-utvinning	27
5.2.2	Hvor mye HEU kan Nord-Korea ha?	28
6	KONKLUSJONER OG KOMMENTARER	28
	Litteratur	31
	Fordelingsliste	32

NORD-KOREAS KJERNEVÅPENPROGRAM

1 INNLEDNING

Siden oktober 2002 har det vært et sterkt mediefokus på situasjonen i Nord-Korea. Mye tyder på at landet trapper opp sitt program for utvikling av kjernevåpen. Tilspissingen av situasjonen skjedde i kjølvannet av at USA avslørte at Nord-Korea har anskaffet utstyr for utvinning av høyanriket uran (HEU – Highly Enriched Uranium).¹ Nord-Korea er nå i konflikt med det internasjonale samfunnet generelt og USA og IAEA² spesielt. Landet er nærmest hermetisk lukket for utenforstående, men en kan allikevel ekstrahere en del vital informasjon om den kjernefysiske kapasiteten bl a ut fra den kunnskapen IAEA har fått gjennom flere års inspeksjoner av alle kjente kjernefysiske installasjoner. Dessuten vil eventuelle prøvesprengninger og testoppskytinger være vanskelige å skjule for omverdenen.

I FFI prosjekt 859 Masseødeleggelsesvåpen forsøker vi å fange opp aktuelle temaer som kan ha betydning for spredning av kjernevåpen, for eksempel nye kjernevåpenstater og atomterrorisme. Hensikten med denne rapporten er å presentere bakgrunnen for dagens konflikt mellom Nord-Korea og verdenssamfunnet og analysere i noen grad hvor langt Nord-Korea kan ha kommet i utviklingen av kjernevåpen og missiler egnet for kjernefysiske stridshoder.

2 BAKGRUNN FOR KONFLIKTEN

For å forstå dagens konflikt er en nødt til å betrakte den historiske bakgrunnen til den. Mye av det vi vet om kjernevåpenprogrammet er basert på usikre etterretningskilder og informasjon fra avhoppere som kan ha hatt egeninteresse av å framstille situasjonen i Nord-Korea som mer alvorlig og dramatisk enn den er. Et slags bilde trer allikevel fram, hvilket er nyttig for lettere å forstå motivene for handlingene som i det siste halve året har økt spenningen mellom Nord-Korea og (spesielt) USA.

2.1 Kjernefysisk oppbygging 1958-1994

I 1959 gjorde FN det kjent at USA hadde utplassert kjernevåpen i Sør-Korea. Det er ikke utenkelig at de i den nordkoreanske hovedstaden P'yongyang var klar over dette fra før, for alt året før gjorde Nord-Korea og Sovjetunionen en avtale om å etablere et treningssenter for kjernevåpenspesialister i Kilchu-kun³ (1). Og allerede fra 1956 hadde nordkoreanske spesialister fått opplæring i Sovjetunionen. Det er uvisst hvilken rolle Kilchu-kun-senteret har spilt, og om det er aktivt i dag. Deretter fulgte flere år med avtaler både med Sovjetunionen og Kina om

¹ Dvs at uranen inneholder minst 20 % av isotopen uran-235. Utarmet uran derimot inneholder omtrent 0,2 % uran-235. Naturlig uran inneholder ca 0,7 % uran-235. Resten er så å si kun uran-238 i alle tre tilfellene.

² Det internasjonale atomenergibyrået (The International Atomic Energy Agency)

³ "-kun" tilsvarer "fylke".

hjelp til å bygge både sivile reaktorer for kjernekraft og anlegg for kjernefysisk forskning. Kinas bidrag var trolig av mindre betydning enn Sovjetunionens. Særlig med tanke på våpenutvikling. Det er usikkert om Moskva var direkte involvert i Nord-Koreas kjernevåpenprogram. Snarere besto nok den viktigste hjelpen i opplæring av nordkoreanske kjernekraftspesialister, som selv dro i gang et program for å utvikle kjernevåpen i hjemlandet sitt.

Den viktigste installasjonen som ble etablert i denne perioden er utvilsomt det enorme senteret nær Yöngbyön (påbegynt i 1964). I dag består senteret av omkring 390 bygninger fordelt over et område på rundt 8,9 km². Deler av det vises i figur 1 og 2. I 1965 leverte Sovjetunionen den første reaktoren til dette senteret, en IRT-2000 forskningsreaktor (figur 1). Dette er så vidt vi vet den eneste reaktoren Nord-Korea fikk av Sovjetunionen.⁴ Den er lite effektiv til produksjon av plutonium (se avsnitt 3.2.1). Av større strategisk betydning er derfor den neste reaktoren Nord-Korea oppførte i Yöngbyön-senteret. Konstruksjonen startet rundt 1980. Den kalles gjerne ”reaktor to”, eller ”5 MW eksperimentell reaktor”, og er mer egnet til produksjon av plutonium enn sin forgjenger (se avsnitt 3.2.2 og 5.1.1). Det gjør den helt sentral i dagens konflikt. (1, 4)

Den tredje reaktoren i Yöngbyön-senteret, ikke overraskende kalt ”reaktor tre”, ble påbegynt i 1985 eller 1986. Den skulle stått ferdig i 1995, men konstruksjonen ble stanset i 1994 i henhold til Agreed Framework (se delkapittel 2.2). Reaktor tre ville være egnet til en betydelig produksjon av både strøm (50 MW(e)⁵) og plutonium av våpenkvalitet (mer i avsnitt 3.2.3). (4)



Figur 1 Satellittbilde av de to eldste reaktorene i Yöngbyön-anlegget. Gjengitt med tillatelse (5).

Yöngbyön-anlegget inkluderer også bl a et laboratorium for isotopproduksjon, som trolig ble ferdig en gang etter 1965, samt et radiokjemisk laboratorium som nesten er ferdigstilt, men ble stanset i 1994. Begge disse anleggene er egnet til å utvinne plutonium fra brukte brenselstaver (se delkapittel 3.3 og avsnitt 5.1.1). Brenselstavene blir også produsert i Yöngbyön-anlegget (”fuel fabrication plant”). Denne fabrikken sto ferdig i 1987, nok en gang etter hjelp fra Sovjet. Brukte brenselstaver lagres også i

⁴ Alle andre reaktorer i landet har vært bygd av nordkoreanerne selv, basert på planene til kraftverk i andre land. Unntaket blir lett vannsreaktorene som beskrives under 2.2 og 3.2.5.

⁵ Elektrisk effekt.

Yöngbyön, i et tørt spesiallager (bygning 500⁶ i figur 2) (4).



Figur 2 Satellittbilde av en del installasjoner i Yöngbyön-senteret. Gjengitt med tillatelse (5).

I 1989 begynte Nord-Korea på et desto større kjernekraftverk i T'aech'ön-kun. Dette skulle bli en reaktor av en fransk type, særlig egnet til plutoniumsproduksjon (200 MW(e), 800 MW(t)⁷). Etter planen skulle dette stått ferdig i 1996, men som med reaktor tre ble konstruksjonen stoppet i 1994. Mer informasjon finnes i (2), (4) og i avsnitt 3.2.4.

Nord-Korea har store naturlige uranforekomster, og skal ha et titalls urangruver og anlegg for bearbeiding av

uranmalmen ("milling facilities"). På syttitallet fokuserte landet på utvinning av uranbrensel, og våpenprogrammet skal ikke ha kommet ordentlig i gang før på åttitallet (2). Mye tyder på at de rakk å produsere en viss mengde våpenplutonium før stansen i 1994.

2.2 "Agreed Framework"

Agreed Framework er betegnelsen på et rammeverk av multilaterale avtaler mellom Nord-Korea på den ene siden og en rekke andre land, med USA og Sør-Korea i spissen, på den andre siden. Disse avtalene kom på plass som følge av et intenst diplomatisk arbeid av USAs tidligere president, og senere fredsprisvinner, Jimmy Carter sommeren 1994. Situasjonen på den koreanske halvøya var i forkant av dette svært spent.

Det startet i mars 1993 med at IAEA mistenkte Nord-Korea for ikke å håndtere det kjernefysiske avfallet fra reaktor to i henhold til ikke-spredningsavtalen (NPT - Nonproliferation Treaty⁸). De krevde å få gjøre spesielle inspeksjoner av avfallet, men ble nektet av P'yongyang. Istedet truet Nord-Korea med å trekke seg fra NPT. Trykket lettet noe etter to runder med politiske samtaler mellom Clinton-administrasjonen og nordkoreanske toppolitikere sommeren 1993 (se også delkapittel 2.4), men de kom aldri fram til noen avtale for å avklare situasjonen. Våren etter skiftet Nord-Korea ut brenselsstavene i den omstridte reaktoren i Yöngbyön, og USA foreslo økonomiske sanksjoner mot landet i FNs sikkerhetsråd. Administrasjonen i USA vurderte også

⁶ "Bygning 500" er et navn CIA har gitt lagerbygningen, ikke et offisielt navn.

⁷ Termisk effekt.

⁸ Se også FFI-NOTAT-2003/00996 "Kjernevåpenrelaterte folkerettslige avtaler" av H K Toft.

militære aksjoner. I juni 1994 lyktes tidligere president Jimmy Carter med å gjennomføre vellykkede forhandlinger med Kim Il-Sung, der den nordkoreanske presidenten sa seg villig til å gå i en konstruktiv dialog med USA om å fryse kjernevåpenutviklingen til Nord-Korea. Kim Il-Sung døde måneden etter, så avtaleverket som kalles "Agreed Framework" ble først underskrevet i oktober samme år. En del detaljer ved avtaleverket kom for øvrig på plass enda en stund senere (2). Det internasjonale konsortiet *Korean Peninsula Energy Development Organization* (KEDO) ble stiftet for å håndheve avtaleverket. Dette besto i første omgang av USA, Sør-Korea og Japan. Etter hvert sluttet et titalls andre land seg til, samt *EURATOM* (European Atomic Energy Community) (9).

De viktigste elementene i Agreed Framework er gjengitt nedenfor:

- Nord-Korea skulle stanse konstruksjon og drift av sine grafittmodererte reaktorer
- KEDO skulle bygge to 1000 MW(e) letvannsreaktorer i Kŭmho-chigu⁹ som erstatning for de grafittmodererte (den første skulle stå ferdig i 2003, men konstruksjonen startet først i august 2002)
- De gamle reaktorene skulle rives når de nye sto klare
- Avfall skulle håndteres i henhold til NPT
- IAEA skulle få inspisere alle kjernefysiske anlegg
- Nord-Korea skulle få 500 000 tonn råolje i året av USA
- USA og Nord-Korea skulle samarbeide om fred og sikkerhet på den koreanske halvøy
- Begge land skulle gå sammen om en normalisering av de politiske og økonomiske relasjonene

2.3 Den siste tids hendelser

Stoffet i dette delkapittelet er hentet fra nyhetsoppslag i norske aviser, samt BBC.

