

# URAN

# VÅPEN



**Konsekvenser for helse og miljø  
Irak, Afghanistan og Balkan  
Bruk av radioaktive prosjektiler og skitne bomber  
v / fysiker Eva Fidjestøl  
Internasjonal kvinneliga for fred og frihet**



Uran og uranvåpen – konsekvenser for helse og miljø  
Av Eva Fidjestøl

Flere eksemplarer kan bestilles hos:

IKFF

Storgata 11, 0155 Oslo

E-post: [ikff@online.no](mailto:ikff@online.no)

Tlf: 23 01 03 40

## FORORD

Internasjonal kvinneliga for fred og frihet (IKFF) er den norske seksjonen av Women's International League for Peace and Freedom (WILPF), som fyller 90 år i 2005.

WILPF har ca 40 nasjonale seksjoner i 5 verdensdeler og har hovedkontoret i Geneve og FN-kontor i New York.

Gjennom alle år har WILPF arbeidet for nedrustning. Etter at USA slapp atombomber over Hiroshima og Nagasaki i 1945 begynte WILPF å engasjere seg i arbeidet for en verden uten kjernefysiske våpen "A nuclear free world".

IKFF- medlemmer i Norge har i alle år vært aktivt med i kampen mot atomvåpen.

Gravedriften av uran til atomkraftverk starter en produksjonsprosess som gir råstoff til atomvåpen og i senere år også til uranvåpen. Denne aktiviteten fører til uløselige helse-, miljø- og sikkerhetsproblemer globalt. WILPF har derfor også engasjert seg i arbeidet mot bruken av atomkraftverk og i opplysningsarbeid om helse og miljøvirkninger av stråling.

På en konferanse om såkalt fredelig bruk av atomkraft i 1955, foreslo Gertrude Baer som var WILPF's representant i Verdens helseorganisasjon (WHO), en uttalelse som ba WHO om å starte en studie av konsekvensene av radioaktiv forurensning fra prøvesprengningene av atomvåpen. Hun advarte også mot risikoen knyttet til bruk av såkalt fredelig atomenergi og ba om mer forskning på andre energikilder som sol og vindkraft. WHO ble også bedt om å arbeide for å få spørsmålene om bruk av atomreaktorer og virkningene på helse inn på FNs dagsorden.

På konferansen "The Law of the Sea" i London i 1959 ba WILPF om et forbud mot å ha atomvåpen stasjonert i havområder og dumping av radioaktivt avfall i havet.

Verdens helseorganisasjon (WHO) og Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA) har en avtale seg i mellom som i praksis gir fysikerne i IAEA kontroll over hva som blir sagt og gjort når det gjelder helsevirkninger av stråling. Den franske og norske seksjonen av WILPF har i flere år arbeidet for at avtalen mellom WHO og IAEA fra 1959 må revideres. Denne avtalen har ført til at det er atomindustrien som vurderer helsekonsekvensene fra radioaktiv stråling, og ikke medisinerne i WHO.

Ikkespredningsavtalen om atomvåpen (NPT) har en paragraf 4 som innebærer at IAEA fremmer bruk av atomenergi. WILPF arbeider for å få forandret på dette.

Nå gjelder det de nye typene uranvåpen som er tatt i bruk de seneste årene i krigføringen!

De politiske og militære myndighetene i de land som bruker uranvåpen forsøker å bagatellisere og skjule de miljø- og helseskadene som bruken av denne type våpen medfører på sikt for sivilbefolkningen, så vel som for de militære og deres familier.

Det norske forsvarsdepartementet fremhever at uranvåpen er folkerettslig sett fullt lovlig.

I denne rapporten går Eva Fidjestøl grundig til verks mot de falske forutsetningene som debatten om uranvåpen hittil har vært basert på, noe som har ført til taushet om den trusselen menneskeheten er blitt utsatt for ved at våpnene blir brukt, slik som i Irak, Afghanistan og Kosovo.

Også norsk militært og sivilt personell har blitt utsatt for virkningene fra bruk av uranvåpnene i de krigsområdene de har vært sendt til.

Norske myndigheter har et selvstendig medansvar for å sette i gang en prosess for et forbud mot uranvåpen gjennom FN-organene og i NATO.

IKFF takker vårt medlem Eva Fidjestøl som uten vederlag har gjort et enormt arbeid ved å skrive denne rapporten. Hun er cand real med hovedfag i kjernefysikk. Hun har undervist i realfag ved videregående skoler og ved Høyskolen i Bergen, der hennes fag var fysikk og miljøfag. Hun er aktivt med i IKFF og Norges Naturvernforbund og har spesielt arbeidet med formidling og prosjekter med tema "stråling og helse". Hun har arbeidet mye med informasjon om Sellafield- og Tsjernobylproblemerne.

IKFF takker Kari Enholms stiftelse og Forum for utvikling og miljø for økonomisk støtte til produksjonen av boka, og Øystein Berg som har hatt ansvar for den praktiske tilrettelegging og trykking. En takk også til vårt medlem i Bergen IKFF, Susanne Urban som har laget forsiden.

Edel Havin Beukes  
Leder for Internasjonal kvinneliga for fred og frihet (IKFF)

## INNHold

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>5</b>
<b>1. "urankretsløpet"</b> .....	<b>6</b>
1.1 Urangruvedrift .....	6
1.2 Uranmølle og uranverk .....	7
1.3 Urankonversjon .....	7
1.4 Anrikning .....	7
1.5 Brenselsfabrikk .....	8
1.6 Reaktoren .....	8
1.7 Gjenvinning .....	8
1.8 Lagring av atomavfall .....	9
1.9 Transport .....	10
1.10 Atomvåpen .....	11
<b>2. Hvem kontrollerer atomindustrien og strålevernet?</b> .....	<b>12</b>
2.1 ICRP, IAEA, UNSCEAR og WHO .....	12
2.2 Avtalen mellom WHO og IAEA .....	12
2.3 Evaluering av Tsjernobylulykken .....	12
2.4 The Hiroshima Life Span Study .....	13
2.5 Euratom .....	13
<b>3. Sivil og militær bruk av uran</b> .....	<b>15</b>
3.1 Ikke-militær bruk av uran .....	15
3.2 Militær bruk av uran .....	15
Hvem produserer og bruker uranvåpen? .....	16
Hvorfor brukes uran i våpensystem, og hvordan virker det? .....	17
Hvor er uranvåpen brukt? .....	18
<b>4. Helse- og miljøkonsekvenser fra uran brukt som ammunisjon og våpen</b> .....	<b>19</b>
4.1 Kjemisk og radioaktiv virkning på mennesker og natur .....	19
4.2 Påviste helseskader fra uran .....	19
<b>5. Oversikt over konferanser, organisasjoner og forskere som arbeider med å dokumentere sykdom og død relatert til bruk av uranvåpen</b> .....	<b>22</b>
5.1 Konferanser om uranammunisjon .....	22
5.2 Organisasjoner som informerer om uranammunisjon og motarbeider bruken av den .....	23
5.3 Uavhengige forskere og andre som utmerker seg i kampen mot DU og uranvåpen. ....	24
<b>6. Offisielt syn på uranammunisjon fra politiske og militære miljø</b> .....	<b>27</b>
6.1 Eksempel på politiske reaksjoner .....	27
6.2 FN-organisasjonene .....	28
6.3 Eksempel på militære synspunkt .....	28
<b>7. Internasjonale avtaler om krigføring</b> .....	<b>30</b>
<b>8. Norsk politikk og uranvåpen</b> .....	<b>31</b>
<b>9. Konklusjon</b> .....	<b>32</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>34</b>
Uttalelse fra landsmøtet til IKFF i Bergen 8. og 9. mai 2004 .....	34
<b>Liste over enheter og forkortelser</b> .....	<b>35</b>
Liste over fysikkbegrep .....	35
Viktige adresser .....	36
<b>Litteraturliste</b> .....	<b>37</b>

## SAMMENDRAG

Ammunisjon av uran bør klassifiseres som kjemisk-radiologiske våpen. Etter Golfkrigen i 1991 ble det kjent at USA og England hadde brukt store mengder utarmet uran (DU, fra engelsk *depleted uranium*) til armering av tanks, til panserskyts og i raketter.

DU er avfall fra anrikningsprosessen for å øke prosenten av den spaltbare isotopen U-235 i natururan, slik at denne isotopen kan brukes til atombrensel i atomreaktorer eller i bomber.

Etter krigen i Bosnia ble det påvist at uranammunisjonen som ble brukt der inneholdt isotopen U-236. Denne isotopen finnes ikke i natururan. Det ble også påvist spor av transuran som plutonium (Pu) og americium (Am). Det var altså ikke bare DU som var brukt her, men også gjenvunnet uran RU (fra engelsk *recycled uranium*).

For atomindustrien er DU/RU et avfallsproblem, og for våpenindustrien og det militære i mange land er det et billig og ettertraktet materiale.

I Afghanistan har man påvist store mengder med uran i nærheten av bombekraterne og i kroppen på mennesker som lever i disse områdene. Isotopsammensetningen viser at det ikke er DU, og den høye konsentrasjonen betyr at det ikke kan være natururan fra omgivelsene. Dette uranet som man ikke kjenner opprinnelsen til blir kalt *non depleted uranium* (NDU).

De første våpnene som inneholdt uran var panserskyts. I 1997 lanserte luftvåpenet i USA en ny generasjon fjernstyrte våpen mot harde mål med sprenghoder fra 120 kg til 10 tonn. De benyttet et "tungt metall" for å øke gjennomtrengningseffekten. At dette var uran, (DU eller NDU) ble bekreftet av forsvarsministrene både i USA og i Storbritannia. Ellers var informasjonen om den nye typen uranvåpen like tåkete som informasjonen om antitanksgranatene hadde vært etter den første Golfkrigen.

Det er derfor grunn til å tro at det blir eksperimentert med, og stadig utviklet nye typer av ammunisjon, raketter og bomber som inneholder ulike former av uran og andre radioaktive stoffer.

Helse- og miljøkonsekvensene ved bruk av uranammunisjon er ikke godt nok dokumentert i dag. Det er mange motsigelser og åpne spørsmål. Men når man ser på den forskning som finnes, er det ingen tvil om at soldater, sivilbefolkning og

barn som har opptatt DU/RU i kroppen er utsatt for en stor risiko for helse og liv.

Det behøves mer forskning. Men USA hindrer aktivt både systematisk bearbeidelse av eksisterende forskningsresultat, og satsning på ny forskning.

En annen vitenskapelig kontrovers er anvendelsen av ICRP-modellene til forståelse av indre lavdosestråling. Mange avhandlinger utført av uavhengige forskere hevder at modellene, som er brukt i dag, gir feil resultat når man skal beregne doser fra DU/RU i menneskekroppen.

Disse våpnene er ulovlige i kraft av internasjonale konvensjoner, selv om det mangler en spesifikk avtale som forbyr bruken av dem. Hvis de blir brukt i befolkede områder eller i nærheten av store tropestyrker (fiendtlige eller egne styrker), blir de masseutryddelsesvåpen (WMD).

Fatale helsekonsekvenser av uran brukt til armering, vektbalansering, pansergranater, bomber og raketter observeres i dag hos veteraner og sivile etter krigene i Irak, på Balkan og i Afghanistan. Ofrene blir neglisjert og tusenvis av tonn med uranstøv forurenser naturen i krigsområdene. De militære, regjeringene og hele atom- og våpenindustrien har gitt lite uavhengig informasjon om effekten av uranvåpen.

Forskning og undersøkelser foretatt av uavhengige forskere, NGO-er og internasjonale helseorganisasjoner, blir manipulert og i noen tilfeller hemmeligholdt. Med få unntak har media i alle land gjort en dårlig jobb på dette temaet.

I denne rapporten har jeg forsøkt å samle informasjon og forskningsresultat fra mange ulike kilder. Jeg viser til anerkjente forskere ved universitet og medisinske høyskoler, uavhengige forskere og fredsaktivister fra organisasjoner, som alle arbeider med dette stoffet. Noe av stoffet jeg bygger på er fagfelleurdert og finnes i anerkjente tidsskrifter, noe stammer fra konferanseforedrag, politiske dokument, avisartikler, TV-program og medlemsblad i organisasjoner. Kildene mine og anbefalte bøker til videre lesning står i en liste bak i heftet. Eventuelle feil er mitt ansvar.

Takk til Anne Grieg, Herman Nielsen, Edel Havin Beukes, Cecilie N. Seiness, Mari Holmboe Ruge og Svein Ødegården for gjennomlesning, retting og gode råd.

Eva Fidjestøl, april 2005

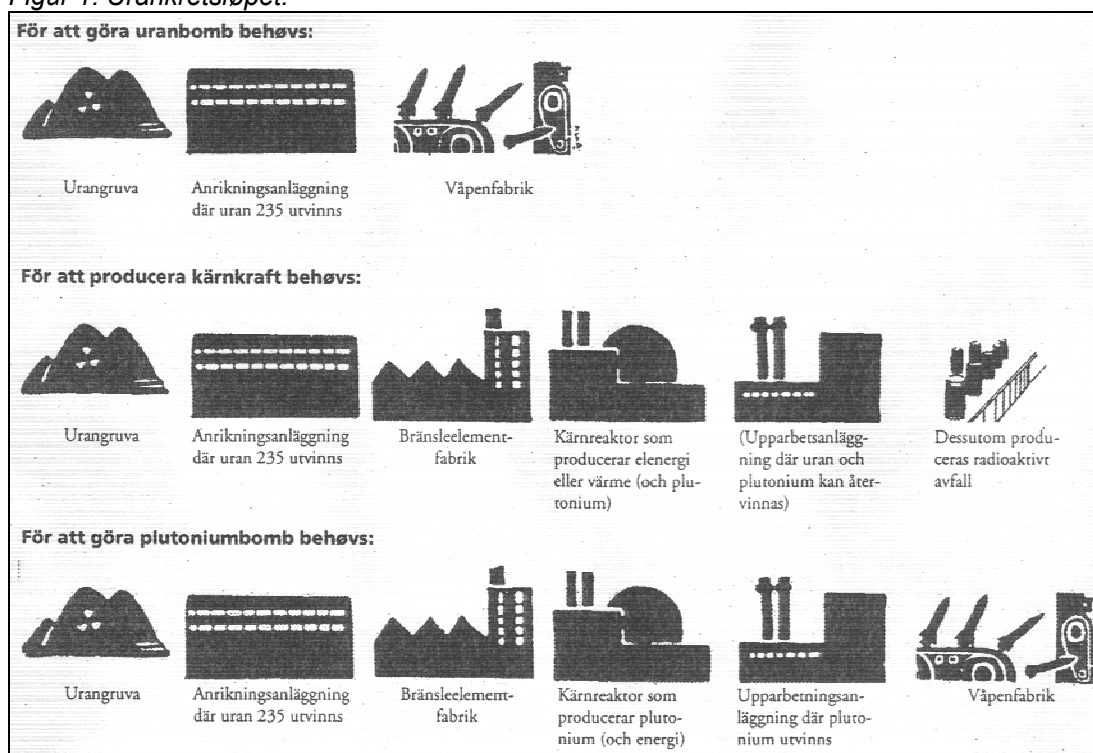
## 1. "URANKRETSLØPET"

Grunnstoffet uran, som man finner i berggrunnen nesten overalt, men de fleste stedene i veldig små konsentrasjoner, er det eneste grunnlaget for både militær og sivil atomindustri. Men å snakke om et kretsløp for dette stoffet er feil. Likevel bruker atomindustrien dette begrepet og prøver dermed å framstille denne industrien som en industrigren som ikke produserer avfall. Gjenvinningsanlegg for oppbrukt atombrensel blir da presentert som det leddet som binder kjeden sammen. Men ved gjenvinningsanlegget blir det, som ved alle de andre stasjonene for bearbeiding av uran, store mengder av avfall tilbake. Alle atomanlegg produserer atomavfall i tillegg til daglige radioaktive utslipp til luft og vann. Alle ledd i "kretsløpet" er egentlig et lokalt endelager for radioaktive stoffer. En reaktor av vanlig størrelse, med en effekt på 1000 MW bruker ca 33 tonn med anriket uran til ett års drift. Til dette går det med ca 600 000 tonn uranmalm med en konsentrasjon på 300g U/tonn. Her ville det være riktigere å snakke om en brennstoffspiral. Av natururan oppstår det i denne spiralen hele veien farligere, giftigere og mer radioaktive stoff, frem til høyradioaktivt brukt atombrensel og plutonium. Disse høyaktive stoffene blir så transportert videre til mellomlager, gjenvinningsanlegg, MOX-fabrikker, glassfiseringsanlegg, våpenfabrikker og langtidslager. Det betyr et veldig stort antall transporter, som alle er potensielle utgangspunkt for ulykker med spredning av radioaktive stoff.

### 1.1 Urangruvedrift

Det er ikke mulig å utvinne uran uten å produsere avfall som har katastrofal effekt på nærområdene til gruvene. I sin naturlige form finnes uran og mange andre radioaktive stoffer og tungmetaller bundet i mineraler i fast fjell, og det er derfor bare svært små mengder som kommer ut i miljøet. Urangruvedrift bryter denne naturlige lagringen, og luft og vann frakter disse giftige stoffene ut i miljøet. Den radioaktive gassen Radon (Ra-222) som er et nedbrytningsprodukt av uran, har rammet mange urangruvearbeidere med lungekreft. Noen steder er innholdet av uranmineraler så stort at man kaller det uranmalm. Uran er så verdifullt at det ikke skal mer enn noen promille til før steinen blir kalt uranmalm. Men det finnes også fjell med høyt uraninnhold. Mest kjent er gruvene ved Cigar Lake i Saskatchewan i Canada, der det gjennomsnittlige innholdet av uran er 15%. Uran blir tatt ut både i dagbrudd og under jorden. Omtrent alle urangruvene ligger i dag enten i områder med urbefolkning, i gamle kolonier eller okkupert land. Eksempler på dette er gruvene i aboriginernes land i Australia, saskatchewanianernes land i Canada og hos afrikanere i Niger, Gabon, Namibia, og Sør-Afrika. Sovjetunionen brukte daværende Øst-Tyskland og Tsjekkoslovakia til å skaffe seg uran til sine atomvåpen under hele den kalde krigen (Krumbholz 1992).