I det følgende gis en punktvis, kronologisk oversikt over de viktigste hendelsene i den nåværende krisen på den koreanske halvøya.

Oktober 2002:

- 3.-5.: USAs viseutenriksminister James Kelly besøker P'yongyang. Han konfronterer utenriksminister Kang Sok Joo med bevis for at de har fortsatt sitt kjernevåpenprogram.
- 16.: Det blir kjent at Nord-Korea har innrømmet å ha startet opp et uranbasert kjernevåpenprogram.
- 17.: New York Times skriver at USA har beviser for at Nord-Korea har byttet missiler mot gassentrifugeteknologi med Pakistan i 1997. Slik teknologi er avgjørende for å kunne utvikle et HEU-basert kjernevåpenprogram.
- 25.: Nord-Korea vil diskutere stans av kjernevåpenprogrammet, dersom USA vil inngå en "ikke-aggresjonspakt" med landet.
- 26.-27.: Stillehavslanternes ledere møtes i Mexico. Disse truer Nord-Korea med

⁹ "-chigu" tilsvarer "tettsted i urbant område".

økonomiske sanksjoner dersom ikke kjernevåpenprogrammet legges ned.

- 29.-30.: Japanske og nordkoreanske tjenestemenn møtes i Kuala Lumpur. Nord-Korea vil diskutere stans av kjernevåpenprogrammet i sammenheng med flere ting. De allierte nekter å la Nord-Korea bruke det som et forhandlingskort. De mener bruddet på Agreed Framework er en separat sak.

November:

- 14.: KEDO beslutter å stanse råoljeforsyningene.
- 29. november - 4. desember: IAEA krever å få inspisere atomanleggene i Nord-Korea. P'yongyang nekter.

Desember:

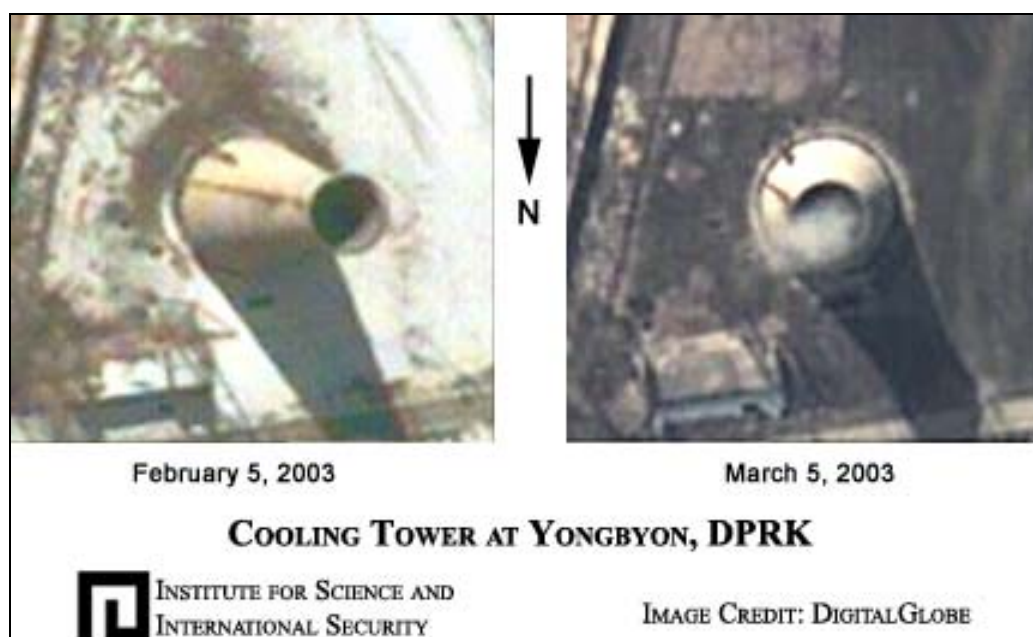
- 11.: Spanske marinefartøy stopper et nordkoreansk lasteskip utenfor Jemen. Amerikanske eksperter finner Scud-raketter ombord.
- 12.: Yöngbyöns 5 MW(e) kjernereaktor besluttet gjenåpnet med begrunnelse i strømmangel. Til sammenlikning yter moderne kommersielle kjernekraftreaktorer gjerne rundt 1000 MW(e). Det hevdes også at satellittbilder viser at reaktoren ikke engang er koblet til strömnettet (6).
- 22.: IAEAAs overvåkingsutstyr i Yöngbyön-anlegget fjernes, og forberedelser til å gjenoppta driften startes.
- 23.: Forseglingen på plutoniumsholdige brenselstaver ved Yöngbyön brytes.
- 24.: Samtaler mellom Nord- og Sør-Korea om en jernbaneforbindelse går i stå.
- 25.: Det blir kjent at 1000 brenselstaver som inneholder plutonium har blitt sendt til Yöngbyön.
- 31.: IAEA-inspektörene kastes ut av landet.

Januar i år:

- 2.: Sør-Korea tilbyr seg å mekle mellom Nord-Korea og USA. USA önsker ikke å gå i direkte forhandlinger med Nord-Korea, men vil ha Kina, Sør-Korea, Japan og Russland på banen.
- 10.: P'yongyang trekker seg fra NPT med umiddelbar virkning. De truer også med krig (usikkert mot hvem) dersom FN's Sikkerhetsråd innförer sanksjoner. Men de vil slutte seg til NPT igjen dersom oljeforsyningene gjenopptas.
- 11.: Nord-Korea opphever forbudet mot raketttesting, som de påla seg ved Berlinavtalen fra 1999, hvor USA hevet sine økonomiske sanksjoner mot at Nord-Korea sluttet med prøveoppskytinger (6).
- 20.: Russiske Alexander Losyukov har samtaler med Kim Jong-Il, som første utenlandske utsending siden krisen oppsto.
- 31.: Amerikanske spionsatellitter detekterer bevegelse i Yöngbyön-anlegget. Det spekuleres i om nordkoreanerne allerede har begynt repressering av de brukte brenselstavene.

Februar:

- 4.-6.: USA vurderer styrkeoppbygging i Sør-Korea. Nord-Korea truer med forebyggende angrep.
- 12.: IAEA klager Nord-Korea inn for FNs Sikkerhetsråd for brudd på inspeksjonsavtalen.
- 24.: Nord-Korea skyter en rakett ut i Japanhavet. Det er uvisst hvilken type rakett.
- 25. eller 26.: Yöngbyöns reaktor to startes opp (se figur 3).



Figur 3 Satellittbilder viser damputslipp fra kjøletårnet til reaktor to (18).

Mars:

- 2.: Fire nordkoreanske jagerfly avskjærer et ubevæpnet amerikansk spionfly i internasjonalt luftrom over Japanhavet.
- 3.: En ny rakettoppskyting finner sted. Trolig en bakkebasert rakett mot sjømål.
- 4.: Det blir kjent at USAs forsvarsminister Donald Rumsfeld har beordret 24 B1 og B52 langtrekkende bombefly til Guam (altså innen rekkevidde av Nord-Korea). USA hevder det ikke skyldes episoden to dager før.
- 31.: Japan melder om nok en rakettoppskyting av samme type som sist, men dette avkreftes på sørkoreansk og amerikansk hold.

April:

- 6.: Nord-Korea hevder at USA bruker FNs Sikkerhetsråd sine drøftinger av landets kjernevåpenprogram som en "opptakt til krig".
- 9.: Sikkerhetsrådet drøfter Nord-Korea-saken.
- 12.: En talsmann i det nordkoreanske utenriksdepartementet sier til KCNA (det statlige nyhetsbyrået i Nord-Korea) at landet er rede til å vurdere enhver form for dialog med USA om sine antatte atomvåpenambisjoner dersom Washington endrer sin politikk. Tidligere har P'yongyang insistert på bilaterale samtaler med USA, mens Washington

har krevd multilaterale samtaler med Kina, Japan og Sør-Korea til stede.

- 18.: KCNA melder at landet har lyktes med å reprocessere 8000 brenselstaver. Uttalelsen er tvetydig, og kan tolkes som at de har kommet i gang med gjenvinningen, eller simpelthen er klare til å gå i gang med den.¹⁰
- 21.: Partiledelsen oppfordrer landets befolkning til å forberede seg på krig. Samtidig melder det sørkoreanske nyhetsbyrået Yonhap at en amerikansk satellitt har registrert en kraftig eksplosjon ved Musudan-ri¹¹-basen for testoppskyting av langtrekkende raketter (trolig Taep'o-dong-1). Dette skal ha skjedd i november 2002. Yonhap gjetter at en rakettmotor har eksplodert under utprøving.
- 23.: USAs viseutenriksminister James Kelly innleder samtaler med den nordkoreanske representanten Li Gun i Beijing om krisen.
- 24.: Li Gun innrømmer/hevder at Nord-Korea er i besittelse av kjernevåpen. Washington Post skriver at Li Gun skal ha sagt at det er opp til USA om de skal utføre prøvesprengninger, eksportere eller bruke våpnene. Anonyme diplomatiske kilder på den amerikanske siden benekter at disse ordene ble brukt. Samtalene avsluttes og Colin Powell advarer Nord-Korea mot å komme med trusler.
- 27.-29.: Representanter fra de to koreanske landene møtes i P'yongyang for samtaler. En talsmann for Sør-Koreas gjenforeningsdepartement uttaler at man nå vil kreve å få høre hva som er Nord-Koreas "virkelige intensjoner" med kjernevåpenprogrammet. Nord-Korea nekter å bekrefte innrømmelsen om at de har kjernevåpen.

2.4 Nord-Koreas forhold til IAEA

Nord-Korea har vært medlemmer av IAEA helt siden 1974, men forholdet har i alle år vært problematisk. I 1977 skrev de under en trilateral avtale (INFCIRC/66) med Sovjetunionen og IAEA om at sistnevnte skulle få inspisere IRT-2000-reaktoren i Yöngbyön. Inspeksjonene startet året etter (3). Det er uklart hvor lenge disse pågikk, men en ny inspeksjonsrunde fant sted først i 1988. P'yongyang tiltrådte ikke-spredningsavtalen for kjernevåpen (NPT) i 1985. Ifølge avtalen ble landet gitt atten måneder til å forhandle fram, signere og ratifisere en fullstendig inspeksjonsavtale med IAEA.¹² Nord-Korea nektet dette, fordi de mente at forutsetningen var at også Sør-Korea skulle bli kjernevåpenfritt. Etter at USA trakk ut sine kjernevåpen fra Sør-Korea i 1991, kom så de to koreanske landene fram til en felles erklæring om å gjøre den koreanske halvøya fri for kjernevåpen ("Joint Declaration on the Denuclearization of the Korean Peninsula"). Derimot ble aldri landene enige om en gjensidig koreansk inspeksjonsavtale. Sovjetunionen/Russland¹³ og andre land la i tiden som fulgte et vesentlig press på Nord-Korea om å skrive under en inspeksjonsavtale med IAEA, og i januar 1992 gjorde de endelig det. Denne avtalen ble ratifisert i april samme år. Måneden etter leverte landet en rapport om sitt kjernefysiske materiale og sine kjernefysiske anlegg, hvor de innrømmet å ha reprocessert og

¹⁰ Reprosessering kan detekteres langt unna vha krypton-85-"sniffing" i lufta og infrarøde satellittmålinger. Ingen slik aktivitet er hittil sporet (5).

¹¹ "-ri" tilsvarer "landsby".

¹² De fikk senere nye atten måneder, fordi IAEA ved en glipp hadde sendt feil papirer som avtaleforslag til Nord-Korea.

¹³ Sovjetunionen ble formelt oppløst 25. desember 1991.

ekstrahert små mengder plutonium (7). Allerede ett år etter at inspeksjonsavtalen var inngått startet de første problemene. IAEA anmodet om å få inspisere to udeklarte anlegg de mistenkte var lagre for kjernefysisk avfall. Nord-Korea nektet og truet i mars 1993 med å trekke seg fra hele NPT. Forsonende samtaler med Sør-Korea ble avbrutt og en heftig ordkrig med USA tok til. FNs sikkerhetsråd vedtok i mai samme år en resolusjon om at Nord-Korea måtte bøye av for IAEA sine krav og forholde seg til avtalen med Sør-Korea fra 1991 (Joint Declaration). I de to månedene som fulgte lyktes Clinton-administrasjonen med å gjennomføre politiske samtaler med P'yongyang. Her la de opp retningslinjer for videre samtaler med formål å få på plass en avtale for å avklare konflikten med IAEA og verdenssamfunnet. Nord-Korea droppet da å trekke seg fra NPT. Dette lettet noe på det internasjonale trykket, men situasjonen ble ikke skikkelig avklart før Agreed Framework kom på plass året etter (se delkapittel 2.2). I forkant av dette avtaleverket trakk faktisk Nord-Korea seg ut av selve IAEA, etter at Board of Governors vedtok en resolusjon om å suspendere all teknisk assistanse til landet som følge av at brenselstavene i den omstridte reaktoren i Yöngbyön-senteret ble skiftet ut uten IAEA sitt oppsyn (11).

Foreløpig siste kapittel i forholdet mellom Nord-Korea og IAEA tok til under dagens krise. Først ble IAEA nektet å inspisere reaktorene i landet, så ble overvåkingsutstyr ved Yöngbyöns reaktor to fjernet, før myndighetene i P'yongyang til slutt besluttet å kaste IAEA sine inspektører ut av landet. Og i januar 2003 trakk altså Nord-Korea seg fra NPT. NPT krever at et land som ønsker å trekke seg fra avtalen venter i 90 dager fra landet annonserer sine intensjoner til bruddet trer i kraft. I 1993 gikk det 89 dager fra P'yongyang meldte at de ville trekke seg fra NPT til de suspenderte dette. Dette er begrunnelsen Nord-Korea bruker for at de trakk seg fra NPT med kun én dags varsel i januar 2003 (4).

IAEA ser på inspeksjonsavtalen med Nord-Korea som en bilateral avtale, uavhengig av de øvrige elementene i Agreed Framework. IAEA forholder seg ikke til KEDOs stans av oljeforsyninger eller manglende ferdigstilling av de to lett vannsreaktorene i Kümho-chigu. Så fra IAEA sitt ståsted har Nord-Korea ensidig brutt bestemmelsene i NPT, og de klagde av den grunn landet inn for FNs Sikkerhetsråd i februar i år. Konsekvensen av dette kan etter hvert bli økonomiske sanksjoner, selv om signaler fra Russland og Kina, som begge har vetorett i Sikkerhetsrådet, tyder på at dette ikke vil bli vedtatt (8).

3 KJERNEFYSISK INFRASTRUKTUR

3.1 Uranutvinning

Nord-Korea har minst tretten kjente urangruver. Det er uklart hvor mange av disse som er aktive i dag. I 1964 hevdet Nord-Korea at de hadde omkring fire millioner tonn uran av høy kvalitet i sine gruver (4). Kartet i figur 4 viser kjente gruve- og malmbehandlingsanlegg. En stor del av disse gruvene vet vi ikke mer om enn omtrent hvor i landet de befinner seg.



Figur 4 Kart over kjente urangruver og malmbehandlings-anlegg i Nord-Korea. Gjengitt med tillatelse (4).

3.2 Reaktorer

3.2.1 Reaktor én

IRT-2000, kjent som ”reaktor én”, er en sovjetisk forskningsreaktor. Den er lett vannsmoderert og lett vannskjølt. Slike reaktorer er lite effektive til produksjon av plutonium (selv om en viss produksjon er umulig å unngå). I den første driftsperioden (1967-1974) ga den kun 2 MW(t). Siden har den blitt oppgradert til 4 MW(t) (1974) og 8 MW(t) (1987) ved å benytte høyere anriket uran. Reaktoren ble ikke inkludert i inspeksjonsavtalen under Agreed Framework,¹⁴ så en vet ikke eksakt hvor mye plutonium den kan ha produsert. IAEA gjennomførte imidlertid inspeksjoner av reaktoren både i 1978 og i 1988, så derfor vet man en del om anlegget som sådan. Amerikanske eksperter anslår at den maksimale mengden plutonium som kan ha blitt ekstrahert fra denne reaktoren er i underkant av fire kilogram (3). Den er ikke bygd for å produsere elektrisk strøm.

3.2.2 Reaktor to

Dette er en eksperimentell reaktor på 20-25 MW(t) og 5 MW(e)¹⁵, også i Yöngbyön-senteret. Den har samme design som den britiske Calder Hall-reaktoren¹⁶ og er grafittmoderert og CO₂-kjølt, hvilket gjør den mer egnet til produksjon av plutonium (se 5.1.1). En annen hensikt med

¹⁴ Før 1996 inkluderte ikke IAEA sine ordinære inspeksjonskriterier reaktorer med effekt lavere enn 25 MW(t) (4). Unntak ble gjort ved f eks den nevnte INFCIRC/66-avtalen.

¹⁵ Den elektriske effekten er som regel mellom en femdel og en firedel av den termiske effekten for grafittmodererte reaktorer. For lett vannsreaktorer er den gjerne omtrent en tredel av den termiske effekten.

¹⁶ Denne designen har vært ugradert i årevis. Således kan Nord-Korea ha bygget en slik reaktor uten utenlandsk assistanse.

reaktoren hevdes å være å gjøre forsøk med strømproduksjon. Fram til 1992 fantes det ikke utstyr for å produsere elektrisitet der, og heller ingen kraftledninger ut fra anlegget. Rett før IAEA skulle inspisere i 1992 ble ledninger og utstyr til å generere strøm hurtig installert (13). Figur 5 viser et satellittbilde av reaktoren tatt i mars 2002.

To store fordeler med denne type reaktorer, er at de ikke krever bruk av tungtvann, og de kan benytte naturlig uran. Reaktoren var i drift fra 1986 til 1994, med stans på 71 dager i 1989, redusert drift 30 dager i 1990 og rundt 50 dager i 1991. En viss andel av brenselstavene ble byttet ut under stansen i 1989 (muligens også i 1990 og i 1991), og nordkoreanerne forsøkte å reprocessere plutoniumet i det brukte brenselet (13). Det er uvisst hvor store mengder plutonium de klarte å ekstrahere. Tall som figurerer blant eksperter fra flere land er fra 6,9 kg til 24 kg (se for øvrig avsnitt 5.1.2) (6). Dette var før Nord-Korea ratifiserte en inspeksjonsavtale med IAEA,

så det var ingen internasjonal overvåking av utskiftingen av brenselet.

3.2.3 Reaktor tre

Den tredje reaktoren i Yöngbyön-senteret skulle altså stått ferdig i 1995, men byggearbeidene ble stanset i henhold til Agreed Framework (se 2.2). Dette er også en grafittemoderert og CO₂-kjølt reaktor, trolig av fransk (G-2) eller britisk (Calder Hall) design. Effekten skulle være 50 MW(e) og 200 MW(t). Reaktor tre ville derfor være egnet til produksjon av både strøm og plutonium av våpenkvalitet. Anslagsvis 55 kg plutonium i året.¹⁷ (4, 13)



Figur 5 Satellittbilde av reaktor to tatt i mars 2002 (18).

¹⁷ Basert på at denne typen reaktorer produserer ca. 1 g plutonium per 1 MW(t)-dag, men kjøres bare 75 % av tiden.

3.2.4 T'aech'ön-reaktoren

Dette skulle bli en reaktor av den franske G-2-typen (grafittmoderert og CO₂-kjølt), som også er egnet til plutoniumproduksjon. Etter planen skulle den stått ferdig i 1996, men som med reaktor tre ble byggingen stoppet i 1994. Dersom den hadde blitt ferdigstilt, ville den levert en effekt på 200 MW(e) og 800 MW(t). Dette ville kunnet gi rundt 220 kg plutonium i året (4). Det er altså stor grunn til å frykte at denne reaktoren skal bli ferdigstilt og operativ. Allikevel er det verdt å merke seg at en del analytikere antar at denne reaktoren faktisk er ment for strømproduksjon, gitt at reaktor én og to produserer tilstrekkelig våpenplutonium (17).