Figur 1: Urankretsløpet:



Kilde: Solserien nr. 2, Folkkampanjen mot Kärnkraft, Stockholm, 1986

### Uran i naturen

Uran er et sølvhvitt, skinnende, tungt og naturlig forekommende grunnstoff. Det er svakt radioaktivt. Uran finnes nesten overalt i det naturlige miljøet i små konsentrasjoner, i stein, jord, vann, luft, planter, dyr og mennesker. Grunnstoffet uran har atomnummer 92 og atomvekt 238,0289 g/mol. Metallisk uran har tetthet på 19 g/cm<sup>3</sup> og er derfor mye tyngre enn bly som har tetthet på 11,3 g/cm<sup>3</sup>.

Naturlig uran består av tre radioaktive isotoper (radio-isotoper): U-234, U-235 og U-238. Vektprosenten av hver radio-isotop er 0,0054% U-234, 0,72% U-235 og 99,27% U-238. Omtrent 48,9% av radioaktiviteten kommer fra U-234, 2,2% kommer fra U-235 og 48,9% kommer fra U-238.

Halveringstiden (den tiden det tar for radioaktiviteten å avta til halvparten av den opprinnelige) til uranisotopene er veldig lang, 244 000 år for U-234, 710 millioner år for U-235 og 4500 millioner år for U-238. Jo lengre halveringstiden er, jo mindre radioaktiv er en gitt masse av et stoff.

Uranmetall som blir pulverisert i luft er brennbart og antennes lett. Når uran blir brukt i det militære til armering eller i prosjektil, eller når det er tilstede i en flystyrt eller en brann, kan uranmetallet bli omdannet til støvpartikler og aerosoler som består av mange forskjellige uranoksider, som UO<sub>2</sub>, UO<sub>3</sub> og U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>. 50 til 70% av disse partiklene kan ha en diameter mindre enn 10µm (µ= 0,000 001), og kan pustes inn (WHO 2000).

Alle uranisotopene gjennomgår de samme kjemiske reaksjonene i naturen og har omtrent de samme fysiske egenskaper, som smeltepunkt, kokepunkt og fordampningsevne. De radioaktive egenskapene er derimot ulike, som halveringstid, spesifikk aktivitet og henfallskjema (decay mode).

### 1.2 Uranmølle og uranverk

Malmen blir ført videre til et uranverk som ofte ligger nær gruven. Der blir malmen malt opp til fint støv og blandet med svovelsyre og andre kjemikalier i store basseng. Til slutt har man isolert et gult uranoksid U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> som blir kalt "yellowcake" på grunn av den gule fargen. Men det meste av malmen ligger igjen i store avfallshauger, såkalte "tailings". 85,55% av radioaktiviteten i uranmalmen finnes i disse haugene. De inneholder litt uran og ca 40 andre radioaktive stoffer, og tungmetaller som bly, sink, mangan, kadmium og arsen. Urangruveindustrien bryr seg ikke om de fleste av disse, men fra et helseperspektiv er de viktige. Det fine støvet fra haugene fyker omkring og forurenser elver og vann, planter, dyr og mennesker. Svovelsyreslam blir oppbevart i kunstige sjøer som lekker ut i naturen. Fiske- og plantedød og mye sykdom hos dyr og mennesker er vanlig i nærheten av uranverk (Krumbholz 1992).

### 1.3 Urankonversjon

For å gjøre uranet klart til anrikning blir det gjennom mange trinn omdannet fra det faste stoffet "yellowcake" (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) til gassen uranheksafluorid UF<sub>6</sub>. Det finnes to ulike prosesser, en "våt" og en "tørr", men sluttproduktet er det samme.

### 1.4 Anrikning

Uranisotopen U-235 er fissil (spaltbar). Det vil si at når denne isotopen blir truffet av et nøytron med

en bestemt fart, så deler den seg i to nye atomkjerner og to-tre nøytroner samtidig som det blir frigitt energi. I naturen er konsentrasjonen av U-235 for liten til at denne prosessen kommer i gang. Derfor må natururan anrikes før det kan brukes i de fleste typer reaktorer. Det er utviklet flere metoder for å anrike uran. En kan bruke osmose, sentrifugering eller laserteknikk.

De fleste militære atomreaktorer som produserer plutonium til bomber bruker et brensel der U-235 er anrikt til 1%, eller de bruker natururan. I vanlige sivile reaktortyper som LWR (light water reactor) blir prosenten av U-235 økt fra 0,7% til 2-3%. Uran som er anrikt til 20% eller mer blir brukt i mange forsknings- og testreaktorer, og ved 97,3% blir det brukt i reaktorer på krigsskip og undervannsbåter.

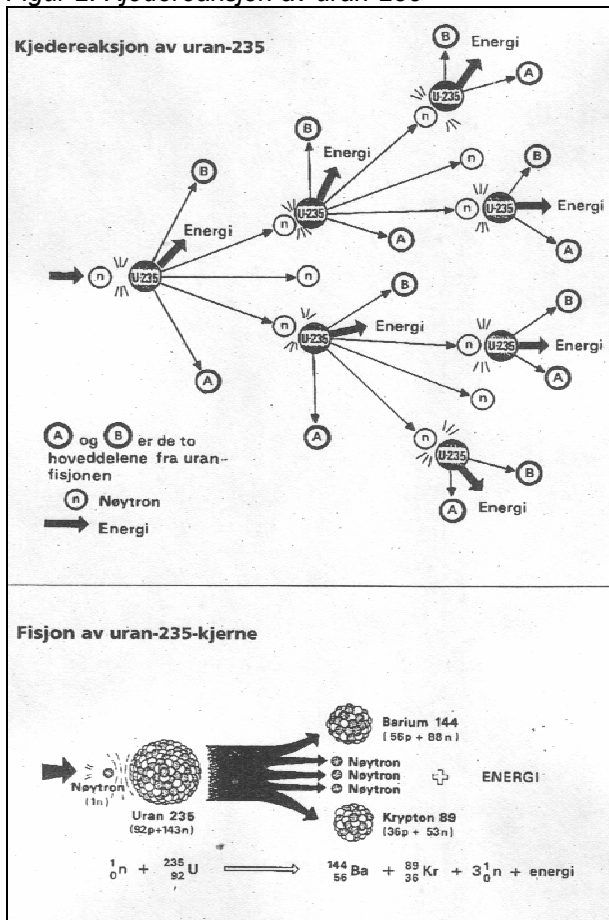
Som den primære komponenten i en atombombe, blir uran anrikt til 93,4%. Det var slik man laget Hiroshimabomben. Teoretisk er en anrikning på 5 til 6% nok til å lage en atomeksplosjon, men massen av uranmalm man ville trenge til dette ville bli for stor til at det er praktisk å lage eksplosiver av det. En er i dag redd for at terrorister skal få tak i anrikt uran eller plutonium. Spesielt er faren stor når det gjelder alt det anrikede uranet som finnes i forskningsreaktorer og kondemnerte undervannsbåter. Det er lettere å få tak i slikt høyanrikt uran enn plutonium. Atomavfall fra reaktorer derimot kan vanskelig

stjeles, siden det er så radioaktivt at det er farlig å komme nær. Det som blir igjen når man har tatt bort det anrikede uranet kalles *utarmet uran*, (DU fra det engelske *Depleted Uranium*). Dette blir brukt i uranammunisjon. Både natururan, anriket uran og utarmet uran er ren uran. Den eneste forskjellen er isotopsammensetningen. Dette har ofte blitt misforstått av journalister som har omtalt DU som "fortynnet uran" eller "uttømte uranhylser". Rent, utarmet uran har 60% av radioaktiviteten som samme mengde natururan. Det skyldes for det meste redusert mengde av isotopen U-234 (Makhijani 1995).

### 1.5 Brenselsfabrikk

Her blir anriket uranhexafluorid  $UF_6$  avkjølt til fast form og overført til urandioksid  $UO_2$  som er det mest brukte atombrensel i dag. Brenselsstavene er tre-fire meter lange, fingertykke rør av en spesiell metallegering. De er fylt med fast  $UO_2$ . Disse stavene blir satt sammen i bunter og montert til brenselement som kan settes rett inn i reaktoren. I en sivil reaktor som produserer strøm blir en tredjedel av brenselementene skiftet ut hvert år. I en militær reaktor som produserer plutonium blir elementene skiftet oftere.

Figur 2: Kjedereaksjon av uran-235

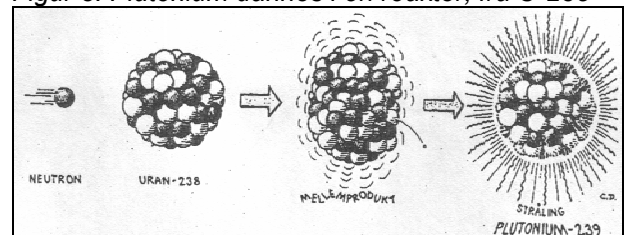


Kilde: Naturfag for den videregående skole. Tilvalgsstoff. Gyldendal, 1974

### 1.6 Reaktoren

Atomreaktoren er laget slik at spaltingen av U-235 blir kontrollert. Dette betyr å kontrollere prosessen i kjernen av reaktoren slik at hver fisjon bare fører til én ny. Da sier man at reaktoren er kritisk. Varmen som utvikles brukes til å lage damp som kan drive en turbin i et elektrisitetsverk. Et atomkraftverk er altså en type varmekraftverk. Under fisjonsprosessen inne i reaktoren dannes det tre typer radioaktive stoffer. Det er transuraner, fisjonsprodukter og aktiveringsprodukter. Transuran blir dannet ved at frigitte nøytroner fra fisjonsprosessen blir innfanget av U-238 og det oppstår atomkjerner som er tyngre enn uran, og som ikke finnes i naturen. Plutonium Pu-239 er ett av disse. Denne isotopen er fissil (spaltbar) og kan derfor brukes til atomvåpen og atomkraftverk. Plutonium er det mest kreftfremkallende stoff man kjenner. Når U-235 blir truffet av et nøytron med en bestemt hastighet, deler atomet seg omtrent på midten. Dette kalles fisjon. Det finnes over 200 fisjonsprodukter fra uran, og alle er radioaktive. Den første tiden etter en fisjon vil isotoper med kort halveringstid dominere, for eksempel Zr-95 og I-131, men etter en viss tid vil Sr-90 og Cs-137 bli mest dominerende. En tredje type avfall fra reaktorer og bomber kalles aktiveringsprodukter. Det er radioaktive stoffer som blir dannet når stabile atomer treffes av nøytroner. Co-60 er et aktiveringsprodukt som dannes når Co-59 fanger inn et nøytron. Materialene som omgir selve kjernen i reaktoren eller bomben danner utgangspunktet for aktiveringsproduktene (Makhijani 1995).

Figur 3: Plutonium dannes i en reaktor, fra U-238



Kilde: Atomkraft? Nr 38-39

### 1.7 Gjenvinning

Gjenvinning er en skitten, gammel og forurensende industri som oppsto innen militær forskning under andre verdenskrig. Grunnen var at de hadde bruk for plutonium (Pu) til atomvåpen. Pu finnes ikke i naturen. For å produsere plutonium behøves to typer anlegg. Det første er en vanlig atomreaktor der U-238 inne i reaktorkjernen blir omdannet til Pu-239. I brenselsstavene finner man etter bruk Pu-239, Pu-240, Pu-241 og Pu-242 sammen med fisjonsproduktene fra U-235 og ubrukt U-238, og



brenselet er da "low burn up". Av plutonium-isotopene er det Pu-239 som er best egnet til bomber. Langvarig og intens stråling, slik det er typisk for sivile reaktorer, gir større mengde av de andre plutoniumisotopene, som er uønsket i våpenplutonium. I slike tilfeller sier man at det brukte brenselet er "high burn up". Men man kan også bruke såkalt reaktorplutonium til bomber. Problemet er at reaktorplutonium inneholder for mye av de uønskede plutoniumisotopene. Disse er også fissile, men er upraktiske å bruke i en bombe fordi massen blir for stor. Reaktorplutoniumet må derfor renses eller anrikes slik at prosenten av Pu-239 øker.

Det er eksistensen av et gjenvinningsanlegg som setter et land i stand til å produsere plutonium for atomvåpen. De tørre, brukte brenselstavene blir hakket opp og oppløst i salpetersyre og tilsatt andre kjemiske stoff. Til slutt blir plutonium og uran utfelt. Det uranet som er gjenvunnet inneholder 0,8% U-235 og må omdannes til uranheksafluorid ("hex") og anrikes før det kan brukes som nytt atombrensel. Dette har blitt lite brukt, både på grunn av at det er en dyr måte å produsere uranbrensel på, og på grunn av at uran fra gruvene ikke har vært noen mangelvare. Gjenvunnet uran har derfor hopet seg opp ved gjenvinningsanleggene. Det er grunn til å tro at noe av dette har blitt brukt som uranammunisjon. Det kalles RU etter det engelske Recycled Uranium. Den væsken som er tilbake etter utfellingen av plutonium og uran inneholder de høyradioaktive fisjonsproduktene. Væsken blir lagret på store tanker som høyaktivt avfall (High Level Waste, HLW) og må kjøles og passes nøye før den kan behandles videre for langtidslagring. Dersom kjølesystemet skulle svikte kan det få katastrofale følger. På Sellafieldanlegget er det 21 slike tanker. Cesium (Cs-137) er en viktig indikator på den potensielle risikoen fra disse tankene. Cs-137 har en halveringstid på 30 år og sender ut både  $\beta$ - og  $\gamma$ -stråling. Cs-137 går inn i matkjeden og blir tatt opp i menneskekroppen. I Tsjernobylulykken i 1986 ble det satt fri 85 000 TBq (27kg) av Cs-137 til atmosfæren. For å sammenligne så inneholder de 21 tankene i Sellafield sju millioner TBq (2100 kg) av Cs-137. De daglige utslippene fra et gjenvinningsanlegg er flere tusen ganger større enn utslippene fra et atomkraftverk (Schneider 2001).

**Becquerel:** 1 Bq = 1 desintegrasjon/sekund. Dette forteller om styrken til den radioaktive kilden.

### 1.8 Lagring av atomavfall

Så godt som alle atomtekniske prosesser man kjenner og bruker i dag, ble til i den første tiden da oppgaven var å lage atombomber. Koblingen mellom våpen og kraftproduksjon fins der i dag også. Dette er helt åpent i India og Pakistan, men

mer skjult i vestlige land. Ironisk nok var det i starten avfallet som var det ettertraktede produktet fra atomteknologien. I det brukte atombrenselet finner man nylaget plutonium, som er det beste stoffet å lage atombomber av. Den andre måten å lage atombomber på benytter anriket uran, og er vanskeligere og krever større tekniske og økonomiske ressurser. Det største store atomkraftverket i USA produserte bare plutonium i over seks år. Varmeutviklingen ble ledet bort som avfall. Det virkelige avfallsproblemet ble holdt hemmelig.

Det er mye som tyder på at politikerne i alle land var feilinformerte. De trodde at man fikk lite avfall, og at det var bruk for det innen medisin, forskning og industri. Da det store problemet med avfallet ble erkjent, var sivil og militær atomindustri så godt etablert i mange land, at det var utenkelig at avfallsproblemet skulle stoppe hele atomindustrien. Situasjonen kan sammenlignes med utskytning av en romrakett med bemanning uten at det er planlagt hvordan landingen etter romferden skal skje, skriver Olof Holmstrand i heftet "Kjærnkraftavfall" (2001). Først på midten av 70-tallet startet man å diskutere dette på alvor. De langlivede radioisotopene i brukt atombrensel gjør at alt avfall må holdes helt atskilt fra livsprosessene på jorda i hundre tusentalls år. Store mengder både militært og sivilt atomavfall blir i dag verden over lagret i mer eller mindre provisoriske tanker, ofte i nærheten av atomanlegg. Lekkasjer har ført til at mange av disse områdene er sterkt forurenset. Godt kjente slike områder er Savanna River og Hanford i USA, Kysjty i Russland og Sellafield i England (Makhijani 1995).

Under nøye tilsyn kan lagrene for brukt atombrensel som er bygget i Sverige og Tyskland fungere uten stor risiko i 100 til 200 år, men innen den tid bør en langtidsløsning være på plass. Ingen snakker lenger om endelager for høyaktivt atomavfall. En har ikke engang teorier om hvordan et slikt lager kan konstrueres. Derfor er det mellomlager og langtidslager som planlegges i alle land. I Norge ligger høyaktivt avfall uforsvarlig lagret ved Halden- og Kjellerreaktorene og venter på en langtidsløsning. Haldenreaktoren har produsert cirka 10 tonn brukt atombrensel på de 45 årene reaktoren har vært i drift, og hvert år kommer det nye 80 kg til. For tiden blir dette lagret i Halden. Det planlegges nå et mellomlager for det brukte atombrenselet til en pris på omkring en milliard NOK. Men dette avfallet, som ikke må komme i kontakt med luft og vann på tusenvis av år, trenger et permanent lager i solid fjell. Brukt atombrensel blir også fraktet på motorveien mellom Halden og Kjeller. Det lav- og mellomaktive avfallet blir sendt til Himdalen 50 kilometer øst for Oslo (Martiniussen, 2004).

Når man fortsetter å utnytte atomkraft i verden i dag, bygger det mellom annet på en tro på at det går an å løse avfallsproblemet. Men det finnes ingen naturlov som sier at ethvert teknisk-naturvitenskapelig problem har en løsning. Avfallsproblemet er ikke løst, og det har kanskje ingen brukbar løsning. Og da kommer man ikke utenom følgende to spørsmål: Hva gjør vi med det avfallet som alt finnes? Med hvilken rett fortsetter vi å produsere enda mer avfall? De store miljøorganisasjonene som har arbeidet med atomspørsmål er enige om at:

Avfallsproblemet er ikke løst. Avfallet som er der har blitt til i strid med fornuft, vitenskapelig kunnskap og moral, men kan ikke tenkes bort. Alle må ta ansvar og gå sammen om å finne den beste løsning. Det avfallet som ikke er produsert enda, bør ikke produseres. Teknisk sett er atomkraften et biprodukt av atomvåpenindustrien. Hver atomreaktor gir plutonium. Også reaktorplutonium kan brukes til bomber. Det kan lett lages "skitne bomber" der plutonium blir blandet med vanlig sprengstoff. Store områder kan bli så forurenset at mennesker ikke kan leve der. 30 µg plutonium i lungene er nok til å forårsake lungekreft (Bair 1974, s 715-722). Atomavfall er gjennom opparbeiding til plutonium for bruk i atomvåpen den alvorligste, eksisterende miljøtrussel i vår tid. Derfor må det bli slutt på all gjenvinning. Mange mener at IAEA burde fått forandret sitt mandat fra å fremme bruk av sivil atomkraft til å overvåke prosessen med avvikling av atomkraft, og behandling av avfallet. I en slik prosess burde også miljøorganisasjonene som representanter for folket være med.

### 1.9 Transport

Fra knuseverkene ved gruvene i Australia og Canada, der de største urangruvene i dag ligger, blir den finmalte uranmalmen fraktet vekk med lastebil eller tog til det nærliggende uranverket for å produsere "yellowcake" (konsentrert natururan i oksidform). Det neste leddet i uranbehandlingen er urankonversjon og anrikning, på anlegg som ligger tusenvis av kilometer borte, i Europa, Russland, Japan og USA. "Yellowcake" blir sendt på mange ukers sjøreise til disse stedene. Ved konversjon blir urankonsentratet omdannet til et hvitt, krystallinsk pulver: Uranheksafluorid  $UF_6$  ("hex"). Dette blir sendt videre til urananrikningsanlegg.  $UF_6$  sublimerer ved 56 grader Celsius og anrikningen foregår i gassform. I kontakt med vann reagerer det til et etsende og giftig stoff. Litt mindre enn halvparten av massen blir etter konverteringen til avfall som må sluttlagres.  $UF_6$  blir fylt på trykkbeholdere av stål. Et lett overtrykk skal etter et uhell på sjøen forhindre at det trenger inn sjøvann.

"Hex" blir sendt fra Frankrike til Sibir, selv om de har egne anrikningsanlegg i Frankrike. Dette

skjedde også under den kalde krigen, og ble først kjent i 1984 da atomfrakteskipet Mont Louis med 225 tonn "hex" ombord kolliderte i den engelske kanalen og sank. Over alle ideologiske og politiske konfliktlinjer har det eksistert et atomsamarbeid mellom blokkene siden starten av 70-tallet, uten at verdensoffentligheten har visst om det. Ved slutten av 60-tallet var det bare USA av vestlige land som hadde anrikningsanlegg. Frankrike og Storbritannia ville gjøre seg uavhengige av dette monopolet. I denne situasjonen kom Sovjetunionen med billige og langsiktige avtaletilbud. Frankrike har en slik avtale helt fram til 2010. I dag foregår det anrikning også i Tyskland, Nederland og Storbritannia.

Når anrikt  $UF_6$  blir sendt tilbake fra anrikningsanleggene med båt, bil og tog blir noe sendt til lager og noe til brensel-elementfabrikker i Europa eller USA. De ferdige brensel-elementene blir så sendt med spesialtransport til alle atomkraftverk. Anrikt uran må pakkes og lagres slik at det ikke oppstår en "kritisk masse". Ved brennelementfabrikken i Hanau i Tyskland produserer de årlig 750 tonn brensel for lettvannsreaktorer. 5000 tonn  $UF_6$  må fraktes dit fra anrikningsanlegg årlig. Fra Tyskland blir brennelement sendt til Frankrike, Belgia, Nederland og Sverige. Med fly fra Frankfurt blir det sendt brensel med høyanrikt uran. Av dette skal det bare noen få kilogram til for å danne en "kritisk masse".

**Kritisk masse:** Så stor masse av et spaltbart stoff som trenges for at kjedereaksjonen skal starte.

Etter lagring i vannbasseng ved atomkraftverket blir brukte brenselstaver fraktet videre til mellomlager, gjenvinningsanlegg eller til anlegg for glassifisering og langtidslagring. Det er den farligste delen av transporten. Etter avkjøling ved kraftverket er fisjonsproduktene med kort levetid borte, men varmeutviklingen og temperaturen er så høy at brennelementene må kjøles under transport. De blir transportert i fat som er fylt med heliumgass. Varmen må ledes vekk og fatene må skjerme mot nøytron- og gammastråling fra innholdet. I Tyskland bruker de en beholder med navnet Castor. Den ser ut som en overdimensjonert termosflaske med vekt på 120 tonn og med plass til 6,4 tonn atomavfall. Det er mange sylindere utenpå hverandre. Castor må fraktes med spesialbygde vogner på jernbanen. Transportene foregår ofte om natten og i dårlig vær for å unngå demonstrasjoner. Det radioaktive innholdet i en Castorflaske er større enn det som var i Hiroshimabomben. Transport av denne "atombombe på hjul" med tog, går gjennom mange av de store byene i Tyskland og Frankrike.

Transporten blir fulgt av store spesialpolitistyrker utstyrt med våpen. Likevel har det vært mange og store demonstrasjoner som har forsinket disse transportene. Fra gjenvinningsanleggene i La Hague i Normandie i Frankrike og Sellafield i England blir det fraktet høyaktivt atomavfall tilbake til Tyskland etter gjenvinning av plutonium. Avfallet blir fraktet til mellomlageret i Gorleben, der Castorbeholderne blir plassert i store haller i gamle saltgruver mens man venter på en såkalt endelig løsning av avfallsproblemet (Fischer 1989).

### 1.10 Atomvåpen

I perioden 1945-1963 ble det detonert 300 megatonn med atomvåpen i ulike lag i atmosfæren. Sovjet hadde ansvaret for to tredjedeler av dette, og det meste ble gjort i 1961 og 1962. Mengden av fisjonsprodukter som ble tilført atmosfæren i denne tiden er beregnet å tilsvare eksplosjonen av 40 000 Hiroshima-bomber. Dette er regnet ut av den japanske fysikeren Dr. K. Yagasaki, og ble lagt fram på Konferansen om Uranammunisjon i Hamburg i oktober 2003. Etter president Kennedys berømte tale i Kongressen i 1963 ble det inngått en avtale mellom USA og Sovjet om å stanse den

atmosfæriske bombetestingen, men sprengningene fortsatte under jorden. Frankrike stanset sine prøvesprengninger i atmosfæren først i 1974 og Kina i 1980.

Ikkespredningsavtalen (NPT) fra 1970 går ut på at alle atomvåpenstater skal avskaffe sine atomvåpen mot at ikke-atomvåpenstatene forplikter seg til ikke å skaffe seg slike. Avtalen har tilslutning fra alle land i verden, unntatt Israel, India og Pakistan og kanskje Nord-Korea. I dag er det åtte-ni<sup>1</sup> land som har atomvåpen, mens cirka 40 land har kompetanse og mulighet til å skaffe seg (Nielsen 2005). På sitt høyeste, under den kalde krigen, disponerte verden 65 000 atomvåpen. I dag er dette redusert til 34 145 (Douglas Roche, i NTA-avisa mars 2005). USA, Russland, Storbritannia og NATO beholder og videreutvikler sine atomvåpen. Mange som er opptatt med fredsarbeid i dag er redde for at den utstrakte bruken av uranammunisjon de siste ti årene kan representere en glidende overgang til bruk av små atombomber. Konferansen om uranvåpen i Hamburg i oktober 2003 antydte dette ved å kalle konferansen: "Atomkrigens trojanske hest".

---

<sup>1</sup> USA, Storbritannia, Frankrike, Russland, Kina, Israel, India, Pakistan, Nord-Korea (?)

## 2. HVEM KONTROLLERER ATOMINDUSTRIEN OG STRÅLEVERNET?

### 2.1 ICRP, IAEA, UNSCEAR og WHO

Etter at USA hadde testet den første hydrogenbomben i 1954, holdt president Eisenhower en tale om det "fredelige atomet" i FN. Samtidig startet USA uranutvinning og utbygging av alle nødvendige tekniske anlegg for et stort atomvåpenprogram. FN reagerte på dette med å opprette UNSCEAR (United Nations Committee on the Effects of Atomic Radiation) i 1955, som fikk som oppgave å "vurdere og rapportere om virkning av å bli utsatt for ioniserende stråling". I 1957 opprettet FN komitéen IAEA (International Atomic Energy Agency) som fikk som mandat å utvikle og fremme fredfull bruk av atomteknologi, utvikle standarder for sikkerhet, og etter hvert også passe på at atomvåpenteknologi ikke ble spredd til nye land.

WHO (World Health Organisation) som også hadde blitt opprettet av FN allerede i 1948, ble ikke konsultert av de to andre organisasjonene for å utvikle grenseverdier for radioaktiv stråling. I stedet henvendte både UNSCEAR og IAEA seg til en NGO (Non Governmental Organisation), skapt av fysikerne fra Manhattanprosjektet<sup>2</sup> sammen med en gruppe røntgenleger. Disse hadde organisert seg allerede i 1928 for å beskytte seg selv og sine kolleger mot de alvorlige konsekvensene de hadde erfart ved bruk av røntgenstråler. Denne organisasjonen heter ICRP (International Commission on Radiological Protection), og har en hovedkomité på 13 personer som tar alle avgjørelser. På grunn av atomhemmelighetene på den tiden ble denne komitéen dannet slik at medlemmene selv skulle supplere hverandre (ved dødsfall og høy alder), og slik er det også i dag. ICRP anbefaler regler og grenseverdier for radioaktiv stråling for å verne helsen til både arbeiderne i atomindustrien og publikum. Det er de nasjonale organene som fastsetter grenseverdiene. Disse kan falle ut forskjellig fra land til land. Det norske stråleverket følger ICRP. Siste revisjon fra ICRP kom i 1990 da den tillatte dosen fra radioaktiv stråling ble kuttet med en faktor på fem. USA aksepterte ikke denne revisjonen, og hevder at deres soldater mottar "sikre" doser når de bruker uranammunisjon. I USA blir stråleverket regulert av the Atomic Energy Commission (AEC), et sivilt organ kontrollert av det militære. ICRP er ingen helse- eller miljøorganisasjon. Deres første prioritet er å beskytte atomindustrien, og de slår fast at stråledosene bør være så små som mulig

når man også tar hensyn til *sosiale og økonomiske faktorer*. Dermed har vi den situasjonen at ICRP, UNSCEAR og IAEA samarbeider med hverandre og med atomindustrien. Alle organisasjonene utenom WHO er dominert av fysikere, med deres begrepsapparat og kunnskap om stråling, og mangel på kunnskap innen biologi og medisin. I dag stemmer ikke teoriene som blir brukt med den virkeligheten som blir observert. Vanligvis blir vitenskapelige teorier testet mot virkeligheten og blir forkastet hvis de ikke stemmer. Når det gjelder helsekonsekvensene av radioaktiv stråling, spesielt fra indre lavdosestråling, er det realitetene som blir forkastet og teoriene som blir beholdt (Bertell 2002). Uavhengige forskere fra mange land hevder i dag at ICRPs sikkerhetsmodeller er noenlunde sikre når det gjelder ytre stråling som involverer doser større enn 100 mSv, men bryter sammen ved beregning av indre lavdosestråling (Busby 2003).

### 2.2 Avtalen mellom WHO og IAEA

I tillegg til dette ble det i 1959 inngått en avtale mellom WHO og IAEA som gjør at fysikerne i IAEA har kontroll over det medisinerne i WHO publiserer om stråling og helse. Alt dette har ført til at det er FN-organisasjonene som er knyttet til atomindustrien som har evaluert Tsjernobylulykken og ikke de helseprofesjonelle i WHO. Avtalen mellom WHO og IAEA fra 1959 (Res WHA 12-40, 28.5.59), er formulert slik at fysikerne i IAEA har kontroll over det medisinerne i WHO får lov til å publisere. Det eksisterer en interessekonflikt mellom de organisasjonene som er knyttet til atomindustrien, og WHO. Dette kommer tydelig frem i debatten om helseskadene fra Sellafieldutslippene og forurensingen etter Tsjernobylulykken og også om virkningen for helse og miljø ved bruken av uran i ammunisjon og våpen (Atomic Lies 2002).

### 2.3 Evaluering av Tsjernobylulykken

WHO prøvde å ta et initiativ for å få fram sannheten om helsen til Tsjernobyllofene og organiserte en internasjonal konferanse i Geneve i 1995 med 700 vitenskapelige eksperter og leger, mange fra Russland, Hviterusland og Ukraina. Men IAEA som ikke var invitert til å sponse denne konferansen, maktet likevel å blokkere utgivelsen av konferanserapporten. Organisasjonen "Legene fra Tsjernobyl" organiserte en ny konferanse med same tema i Kiev i Ukraina i juni 2001. Der la kjente forskere som Alexey Yablokov fra Russland, Vasili Nesterenko og Yury Bandazhevsky fra Hviterusland fram sine siste

<sup>2</sup> Prosjektet startet i USA i 1942 for å lage den første atombomben.

forskningsresultater om miljø- og helsetilstanden i de radioaktive sonene.

Professor Bandazhevsky er patolog og rektor ved det medisinske instituttet i Gomel. Etter ni år med forskning oppdaget han at indre stråling fra Cs-137 med lave doser førte til skade på livsviktige organer der Cs-137 konsentrerte seg til høyere nivå enn det gjennomsnittlige kropps nivå. Skaden på hjertet blir uopprettelig etter en bestemt tid og dose. Plutselig død på grunn av hjertesvikt ble observert i alle aldre, også hos barn. Arbeidet hans "Caesium cardiomyopathy" blir av mange forskere vurdert som et vitenskapelig arbeid av særdeles høy kvalitet, verdig en Nobelpris. En skulle vente at et slikt forskningsresultat ville føre til internasjonale hjelpeprogrammer for å skaffe folk i de radioaktive sonene ren mat, og til at forskere fra hele verden ville strømme til for å finne ut mer om dette. Bandazhevsky visste at det er forbudt å publisere slike forskningsresultat i Hviterussland, men han sa: "barna våre dør, jeg kan ikke tie om dette". Etter at Bandazhevsky publiserte arbeidet sitt og anklaget regjeringen i Hviterussland for at de ikke gjorde nok for å forebygge disse helseproblemene ved å skaffe folk ren mat, ble han arrestert og anklaget for korrupsjon. I juni 2001 ble han dømt til åtte års fengsel og sitter nå i fengsel. Han har publisert over 400 vitenskapelige arbeid, er medlem av fire akademier og har fått flere internasjonale priser. Han ble adoptert av Amnesty International som samvittighetsfange, og EU-parlamentet har gitt han pass og bedt om at saken hans må bli tatt opp på nytt. Arbeidet hans ble presentert av en utenlandsk kollega på konferansen i Kiev (Bandazhevsky 2001). I den endelige konferanserapporten fra Kiev juni 2001, ble ingen ting av dette tatt med. Det er viktig å ha dette som bakgrunn når vi skal se hvordan de samme interessene og mekanismene hindrer at sannheten om helseskadene fra uranammunisjon kommer ut, og blir anerkjent (Atomic Lies 2002).

## 2.4 The Hiroshima Life Span Study

Selv om IAEA og UNSCEAR benekter det, blir det i dag påvist en generell og dramatisk forverring av helsen til folk som bor i de radioaktivt forurensede områdene etter Tsjernobylulykken. Den viktigste risikomodellen som er akseptert i dag bygger på "The Hiroshima Life Span Study". USA og Japan startet i 1950 oppfølging av en stor folkegruppe som overlevde den første atombomben. Det er mange svake sider ved denne undersøkelsen. Folk som allerede hadde overlevd fem år etter bombingene kan ikke representere en gjennomsnittspopulasjon i et slikt tilfelle. Resultatet av en sterk stråledose over kort tid kan heller ikke brukes til å sette grenser for lavdosestråling over lang tid. I tillegg ble bare dødelig kreft og store medfødte misdannelser registrert. I dag vet man at dette ikke er relevant å

bruke for å regne ut risiko fra kronisk indre lavdosestråling, enten det gjelder radioaktive isotoper fra Tsjernobyl, Sellafield, uranammunisjon eller bombenedfall. Likevel er det det som blir gjort. Ny forskning på indre stråling viser at det fører til radikale forandringer av cellene i kroppen og deres stoffomsetning, og kan føre til forandringer i alle system og organ (Atomic Lies 2002). Dette fører mellom annet til svekket immunforsvar, færre monocytter i blodet og dermed alle slags vanlige sykdommer og infeksjoner (Bertell 2002). På en konferanse på Kyoto Universitet i 1998, der temaet var "De radiologiske konsekvensene av Tsjernobylulykken", avsluttet Mikhail V. Malko fra Minsk sin forelesning slik: "Det ser ut til at det internasjonale strålingsmiljøet er mer interessert i å berge atomindustriens rykte enn å verne menneskene fra virkningen av stråling. Dette avdekker en krise i det internasjonale strålingsmiljøet, som avviser pålitelig informasjon til fordel for egne meninger om hvor ubetydelige de radiologiske konsekvensene av Tsjernobylulykken er" (Imanaka 1998).