3.2.5 Lettvannsreaktorene

Det siste kjente reaktorprosjektet til Nord-Korea er to lettvannsreaktorer på 1000 MW(e) som skal oppføres i Kūmho-chigu i henhold til Agreed Framework. Regjeringen i Seoul har sagt seg villige til å sørge for oppføringen av disse, men P'yongyang ønsket i utgangspunktet ikke at Sør-Korea skulle stå som leverandør av reaktorene i kontrakten. Argumentet var at de mente Sør-Korea ikke selv hadde utviklet denne type reaktorer, men bare kopiert en amerikansk modell. I 1995 ble de til slutt enige, og det sørkoreanske selskapet KEPCO (Korean Electric Power Corporation) fikk hovedoppdraget med å bygge reaktorene. Den første av de to reaktorene skulle etter avtalen stått ferdig i 2003. På grunn av mange forsinkelser kom ikke KEPCO i gang med selve byggingen av den første reaktoren før i august 2002 (se figur 6). Nå forventes den første reaktoren å stå ferdig en gang mellom 2007 og 2009. Med dagens framdrift vil anlegget være klart til å motta de kritiske reaktorkomponentene først i 2005. Før dette kan skje må dessuten IAEA få inspisere ferdig i Nord-Korea (ifølge Agreed Framework), noe som stipuleres å ta opptil fire år. Med dagens situasjon – hvor IAEA overhodet ikke er velkomne i Nord-Korea – er det svært uvisst hvordan det går med dette prosjektet (4, 11).



Figur 6 Konstruksjon av den første lettvannsreaktoren i Kūmho-chigu.

Årsaken til at de grafittmodererte reaktorene skal erstattes av lettvannsreaktorer, er at de sistnevnte er sikrere og mindre egnet til plutoniumproduksjon enn de førstnevnte. Alle kjernereaktorer produserer plutonium som potensielt kan brukes til kjernevåpenproduksjon, men lettvannsreaktorene er

minst egnet til dette formålet. En av årsakene til det er at lettvannsreaktorer ikke kan benytte seg av naturlig uran, men er avhengig av brensel som er anriket i den fissionable isotopen uran-235¹⁸. Ved bestråling gir det opphav til ikke-fissionable plutonium-238, som er vanskelig å separere fra

¹⁸ Lavanrikt uran, typisk omkring 5 % uran-235.

fissilt plutonium-239. Fisjon av nettopp plutonium-239 står for omtrent én tredel av energiproduksjonen i en lettvannsreaktor (15).

En kan trolig gjøre lettvannsreaktorer mer effektive til plutoniumsproduksjon ved å ha egne kanaler inn til reaktorkjernen for å føre inn utarmet uran, men det er neppe tilfellet med de to reaktorene Nord-Korea skal få oppført. Hensikten er nettopp å produsere elektrisitet, og så lite våpenplutonium som mulig.

3.3 Andre anlegg

Av andre kjernefysiske installasjoner er kanskje det såkalte radiokjemiske laboratoriet i Yöngbyön-senteret det som har størst betydning for kjernevåpenprogrammet. Det kalles også ”desemberforetaket”. Hensikten med dette anlegget er å kjemisk separere plutonium fra brukte brenselstaver. Anlegget ble påbegynt i 1985. Det skulle stått ferdig i 1996, men konstruksjonen ble stanset i 1994 under Agreed Framework. Allikevel er det mye som tyder på at én av to produksjonslinjer var operativ rundt 1992-1993. Nordkoreanerne har insistert på at anlegget bare har som formål å trene opp kjernefysikere til å separere plutonium og håndtere radioaktivt avfall. IAEA er av en annen oppfatning, og konkluderte etter inspeksjoner i 1992 med at anlegget var et reprosesseringsanlegg for plutonium. Ved ferdigstilling ville denne fabrikken kunne håndtere 200-250 tonn brukte brenselstaver i året. Dette vil gi rundt 100 kg plutonium årlig. Kun det amerikanske Hanford Purex-anlegget har større kapasitet til plutoniumsproduksjon enn dette. Laboratoriet er for øvrig forbundet med bygning 500 (se figur 2) med underjordiske rørledninger, noe nordkoreanerne har forsøkt å skjule og benekte overfor IAEA.

Mange analytikere stiller spørsmålstegn ved hvordan Nord-Korea kan ha gått fra små ”hot cells” for ekstraksjon av plutonium til et fullt fabrikanlegg. Normalt ville en gå via et mindre pilotprosjekt for fabrikkproduksjon. Noen tror derfor at landet har klart å holde skjult et mindre anlegg for kjemisk separasjon av plutonium. Andre peker på at det radiokjemiske laboratoriet er påfallende likt et tilsvarende anlegg som var operativt i Belgia fra 1966 til midten av 1970-tallet. Informasjon om dette anlegget er i det store og hele nedgradert. Nord-Korea kan derfor ha forsøkt å kopiere dette. En tredje mulighet er at Sovjetunionen og/eller Kina kan ha bidratt med reprosesserings teknologi lengre tilbake i tid. Disse alternativene utelukker for øvrig ikke hverandre (17).

Bygning 500 er som nevnt et spesiallager for flytende og fast atomavfall. Her lagres brukte brenselstaver som venter på å bli repossert. Bygningen har to etasjer, hvor den nederste er en kjelleretasje IAEA aldri har fått inspisere. Nordkoreanerne nekter for eksistensen av denne underetasjen (4).

Den største ulempen med gass-grafitt-reaktorer er håndteringen av det brukte brenselet. Såkalte magnox-brenselstaver har en svært lite bestandig innkapsling. Dersom innkapslingen kommer i kontakt med fuktighet, vil magnesiumet brytes ned. Da er det fare for lekkasjer av radioaktivt materiale og at uran frigjøres. Under visse betingelser kan uran spontanantennes ved kontakt

med luft. Det er derfor vanskelig å lagre brukte brenselstaver uten å reprocessere dem først. I det lyset er det legitimt for land som baserer seg på slike reaktorer å ha reprocesseringsanlegg. Disse må selvsagt også være underlagt IAEA sitt inspeksjonsregime (17).

Mellom byggestedet til reaktor tre og det radiokjemiske laboratoriet finnes et annet udeklart kjernefysisk avfallslager. Dette kalles også ”det gamle avfallslageret”. Her har både fast og flytende radioaktivt avfall vært lagret siden 1976. Dette lageret ble gravd ned i forkant av IAEA sine inspeksjoner i 1992. I tillegg til dette skal det finnes enda et skjult lager for radioaktivt avfall i Yöngbyön-området. Dette skal ha blitt påbegynt sommeren 1992. IAEA har bedt P’yongyang om å få inspisere disse avfallslagrene, men har blitt avfeid med at det kun er militære installasjoner uten tilknytning til kjernefysiske aktiviteter overhodet. Inspektørene skal gis full adgang til disse anleggene i følge Agreed Framework (4, 13).

Isotopproduksjonslaboratoriet i Yöngbyön-senteret har også kapasitet til å separere plutonium, men her er det snakk om så ubetydelige mengder at anlegget ikke er inkludert i Agreed Framework.

På slutten av 1990-tallet fryktet amerikansk etterretning at Nord-Korea hadde store underjordiske kjernefysiske installasjoner ved Kümch’ang-ri. Etter forhandlinger med P’yongyang fikk USA lov til å inspisere området i mai 1999 og mai 2000. Der fant de bare tomme tunneler og lagerhaller. Allikevel utelukker ikke eksperter muligheten for å bygge skjulte HEU-anlegg eller annet der i fremtiden (4, 11, 12) .

Omtrent 30 km nordvest for Kümch’ang-ri ligger Ch’önma-fjellet. Avhopperen Lee Ch’un Sön (tidligere brigader i Den koreanske folkehæren) hevdet i sitt testamente¹⁹ at det som offisielt kalles Ch’önma-san²⁰ kraftverk, i virkeligheten er et uranbearbeidingsanlegg, der malm gjøres om til U₃O₈, eller ”yellowcake” som det gjerne kalles. I lys av den senere tids innrømmelser fra P’yongyang om at de skal ha et hemmelig HEU-basert kjernevåpenprogram, faller mistanken naturlig på dette fjellanlegget. Lee hevdet at tunnelsystemet ved Kümch’ang-ri var en slags skjult skorstein for uranbearbeidingsanlegget i Ch’önma-fjellet. En forbindelse mellom disse anleggene er ikke bekreftet (4, 11).

En annen viktig installasjon i Yöngbyön-senteret er uranbrenselfabrikken, eller ”augustforetaket” som det også kalles. Denne produserte brenselstaver inneholdende 100 kg uran i året i perioden 1992-1993. Potensialet skal være nærmere det tredobbelte, hvilket skulle være tilstrekkelig for den store T’aech’ön-reaktoren som var planlagt. Produksjon av brenselstaver foregikk ved å konvertere yellowcake til urandioksid og innkapsle dette i en magnesium-aluminium- eller magnesium-zirconium-legering. Dette kalles magnox-brenselstaver. Fabrikken ble stengt i henhold til Agreed Framework (4, 13).

Nord-Korea mistenkes som nevnt for å ha anrikingsanlegg for uran. Foruten fjellkomplekset i

¹⁹ Han ble trolig henrettet etter å ha blitt utlevert til Nord-Korea av kinesiske myndigheter i 1999.

²⁰ ”-san” betyr ”fjell”.

Ch'ŏnma-san, er følgende steder antatt å huse mulige underjordiske HEU-anlegg: Hagap, Pakch'ŏn, T'aech'ŏn og Yŏngjŏ-ri. Dessuten finnes det et laserforskningsinstitutt i P'yongyang-regionen, hvor det muligens forskes på elektromagnetisk isotopseparasjon for produksjon av høyenriktet uran. Det er lite trolig at dette instituttet allerede har slik kapasitet (4, 12).

Nord-Korea har to testområder for høyeksplosive detonasjoner. Det ene ligger ved Kŭmp'ung-ri og det andre i Yŏngbyŏn-kun. På førstnevnte sted skal det ha blitt foretatt minst tre høyeksplosivtester i perioden 1997-1998. Slike tester er relevante for å bygge et kjernefysisk stridshode. I perioden 1983 til 1991 skal Nord-Korea ha utført over 70 høyeksplosivtester i testområdet i Yŏngbyŏn-kun. Noen kilder har rapportert om slike tester også i fylkene Taech'ŏn og Kusŏng, men det er trolig at dette egentlig stammer fra tester ved Kŭmp'ung-ri. Kŭmp'ung-ri ligger i en dal på grensen mellom de to fylkene. P'yongyang benekter å ha utført høyeksplosivtester, og hevder at kratrene som er observert i de aktuelle områdene skyldes naturlige fenomener (13).