## 2.5 Euratom

Euratom har et lignende mandat som IAEA. Forskjellen er at mens IAEA's mandat gjelder hele verden, gjelder Euratoms mandat for Europa. Euratom ble stiftet av EF i 1957. I Artikkel 1 står det: "Felleskapet skal ha til oppgave å bidra til å heve levestandarden i medlemsstatene og til å utvikle forbindelsene med andre stater ved å skape de nødvendige vilkår for en hurtig etablering av og vekst i atomenergiindustrien". I dag er alle EU-land forpliktet på målsettingen til Euratom, og i *Traktat om en forfatning for Europa* er det slått fast i protokoll nr. 36 at: "Det Europeiske Atomenergifelleskap fortsatt har full rettsvirkning".

Euratom-traktaten er ikke med i EØS-avtalen. Likevel fikk et Euratom-direktiv som kom i 1996 også stor betydning for Norge. 12. mai 2000 vedtok Stortinget en ny lov om strålevern. Paragraf 20 i denne er slik: "Statens strålevern kan nekte import eller omsetning av ethvert produkt eller stoff og enhver vare som kan medføre en helse- eller miljørisiko på grunn av stråling, forutsatt at dette ikke strider mot internasjonale avtaler som Norge er tilsluttet". Dette betyr i klartekst at det er lov å innføre radioaktive varer, selv om de medfører helse- og miljørisiko, hvis de kommer fra et land Norge har handelsavtale med. Euratom-direktiv 96/29 av 13. mai 1996 handlet om å få til en internasjonal standard for strålevern for arbeidere i atomindustrien og vanlige borgere. Dette sluttet Norge seg til i vår nye lov. Men det er et tillegg til direktivet, og det er det viktigste. Her viser det seg at det virkelige målet er å endre grensene for når

et stoff skal behandles som radioaktivt avfall. I tillegg er det en liste over 300 isotoper (både naturlige og menneskeskapt) med nye grenser for tillatt radioaktivitet. Atomindustriens avfallsproblem har aldri blitt løst, og det forverrer seg når et økende antall gamle reaktorer, plutoniumfabrikker og andre atomanlegg må rives. Dette vil de neste 10-årene gi oss 30 millioner tonn med lavradioaktivt metall og enda større mengder med andre radioaktive materialer som betong, grafitt og jord (OECD Rapport) Det nye direktivet gjør at atomindustrien kan uttynne

radioaktivt avfall med vanlig avfall, og deponere det som søppel eller bruke det til bygningsmaterialer, til forbruksvarer eller i militærindustrien.

I Artikkel 6.3a i direktivet står det at alle utslipp av radioaktivitet skal være så små som mulig når det er tatt hensyn til økonomiske og sosiale faktorer, og i Artikkel 6.5 at det ikke er lov å tilsette radioaktive stoff med vilje i produksjon av mat, leker, smykker og kosmetikk. Dette er bakgrunnen for den oppsiktsvekkende formuleringen i paragraf 20 i den nye norske loven om strålevern.

### 3. CIVIL OG MILITÆR BRUK AV URAN

#### 3.1 Ikke-militær bruk av uran

Historisk har uran blitt brukt som fargestoff i keramikk. Inntil tidlig på 1980-tallet ble uran også brukt i produksjonen av tannporselen for å oppnå en naturlig farge. Den viktigste sivile bruken av uran er som brennstoff i reaktorer som produserer elektrisk strøm.

Etter at atomindustrien har produsert store mengder med utarmet uran som avfall, har det blitt tatt i bruk til mange forskjellige sivile formål. Det har blitt brukt i stållegeringer og i kjemiske prosesser. For eksempel blir et materiale av nikkel og uran brukt i store mengder i olje- og gassindustrien.

På grunn av den store tettheten, 18,9 g/cm<sup>3</sup>, blir uran brukt i fly for å avbalansere vekt, og til strålingsskjold mot gammastråling. Sivile fly har lenge brukt DU til vektbalansering. I flytyper som DC-10, L-1011 og B-747 brukes opptil 1500 kg til dette formålet. Ikke alt dette er DU, og det blir mer og mer byttet ut med wolfram. The Nuclear Regulatory Commission's report (NUREG, 1999), sier at "det er ukjent hvor mange fly som bruker DU til vektbalansering i dag, men vi regner med ca 15 000 i B-747 flåten". Et fly som styrtet i Amsterdam i 1992 hadde 282 kg DU, og et som styrtet i England i 2000 hadde 425 kg DU ombord. I 1980-årene ble DU brukt i mange typer maskiner og i helikoptre. Atomindustrien så på kommersiell bruk av DU som en måte å redusere de store lagrene med avfall. Etter mye fokus på helseskadene ved dette har presset avtatt, men det er likevel tilstede (WHO 2001).

#### 3.2 Militær bruk av uran

Inntil 1938, da spaltning av U-235 ble oppdaget, hadde uran ikke vært mer enn et biprodukt av radiumproduksjonen. Men fra da av og til 1995 har den internasjonale atomindustrien produsert mer enn 1,7 millioner tonn uran i ca 30 land. Av dette ble omtrent en fjerdedel brukt til å lage høyanriktet uran som befinner seg i militære lager eller som atomvåpen på land og sjø. Titusenvis tonn utarmet uran, som inneholder fra 0,2% til 0,4% U-235, blir hvert år produsert ved alle anrikningsanlegg rundt om i verden. US Nuclear Regulatory Commission annonserte i 1991 at det var 4,5 millioner tonn DU på lager i USA. Det er vanlig å oppbevare DU som uranhexafluorid på store tanker. Dette er en dyr måte å lagre på siden tankene lett korroderer og gassen er giftig. Noe av "hexen" blir konvertert til uranoksid og metall, og kan da brukes til mange sivile og militære formål. Det blir produsert så mye utarmet uran at atomindustrien har opplevd dette som et stort avfallsproblem (Makhijani 1995).

Starten på DU-våpenteknologien går tilbake til midten av 1960-tallet. Militært hemmelighold og industrikonkurranse gjør det vanskelig å finne ut hvor mye DU som har blitt brukt til produksjon av ammunisjon, men man vet at det militære i USA alene hadde brukt ca 10 000 tonn før 1987. I stedet for wolfram tok hæren i USA i bruk DU i kjernen på panserbrytende granater. Senere ble også DU-metall brukt i panserplater på tanks for å forsterke dem mot fiendens angrep. Ledet av USA ble de første panserbrytende granatene testet ut i Yom Kippur-krigen i 1974 av den israelske hæren. I følge militære strategier var resultatet over all forventning. Ødeleggelsen av de tungt armerte sovjetproduserte stridsvognene (T-72) som Araberstatene brukte, var et lett bytte for DU-granatene (Goldstick 1987). Selv om granater av wolfram kan trenge gjennom vanlig armerte stridsvogner like godt som DU-granater, så er de siste mer destruktive fordi de er pyroforiske (antenner spontant). Når de treffer en stridsvogn begynner de å brenne med en gang, og på få sekunder er hele vognen i flammer. Når uran brenner blir det dannet små partikler av uranoksider som kan holde seg svevende i mange timer og spre seg over store områder. Sivile og soldater som oppholder seg i slike områder får disse partiklene i seg gjennom mat og drikke, innånding og i åpne sår. Dette fører til mange helseproblemer og flere alvorlige sykdommer som beskrives nærmere i kapittel 4.

Selv om uranammunisjon har blitt brukt i snart 50 år, var det først i Golfkrigen i 1991 at DU-ammunisjon ble utprøvd i stor stil i en virkelig krig. DU ble brukt av både USA og Storbritannia som panserskyts som inneholdt 4-5 kg DU, og 30 mm prosjektiler med en vekt på 0,3 kg, i raketter og som armering av panserkjøretøy. Irak hadde ikke denne typen våpen. I dag regner man med at mellom 300 og 800 tonn DU-metallbiter og støv ligger strødd over jord og vann over deler av Kuwait, Saudi-Arabia og Irak, på grunn av denne krigen. De irakiske tapene i den første Golfkrigen var enorme. Over 100 000 soldater ble drept og 85 000 ble tatt til fange. 300 000 ble såret. En Greenpeace-rapport fra 1992 hevdet at da var 90 000 av de sårede døde. Til sammenligning regnet de militære i USA med et tap på 294 soldater, og mer enn halvparten av disse døde på grunn av "friendly fire". Dette blir brukt som bevis på hvor effektiv den nye ammunisjonen og den høyteknologiske krigen er. Det som ikke er tatt med her er de over 240 000 kronisk syke og 10 000 døde av de amerikanske veteranene (World Uranium Weapons Conference 2003: Rokke, s 85-91). I tillegg er titusenvis av britiske, franske,

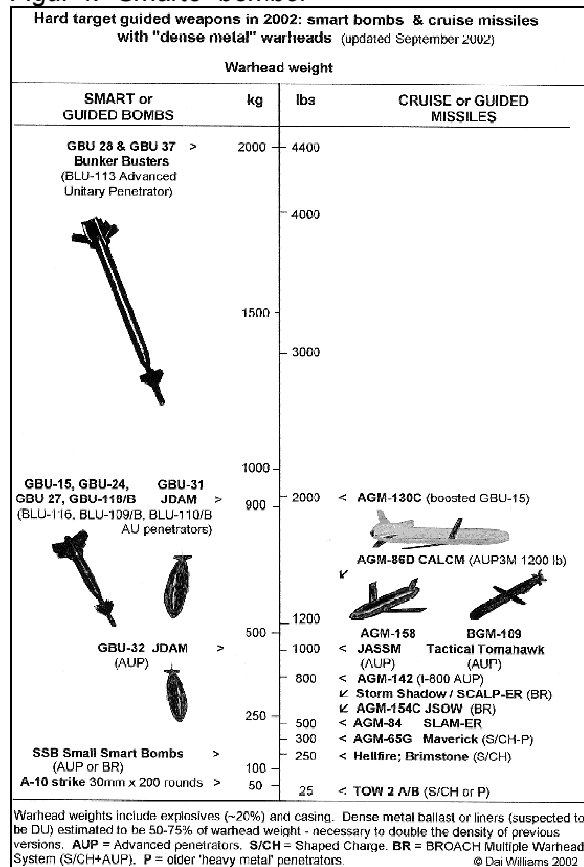
saudiarabiske, egyptiske, australske, kanadiske og andre soldater som deltok i Golfkrigen i 1991 syke. Folk som bor i de områdene der krigshandlingene fant sted rapporterer om samme type sykdommer. Pentagon har under press blitt tvunget til å erkjenne selve golfkrigsyndromet, men nekter at det har noe med DU å gjøre.

Under NATO-bombingen i Bosnia høsten 1995 oppdaget serberne at splinter av en ny sort ammunisjon hadde blitt skutt mot dem i ulike deler av landet. Det ble nedsatt en ekspertkomité som hadde med fysikere fra atomforskningsinstituttet i Vinca utenfor Beograd. De fant ut at splintene var laget av U-238, som de hevdet burde klassifiseres som et radiologisk våpen. Ekspertgruppen forlangte at det måtte sendes protester til FN, OSSE, EU, WHO og IAEA og til internasjonale politiske og humanitære organisasjoner. Atomforskningsinstituttet i Vinca ble i sin tid bygget opp ved hjelp av norske eksperter fra Kjeller, og var en tid en del av Titos atomvåpenprogram (The Bulletin 2000: s 63-70).

Fra 1998 og til angrepet på Irak i 2003, har USA og Storbritannia regelmessig bombet Irak med krysserraketter som inneholder DU. I 1999 brukte NATO-styrkene DU i angrepene fra A-10 helikoptre, i krysserraketter og i klasebomber for å bombe Kosovo og Serbia. I 2000/2001 oppdaget noen forskere at den DU-ammunisjonen som var brukt der inneholdt U-236. Det er en isotop som ikke finnes i naturen. De fant også spor av de veldig giftige og radioaktive stoffene plutonium (Pu) og americium (Am). Dette betyr at de her har brukt enten gjenvunnet, urent uran, eller DU blandet med atomavfall. I Afghanistan har man, etter krigen som startet i 2002, påvist store mengder uran i nærheten av bombekraterne. Isotopsammensetningen viser at det ikke er DU, og den høye konsentrasjonen viser at det ikke kan være natururan fra omgivelsene. Dette uranet som man ikke kjenner opprinnelsen til blir kalt *non depleted uranium (NDU)* (Bein & Parker 2003).

De første våpnene som inneholdt uran var panserbrytende ammunisjon. I 1997 lanserte luftvåpenet i USA en ny generasjon fjernstyrte våpen mot harde mål, med sprengladninger fra 120 kg til 10 tonn. De benyttet et "tungt metall" for å øke gjennomtrengningseffekten. At dette var uran (utarmet eller ikke utarmet) er nå stadfestet av forsvarsministrene både i USA og Storbritannia. Det er derfor grunn til å tro at det blir eksperimentert med, og stadig utviklet nye typer ammunisjon, raketter og bomber som inneholder ulike former for uran og andre radioaktive stoffer. Spørsmålet nå er ikke: "Har uran blitt brukt i fjernstyrte våpen?", men "Hva slags våpen, hvor mange, hvor og når?" (Bein & Parker 2003).

Figur 4: "Smarte" bomber



Kilde: <http://www.eoslifework.co.uk/u23.htm>

#### Hvem produserer og bruker uranvåpen?

DU-ammunisjon er i dag en del av NATOs standardutstyr. I noen NATO-land har det blitt protestert mot utplassering av DU-ammunisjon på eget territorium. Det danske forsvarsdepartementet protesterte i 1984, men ombestemte seg og tillot utplassering av uranammunisjon på NATO-basen på Jylland (Goldstick 1987). Liste over land som både produserer og lagrer DU øker, og man regner med at flere og flere tar det i bruk. Foruten USA regner man med at Storbritannia, Frankrike, Russland, Hellas, Tyrkia, Israel, Saudi-Arabia, Kuwait, Bahrain, Egypt, Thailand, Taiwan og Pakistan bruker denne ammunisjonen (Laka Foundation 1999).

I Norge har vi ikke hatt noen åpen diskusjon om dette. DU-ammunisjon blir solgt på verdensmarkedet og blir produsert av blant andre Honeywell og Aerojet i USA, ved Aldermaston utenfor London og i Frankrike og Tyskland. Allerede i 1987 var disse våpentypene med DU-ammunisjon kjent: Kanoner med mange løp som kan plasseres på fly, tanks, båter og landjord, klasebomber og prosjektiler til rifler og pistoler. De brukte også en radarstyrt seksløps kanon som kan skyte ut en sky av DU-prosjektiler med en kapasitet på 3000 per minutt. DU-ammunisjon ble



valgt til Phalanxsystemet etter en testperiode på ett år. A-10-helikoptrene tok i bruk DU-prosjektiler i 1975 og masseproduksjon tok til i 1977. Flyene har kanoner montert i nesepartiet som kan fyre av 70 prosjektiler i sekundet. På nittitallet har nye typer våpen med uran blitt utviklet og brukt. Fjernstyrte raketter og bomber kan inneholde flere tonn uran, og blir brukt mot harde mål som underjordiske bunkers, militære installasjoner og såkalte terrorister som gjemmer seg i fjellhuler.

#### *Hvorfor brukes uran i våpensystem, og hvordan virker det?*

DU blir brukt til ammunisjon fordi:

- uran har stor tetthet og er det tyngste naturlig forekommende stoff på jorden
- uran er pyroforisk (antenner spontant) når det blir pulverisert
- uran er billigere og lettere å få tak i enn de alternative stoffene

For atomindustrien og deres avfallsproblem er det selvsagt en stor fordel å ha militære kunder som har så store og langsiktige behov. Det er vanskeligere å komme til med innsyn, kritikk og kontroll her enn i den sivile industrien som ikke er knyttet til våpenindustri.

På grunn av den store tettheten er ammunisjon laget av uran mer effektiv ved gjennomtrengning av stål enn ammunisjon av noe annet stoff. I møte med stål blir små partikler av uranmetall skrellet av og tar fyr. På den måten kan DU-kuler trenge gjennom stålplater og komme brennende ut på andre siden og antenne all ammunisjon og brennstoff det kommer i kontakt med. Et treff med DU-ammunisjon gjør derfor større skade enn om en hadde brukt bly eller wolfram. Uranammunisjon har vist seg å være en stor "suksess" når det gjelder å uskadeliggjøre pansrede kjøretøyer og stridsvogner. Uran er også det mest effektive man kan bruke for å ødelegge lager av kjemiske og bakteriologiske våpen på grunn av den høye temperaturen som oppstår ved treff.

Det som gjør bruken av uran problematisk er at stoffet er kjemisk giftig og alle isotopene er radioaktive. U-238 som dominerer i alle former for uran sender ut  $\alpha$ -partikler med en energi på 4,2 MeV og  $\gamma$ -partikler med en energi på 48 keV. Både på grunn av den lange halveringstiden på 4500 millioner år, den svake  $\gamma$ -strålingen og at  $\alpha$ -strålingen har kort rekkevidde, blir denne isotopen klassifisert som en lavdosestråler med liten risiko. Det er riktig at uran er ufarlig for mennesker når det får ligge i fred i mineraler i jorda, men når uran finner veien inn i menneskekroppen ved pusting, svelling eller gjennom åpne sår, er virkningen en helt annen. Det er dette som skjer i urangruver, ved flystyrt der uran er brukt i flykonstruksjonen og når uran blir brukt som ammunisjon. Man hører

ofte at uran ikke kan være farlig, fordi det allerede finnes i naturen. Den uavhengige forskeren Chris Busby sier at det er like feil som å kaste arsenikkpiller til barn og si at de kan spise det siden stoffet finnes i naturen ([www.llrc.org](http://www.llrc.org)). Det som avgjør om et stoff er skadelig er konsentrasjonen og i hvilken form det foreligger.