”Tredje ingeniørbyrå” er navnet på en militær ingeniørenhet som har oppført så å si hele den nukleære infrastrukturen i Nord-Korea. Disse har høy status, og mottar etter sigende 1,2 kg ris og svinekjøtt hver dag som godtgjøring. Det er uvanlig med slik spesialbehandling i Nord-Korea. Enheten har sitt eget handelsfirma som gjør innkjøp av materiell fra utlandet (2).

Det forskes på kjernefysikk ved mer enn ti universiteter, institutter, forsvarsskoler og andre sentre. De har både en betatron og en syklotron til grunnleggende kjernefysiske studier. Syklotronen brukes også til produksjon av isotoper til industri og medisin. Betatronen er gammel, og sannsynligvis ikke lenger operativ (4).

4 MISSILKAPASITET

Kina og Sovjetunionen eksporterte mindre rakettsystemer til Nord-Korea på 1960- og 1970-tallet. Dette var 107 mm ”multiple rocket launchers”, bakke-til-luft-missiler (SAMs) og anti-skip-missiler. Nordkoreanerne utførte såkalt ”reverse engineering” for å kunne produsere slike våpen selv. Det vil si at de demonterte systemene og forsøkte å forstå hvordan de virket. Dette er vanlig praksis med mesteparten av teknologien landet har importert. De foretrekker å klare seg selv, så de etablerer produksjon i sitt eget land. I 1965 grunnla Kim Il-Sung Hamhŭng militærakademi for opplæring av personell i missilteknologi. Dette var starten på Nord-Koreas program for å utvikle ballistiske missiler. De er i dag et av verdens fremste land innen missilteknologi, og eksport av ballistiske raketter er en svært viktig inntektskilde for landet. Etter Sovjetunionens oppløsning er Nord-Korea trolig den største missileksportøren i verden. De er ikke medlemmer av ikke-spredningstraktaten for missilteknologi²¹ (4, 5). De viktigste systemene blir presentert i de følgende underkapitlene.

²¹ MTCR: Missile Technology Control Regime

4.1 Scud-kloninger

Nord-Koreas Scud-program går tilbake til tidlig på 1980-tallet. Moskva ville ikke selge ballistiske rakettsystemer til P'yongyang, så de importerte en håndfull (uvisst hvor mange) Scud-B fra Egypt enten i 1976 eller mellom 1979 og 1981 (4). Dette ble basisen for videreutvikling og egenproduksjon av den nokså primitive ettertrinn Scud-raketten. De døpte kloningen *Hwasöng-5*. De første testene av denne Scud-varianten ble trolig gjort i 1984. Det teknologiske nivået på denne raketten er ikke særlig høyere enn på Wernher von Brauns berømte V-2 fra Den annen verdenskrig. De største forskjellene sitter i styringssystemene. Moderne elektronikk har åpenbart bidratt til å forbedre disse.

Nord-Korea har gjort påfallende få testoppskytinger av ballistiske missiler, til å være et land med et så omfattende missilprogram. Derimot fikk de gjort mange indirekte tester av *Hwasöng-5* under krigen mellom Iran og Irak. Iran importerte slike raketter fra Nord-Korea etter at de to landene inngikk en avtale der Iran var med på finansieringen av Scud-/Hwasöng-programmet, mot at landet fikk opsjon på import når produksjonen var kommet i gang. I tillegg ga Iran nordkoreanerne adgang til områder for testoppskytinger, da dette av geografiske årsaker er lettere å gjennomføre i Iran enn i Nord-Korea. Iran døpte raketten om til *Shihab-1*.²²

Hwasöng-5 har en rekkevidde på omtrent 320 km, og kan ta en våpenlast på ca ett tonn. Det betyr at den kan nå omtrent de to nordligste tredelene av Sør-Korea, de nærmeste områdene i Kina, et lite hjørne av Russland, men ingen mål i Japan. Den har en diameter på nesten 90 cm og er omtrent elleve meter høy. Stridshoder for bakteriologiske og kjemiske våpen har vært forsøkt utviklet, med ukjent resultat. Så snart nordkoreanerne fikk på plass serieproduksjon av dette missilet (trolig i 1987), startet de med utviklingen av en mer avansert etterfølger, kalt *Hwasöng-6*. Denne tilsvare Scud-C. I løpet av perioden 1987 til rundt 1991 klarte Nord-Korea å deployere egenproduserte *Hwasöng-5*-missiler, få i gang masseproduksjon av *Hwasöng-6* og ferdigstille en prototyp på sin første mellomdistanserakett (*No-dong*). Det er svært lite sannsynlig at et lite land på Nord-Koreas teknologiske nivå kan ha utrettet så mye på så kort tid uten omfattende assistanse fra utenlandske eksperter (14). Særlig mistenkes uavhengige sovjetrussiske forskere å ha vært sterkt involvert.

Forskjellen på *Hwasöng-5* og *Hwasöng-6* er at den sistnevnte er modifisert for å øke rekkevidden på bekostning av våpenlasten. *Hwasöng-6* er antatt å ha en rekkevidde på 500-600 km, mens våpenlasten bare er 770 kg. Denne kan dermed nå hele Sør-Korea og små deler av Kina og Russland, men ingen amerikanske eller japanske mål. Det spekuleres også i om Nord-Korea har gått enda lengre i denne retningen, og utviklet noe tilsvarende en Scud-D-kloning, med en rekkevidde på 700 km og våpenlast på bare omtrent 500 kg. Totalt antas landet å være i besittelse av ca 500 Scud-kloninger. Alle disse har en lengde på ca 11,2 m og en diameter på 88,4 cm. Det har vært fem tester av *Hwasöng-6*. Alle har vært tilsynelatende vellykkede (4, 5, 14).

²² Noen steder står det "*Shahab*" eller "*Shehab*".

Et førstegenerasjons kjernevåpen vil trolig veie 500-1000 kg. Det er i seg selv overkommelig for Hwasŏng-missilene. Problemet er fasongen på stridshodet. Missilene har trolig rett og slett for liten diameter til å romme et stridshode av en slik størrelse og fasong (17).

4.2 No-dong

No-dong-programmet ble påbegynt i 1988. De første prototypene rapporteres å ha vært ferdige allerede rundt 1989-1990. Dette er en historisk rask utvikling, som vi var inne på i forrige delkapittel. Iran finansierte utviklingen av også denne raketten. Med en lengde på 16,0 m og en diameter på 1,32 m er No-dong å anse som en stor Scud-liknende rakett. Også denne har trolig for liten plass til et førstegenerasjons kjernefysisk stridshode. No-dong er rapportert å ha blitt eksportert til Pakistan (*Ghauri-1*) og Iran (*Shihab-3*). Teknologi og komponenter har blitt eksportert til Egypt og Libya. Nord-Korea har trolig minst én brigade (rundt hundre) No-dong-missiler, til tross for mangel på vellykkede tester. Disse tallene er usikre. Faktisk har raketten kun vært gjenstand for én vellykket oppskyting. Det var i mai 1993 fra basen Musudan-ri nordøst i landet (4, 14).

Rekkevidde og våpenlast kjenner vi fra den pakistanske og den iranske varianten. Ghauri-1 oppgis å kunne fly 1500 km med 700 kg våpenlast, mens Shihab-3 skal kunne fly 1350 km med 1200 kg våpenlast (14). Dette gjør den til en mellomdistanse ballistisk rakett. Det er verdt å merke seg at Ghauri-raketten er ment å skulle bære et 1300 kg uran-235 implosjonsstridshode. Altså kan vi anta at No-dong vil kunne frakte et kjernefysisk stridshode, om ikke nødvendigvis førstegenerasjons.

Det spekuleres i om No-dong kan være basert på et ferdig sovjetisk design, siden Nord-Korea har deployert et betydelig antall og lyktes med eksport uten å kunne vise til mer enn én vellykket testoppkyting. Den korte utviklingstiden støtter også denne hypotesen (4).

Mye tyder på at No-dong fra starten var ment å danne basis for første trinn i Nord-Koreas første flertrinns rakett (*Taep'o-dong-1*).

4.3 Taep'o-dong

Taep'o-dong-programmet kom i gang tidlig på nittitallet, basert på erfaringene fra No-dong. Dette har overrasket vestlige analytikere, siden No-dong kun har vært testet med hell én gang. Det offisielle navnet er ikke kjent, og enkelte bruker betegnelsen *Paetudan*. Andre navn forekommer også, bl a *Scud-E*, *Paektusan* og *No-dong-2*.

Taep'o-dong-1 har, etter det vi vet, også kun blitt testet én gang. Det var 31. august 1998, nær Taep'o-dong²³ (derav navnet). Først trodde man at det var et totrinns ballistisk missil som var skutt opp, før mer detaljerte analyser avslørte at raketten hadde et tredje trinn som slo feil. Så kom det fram at oppskytingen var et mislykket forsøk på å bringe satellitten *Kwangmyongsong 1*

²³ ”-dong” tilsvarer ”forstad”.

(betyr ”funklende ledestjerne”) i bane rundt Jorda. P’yongyang hevder Taep’o-dong-programmet er et romfartsprogram, men det er liten tvil om at det også har et militært aspekt. Det er tvilsomt om raketten har blitt deployert, selv om det rapporteres om bygging av oppskytingssiloer beregnet for denne (se delkapittel 4.4). Likeledes er det svært vanskelig å anslå hvor stort antall Nord-Korea har produsert, skjønt de fleste regner med at våpenet er satt i ordinær produksjon. Gitt at alle nødvendige produksjonsfasiliteter er operative, ventes det at landet kan produsere omtrent én Taep’o-dong-1 per måned. Serieproduksjon kan ha kommet i gang allerede i 1997 eller 1998, så landet kan ha rukket å produsere et sted mellom 50 og 80 eksemplarer per våren 2003. Disse anslagene er selvsagt veldig usikre (14).

Taep’o-dong-1 regnes som såkalt ”intermediate range ballistic missile” (IRBM). Det er nivået under ”limited range intercontinental ballistic missile” (LRICBM). Enkelte mener den er designet til å levere et stridshode på 1000-1500 kg med en rekkevidde på 1500-2500 km, mens andre tror den vil kunne ta 700-1000 kg 2500 km. Estimatenes spriker en del, og det er opplagt at en kan ofre noe av potensialet for rekkevidde for å kunne bære en større våpenlast og vice versa. Estimatenes avhenger også av om en antar at det tredje trinnet er funksjonibelt (5, 14).

Første trinn i Taep’o-dong-1 antas å være basert på No-dong (diameter ca 1,32 m). Andre trinn skal være Hwasong-6 (diameter ca 88 cm). Det tredje trinnet skal ha fast brennstoff. Raketten antas å ha liten lasteevne for kjernevåpen. Dette skyldes trolig dimensjonene til det siste trinnet, og ikke begrensningen i vekt. Raketten skal være 25,5 m lang (14).

Vestlig etterretning ventet ikke forsøk med flertrinnsraketter så tidlig fra Nord-Korea. Det er nok et tegn på assistanse fra andre land, mest sannsynlig Kina, Russland og Ukraina. Dette kan ha vært i form av selvstendige forskere som har solgt sine tjenester, og ikke nødvendigvis et offisielt samarbeid mellom landene. Oppskytingen i 1998 var også første gang Nord-Korea har lyktes med såkalt ”spin-up”, dvs at stridshodet gis et spinn langs longitudinalaksen. Slik øker presisjonen vesentlig (tilsvarende rifleeffekten) (2).

De fleste analytikere regner med at en etterfølger til Taep’o-dong-1 er under utvikling. Taep’o-dong-2 ventes å ha en rekkevidde på 3800-6000 km og omkring 1000 kg våpenlast. Kildene spriker mellom 3400 km og 9000 km i rekkevidde. Det gjør den uansett til en LRICBM. Denne skal også ha tre trinn. Første trinn antas å være en helt ny design, med en diameter på 2,2-2,4 m. Andre trinn skal være basert på No-dong (diameter 1,32 m) og siste trinn vil ha fast brennstoff, som sin forløper. Raketten ventes å bli 32 m høy. Den har foreløpig ikke blitt testet, men en statisk motortest skal ha blitt gjennomført, samtidig med en tilsvarende test for Taep’o-dong-1 i juni 1994. Enkelte tror at én eller flere prototyper kan finnes (2, 4, 14).

Amerikanske analytikere venter at Nord-Korea vil kunne ha utviklet fullverdige interkontinentale ballistiske missiler (ICBM) innen utgangen av dette tiåret. Det vil si raketter med en rekkevidde på 10.000-12.000 km som kan true hele USA, som er den største fienden for tiden, med stridshoder på opptil ett tonn. Det er allikevel den massive eksporten av både ferdige systemer, komponenter og teknologi til land i den tredje verden som har vært oppfattet som mest

problematisk i den vestlige verden til nå. Foruten eksport til Iran, rapporteres det at P'yongyang har solgt ballistiske missiler, komponenter og/eller teknologi til produksjon av slike til Syria, Libya, Pakistan, Egypt og De forente arabiske emirater (14).

4.4 Baser og ramper

Nord-Korea er i besittelse av både Transporter Erector Launchers (TELs) og Mobile Erector Launchers (MELs). Førstnevnte er selvdrevne kjøretøyer med utskytingsrampe for raketter. Sistnevnte er derimot ramper som taues av lastebiler eller liknende.

Man antar at Nord-Korea har 27-30 TELs av den sovjetiske typen MAZ 543 totalt for alle Scud-kloningene (4). Slike er vanskelige å få tak i, så landet har etablert egenproduksjon også av disse. I tillegg har de minst ti TELs beregnet for No-dong og et ukjent antall TELs og minst én MEL for Taep'o-dong-variantene (4, 14).

Fra midten av åttitallet har Nord-Korea bygget underjordiske oppskytingssiloer. I 1994 begynte de å utvikle siloer beregnet for No-dong, Taep'o-dong-1 og Taep'o-dong-2. De fleste ventes å være ferdige i løpet av 2003, og befinner seg trolig i Chiha-ri, Sangnam-ri, Yöngjö-ri og Yongnim-üp²⁴ (14). Kartet i figur 7 viser alle kjente rakettbaser i Nord-Korea.



5 POTENSIALE FOR KJERNEVÅPEN

Det er mye som tyder på at Nord-Korea først satset på plutonium som fissilt materiale i sitt kjernevåpenprogram. Etter Agreed Framework var det ikke lenger mulig å reprocessere plutonium fra brukte brenselstaver i eksisterende anlegg uten å få verdenssamfunnet på nakken. Derimot kunne et uranbasert kjernevåpenprogram la seg gjennomføre i det skjulte, da dette ikke krever lange kjøring i reaktorer. Nettopp de etterretningsrapportene som utløste dagens konflikt hevder at Nord-Korea har hatt et slikt program siden 1995, da de skal mottatt gassentrifuge-teknologi fra Pakistan (2).

Etter at Agreed Framework har brutt sammen totalt, og IAEA-inspektørene er kastet ut av landet, ser det ut til at Nord-Korea også har gjenopptatt plutoniumsprogrammet sitt. Nedenfor drøftes de to forskjellige veiene til kjernevåpen.

5.1 Plutoniumsveien

5.1.1 Reprosessering

Alle kjernereaktorer produserer plutonium i større eller mindre grad. Visse typer er mer egnet enn andre. Optimalt bygger en reaktoren slik at brensel med størst mulig andel uran-238 kan bringes inn og ut av reaktorkjernen mens reaktoren kjører. Slik får en produsert plutonium-239 (våpenplutonium) ved innfangning av nøytroner i uran-238-kjerner. Det er viktig å ikke bestråle brenselet for lenge. Ellers får en for stor produksjon av tyngre plutoniumisotoper, blant annet plutonium-240 og plutonium-241, med kortere halveringstid. Disse er svært vanskelig å skille fra den optimale istopen plutonium 239 som en gjerne er ute etter. De kjemiske egenskapene er like, og gassentrifuge- eller gassdiffusjonsteknikken som benyttes ved urananriking fungerer dårlig på plutonium. Det er fordi masseforskjellen er mindre mellom de aktuelle plutoniumisotopene enn mellom uranisotopene. Typisk tar det noen få uker å bestråle brenselet passe lenge.

Plutoniumsproduksjon er teknisk mindre krevende enn produksjon av høyanriket uran. Anleggene som kreves er også mindre omfattende. Dersom en allerede har en reaktor, er den vanskeligste delen av plutoniumsproduksjonen å kjemisk separere plutonium og uran fra de andre stoffene i brukte brenselstaver. Det er dette som er det sentrale i selve reprosesseringen. Vi skal ikke gå i detalj på de kjemiske prosessene som inngår.

Det er verdt å merke seg at reaktor to ikke er optimal for plutoniumsproduksjon. Det finnes etter det vi vet ingen kanaler for å laste utarmet uran inn og ut av reaktorkjernen under kjøring. Kildematerialet for plutoniumsproduksjon er derfor brenselet. Således kan vi slutte at kvaliteten på våpenmaterialet trolig ikke er så bra at landet vil kunne lage et stridshode med særlig mye mindre enn 5 kg plutonium.

5.1.2 Hvor mye våpenplutonium kan Nord-Korea ha?

IRT-2000, eller reaktor én, har som nevnt produsert noe plutonium. Den sannsynlige mengden

nordkoreanerne har klart å utvinne er omtrent 4 kg. De har innrømmet overfor IAEA å ha ekstrahert kun noen få gram plutonium fra denne reaktoren, så det er bare vurderinger og beregninger i vestlige kretser som er bakgrunnen for den anslåtte mengden plutonium. Antakelsene er likevel ikke tatt ut av løse luften. IAEA sine målinger i 1992 lot seg ikke forene med mengden plutonium Nord-Korea deklarererte å ha ekstrahert (300 mg).

Viktigere er det at nordkoreanerne kan ha utvunnet en viss mengde våpenplutonium i det radiokjemiske laboratoriet i Yöngbyöy-anlegget før 1994, av brenselstavene de hentet ut ved driftstansene av reaktor to i 1989, 1990 og 1991.²⁵ Prøver tatt av IAEA-inspektører har en isotopfordeling som sterkt antyder at reprosessering av plutonium har funnet sted. Det er vanskelig å anslå mengden presist, men amerikanske eksperter har kommet fram til at det kan være et sted mellom 6,9 kg og 10,7 kg. Da har ekspertene antatt at nordkoreanerne mest sannsynlig ikke har rukket å skifte ut brenselstavene i 1990 og 1991. Det russiske forsvarsdepartementet hevder på sin side at tallet er nærmere 20 kg, og japansk og sørkoreansk etterretning opererer med henholdsvis 16-24 kg og 7-22 kg. De tre siste estimatene antar en høyere sannsynlighet for at brenselet ble skiftet ut i 1990 og 1991 enn amerikanske eksperter la til grunn. Alle disse beregningene er basert på hva vi vet om plutoniumsproduksjon i denne typen reaktorer og den informasjonen vi har om driftsperioder. Mer presise beregninger krever detaljert kjennskap til reaktorens driftshistorie og landets evne til kjemisk separasjon av plutonium (3, 4, 6).

I tillegg kommer plutonium som kan utvinnes fra de 8000 brukte brenselstavene som er lagret i bygning 500. Det er også her vanskelig å bestemme hvor stor mengde plutonium av våpenkvalitet nordkoreanerne vil kunne ekstrahere. Nok en gang er det avhengig av driftshistorien til reaktoren som har produsert disse (reaktor to). Grove anslag antyder at stavene kan inneholde 25-30 kg plutonium-239 (10).

Mer usikre kilder hevder at utro russiske forskere har smuglet våpenplutonium fra Russland til Nord-Korea (6). Vi skal ikke ta det med i betraktningen i det følgende.

Antall kjernefysiske sprengladninger er svært avhengig av teknologinivået; en høyt utviklet atomkraft trenger mindre fissilt materiale for å lage en kraftig bombe enn mer primitive stater. Det hevdes at en middels utviklet stat kan produsere en bombe på ett kilotonn²⁶ med bare 1,5 kg plutonium (6). I anslagene i dette notatet er det lagt til grunn 5 kg Pu-239 per stridshode. IAEA opererer med 8 kg per stridshode for ferske kjernevåpenstater.

Antar en at Nord-Korea har rukket å ekstrahere plutoniumet fra brenselstavene i bygning 500, kan landet i verste fall være i besittelse av over 60 kg. Mindre pessimistiske anslag tilsier at mengden ikke er større enn rundt 35 kg. I det første tilfellet ville landet ha nok bombemateriale til ca tolv stridshoder, mens i det siste tilfellet ville landet "bare" ha nok til sju stridshoder. En

²⁵ Ikke full stans i 1990 og 1991, men trolig en reduksjon av driften, muligens tilstrekkelig til å skifte brenselstaver. Dette er nokså uklart.