Når det gjelder radioaktivitet kommer det i tillegg at det er stor forskjell på om strålingen treffer oss utenfra eller kommer fra radioaktive isotoper inne i kroppen. Når uran blir brukt som våpen brenner det ved høy temperatur og blir omdannet til ulike typer uranoksid i form av små partikler som holder seg svevende i luften i mange timer og kan bevege seg over store områder. Noen av disse er keramiske og løser seg ikke i vann. Disse setter seg fast i lungevevet ved innånding, og kan sitte fast der i opptil to år. I luft har  $\alpha$ -partiklene for kort rekkevidde til å kunne skade oss, men inne i lungene kan de gjøre stor skade på de nærmeste cellene. De to datterisotopene Th-234 og Pa-234 som oppstår når uran disintegrerer er begge radioaktive. De har kort halveringstid og stor aktivitet og sender ut  $\beta$ -stråling. På grunn av dette vil den radioaktive strålingen fra uran bli tredoblet på 30 uker.

#### **$\alpha$ (alfastråling)**

positivt ladde partikler, heliumkjerner

#### **$\beta$ (betastråling)**

negativt ladde partikler, elektron

#### **$\gamma$ (gammastråling)**

kortbølget elektromagnetisk stråling

Noen uranoksidpartikler er så små at de går gjennom lungene og inn i blod og lymfesystem. Noen løser seg opp i kroppsvæsker og vandrer gjennom kroppen og lagrer seg i hjerne, nyre, bein, muskler og reproduksjonsorgan. Av de oksidene som blir dannet når DU-ammunisjon treffer målet er urandioksid  $UO_2$ , urantrioksid  $UO_3$  og triuranoktaoksid  $U_3O_8$  de man frykter mest. Størrelsen på partiklene varierer fra milliondeler av en meter ( $\mu m$ ) til milliarddeler (nm). De med en diameter mindre enn 5  $\mu m$  blir lett pustet inn og havner i lungene, og senere kan de passere over lunge/blod barrieren for så til slutt å bindes til fosfatgrupper og avleires i skjelettet hvor halveringstiden er mellom fire og fem år. Når vi vet at det også er i skjelettet vårt at stamcellene som gir opphav til både de røde og hvite blodlegemene våre befinner seg sier det seg selv at det er "lite heldig" å ha en substans som avgir alfapartikler vegg-i-vegg med stamcellene våre (Ødegården 2005). Partikler med større diameter blir fanget i lufttrørets øverste del og svelges lett. Oksidene reagerer også med stoffer i luft og jord som vann, klor, fluor, jern og fosfat.

Noen av stoffene går inn i næringskjeden, og mennesker og dyr får dette i seg gjennom mat og drikke. I kroppen konsentrerer uran seg også i nyre og lever. I et område med uranforurensning bør man derfor unngå dyrelever i kosten. En bør også unngå frukt, grønnsaker og vannkilder som er forurensede. En kan også bli eksponert for uran ved hudkontakt. Uranstøv i åpne sår er ikke uvanlig på en moderne slagmark. Etter den første Golfkrigen ble det meldt om barn som lekte med tomme uranhylser. De brukte dem som fingerdukker og stappet dem i munnen. Soldater tok med seg metallbiter av uran fra tanks og ammunisjon som suvenir hjem (World Uranium Weapons Conference 2003).

#### Hvor er uranvåpen brukt?

Mye av den amerikanske testingen av uranvåpen har foregått utenfor landets grenser som i Puerto Rico, Panama og Okinawa, eller i landområder med urfolksgrupper innenfor USA. I tillegg til

første generasjons uranvåpen er det de siste årene i "kampen mot terror" utviklet over 20 nye våpensystem mot harde og nedgravde mål. Nye utgaver er under testing og utvikling. Det største er Big BLU som inneholder mange tonn uran. Radiologiske våpen av ulike slag har blitt testet og brukt i disse krigene: Operation Desert Storm i 1991 (350-800 tonn), Desert Fox i 1998 (ukjent), flyangrep i "flyforbudsonen" over Irak siden 1992 (ukjent), Bosnia 1994-95 (10 tonn), Kosovo 1999 (24 tonn), Afghanistan 2002 (1000 tonn), Operation Shock and Awe i Irak i 2003 (2200 tonn) (Professor Marc Herold, [pubpages.unh.edu/~mwherold/page1.htm](http://pubpages.unh.edu/~mwherold/page1.htm)). Disse tallene er veldig usikre. Noen hevder at det i den andre Golfkrigen bare er brukt 165 tonn ([www.ippnw.de](http://www.ippnw.de)). Problemet er at USA og Storbritannia ikke har oppgitt konkrete oppgaver over steder og mengder når det gjelder uranammunisjon i den siste krigen i Irak og i Afghanistan. De som kan mye om disse våpnene prøver da å regne dette ut på andre måter.

Tabell 1:

Weapon	Gulf War 1991	Bosnia 1995	Desert Fox 1998	Balkans 1999	Iraq no-fly zone 1992>	Afghanistan 2001-2	Iraq 2002/2003
Guided Bombs (AUP upgraded versions)					Big BLU		
GBU-15	e	P	?	Y	?	Y	?
GBU-24	e	P	?	Y	?	Y	?
GBU-27	e	P	?	?	?	Y	?
GBU-28 B/B	P	P	Y	Y	?	Y	?
GBU-31 JDAM	e	e	P	Y	?	Y	?
GBU-32 JDAM	e	e	P	Y	?	Y	?
GBU-37 B/B			?	Y	?	Y	?
GBU-118/B Thermobaric						Y	?
SSB					P	P	D
Guided missiles							
TOW 2 A/B A/tank	Y	?					?
AGM-65 G Maverick	Y	?	?	?	?	?	?
Hellfire II / Brimstone	e	e	e	?	?	?	?
AGM-84 SLAM-ER			?	?	?	?	?
AGM-86D CALCM			P	P		Y	?
AGM-130C				?	?	Y	?
AGM-142 Hav Nap		?	?	Y	?	Y	?
AGM-154C JSOW					154 A	P	D
AGM-158 JASSM						P	D
BGM-109 Tactical Tomahawk e		e	E		P	D	
Storm Shadow / SCALP ER					P	D	
Sub-munitions							
BLU-108/B A/Tank cb				?		?	?
BLU-97B cluster bomb				Y		Y	?
Armor-piercing ammunition (DU confirmed)							
20mm Phalanx sea-to air							
25mm M791						?	?
30mm PGU-14/B	Y	Y		Y		?	?
120mm-US & Charm-UK	Y	?					?

Key: Y = reported use. ? = operational, not reported. P = prototype testing expected. D = due deliveryBlank = not operational, not appropriate to combat situation. e = earlier versions not suspected of DU Note: Data on warhead technology, operational status and combat use taken from: Federation of American Scientists; Jane's Defence; Center for Defense Information; Hansard.

Kilde: <http://www.eoslifework.co.uk/u23.htm>

## 4. HELSE- OG MILJØKONSEKVENSER FRA URAN BRUKT SOM AMMUNISJON OG VÅPEN

### 4.1 Kjemisk og radioaktiv virkning på mennesker og natur

Det er mange ulike meninger om hvilke konsekvenser uranammunisjon har på menneskers helse og miljøet. WHO publiserte et hefte på 150 sider med temaet i april 2001. Det er et akademisk arbeid som gjør rede for hva vi vet om bruken og virkningen av uran, uten at forfatterne tar for seg noen av alle de nye rapportene om uranammunisjon, men konkluderer likevel med at på dette feltet trenger vi mye mer forskning. Fra medisinsk faglitteratur trekker de fram dette: "DU er både kjemisk og radiologisk giftig og angriper de to organene nyrer og lunger...Effekt på utvikling og reproduksjon har blitt påvist i forsøk med rotter som ble eksponert for store doser med flytende uranforbindelser". Men de hevder at ingen slik effekt har blitt rapportert i mennesker og at det er nødvendig å undersøke om opptaket av DU i beinsubstans har konsekvenser for beinmargen og blodformende celler. Noen *in vitro* studier tyder på at genskader oppstår via binding av urankomponenter til DNA. Dette og andre mekanismer som kan gi årsak til mulige genskader bør undersøkes videre (WHO 2001).

I foredraget om DU som Rosalie Bertell holdt på Fredskonferansen i Haag i mai 1999, siterte hun Volum 2 av Encyclopaedia of Occupational Health. Under uranlegeringer står det på side 2238: "Uranforgiftning er karakterisert ved generell helseforringelse. Grunnstoffet og dets kjemiske forbindelser produserer forandringer i nyre, lever, lunge, hjerte, nerve- og hormonsystem. Det skapes også uorden i protein- og karbohydratmetabolismen." Hun sier videre at ettersom det finnes spor av uran i naturen, får vi litt i oss gjennom mat og luft. En har regnet ut at vi i gjennomsnitt har et årlig inntak på 0,000436 g av natururan. I løpet av "Desert Storm" ble det frigitt minst 300 millioner gram, og inntak av bare 0,023 g tilsvarer den tillatte maksimaldosen for en arbeider i atomindustrien i løpet av et år. Dette er regnet ut ved å bruke ICRPs anbefalinger fra 1990. I tillegg hevder mange uavhengige forskere at ICRPs risikomodeller fører til feil med en faktor fra 100 til 1000, når det gjelder indre partikkelstråling som årsak til sykdom og død (Busby 2003).

Helseeffekten avhenger av mengden av uran man har fått i seg og av eksponeringstiden. En høy første dose kan føre til akutt åndedrettsvikt og forgiftning med døden til følge innen noen få dager. Mindre doser kan føre til håravfall, redusert

fornyelse av hud og negler, tretthet, influensalignende symptom, diaré og skade på immun- og nervesystem. Etter ett år og lenger kan middels til høye doser være årsak til fødselsskader, leukemi og kreftformer som utvikler seg fort, seinere etterfulgt av langsommere kreftformer. Mindre førstedoser kan etter lang tid gi mange fysiske og mentale symptomer (Bein & Parker 2003).

Produksjon, testing og lagring av uranvåpen skaper liknende skader som uran brukt i kamp. Brann i uranlager er et stort problem. Et kjent eksempel fra England er brannene i UK Royal Ordnance i Featherstone i 1996 og 1999. En av disse brannene slapp ut 500 kg DU og sendte skyer med uranstøv opptil 50 kilometer vekk fra kilden. Nedfallet kom på ukjent grunn og ble ikke lokalisert. Under den første Golfkrigen i 1991 brant et lager med 660 DU-kuler i Doha sør for Basrah i Irak. Støv og metallbiter ble spredd omkring, men soldatene i området ble ikke informert om DU eller utstyrt med masker eller medisinsk testet, selv om befalet var klar over risikoen (Fahey 2000). I USA har mange stater anlegg for produksjon og lagring av DU, og har problemer med forurensning fra disse. Det har blitt registrert større kreftfrekvens i nærheten av slike anlegg. Lignende problem finnes i over 30 land som produserer og bruker uran i våpen ifølge en rapport fra the Military Toxics Project. Dekontaminering av et forsøksområde i Indiana USA (Jeffersen) ville kostet 7,8 milliarder USD og ble ikke renset, men avstengt.

Også ytre stråling ved kontakt med DU-metall kan være skadelig dersom metallet inneholder desintegrasjonsproduktene til U-238 (Th-234, Pa-234), og/eller er blandet med transuraner og atomavfall. I løpet av timer kan man få den tillatte årsdosen. Mange militære og sivile har blitt syke av å gå med DU-fragment på kroppen, eller etter rydding på slagmarken.

### 4.2 Påviste helseskader fra uran

Alle steder der uranammunisjon og bomber og raketter med uran har blitt brukt, har de nevnte helseskadene blitt påvist. De fleste undersøkelser er gjort av NGO-er og uavhengige forskere.

I mars 1994 ble det publisert en rapport i USA. Den viste at i 251 krigsveteranfamilier som bodde i staten Mississippi var 67% av barna i familiene født med misdannelser. Øyne, ører eller fingrer

manglet, eller de led av alvorlige blodsykdommer eller åndedrettssykdommer (World Uranium Weapons Conference 2003, s 66).

En gruppe fra USA som reiste til Irak i 1993, møtte leger som fortalte at de opplevde et sykdomsbilde som var vanskelig å forstå, og som de aldri hadde sett før. Det var økning i leukemi, infeksjoner, kreft og medfødte misdannelser. Dette var ulikt alt de hadde opplevd eller hørt om før. Etter hvert hadde legene blitt overbevist om at dette for en stor del hadde sammenheng med de mange tonn DU som ble brukt i krigen i 1991. I desember 1998 ble det holdt et symposium i Bagdad der forskere og leger fra Irak og mange andre land la fram vitenskapelige arbeid som handlet om effekten av bruken av det radioaktive våpenet DU på mennesker og miljø, jord, vann, planter og dyr. De fleste arbeidene handlet om kreft og medfødte misdannelser i Sør-Irak. Ashraf El-Bayoumi var leder for FNs matprogram i Irak og deltok i dette Symposiet som uavhengig forsker. Han uttalte etterpå at det var godt gjort at de irakiske forskerne kunne legge fram så grundige vitenskapelige arbeid til tross for de ekstremt vanskelige kårerne de arbeidet under etter åtte år med sanksjoner. Likevel var de irakiske forskerne i stand til å påvise årsakssammenheng mellom bruk av DU under Golfkrigen, og den store utbredelsen av kreft og medfødte misdannelser, særlig sør i landet. En undersøkelse av militært personell viser en mye større økning av kreft hos dem som var utsatt for DU-eksplosjoner enn det man fant i kontrollgruppen. På dette symposiet møttes også pasienter med Golfkrigsyndromet fra både Storbritannia, USA og Irak og utvekslet erfaringer som både veteraner og ofre (International Action Center 1999).

I 1991 returnerte omkring 700 000 Golfkrigs-veteraner til USA etter å ha deltatt i "Desert Storm", en krig som bare varte noen uker. Omkring 450 000 av disse var eksponert for utarmet uran som ble brukt i store mengder på slagmarkene i Kuwait og Irak. I dag er 240 000 av disse arbeidsuføre og mer enn 10 000 er døde. Det er deres egne veteranorganisasjoner som registrerer dette. NATO og Pentagon benekter denne sammenhengen mellom uran og sykdom. De militære legene gir de syke veteranene diagnosen "postkrigtraumatisk stress". De syke og arbeidsuføre får ikke behandling og økonomisk hjelp, og selvmordsprosenten er høy (World Uranium Weapons Conference 2003, Rokke, s 129).

I 2001 var en gruppe fra UNEP (United Nations Environmental Project) i Kosovo og de fant bare sju granater i de krigsområdene de besøkte. Alle som kjente til hvor mye uranammunisjon som

hadde blitt brukt der, syntes dette var merkelig. Og ett år etter ble det oppdaget at NATO hadde sendt inn ti miljøgrupper for å rydde opp før FN slapp til. Dette stod i en rapport fra USAs forsvarsdepartement. "Hva forsøker NATO å skjule?", spurte den uavhengige, engelske våpenforskeren Dai Williams på Konferansen i Hamburg. Ved neste besøk i Kosovo undersøkte UNEP deler av granater de fant i kamposonene der. De påviste spor av U-236 (som ikke finnes i naturen), plutonium og høyaktive fisjonsprodukt. Det virker som om brukt atombrensel og atomavfall er blandet med DU. Dette ble omtalt som "Kosovo DU"-skandalen. Karen Parker og Piotr Bein skriver om dette i en artikkel: "Det er selvfølgelig behagelig å kvitte seg med veldig farlig atomavfall på denne måten. I USA testet man slike våpen i utlandet eller på urbefolkningens territorier innenfor USA. Det er sannsynlig at nye typer radiologiske våpen har blitt utprøvd i Irak, Bosnia, Kosovo og nå sist i Afghanistan. I Afghanistan har man registrert høy forurensning nær områder bombet med "hard target"-våpen" (Bein & Parker 2003).

En gruppe fra UMRC (Uranium Medical Research Center) rapporterer om elendig helsetilstand i befolkningen i Afghanistan etter å ha besøkt områder som var utsatt for "hard-target" bombing. "Uten unntak var folk syke ved hvert undersøkt område som var bombet. En betydelig del av den sivile befolkningen hadde symptomer som stemmer med indre forurensning av uran." (www.umrc.net).

Akutte symptom på uranforgiftning har blitt rapportert fra Golfkrigsveteranene og fra militært personell fra øvingsområder. Sykdommer som utvikler seg langsommere har blitt rapportert fra Golfkrigsveteraner, leger og helsepersonell som har arbeidet med sivile som har blitt eksponert for uranstøv i Irak. Leukemi, kreft og nyfødte med misdannelser økte hos internasjonale soldater og politi som gjorde tjeneste i Bosnia, og hos lokalbefolkningen der, som var utsatt for uranammunisjon. Antall tilfeller av alle typer kreft i Sarajevo mellom 1995 og 2000 økte fra 46 til 264 per 100 000, i henhold til en rapport fra Sarajevo i januar 2001. Samme året påviste Chris Busby at de portugisiske og italienske soldatene i Kosovo hadde 20 ganger hyppigere tilfeller av leukemi enn forventet (Busby 2001). Det har vært spekulert i om også norske soldater har fått leukemi etter tjeneste i Golfen og i Bosnia (Fra norske aviser).

Det finnes ulike metoder å påvise uran i kroppen til soldater, sivilbefolkning i krigsområder, og arbeidere i urangruver og atomindustrien, som har vært utsatt for uranstøv. Analyse av urin, avføring og spytt viser hvor mye uran som er oppløst i

kroppen. Full kroppsscreening kan kartlegge all radioaktivitet i kroppen, og kromosomundersøkelser kan avsløre den skaden radioaktivitet har påført kromosomene. Forsvarsdepartementet i USA vedtok i et direktiv i oktober 1993 at urinprøver måtte undersøkes innen 24 timer etter eksponering. (World Uranium Weapons Conference, 2003, Rokke, s 85-91). Dette, i tillegg til benektelse av sammenhengen mellom uranvåpen og sykdom, har ført til at eksponerte har fått dårlig medisinsk oppfølging. Undersøkelse av urin er den mest brukte metoden, og den billigste. I Norge foreslo sanitetsinspektøren for hæren at norske soldater som blir sendt til områder med uranforurensning, skulle undersøkes før og etter oppdraget. Dette ble det ikke noe av fordi man ikke fant de faglige argumentene for å gjøre en slik undersøkelse tungtveiende nok, selv om det koster bare 6000 NOK for en prøve. Den samme sanitetsinspektøren sier i en artikkel: "Hvor mange norske soldater som går rundt med DU i skjelettet etter et eller flere opphold i militære oppdragsområder hvor slik ammunisjon har vært brukt (Basrah) har vi ingen oversikt over fordi forsvaret ikke har prioritert å bruke penger på en slik kontrollmåling før og etter opphold i et kontaminert område" (Ødegården 2005). Det finnes ett kjent eksempel på at en veteran fra Golfkrigen fikk tilkjent erstatning for uranforgiftning ved rettssak. Kenny Duncan fra Edinburgh i Skottland vant en rettssak i 2004, etter at forskere ved Bremen Institute for Prevention Research,

Social Medicine and Epidemiology i Tyskland hadde påvist kromosomavvik hos han og tre av barna hans. Både han og de tre barna, som var født etter Golfkrigen, hadde store fysiske helseproblemer. En slik undersøkelse koster 5000 EUR per person, og veldig få veteraner har derfor råd til å betale sine egne tester (World Uranium Weapons Conference 2003, s 9).

En gruppe forskere ved Maryland School of Medicine i USA har utført forskning på DU og helseeffekter til Golfkrigsveteraner. I en undersøkelse har de fulgt 29 veteraner som ble eksponert for DU ved "friendly fire" i 1991 og har sammenlignet med 39 i en kontrollgruppe som ikke ble eksponert. Etter syv år fant de uran som stammet fra DU i urinen til de som var eksponerte. De fant ingen nyreskade, men forstyrrelser i sentralnervesystemet, forplantningsevne og konsentrasjonsevne (McDiarmid et al 2004).

Verken NATO land eller WHO har utført epidemiologiske undersøkelser av soldater eller sivile som har blitt eksponert for uranvåpen. Det er stor uenighet mellom forskere og medisinere på den ene siden, og produsenter og brukere av uranvåpen på den andre siden, om virkningen av disse våpnene og hvor skadelige de er. Brukerne hevder at de ikke har effekter som gjør at de må forbys, mens forskerne og medisinere presenterer en hel rekke konsekvenser som alene og sammen må føre til forbud av militær bruk av uranammunisjon.

**For deg som orker å se nyfødte fra kontaminerte områder med grusomme misdannelser:  
[www.uraniumweaponsconference.de](http://www.uraniumweaponsconference.de) så "links", så "fotos"**

## 5. OVERSIKT OVER KONFERANSER, ORGANISASJONER OG FORSKERE SOM ARBEIDER MED Å DOKUMENTERE SYKDOM OG DØD RELATERT TIL BRUK AV URANVÅPEN

### 5.1 Konferanser om uranammunisjon

De første store internasjonale konferansene om DU og uranvåpen ble holdt i Manchester i Storbritannia i 2000 og i Brussel i Belgia i 2001. I 2001 ble det også holdt to mindre konferanser i Hellas og Tsjekkoslovakia. Nye NATO-medlemmer i Øst-Europa var interessert i å få informasjon om dette nye våpenet. I Hellas var en sterk antikrigsbevegelse informert om syke europeiske "fredsbevarere" i Kosovo, og den målte radioaktiviteten i kontaminerte områder ved grensa i Nord-Hellas. I mars 2002 organiserte Dr Souad Al-Azzawi fra Irak en ny konferanse om DU i Bagdad. Konferansen ble ikke støttet av den irakiske regjeringen, som var redd for at informasjon om alvorlig helseeffekt skulle nå frem til befolkningen i Sør-Irak. De hadde ikke penger til evakuering av folket der, og regnet heller ikke med at de kunne holde regjeringene i USA og Storbritannia ansvarlige for denne krigsforbrytelsen. Det var få internasjonale deltakere på denne konferansen på grunn av trusselen om en ny krig og forventet bombing av Bagdad. At resultatene fra konferansen kunne bli oppfattet som propaganda for Saddam Hussein hadde også sin effekt.

Den største konferansen om uranvåpen hittil ble holdt i Hamburg i oktober 2003. Her var det ikke lenger snakk om bare DU, men om mange nye typer våpen som bruker uran i ulike isotopsammensetninger og andre radioaktive stoff. Konferansen hadde tittelen "The Trojan Horses of Nuclear War". Her var det samlet 200 deltagere fra 21 land og fem kontinent, og det ble holdt foredrag av 35 forskere, krigsveteraner og sivile som var skadet av DU, eksperter på internasjonal rett (International Humanitarian Law), og mennesker fra organisasjoner som arbeider med disse problemene.

Fem forskere fra Irak la frem resultater av sine undersøkelser, og ble berømmet for det solide arbeidet de hadde fått til under veldig vanskelige forhold. Dr Souad Al-Azzawi og Dr Mukdam S. Abdul-Rahman fra College of Engineering University of Baghdad og Dr Baha H. Maaruf fra Iraqi Atomic Energy Organisation Baghdad la fram resultatene fra et felles prosjekt: "Miljøforurensing etter bruken av DU-våpen mot Irak i 1991". De hadde undersøkt utvalgte områder i Sør-Irak hvor de amerikanske troppene hadde brukt store mengder uranammunisjon. Disse områdene ligger i nærheten av byen Basrah. Hensikten med undersøkelsen var å måle økningen i radioaktivitet

i disse områdene gjennom direkte måling og innsamling av prøver fra jord, overflate- og grunnvatn, og vevsprøver fra planter og dyr. Prøvene ble undersøkt i laboratorier ved bruk av Germanium Gamma Spektrometri. Det ble brukt standardmetoder godkjent av IAEA fra 1981. Prøvene som ble tatt ble relatert til 13 ødelagte tanks og fire armerte kjøretøy i området. Målingene viste den høyeste gammastråling i og omkring områder med ødelagte mål. Målingene lå mellom 9,7 - 184  $\mu$ R/h og den naturlige bakgrunnstrålingen i dette området er 6-7  $\mu$ R/h. Resultatet av alle disse målingene finnes på nettsiden til Hamburgkonferansen: ([www.uraniumweaponsconference.de](http://www.uraniumweaponsconference.de)).

Analyse av isotopsammensetningen i de radioaktive stoffene de fant, viser at aktiviteten stammer fra DU og ikke fra naturlig bakgrunnsstråling. Den høyeste aktiviteten ble målt 0,1 meter fra de 17 målene som var ødelagt med DU-våpen. Sediment fra kanaler og elveleier i området viste en to til tre ganger økning i radioaktivitet. De påpekte at flere undersøkelser er nødvendig for å kartlegge spredningen av de radioaktive stoffene gjennom økosystem og matkjeder i tiden etter 1991. Dette er ikke lett å få til i dagens Irak.

En viktig stemme som ikke ble hørt på konferansen i Hamburg, var stemmen til Dr Huda Ammash, professor i molekylærbiologi ved Universitetet i Bagdad, og president for det Mikrobiologiske Selskap i Irak. Dr Ammash er utdannet i USA og er en internasjonalt respektert miljøbiolog. Siden Golfkrigen i 1991 har hun brukt mye av sin ekspertise til å studere den kjemiske og radioaktive virkningen av uranvåpen brukt av USA og Storbritannia på både sivilbefolkningen i områder i Irak, og på irakiske og allierte soldater. Hun skrev og fortalte om farene ved denne type våpen i mange land, og påpekte det ulovlige i å bruke dem i forhold til internasjonale avtaler om krigføring. Forskere i Irak bekreftet på konferansen i Hamburg at hun utførte viktig forskning på effekten av DU før krigen startet i 2003. Noe av dette la hun fram på konferansen i Manchester som Campaign Against DU (CADU) arrangerte i 2000. Hennes siste arbeid ble stoppet av krigen og er ikke tilgjengelig. Professor Huda Ammash observerte stigning i tallet på misdannelser av over 20 uker gamle foster. Hun påviste trippelbrudd i kromosomer i aborterte fostre og skader på celler som hun hevdet bare

kunne oppstå på grunn av stråling (World Uranium Weapons Conference Ammash 2003, s 75).

Huda Ammash ble fengslet av troppene til USA, kort tid etter invasjonen av Irak i 2003, anklaget for arbeid med kjemiske og biologiske våpen og for sitt medlemskap i Baathpartiet. Hun sitter i fengsel syk av kreft, og ikke engang det internasjonale Røde Kors har adgang til henne. Det er absurd at mange av de som blir arrestert av USAs tropper i Irak forsvinner uten spor, enda flere til sammen enn de som er fengslet i Guantanamo Bay. I dette tilfellet må det tolkes som et forsøk på å bringe til taushet stemmen til en respektert forsker, og hennes kritikk av USAs bruk av uranvåpen. Siden Irak er det landet der DU-våpen først ble brukt i store mengder i krigen i 1991, får dette landet en viktig rolle i forskningen på dette feltet, som hele verden kan ha nytte av. Men etter den siste krigen i Irak som startet i 2003 er dette arbeidet blitt vanskeligere. Helsedepartementet i Bagdad, der viktige vitenskapelige arbeid var lagret, ble plyndret, og et område med atomavfall utenfor Bagdad har lagt ubeskyttet mot plyndring. Viktig informasjon er borte, og spredning av radioaktive stoffer gjør det vanskelig å bestemme hvor forurensingen og helseeffektene kommer fra. Forskere ble arrestert, som Professor Huda Ammash, eller "Mrs. Anthrax" som amerikanerne kaller henne. Andre forskere i Irak er redde for å snakke åpent. "Det kan se ut som data, som kunne blitt veldig viktig for framtidig forståelse av effekten av DU, var ment å forsvinne", sa Marion Kùpker fra den tyske antiatombevegelsen på konferansen i Hamburg (World Uranium Weapons Conference 2003).

Det viktigste foredraget på konferansen i Hamburg ble holdt av Alim Yacoub, som er professor i medisin ved Al-Mustansiriya Universitetet i Basrah. Sammen med to andre professorer i medisin, Immad Al-Sadoon og Janan Hasan, begge fra College of Medicine i Basrah, la han fram resultater fra en stor epidemiologisk undersøkelse i Basrah om sammenhengen mellom DU og kreft hos barn. Slike undersøkelser blir hele tiden etterlyst av brukerne av uranammunisjon, og de påstår at slike undersøkelser ikke finnes. Disse irakiske medisinere har påvist en økning i prosent av ondartet kreft og leukemi hos barn i området. Økningen startet i 1995, noe som stemmer med en forventet inkubasjonstid på fire år for denne type sykdom. De fant en prosentvis økning i alle typer kreft sammenlignet med 1990, som var 121% i 1998, 242% i 1999, og 384% i 2000. De tilsvarende tallene for leukemi var for de samme årene 60%, 100% og 300%. Mer enn halvparten (57%) av barna som fikk leukemi i 2000 var under fem år, mens det tilsvarende tallet i 1990 var 13%.

Dette bekrefter det man vet fra før, at risikoen for kreft i en populasjon som er eksponert for radioaktiv stråling er størst for de yngste. De påviste også en geografisk variasjon i tilfellene av barnekreft i Basrah og områdene omkring i perioden fra 1990 til 2000. Områder der det var målt høyest radioaktivitet i jord, planter og vann, hadde også det høyeste tallet på kreft blant barn.

Dr Jawad Al-Al er lege og leder av senteret for kreftbehandling i Basrah. I sitt foredrag la han fram statistikk, bilder og video som viser effekten av DU på folket i det sørlige Irak. Legene observerer en økning i kreft, aborter, medfødte misdannelser, muskelsykdommer, nervesykdommer, lunge- og nyresykdommer. De observerer også noen fenomen som de ikke har sett før 1991, som lokal opphopning av kreft, familier der flere medlemmer har kreft og pasienter med opptil tre ulike typer kreftsykdommer på en gang. Selv hadde Jawad Al-Al på denne tiden legeansvar for 58 familier der mer enn ett familiemedlem hadde kreft. Han har arbeidet som lege i dette området i 34 år, men har aldri opplevd slike tilfeller før. Han har også påvist sammenheng mellom barneleukemi og fedre som var med i Golfkrigen. Kreftregisteret er mangelfullt fordi folk ikke kommer til lege og sykehus, og fordi de dør av andre sykdommer mens de har kreft.

Dr Jenan Hassan, som arbeider ved en barneklinnikk i Basrah, la fram sin statistikk og bilder av barn med kreft, leukemi og medfødte misdannelser. Også hun fant at i de fleste tilfellene var fedrene til disse barna veteraner fra krigen. Noen barn blir født med mange misdannelser på en gang. Lignende tilfeller finner man i USA og Kuwait med barna til soldatene som var med i Golfkrigen. Jenan Hassan hevdet at det indikerer at DU er årsaken.

Hamburgkonferansens målsetting var å samle all tilgjengelig informasjon og forskning om helse- og miljøeffekter av uranvåpen for å få en oversikt å tenke og handle utfra. Ingen som er opptatt av disse problemene kan komme utenom dokumentasjonen fra denne konferansen, og de forskerne som deltok der. Det er å håpe at WHO merker seg dette når de etterlyser mer forskning.

## 5.2 Organisasjoner som informerer om uranammunisjon og motarbeider bruken av den

MTP (Military Toxics Project) arbeider for å koordinere aktiviteter, organisasjoner og lokalmiljø i kampen for å rydde opp i militær forurensning, sikre transport av farlig materiale og utvikle metoder for å forhindre giftig og radioaktiv forurensning fra militær aktivitet. Depleted Uranium Citizen's Network ble startet i 1992. I dette nettverket er det med folk som bor nær

urananrikningsanlegg, fabrikker som produserer uranammunisjon, testområder for DU-våpen og "atomveteraner" fra den kalde krigen og den første Golfkrigen. Senatet i USA ba det militære om en rapport som skulle si noe om helse- og miljøeffekten av DU. The Army Environmental Policy Institute som ble valgt til å lage rapporten, avsluttet undersøkelsen i juni 1995, men nektet å publisere resultatet. DU-nettverket klarte likevel å få tak i en kopi i januar 1996 og utga den sammen med sin egen reaksjon på rapporten. Rapporten fra det militære motsier seg selv, mener DU-nettverket, siden konklusjonene deres og de vitenskapelige resultatene er selvmotsigende. Rapporten dokumenterer de store helse- og miljøproblemene som finnes, og den giftige og radioaktive naturen til DU, men anbefaler likevel at man fortsetter å bruke DU-ammunisjon.

**CADU** (Campaign Against Depleted Uranium Weapons) i England ble startet av CND (Campaign for Nuclear Disarmament) i 1999. De begrunnet det med at Forsvarsdepartementet hadde tilstått at de brukte DU i Golfkrigen i 1991, og at det hadde kommet mange urovekkende rapporter fra Irak om økning i sykdom og misdannelser fra leger og journalister som hadde vært øyenvitne til det som skjedde. I tillegg var det blitt påvist økning i leukemi og kreft i landsbyene som ligger i nærheten av område der hæren utfører sin våpentesting i Sørvest Skottland. CADU mener også at det er stort behov for informasjon om helseeffekten av lavdosestråling.

**IAC** (International Action Center) ble opprettet i USA i 1991 av tidligere general Ramsey Clark og andre antikrigsaktivister som arrangerte aksjoner mot krigen i Irak. I 1996 startet IAC *Depleted Uranium Education Project* for å kjempe mot radioaktivt avfall, forurensning av radioaktivitet og atomvåpentesting. Dette førte til et viktig møte i FNs kirkesenter, med informasjon om helse- og miljøkonsekvenser av DU-våpen. Resultatet av dette møtet ble boka *Metal of Dishonor*.

**Swords to Plowshares** er en organisasjon som arbeider for krigsveteranenes rettigheter. De driver opplysningsarbeid og nettverksarbeid, og tilbyr direkte hjelp til krigsveteranene ved overgangen til det sivile liv. Arbeidet startet i 1974 med vietnamveteranene. USA slapp omtrent 80 millioner liter "Agent Orange" utover 10% av Vietnam. 20 000 av de amerikanske veteranene fra den krigen har fått erstatning fra kjemiske selskap som produserte "Agent Orange". Veteraner og sivilbefolkning i Vietnam som i dag, 30 år etter at krigen sluttet, blir syke og får misdannede barn på grunn av denne giften, får ingen erstatning siden sammenhengen mellom "Agent Orange" og helseskadene ikke kan "bevises". De siste årene har organisasjonen vært

ledende når det gjelder å informere om Golfkrigsyndromet. Mange av veteranene fra Golfkrigen i 1991 tok tidlig kontakt med Swords to Plowshares for å få hjelp da sykdomssymptomene melte seg, på grunn av all erfaringen denne organisasjonen hadde med "Agent Orange" og Vietnamveteranene.

**Laka Foundation** (LAKA) er en organisasjon som har røttene sine i den nederlandske antiatombevegelsen. Siden 1981 har de samlet informasjon om atomenergi og bygget opp et stort bibliotek og dokumentasjonssenter i Amsterdam. De samarbeider med WISE (World Information Service on Energy), og utgir sammen med dem bladet med samme navn. Siden våren 1992 har DU-problemet vært et av deres hovedprosjekt, og de er regnet for å være en av de viktigste kildene for informasjon om dette. LAKA publiserer artikler, bøker og dokumentarfilmer på mange språk om sivil og militær bruk av DU, og deltar på de store internasjonale konferansene. Allerede i 1992 sendte de en av sine eksperter til Irak for å samle informasjon. LAKA har hatt en viktig rolle i diskusjonen omkring flystyrten til El Al i 1992 i Amsterdam, og bekreftelsen av at det virkelig var DU i flyet.