²⁶ Det betyr at sprengkraften tilsvarer ett tusen tonn med TNT.

stor usikkerhet ligger altså i hvor mye plutonium-239 Nord-Korea fikk reprocessert og ekstrahert i perioden 1989-1994. Denne usikkerheten alene tilsvarer to-tre stridshoder.

Ser en noen år fram i tid vil arsenalet kunne øke betraktelig. Reaktor to vil alene produsere nok plutonium til omtrent én bombe i året. Nå vil det trolig gå noen år før brenselstavene vil bli skiftet ut, siden nye ble installert ved den nylige oppstarten. Dessuten må brenselet kjøles i bassenger noen måneder, slik at noe av radioaktiviteten avtar, før reprocessing kan ta til. Ved ferdigstilling av reaktor tre vil landet potensielt kunne produsere 55 kg våpenplutonium i året, eller nok til ti-elleve stridshoder. Og dersom T'aech'ön-reaktoren blir bygd ferdig, vil denne kunne gi opptil 220 kg plutonium-239 per år, mao nok materiale til over 40 våpen. Da er vi oppe i over 50 stridshoder i året, bare basert på plutonium.

5.2 Uranveien

5.2.1 HEU-utvinning

Det er en særdeles komplisert prosess å separere fissilt uran-235 fra uran-238. De kjemiske egenskapene er like, men massen er litt forskjellig. Allikevel er forskjellen så liten at det er uhyre krevende, både i teknologisk nivå og omfang, å lykkes med en vesentlig anriking.

Utgangspunktet er vanlig uranmalm som utvinnes i gruver. Malmbehandlingsanlegg lager så uranoksid (U_3O_8 – også kalt "yellowcake"). Fluorisering gir uranheksafluorid (UF_6). Det er dette som egner seg til selve anrikingsprosessen, der uranet må over i gassform. Uranheksafluorid har nemlig lavere kokepunkt enn andre tilgjengelige uranforbindelser. Det sublimerer ved 56 °C ved én atmosfæres trykk. Dessuten finnes fluorgass (F_2) naturlig bare av én isotop. Deretter skilles uran-235 fra uran-238 gjennom en omstendelig prosess der enten gassdiffusjonsteknikk eller gassentrifuger blir tatt i bruk. Det er også mulig å anvende såkalt elektromagnetisk isotopseparasjon (EMIS). Det er ikke fullt så vanlig, og særdeles krevende, men kunnskap om teknikken er ugradert. Nord-Korea mistenkes å forsøke å utvikle denne teknikken ved laserforskningsinstituttet i P'yongyang-regionen.

Uranheksafluorid må oppbevares i beholdere av spesialstål, for å unngå kontakt med vanlig luft. Det reagerer nemlig meget sterkt med luftfuktigheten. Dersom hensikten med HEU-produksjonen er å lage reaktorbrensel, er neste steg i prosessen å produsere urandioksid (UO_2). Det er for å unngå uønsket oksidasjon når brenselet innføres i reaktorkjernen. Brenselstavene kapsles i tillegg inn i for eksempel magnesium-aluminium-legering (15, 16). Dersom hensikten er å produsere våpenmateriale, gjøres uranet om til metall, for å gjøre den kritiske massen i et stridshode så liten som mulig.

Ting tyder på at Nord-Korea har mottatt noe HEU-teknologi fra Øst-Tyskland²⁷ (et firma som heter Leybold) og Japan rundt 1988-1989. Noen kilder nevner også Pakistan og Kina som mulige leverandører (13). Nettopp eksport av slik teknologi fra Pakistan utløste dagens krise.

²⁷ Trolig en bestemt type smelteovn som brukes til å lage sentrifuger.

5.2.2 Hvor mye HEU kan Nord-Korea ha?

Nord-Korea har naturlig tilgang til store mengder uran av høy kvalitet. De har også anlegg til å anrike denne til den grad som kreves for å produsere brenselstaver til kjernekraftverk (4-5 % uran-235). Derimot er det usikkert om de har de fasilitetene som skal til for å anrike uranen til en kvalitet som egner seg til et kjernefysisk sprenglegeme (over 90 % U-235). Derfor regner de færreste med at landet allerede er i besittelse av vesentlige mengder HEU av våpenkvalitet. Men det finnes svært sterke indikasjoner på at de har et program for å etablere de nødvendige anleggene for å produsere HEU. Dersom de kom i gang med et gassentrifugeprogram allerede på åttitallet eller tidlig nittitallet, kan landet i verste fall ha kommet så langt at de har operative anrikingsanlegg for HEU. Da kan de være i besittelse av betydelig større mengder fissilt bombemateriale enn vi anslår de har i dag (13). De færreste eksperter tror imidlertid at det er tilfelle.

Det finnes ingen sikre (ugraderte) rapporter om konkrete HEU-installasjoner i Nord-Korea. Derfor vil det være ren gjetning å hevde at landet har en bestemt mengde våpenuran. Men tre steder ble 10. oktober 2002 pekt ut av amerikansk etterretning som mistenkte HEU-fasiliteter: Yöngjõ-ri missilbase, laserforskningsinstituttet (underlagt Vitenskapsakademiet i P'yongyang) og undergrunnsanlegget i Hagap²⁸ (4).

6 KONKLUSJONER OG KOMMENTARER

Ting tyder på at Nord-Korea har gjort vellykkede konvensjonelle høyeksplosivtester som er relevante for å kunne gjennomføre en kjernefysisk prøvesprengning. De har muligens også vært til stede under én eller flere prøvesprengninger i Pakistan (5). Derimot har de aldri gjennomført en kjernefysisk prøvesprengning selv. Det kan tenkes at landet satser på et ferdig utprøvd design ved utvikling av kjernevåpen, for å unngå sterke reaksjoner fra resten av verden ved en prøvesprengning.

Mye tyder på at landet satser både på plutonium og uran i sine anstrengelser for å bli en atommakt. Det hersker stor tvil om når uranprogrammet kom i gang, og hvor langt det har kommet. Plutoniumsprogrammet er velutviklet, og vi vet en god del om det. Det er mulig at Nord-Korea har store underjordiske anlegg for produksjon av plutonium og/eller høyanriket uran.

Den største akutte bekymringen i dag er de 8000 brenselstavene som er lagret i bygning 500 i Yöngbyön-anlegget. Ved repressering vil disse kunne gi opptil fem stridshoder i løpet av våren 2003. Dersom de i tillegg har klart å utvinne nærmere 20 kg våpenplutonium før stansen i 1994, kan det gi ytterligere opptil fire stridshoder. Ferdigstilling av 50 MW(e)-reaktoren i Yöngbyön kan gi 55 kg plutonium i året. Det er i prinsippet nok til omlag ti våpen, dersom en regner 5 kg plutonium-239 per bombe. Dessuten vil en ferdigstilling av 200 MW(e)-reaktoren i T'aech'ön kunne gi 220 kg våpenplutonium i året. Det vil kunne gi ytterligere 30-45 stridshoder

²⁸ "Hagap" er et foreldet navn som fremdeles brukes i etterretningskretser. Stedet heter i dag "Kap'hyön-dong".

per år. Begge de to sistnevnte reaktorene vil imidlertid ikke kunne gjøres operative før om kanskje tre til fire år. Deretter må de kjøres en stund før en kan starte repressering av brenselstavene.

Uranveien tar mer tid, men et HEU-program kan gi 100 kg uran per år. Det er nok til seks kjernevåpen, når vi regner 16 kg HEU per bombe. Det er ikke registrert noen tegn på anskaffelse av tritium. Vi antar at Nord-Korea ikke har teknologi til å produsere dette selv, og det lar seg ikke lagre lenge pga kort halveringstid. Altså har de neppe noen ”boostede” varianter av implosjonsvåpen. Og vi utelukker dermed også at de har utviklet fusjonsvåpen.

Oppstarten av reaktor to representerer et klart brudd på Agreed Framework. Det samme gjelder fjerningen av forseglingene på brenselstavene i Yöngbyön og utvisningen av IAEA sine inspektører. USA og Sør-Korea har heller ikke oppfylt sine forpliktelser i forhold til Agreed Framework. Den første av de to lettvannsreaktorene som skulle bygges i regi av KEDO er flere år forsinket. Nord-Korea har også noe av ansvaret for det. Kritiske reaktorkomponenter skal nemlig i følge avtalen ikke installeres før fulle inspeksjoner er gjennomført. Ansvaret for at byggearbeidet kom så sent i gang, må derimot USA og Sør-Korea ta. En kan også spørre seg om Nord-Korea har planer om å utvinne plutonium fra lettvannsreaktorene, selv om de ikke er spesielt egnet til det. Og i tilfelle kan frykten for det være en medvirkende årsak til forsinkelsen av byggeprosjektet.

En stor svakhet ved Nord-Koreas potensielle kjernefysiske våpenkapasitet er leveringsevnen. De har ikke langtrekkende bombe- eller jagerfly, og missilene deres er foreløpig neppe avanserte nok til å levere et førstegenerasjons kjernefysisk stridshode. Men CIA estimerer at landet vil ha utviklet interkontinentale ballistiske raketter innen midten av dette tiåret. Og dersom de besitter detaljerte planer for et ferdig utprövd kjernevåpen, kan det tenkes at de kan konstruere kjernefysiske stridshoder som kan leveres med dagens missiler.

24. april 2003 ble det rapportert at regimet i P’yongyang har vedgått å ha kjernevåpen, skjønt dagen etter var mange i tvil om det var det som var blitt sagt. Uansett vil ikke alle analytikere tro på dette uten forbehold. Årsaken ligger i den taktiske verdien Nord-Korea oppnår ved at verdenssamfunnet tror de har kjernevåpenkapasitet. USA, Sør-Korea og en del andre land vil strekke seg langt for å forhindre en kjernefysisk opprustning i Nord-Korea. Trusselen om spredning av kjernevåpen til andre land i Den tredje verden og faren for et atomkapplöp i Öst-Asia er også sterke faktorer her. Ser en tilbake på situasjonen i forkant av Agreed Framework i 1994, finner en nettopp at Nord-Korea oppnådde en rekke politiske og økonomiske gevinster ved å gi resten av verden inntrykk av at de var nær ved å etablere et kjernevåpenarsenal.