### 5.3 Uavhengige forskere og andre som utmerker seg i kampen mot DU og uranvåpen.

**Dr Rosalie Bertell** er født i New York i 1929. Hun er utdannet matematiker og har en stor produksjon av akademiske og populære artikler med tema innen helse og miljø. Ved siden av dette har hun vært aktiv i internasjonale freds- og miljøorganisasjoner ved å holde seminar, arrangere konferanser, skrive bøker og være fagvitne ved høringer og i rettssaker. De siste årene har hun arbeidet mest med radioaktiv lavdosestråling. Bruken av DU i Irak i 1991 kom ikke som en overraskelse på henne, og hun var en av de første som reiste dit da krigen var slutt for selv å undersøke helse- og miljøtilstanden i de områdene DU var brukt. Artikkelen hun skrev etterpå var det dessverre få som tok alvorlig. På Kvinnekonferansen i Beijing i 1995 holdt hun et seminar om Irak og helsekonsekvensene av DU-ammunisjonen som var brukt der. Hun fortalte om barn som lekte med uranhylser og fikk leukemi. Kvinner fra hele verden hørte på, men for mange av oss gikk det noen år før alvoret gikk opp for oss. På fredskonferansen i Haag i Nederland i mai 1999 la Rosalie Bertell fram ny fylldig dokumentasjon om DU og helse, både muntlig og skriftlig (Laka Foundation 1999, Bertell s 18-25).

**Professor Asaf Durakovic** fra USA er en kjent ekspert innen nukleærmedisin. Han har blitt brukt ved undersøkelser etter atomulykker både i USA, Canada, Europa og Asia. Han var leder av



militærpsykehusene i den første Golfkrigen. På den tiden visste han ingen ting om DU-ammunisjon, men oppdaget indirekte i september 1991 at DU hadde blitt brukt på slagmarken. Han testet syke soldater, og i en gruppe på 24 fant han disintegrasjonsprodukter av DU i urinen til 14 av dem. Han ble forskrekket og forklarte at når forskere arbeider med slike stoff kler de seg som astronauter. Disse soldatene hadde ikke noe verneutstyr. I februar 1997 skrev Durakovic til President Clinton på vegne av golfkrigveteranene, og ba om at det ble satt i gang en stor undersøkelse om DU-forurensning. To måneder senere ble han oppsagt i jobben ved "the Veteran's Administration Authority" i Wilmington. Han skrev også til regjeringen i USA og ba dem rydde opp alle steder DU-våpen har blitt brukt eller testet. Ingen svarte ham. I dag er han medisinsk direktør for UMRC (Uranium Medical Research Center) og fikk nylig en internasjonal fredspris på 10 000 USD sponset av 134 nasjoner for å kjempe videre mot bruken av DU-våpen.

UMRC sendte nylig en gruppe til Afghanistan for å teste uranforurensningen i befolkningen som lever nært bombemålene fra Operation Enduring Freedom. Resultatene vil komme på deres websider (se bak i heftet). Durakovic er omstridt som forsker og ingen av hans resultater har blitt publisert i høyt vurderte internasjonale tidsskrifter. Men dette gjelder også mange andre av de uavhengige forskerne som arbeider med lavdosestråling og helse, og behøver ikke bety at arbeidene deres ikke holder mål. Durakovic har blitt kritisert for å ha oppgitt 0 innhold av uran i døggnurin til sodater i kontrollgrupper. Det kan ikke stemme siden alle mennesker har mikroskopiske mengder uran i urinen fra naturlige kilder som finnes overalt i naturen.

**Major Doug Rokke** er utdannet helsefysiker, og har vært offiser i den amerikanske hæren i 35 år. Da Golfkrigen startet i 1991, ble han sendt til Golfen for å forberede soldatene på biologisk og kjemisk krig. Det han opplevde der gjorde ham til fredsaktivist. Rokke skrev sikkerhetsreglene for Hæren, men ble fratatt tjenesten etter at han kritiserte kommandanten for ikke å følge reglene, og heller ikke tilby behandling og testing av NATO-troppene fra NATOs krig i Jugoslavia. Nå reiser Doug Rokke som fredsaktivist omkring i hele USA og informerer om bruken av uran i krigene som pågår.

**Professor Siegwart Horst-Günther** grunnla det internasjonale Gule Kors i Østerrike i 1992. Det er en humanitær organisasjon som hjelper barn og samarbeider tett med Røde Kors og Røde Halvmåne. De leverer mat og medisiner direkte til de som trenger det i land over hele verden. De siste årene har hovedaktiviteten deres vært i Irak,

i et land hvor Günther har oppholdt seg lenge. I mars 1991 oppdaget Günther en ny type prosjektil i et kampområde i Irak. Det hadde form og størrelse som en sigar og var ekstremt tungt. Senere så han barn som lekte med samme type prosjektil. Et av disse barna døde av leukemi. På slutten av 1991 diagnostiserte han en hittil ukjent sykdom i befolkningen i Irak som har fått navnet "Morbus Günther". Sykdommen hevder han er et syndrom utløst av dysfunksjon i nyre og lever etter eksponering for uranstøv. Günther forsøkte å få et av prosjektilene han hadde funnet med til Tyskland for undersøkelse og analyse. Det brakte han opp i alvorlig trøbbel med tyske tollere og politi. Prosjektilet, som var giftig og radioaktivt, ble konfiskert og transportert bort under store sikkerhetstiltak og lagret i et spesielt beskyttet deponi. På dette tidspunktet hevdet regjeringene både i Tyskland og USA at ingen radioaktiv ammunisjon hadde blitt brukt i Golfkrigen. Günther satt i fengsel i flere måneder uten rettsak. Venner fikk han ut til slutt (World Uranium Weapons Conference 2003).

**Dr Chris Busby** fra Wales er utdannet i kjernefysikk. Etter Tsjernobylulykken i 1986 ble han interessert i å undersøke helseeffekten av indre lavdosestråling, og har arbeidet med det siden. Han er vitenskapelig sekretær for ECRR (European Committee on Radiation Risk). Dette er en gruppe europeiske forskere og spesialister som vurderer risikonivå for eksponering av indre lavdose, radioaktiv stråling. ECRR publiserte en rapport i Brussel i 2003 som konkluderer med at tidligere risikomodeller for DU-eksponering gir feil resultat. Rapporten slår fast at indre stråling fra uran er 100 til 1000 ganger mer kreftfremkallende enn det den modellen vi bruker i dag tilsier. Dr Busby er også medlem av International Society for Environment and Epidemiology, og har representert organisasjonen i Irak og Kosovo for å undersøke helseeffekten av DU. Han har publisert mange artikler, holdt foredrag og skrevet bøker. Busby har blitt invitert av The Royal Society og EU-parlamentet for å snakke om uranammunisjon.

På grunn av den nye forskningen på området de siste tiårene, oppnevnte helse- og miljødepartementet i England i 2001 en komité for å vurdere helserisikoen fra indre radioaktiv stråling på nytt. Rapporten fra denne komitéen, CERRIE (the Committee Examining Radiation Risks of Internal Emitters), kom 20. oktober 2004 (CERRIE 2004). Rapporten konkluderer med at helserisikoen er 10 ganger større enn vi før har ment, og "føre-var"-prinsippet må legges til grunn siden det er så mye som er usikkert. Miljøorganisasjoner som Greenpeace tok dette som en seier, men Chris Busby, som har vært med i denne komitéen, protesterte, og viste til

resultatene i den frittstående rapporten fra ECRR  
der det hevdes at helsesikoen er 100 til 1000

ganger større enn det ICRP opererer med (Busby  
2003).

# **Don't Look, Don't Find**



**Gulf War Veterans, the U.S. Government  
and Depleted Uranium  
1990 – 2000**

**Dan Fahey  
The Military Toxics Project**

**March 30, 2000**

## 6. OFFISIELT SYN PÅ URANAMMUNISJON FRA POLITISKE OG MILITÆRE MILJØ

### 6.1 Eksempel på politiske reaksjoner

Det hvite hus sitt offisielle syn på uranammunisjon kan leses i "Apparatus of lies" (<http://www.whitehouse.gov/ogc/apparatus/suffering.html#3>). Under overskriften "Depleted Scare" ("utarmet panikk") heter det: "Under Golfkrigen brukte de allierte styrkene panserbrytende ammunisjon laget av utarmet uran, som er ideelt for dette formål fordi det har så stor tetthet. I de senere år har det irakiske regimet gjort store anstrengelser for å spre falske påstander om at den utarmede uranen som de allierte styrkene brukte har ført til kreft og misdannelser hos nyfødte i Irak. Irak har sendt ut grusomme bilder av barn med misdannelser og koblet dem til utarmet uran. Denne kampanjen har to hovedpunkt: 1) Uran er et navn som vekker fryktassosiasjoner hos gjennomsnittsmennesker og gjør at denne løgneren er lett å selge. 2) Irak kan ha nytte av et etablert internasjonalt nettverk av antiatomaktivister som allerede har startet sin egen kampanje mot utarmet uran. Men forskere som arbeider for WHO, UNEP og EU finner ikke noen helseeffekt knyttet til eksponering av utarmet uran".

Den tyske avdelingen av IPPNW (the International Physicians for the Prevention of Nuclear War), som fikk Nobels fredspris i 1985, sendte 4. april 2003 et åpent brev til regjeringene i USA og Storbritannia, der de påpekte at bruken av DU i Irak kunne få alvorlige konsekvenser for sivilbefolkningen og soldatene. "Invasjonsstyrkene til USA og Storbritannias utstrakte bruk av DU i ammunisjon og bomber har forandret Irak til et levende helvete, kanskje også for kommende generasjoner. En dramatisk økning i krefttilfeller, genetiske skader, ufruktbarhet og en mengde andre menneskeskapt katastrofer vil kjennetegne årene som kommer". Det er leger og forskere innen medisin som utaler seg her, og de bruker sterke ord ([www.IPPNW.de](http://www.IPPNW.de)). Lederen i den tyske avdelingen dr. med Angelika Claussen opplevde etter en tur til Irak i 2003 hvor vanskelig det er å nå ut med ny informasjon. En journalist fra ZDF møtte henne med disse ordene: "Fortell meg ikke at barneleukemi i Irak har noe med DU å gjøre. Det vil ikke senderen vår bruke" Angelika Claussens reaksjoner er at dette er et eksempel på at "embedded" journalistikk fungerer. Hun hevder videre at det vi trenger er store masseundersøkelser ved mor-barn klinikken i Basrah og ved universitetsklinikken i Bagdad. Det burde ikke mangle penger. Kongressen i USA bevilget i oktober 2003 51 milliarder USD til militære operasjoner i Irak.

UNEP (United Nations Environmental Program) tok et uventet initiativ 6. april 2003. De foreslo at "det må utføres en vitenskapelig undersøkelse av områder der DU-våpen er brukt i Irak, så snart som forholdene tillater det". Men de nye makthaverne i Irak er tause med hensyn til å gi en slik tillatelse. Som alltid nekter Forsvarsdepartementet i USA for at det er noen forbindelse mellom DU og helseproblem. De hevder at kampene i Irak inneholder risiko for dem som deltar som er større enn eksponering for uran. På samme tid viser deres egne instruksjonsfilmer at personell som tar hånd om materiell som er ødelagt av DU-granater bruker fullt verneutstyr, med maske og vernedrakt, og hele kjøretøyet forsegles med plastfolie før det sendes vekk. Men golfkrigsyndromet har de likevel erkjent. Like før invasjonen i Irak i 2003 måtte "embedded" journalister skrive under på en avtale der regjeringen i USA fraskrev seg ansvar for å gi skadeerstatning dersom, blant annet, journalistene skulle få golfkrigsyndromet. Den mengde uran som nå er spredd utover i Irak er mye større enn i den første krigen, både fordi man tror at det har blitt brukt mer uran, og fordi det har vært flere kamper og mer bombing i områder med sivile.

Etter den første Golfkrigen nektet den internasjonale sanksjonskomitéen Irak å importere oppryddingsutstyr som de desperat trengte for å rense landet for restene etter DU-ammunisjonen. Den samme komitéen nektet også innføring av kreftmedisin, begrunnet med at medisinene inneholder spor av radioisotoper; "radioaktivt materiale".

EU-Parlamentet tenker annerledes. 17. januar 2001 oppfordret Parlamentet alle statene i EU og NATO om å stanse bruken av DU-våpen. Men EU-parlamentet har ikke mye politisk makt.

I Norge sendte Miljøpartiet De Grønne 5. april 1999 et brev til den daværende forsvarsminister Eldbjørg Løwer med mange spørsmål omkring bruken av DU. Her er et utdrag fra forsvarsministerens svar: "Utarmet uran har meget lav radioaktivitet, men for personer som eksponeres for store mengder har det i likhet med andre tungmetaller giftige egenskaper.[...] ammunisjon som inneholder utarmet uran finnes ikke i det norske Forsvaret eller ved norske styrker i utlandet.[...] ammunisjon med utarmet uran ansees for å være såpass ufarlig at risikoen for norsk personell i områder der

ammunisjonstypen har blitt benyttet ikke er større enn i andre tidligere krigsområder. På bakgrunn av de opplysninger jeg har om ammunisjon med utarmet uran, anser jeg det som ikke aktuelt å ta initiativ, innenfor NATO eller på annen måte, til at slik ammunisjon skal forbys.[...]."

## 6.2 FN-organisasjonene

Det er en vanlig oppfatning blant forskere og organisasjoner som motarbeider uranammunisjon, at Verdens helseorganisasjon (WHO) har gjort en dårlig jobb på dette området. WHO har utført en undersøkelse i Irak som er sterkt kritisert. I ettertid forsøkte flere NGO-er å påvirke FN til å sette i gang en ny og mer troverdig undersøkelse. De la fram for FN arbeider utført av uavhengige forskere fra Irak og andre land, som kom fram til helt andre resultater enn WHO. Men i desember 2001 stemte FN, under press fra regjeringen i USA, mot å sette i gang en ny undersøkelse.

**En ekspertrapport** med advarsel om at helsen til sivilbefolkningen i Irak på lang sikt vil bli alvorlig skadet av britiske og amerikanske uranvåpen, har blitt holdt hemmelig. Undersøkelsen ble utført av tre internasjonalt ledende forskere på radioaktivitet og helse, og var ledet av Dr Keith Baverstock. Baverstock var WHO's toppeskper på stråling og helse i 11 år. Det var han som først skrev om kreft i skjoldbruskkjertelen blant barn i Hviterussland. Han tror at dersom denne rapporten hadde blitt publisert da den var ferdig i 2001, ville det ha vært mer press på USA og Storbritannia til å begrense sin bruk av uranvåpen i Irak i 2003, og til å rense opp etterpå.

Baverstock sier: "Studien vår viser at den utstrakte bruken av DU-våpen i Irak kan utsette sivilbefolkningen for en enestående stor helsetrussel. Det er økende vitenskapelige bevis (increasing scientific evidence) for at radioaktiviteten og den kjemiske giftigheten til uranammunisjon kan skade menneskeceller mer enn vi før har trodd.[...] Jeg tror at arbeidet vårt ble sensurert og hemmeligholdt av WHO på grunn av at de ikke likte konklusjonene våre. Tidligere erfaringer tilsier at ansatte i WHO også denne gangen har bøyd seg for press fra IAEA (International Atomic Energy Agency), som har som mandat å arbeide for utbredelse av sivil atomkraft." (Rob Edwards, Sunday Herald-22 February 2004). Baverstock uttalte dette etter at han hadde sluttet i WHO.

Baverstock et als rapport er nå lagt ut på internett. Ettersom denne rapporten er laget av anerkjente forskere med spesialkompetanse på dette fagfeltet og med stor integritet, må den tillegges stor betydning. Et sitat fra denne rapporten: "Militærets bruk av utarmet uran (DU) og eller gjenvunnet uran (RU) har ført til bekymringer med

hensyn til helserisikoen for mennesker i områder der dette har blitt brukt. Ved militær bruk blir DU/RU tilført miljøet enten som metall i form av alt fra hele vogner til fragment og splinter, eller som støv og partikler av uranoksid med diameter fra m til nm. Dersom dette blir opptatt i lungene vil det løse seg opp litt etter litt over en tidsskala på en måned. Oppløsning av metallet som fører til forurensning av grunnvann og jord vil foregå over perioder på flere hundre år. Uran i form av RU er forurenset med transuran som technesium, plutonium, neptunium og americium. Urans kjemiske og radiologiske giftighet har vist seg å være i stand til å forandre menneskeceller til kreftceller. Nyere forskning har påvist en "bystander"-effekt hvor ubestrålte celler nær de bestrålte blir skadet. Denne effekten fører til "genomic instability", mutasjoner og kreft. Dette er ikke godt nok forstått, men det ser ut som det må være et kjemisk stoff som overføres fra den bestrålte cellen og at dette forandrer tilstanden til den mottakende cellen på en tilsynelatende irreversibel måte. En kan ikke slutte noe om risikoen for skade på lungene ved eksponering av DU/RU støv fra erfaringene med urangruvearbeidere, eller med de overlevende etter Hiroshima og Nagasaki, som ICRP bygger sin nåværende strålevernstandard på. Vekselvirkningen mellom kjemisk og radiologisk giftighet, og betydningen av "bystander"-effekten ved forurensning av DU/RU krever mer forskning for å komme fram til full forståelse." (Baverstock 2001).

## 6.3 Eksempel på militære synspunkt

Å forhindre tap av egne soldater i kamphandlinger har for USA vært et prioritert mål framfor å hindre eventuell helseskade på langt sikt. I Vietnamkrigen (1965-1975) brukte USA store mengder "Agent Orange" som sparte livet til egne soldater, men gjorde dem syke og arbeidsuføre i ettertid. Mange militære rapporter viser at det militære kjenner godt til den helseskadelige virkningen av uranammunisjon, men velger å bruke det likevel. Alt i 1943 stod det i en hemmelig rapport, "Bruk av radioaktive stoffer som våpen", fra US Department of War (nå the Department of Defense): "Dette materialet i prosjektil skutt ut fra landkjøretøy og fly, eller i bomber, vil bli omdannet til mikroskopiske partikler og vil bli spredd som støv og røyk. I denne form vil personell inhalere det. Effekten av dette er skade på lunger og åndedrettsystem ved inhalering, spredning av radioaktivt stoff gjennom kroppen etter svelging og skade på immunforsvarssystemet" ([www.milttoxproj.org](http://www.milttoxproj.org)).