Trusselen fra Nord-Korea understrekes av uforutsigbarheten ved at landet ledes av en mann ingen riktig vet hvor står. Kim Jong-Il spiller trolig bevisst og kynisk på at verden ikke vet hvor langt han er villig til å gå i en krise. I det ligger også usikkerheten omkring hvordan landets ledelse tenker på framtiden generelt, og en eventuell sammenslåing med Sør-Korea spesielt. De såkalte ”haukene” i Nord-Korea ønsker tradisjonelt å invadere Sør-Korea, men det er usikkert hva Kim Jong-Il egentlig ønsker. Det er også delte meninger om en sammenslåing i Sør-Korea. Innbyggerne der har fulgt nøye med på det tunge økonomiske løftet Vest-Tyskland måtte gjøre ved samlingen av de to tyske statene. De fleste er imidlertid enige i at dagens Nord-Korea ikke kan fortsette på den kursen de har valgt uten å risikere en økonomisk ruin og medfølgende

humanitære katastrofer. Ledelsen i P'yongyang er nok også smertelig klar over det, selv om de konsekvent gir uttrykk for det motsatte gjennom sine uttalelser.

Kina blir sett på som et nøkkelland i denne krisen. Både fordi de har sterke interesser i regionen, og i så måte har vært en sterkt begrensende faktor for USAs militære engasjement i området, og fordi de ganske sikkert har en viss innflytelse på Kim Jong-Ils regime. Tradisjonelt har landet vært sett på som en slags respektert storebror, men selv under den kalde krigen var verken Sovjetunionen eller Kina uforbeholdne støttespillere for Kim Il-Sungs stalinistiske diktatur. Det reflekteres ved den tross alt begrensede støtten Nord-Korea mottok når det gjelder større missilsystemer og kjernevåpenutvikling. Samtalene i Beijing i slutten av april 2003 understreker Kinas betydning som mellomledd mellom Nord-Korea og USA.

Flere faktorer tilsier at lederne i P'yongyang er svært desperate i sin sikkerhetspolitikk. Det kanskje viktigste er den håpløse økonomiske situasjonen landet er i. En annen ting er frykten for å være "neste land på lista" for USAs president George Bush. Denne frykten må ses i sammenheng med krigen i Irak i mars og april 2003, og oppsto langt på vei som følge av presidentens "State of the Union"-tale i januar 2002, der han definerte Iran, Irak og Nord-Korea som "an axis of evil" ("en ondskapens akse"), med klar referanse til aksemaktene Tyskland, Italia og Japan under Den annen verdenskrig. Etter dette utsagnet har Bush vært å betrakte som hovedfienden til Nord-Korea, og frykten er stadig stor for amerikanske militære aksjoner. Allikevel vurderes et angrep på Nord-Korea som mer usannsynlig og langt mer risikabelt enn det var i Irak sitt tilfelle. Nord-Korea har en hær på ca 1,2 millioner soldater, og er av mange regnet som verdens fjerde mektigste militærmakt. En viktig forskjell fra Irak er også at en ikke regnet med at Saddam Husseins regime allerede hadde kjernefysiske våpen. Frykten for en nordkoreansk gjengjeldelse med bruk av kjernevåpen er nok med på å heve terskelen for et militært angrep. Dessuten er handlingsrommet mindre i en region der Russland og Kina har så sterke interesser. Og dersom hensikten med en militæraksjon er å ta ut den kjernefysiske infrastrukturen, kan en aldri være sikker på om det finnes skjulte anlegg uten å invadere landet. Ved å begrense seg til luftangrep vil en således eskalere konflikten uten å fjerne trusselen om en kjernefysisk konfrontasjon.

For å oppsummere kort, kan vi si at Nord-Korea har et stort potensiale for å utvikle kjernefysiske sprenglegemer. De har mest sannsynlig nok plutonium til noen få våpen, og det er mulig at de har en håndfull førstegenerasjons kjernevåpen allerede. Det er også sannsynlig at de har et program for produksjon av høyanriket uran av våpenkvalitet, med anlegg som anslås å kunne levere uran allerede om få år. Derimot er leveringsevnen for kjernevåpen antatt å være noe svak. De har trolig ikke egnede fly eller raketter som har rekkevidde, bæreevne og presisjon til å true mål på andre kontinenter. Derimot kan hele Sør-Korea og trolig hele Japan nås. Den største bekymringen kan i så måte være den velbegrunnede frykten for eksport av kjernevåpen eller kjernevåpenkomponenter til ikke-statlige aktører og land i Den tredje verden, spesielt til Midtøsten. Ingen kan med sikkerhet si om det hemmelighetsfulle regimet til Kim Jong-Il vil eksportere eller ta i bruk kjernevåpen i fremtiden. Kortene har i alle år blitt holdt tett til brystet i P'yongyang.

Litteratur

- (1) J S Bermudez Jr (februar 1994): North Korea's Nuclear Infrastructure, *Jane's Intelligence Review*.
- (2) Federation of American Scientists (2002): Nuclear Weapons Program - North Korea: fas.org/nuke/guide/dprk/nuke/index.html
- (3) J S Dreicer (2000): How Much Plutonium Could Have Been Produced in the DPRK IRT Reactor?, *Science and Global Security* **8**, 273-286.
- (4) Nuclear Threat Initiative (2003): www.nti.org (produsert uavhengig for NTI av CNS ved Monterey Institute of International Studies)
- (5) Center for Nonproliferation Studies, Monterey Institute of International Studies (2003): cns.miis.edu
- (6) L A Nicksch, Foreign Affairs, Defense, and Trade Division (2003): Issue Brief for Congress: North Korea's Nuclear Weapons Program.
- (7) Federation of American Scientists (2000): Nuclear Non-Proliferation Treaty [NPT] Chronology: www.fas.org/nuke/control/npt/chron.htm
- (8) International Atomic Energy Agency: Record of the One Thousand and Sixtieth Meeting, Wien, 6 januar 2003.
- (9) Totalförsvarets Forskningsinstitut v/ L Wigg og J Rydqvist (2002): PM angående Nordkoreas kärnvapenprogram.
- (10) D Albright, F Berkhout og W Walker (1997): Plutonium and Highly Enriched Uranium 1996: World Inventories, Capabilities and Policies, SIPRI, Oxford Press, 299.
- (11) D Albright og H Higgins (2002): North Korea: It's Taking Too Long, *The Bulletin of the Atomic Scientists*, januar/februar, 56-61.
- (12) J S Bermudez Jr (juli 1999): Exposing North Korea's Secret Nuclear Infrastructure - Part One, *Jane's Intelligence Review* **11**, 7.
- (13) J S Bermudez Jr (august 1999): Exposing North Korea's Secret Nuclear Infrastructure - Part Two, *Jane's Intelligence Review* **11**, 8.
- (14) J S Bermudez Jr (1999): A History of Ballistic Missile Development in the DPRK.
- (15) World Nuclear Association (2003): www.world-nuclear.org
- (16) Environmental Assessment Division, Argonne National Laboratory (2003): DUF6 Guide - web.ead.anl.gov/uranium/guide/
- (17) D Albright (1994): How Much Plutonium Does North Korea Have?, *The Bulletin of the Atomic Scientists*, september/oktober, 46-53.
- (18) Institute for Science and International Security (2003): www.isis-online.org/publications/dprk/

FORDELINGSLISTE

FFIBM
Dato: 12. mai 2003

RAPPORTTYPE (KRYSS AV)		RAPPORT NR.	REFERANSE	RAPPORTENS DATO	
<input checked="" type="checkbox"/> RAPP	<input type="checkbox"/> NOTAT	<input type="checkbox"/> RR	2003/00942	FFIBM/859/139	12. mai 2003
RAPPORTENS BESKYTTELSESGRAD			ANTALL TRYKTE UTSTEDT	ANTALL SIDER	
UGRADERT			93	33	
RAPPORTENS TITTEL			FORFATTER(E)		
NORD-KOREAS KJERNEVÅPENPROGRAM			KIPPE Halvor		
FORDELING GODKJENT AV FORSKNINGSSJEF			FORDELING GODKJENT AV AVDELINGSSJEF:		
Bjarne Haugstad			Jan Ivar Botnan		

EKSTERN FORDELING
INTERN FORDELING

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
1		FO	9		FFI-Bibl
1		v/ kontorsjef Inger Hege Lågstad	1		FFI-ledelse
1		FO/FST	1		FFIE
1		v/ kk Rolf Magne Stein	1		FFISYS
1		MUKS	5		FFIBM
1		v/ oblt Dag Hjelle	1		FFIN
1		DSB	25		Forfattereksemplar(er)
1		v/ rådgiver Arnstein Pedersen	10		Restopplag til Biblioteket
1		FABCS			Elektronisk fordeling:
1		v/ oblt Inge Lyster			Bjarne Haugstad (BjH)
1		SSS			Bjørn Arne Johnsen (BAJ)
1		v/ lt Stig Grønvold			Monica Endregard (MEH)
1		Kriseutvalget ved atomulykker			Steinar Høibråten (StH)
1		v/ leder Ole Harbitz			Heidi Toft (HTo)
1		Statens strålevern			Thor Gjesdal (ThG)
1		v/ Eldri Naadland Holo			Leif Haldor Bjerkeseth (LHB)
1		v/ Ole Reistad			Odd Busmundrud (OBu)
1		v/ Yngvar Bratvedt			Alexander Christiansen (AFC)
1		NUPI			Thor Engøy (ThE)
1		v/ dir Sverre Lodgaard			Pål Aas (PAa)
1		v/ Morten Bremer Mærli			Else Marie Fykse (EMF)
1		CMI			Hans Christian Gran (HCG)
1		v/ dir Gunnar Sørbø			Jan Erik Torp (JET)
1		FD			Brynjar Lia (BLi)
1		v/ eksp sj Svein Efstad			Laila Bokhari (LBo)
1		FOI			Thomas Hegghammer (ThH)
1		v/ Lena Melin			
1		v/ Louise Waldenström			
1		v/ Nils Olsson			
1		v/ Lars Wigg			FFI-veven
1		v/ Lars-Göran Strömberg			
1		UD			
1		v/ avd dir Jan Arve Knutsen			

EKSTERN FORDELING**INTERN FORDELING**

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
1		IFE			
1		v/ Tord P Walderhaug			
1		v/ Evelyn Foshaug			
1		Scandpower			
1		Norske Leger mot Atomvåpen			
1		Center for Nonproliferation Studies			
1		v/Kenley Butler			
		www.ffi.no			