Dette viser at presidentene i USA som har eksponert både egne og fiendens soldater og sivilbefolkning i mange land for radioaktivitet fra uranvåpen, har visst hva de har gjort.

Generalmajor Peter G. Burbules i den amerikanske hæren skrev i 1985 til Atomenergikommisjonen i Washington for å støtte en søknad fra et større firma som ønsket å bygge en fabrikk for å omdanne  $UF_8$  ("hex") til uranmetall. Generalen skrev: "Det er et påtrengende behov for panserbrytende ammunisjon, og DU-metall har noen unike egenskaper som gjør det til en vital komponent i vårt forsvarsprogram" (International Action Center 1999).

Etter en undersøkelse i USA i 1992 uttalte US General Accounting Office: " Vi mener at beskyttelsesmetoder mot DU kan ignoreres under kamper og andre livstruende situasjoner fordi DU-relatert helserisiko er liten i forhold til risikoen under kamp" (World Uranium Weapons Conference 2003).

Så snart omfanget og kostnadene for opprydding etter bruken av DU i den første Golfkrigen ble kjent, informerte US Army Environmental Policy Institute amerikanske politikere i juni 1995 om at: "Ingen internasjonal lov, avtale, regulering eller sedvane kan pålegge USA å rense slagmarkene i den Persiske Golf" (Laka Foundation 1999, Fahey s 14).

I 1995 stod det i en artikkel i US Army Magazine Armor: "Hvis du finner radioaktiv DU-forurensning på en vogn skal du flytte vognen til et område vekk fra vannkilder, matlager eller områder med matproduksjon og folk. Hold alltid personell vekk fra forurenset utstyr eller terreng, bortsett fra de som skal utføre ryddearbeidet".



## 7. INTERNASJONALE AVTALER OM KRIGFØRING

Et våpen kan være ulovlig på to måter:

- ved godkjenning av en spesiell traktat som forbyr bruken av det
- fordi bruken av det ville bryte eksisterende avtaler og regler for krigføring

Et våpen som er gjort ulovlig bare på grunn av en spesifikk traktat, er gyldig bare for land som har ratifisert denne traktaten. Et våpen som er ulovlig å bruke på grunn av eksisterende internasjonale avtaler er ulovlig for alle land. Dette er slik også dersom det eksisterer en traktat for dette våpenet og et land ikke har ratifisert den. Å evaluere om DU og uranvåpen er lovlig eller ulovlig krever analyse av disse internasjonale traktatene.

Hovedtraktatene som handler om militære operasjoner, fanger og sivile er Haagkonvensjonene fra 1899 og 1907, Genevekonvensjonene fra 1864 og 1949 og ENMOD-konvensjonen fra 1976 med tilleggsprotokoll fra 1977. Ved å konsultere alle de internasjonale humanitære folkerettsbestemmelser og konvensjoner, både basert på traktater og sedvanerett, er det fire fundamentale regler som klart skiller seg ut når det gjelder våpen (Bein & Parker 2003):

- Våpen kan bare brukes i det legale stridsområdet, definert som legale fiendtlige militære mål i den pågående krigen. Våpnene må ikke ha en skadelig effekt utenfor det legale kampområdet (territorialkravet)
- Våpnene kan bare bli brukt så lenge en væpnet konflikt varer. Et våpen som blir brukt, eller fortsetter å virke etter krigen er over, bryter dette kriteriet (tidskravet)
- Våpnene må ikke være urimelig inhumane (humanitetskravet) Haagkonvensjonene av 1899 og 1907 bruker uttrykkene "unødvendig lidelse" og "overflødig skade" for dette begrepet.
- Våpnene må ikke ha en urimelig negativ effekt på naturmiljøet (miljøkravet)

Uranvåpnene oppfyller ikke noen av disse kravene. De kan ikke holdes innenfor legale kampsoner og oppfyller ikke territorialkravet. De luftbårne uranpartiklene blir fraktet fra kampfeltene til illegale (sivile) mål som hospital, skoler, sivile bofelt og også til naboland som ikke er i krig.

Våpnene kan ikke bli "skrudd av" når krigen er over. Uranvåpnene fortsetter å virke etter krigshandlingene er over og dermed oppfyller de ikke tidskravet. Selv etter grundig opprydding i krigssonen, vil de luftbårne partiklene med en halveringstid på milliarder av år, ha potensial til å drepe og skade tidligere soldater og sivile lenge etter at krigen er over.

Uranvåpen bryter humanitetskravet på grunn av måten de kan drepe på, ved å føre til sykdom og død lenge etter at krigen er over. Uranvåpen er også inhumane fordi de kan føre til genetiske skader og fødselsskader. De kan føre til defekter som manglende lemmer og deformerte kropp. På denne måten blir barna, som aldri må bli et krigsmål, skadet, selv de som er født etter krigen er slutt. Uranvåpens teratogene virkning og den mulige skade av genforrådet til framtidige generasjoner, reiser muligheten for å kalle uranvåpen for masseutryddelsesvåpen som bør dømmes som krigsforbrytelser.

Våpnene kan ikke brukes uten urimelig stor skade på naturmiljøet og fyller derfor heller ikke miljøkravet. Skade på miljøet inkluderer forurensning av vann, beiteland og jordbruksland som er nødvendig for livsoppholdet til den sivile befolkningen, og skadene strekker seg langt utover livstiden til dem som lever der nå. Opprydding er vanskelig og ekstremt dyrt, og overgår det fattige land kan betale.

## 8. NORSK POLITIKK OG URANVÅPEN

24. april 1999 var alle stats- og regjeringssjefer i NATO-landene samlet til toppmøte og markering av NATOs 50-års jubileum i Washington, mens bombingene på Balkan fortsatte. På dette møtet ble NATOs nye strategiske konsept vedtatt. Omformingen av NATO innebærer noe dramatisk nytt både i alliansens historie og i Norges historie. Fra å være en ren reaktiv allianse for militært forsvar av mandatområdet, er NATO blitt en proaktiv allianse for krigshåndtering og intervensjon også utenfor mandatområdet.

Sitat fra NATOs strategidokument: "NATO-styrkene må bevare evnen til å sørge for kollektivt forsvar samtidig som de utfører effektive operasjoner som svar på kriser som ikke faller inn under artikkel 5. Forpliktelse til å utføre kriseoperasjoner, til dels på kort varsel og langt borte fra egne forlegningssteder, også utenfor alliansens territorium" (Linneberg 2000).

NATO viser til Balkan som et vellykket eksempel på det å: "bidra til konflikthindring og lede ikke-artikkel-fem-krise-respons-operasjoner" (Linneberg 2001).

Atomvåpen er fortsatt gitt en sentral plass i NATOs strategi. Det påpekes at alliansens konvensjonelle styrker alene ikke kan sikre troverdig avskrekkingsevne: "Atomvåpen er et unikt bidrag til å gjøre risikoen ved aggresjon mot alliansen uberegnelig og uakseptabel. De vil derfor fortsatt være av avgjørende betydning for å bevare freden".

Nye NATO forbeholder seg retten til å gripe inn andre steder i verden, der de finner det nødvendig, for "å løse sosiale vanskeligheter og væpnede konflikter, bekjempe terrorisme og organisert kriminalitet, håndtere enhver potensiell krise eller politisk konflikt som kan få sikkerhetsmessige konsekvenser for alliansen".

Forandringen av NATO har ført til store omlegginger i det norske Forsvaret på kort tid. Omleggingene går ut på å omskape Forsvaret slik at det kan operere under fjerne himmelstrøk på kort varsel med spesialtropper og med spesialutstyr. Vi har fått slike små, godt utrustede avdelinger som på kort varsel kan sendes til konfliktområder i utlandet (St meld nr 46, 1993-94) Slike avdelinger har allerede deltatt i flere kriger og stabiliserende operasjoner. I den første Golfkrigen og i Bosnia var Norge til stede med et sanitetskompani; i Kosovo deltok flere tusen norske soldater både før og etter NATO-krigen; i Afghanistan deltar vi både i ISAF-styrkene og i "Enduring Freedom", og til Irak sendte vi et ingeniørkompani under britisk kommando. Alle disse stedene har det blitt brukt store mengder uranammisjon. Norge bruker ikke uranvåpen, men vi samarbeider med dem som gjør det. Vi har plassert hovedkvarterene for soldatene våre i områder som er sterkt forurenset med DU-støv, som i Lebane i Kosovo og Basra i Irak. I desember 2004 sendte vi en ny gruppe soldater til Afghanistan og rapportene derfra forteller at mange i lokalbefolkningen i nærheten av bombemålene der er syke av uranforgiftning ([www.umrg.org](http://www.umrg.org)).

## 9. KONKLUSJON

Uranvåpnene er ulovlige i kraft av internasjonale konvensjoner om krigføring (The Hague Convention fra 1899 og the Geneva Convention 1864, med tillegg), selv om det mangler en spesifikk konvensjon som forbyr bruken av dem. Hvis de blir brukt i befolkede områder eller i nærheten av store troppestyrker (fiendtlige eller egne styrker) blir de *masseutryddelsesvåpen* (WMD, Weapons of Mass Destruction).

Strålingskadene fra uran blir holdt hemmelig og feiltolket. Den totale indre strålingen til en person som har fått i seg uranstøv kan over år overstige de offisielt tillatte grenseverdiene. I tillegg er det grunn til å hevde at de gjeldende grenseverdiene bestemt av ICRP er gale og må endres. Nyere forskning viser at ICRPs risikomodeller for indre lavdosestråling undervurderer empirisk påvist dødelighet og sykdom.

Selv ved bruk av utdaterte risikoanalyser, og ved bruk av de mest konservative vurderinger av mulige negative konsekvenser, vil uranvåpen måtte forbys.

Alvorlige helseskader som leukemi, kreft, lunge-, hjerte- og nyresykdommer, genskader og misdannede barn er påvist i alle befolkningsgrupper som har blitt eksponert for uranstøv og søppel etter gruvedrift, produksjon, testing og bruk av uranvåpen og uranammunisjon.

Uranvåpen sprer radioaktive stoff i form av fint støv og aerosoler og må karakteriseres som radiologiske våpen, og bruken av dem kan

karakteriseres som krigsforbrytelser. Det er også en fare for at bruken av uranvåpen kan representere en glidende overgang til bruken av nye typer atomvåpen.

Saklig informasjon om konsekvensene for helse og miljø ved bruk av uranvåpen blir hindret av de regjeringene som bruker dem, spesielt USA. Det dreier seg om å hindre både ny forskning og bearbeidelse av eksisterende forskning på området, sammen med desinformasjon, løgner og ulike former for sensur ("embedded" journalister).

IKFF krever at den norske regjering nekter å sende norske jenter og gutter i krig der uranvåpen blir brukt. De som sendes ut i FN-opdrag til områder der uranvåpen har blitt brukt, må informeres om risikoen de utsettes for. De må utstyres med beskyttelsesdrakter og bør testes for uran i kroppen både før og etter de har vært i disse områdene. En urintest for å påvise uran i kroppen koster 6000 NOK, og det har forsvaret råd til. De må også få medisinsk oppfølging i lang tid etterpå.

Ut fra all den informasjon vi har i dag om helsekonsekvensene ved bruken av uranammunisjon, krever vi at Norge tar dette opp med våre allierte i NATO og FN. Uranvåpen av alle typer må forbys. Dette er radiologiske våpen som blir til masseutryddelsesvåpen slik de blir brukt i Irak og Afghanistan i dag. Vi forlanger at Norge holder de internasjonale lovene for krigføring som vi har ratifisert, og påpeker det dersom våre allierte bryter dem.



Masaccio - "Adam og Eva blir drevet ut av det jordiske paradiset" (utsnitt) ca 1427, Brancacci-kapellet, Firenze



## VEDLEGG

### Uttalelse fra landsmøtet til IKFF i Bergen

8. og 9. mai 2004

IKFF ser vedtaket om at norsk militært personell skal fortsette som en del av okkupasjonsstyrken i Irak etter 1. juli som et feigt knefall for USA. Den norske regjering bør snarest avslutte alt militært samarbeid med okkupasjonsmaktene. IKFF protesterer mot at militær makt skal brukes til løsning av ikke-militære oppgaver, og viser til advarsler mot slik sammenblanding fra de store humanitære organisasjonene med lang erfaring i gjenreisings- og fredsbyggingssituasjoner. Norsk deltaking i gjenreiseing av Irak bør skje på sivilt og humanitært grunnlag, med basis i et FN-mandat.

Denne saken henger sammen med forslagene til modernisering av det norske forsvaret som behandles i Stortinget om kort tid. Prinsipielt mener IKFF at denne omleggingen går i gal retning. Norge trenger et forsvar som inkluderer satsing på ikkevold og sivilt katastrofeberedskap, ikke økt militær oppbygging. Norge må også sørge for at tilrettelegging av fredsprosesser alltid får prioritet foran eventuelle forventninger fra USA og andre NATO-partnere.

En forutsetning for varige resultater av fredsforhandlinger er bred, likeverdig og aktiv deltakelse av kvinner. FN har slått fast dette prinsippet i resolusjon nr 1325, om "Kvinner, fred og sikkerhet". Norge må følge opp sine internasjonale forpliktelser i arbeidet med tilrettelegging av fredsprosesser i ulike områder. I denne sammenheng peker IKFF spesielt på fredsforhandlingene i Sudan, der den norske regjering har spilt en aktiv rolle. IKFF krever at regjeringen bruker sin innflytelse til å bidra til at kvinner blir inkludert på alle plan i disse forhandlingene.

NATOs nye "out of area"-strategi betyr at militære styrker kan sendes ut av medlemslandene for å delta i folkerettstridige kriger. Denne omleggingen medfører også et enda større press på øvingsområdene i Troms. Allerede nå blir 4 av 5 "utenlandske øvingsdøgn" lagt til disse områdene, i tråd med NATOs behov. Slik øvingsvirksomhet fører til økt forurensing og miljøskader, og har negative konsekvenser for reindriften. I tillegg er IKFF prinsipielt uenige i at det sivile nærsamfunnet skal brukes som arena for militær trening og de følgene et slikt nærvær bringer med seg.

Krig medfører at mennesker må flykte fra sitt hjemland og søke en ny framtid andre steder. IKFFs medlemmer i Bergen har engasjert seg spesielt i situasjonen for flyktninger fra krigen i Tsjetsjenia. Landsmøtet 2004 ber norske myndigheter om å følge FNs konvensjonen på dette området, lytte til FNs høykommissær for flyktninger, og ikke sende flyktninger fra Tsjetsjenia tilbake i dagens situasjon.

IKFF har i mange år hatt kontakt med forskere og NGO-er fra Hviterusland, landet som ble sterkest rammet av Tsjernobylulykken for 18 år siden. Vi hevder at helse- og miljøkonsekvensene av denne atomulykken er blitt undervurdert, sensurert og hemmeligstemplet. Helsekonsekvensene er godt dokumentert gjennom store epidemiologiske undersøkelser på store befolkningsgrupper gjennom mange år, av anerkjente forskere, men resultatene blir ikke offentliggjort. Denne kunnskapen er viktig i kampen mot en fornyet satsing på atomkraft og atomvåpen.

En av forskerne, professor Y. Bandazhevsky fra Hviterusland, fant etter ni års forskning at indre radioaktiv stråling ved lave doser kan føre til irreversible hjerteskadene. I dag skjer plutselig død på grunn av hjertesvikt i alle aldersgrupper, også blant barn. Bandazhevsky ble arrestert og dømt til 8 års fengsel da han anklaget regjeringen i Hviterusland for at de ikke gjorde nok for å forebygge slike helseproblemer. En viktig grunn til at ny kunnskap om helsekonsekvenser av lavdosestråling verken blir publisert eller lagt til grunn for doseberegning, medisinsk behandling, utvikling av atomvåpen og bruk av atomenergi, er en avtale fra 1959 mellom det internasjonale atomenergibyrået IAEA og Verdens helseorganisasjon WHO. Denne avtalen gir IAEA, med hovedmandat å fremme bruk av atomenergi i hele verden, kontroll med hva medisinere og forskere i WHO publiserer. Det er en interessekonflikt om helsekonsekvensene av atomindustrien mellom organisasjoner som er knyttet til atomindustrien og WHO. IKFF krever at norske myndigheter legger press på WHO for å få forandret denne avtalen mellom IAEA og WHO, og at regler og lover for strålevern blir forandret på basis av ny kunnskap om helsekonsekvenser av radioaktiv lavdosestråling.

## LISTE OVER ENHETER OG FORKORTELSER

LLW: Low Level Waste	nøytroner. Eksempel: Hydrogen har atomnummer 1, og dermed ett positivt proton i kjernen men
ILW: Intermediate Level Waste	
HLW: High Level Waste	forekommer som tre ulike isotoper med 0, 1 og 2 nøytroner i tillegg. Det skriver vi slik: H-1, H-2 og H-3. Tallene 1, 2 og 3 er summen av proton og nøytron i kjernen. I U-238 er summen av proton og nøytron i kjernen 238.
MOX: Mixed Oxide fuel (blanding av plutoniumoksid og uranoksid)	
WMD: Weapons of Mass Destruction	Radioaktivitet: Stråling som blir sendt ut fra en ustabil atomkjerne i form av $\alpha$ , $\beta$ og $\gamma$ -stråling. Kjernen desintegrerer når den sender ut stråling.
IAEA: International Atomic Energy Agency	
ICRP: International Commission on Radiological Protection	$\alpha$ (alfastråling): positivt ladde partikler, heliumkjerner $\beta$ (betastråling): negativt ladde partikler, elektron $\gamma$ (gammastråling): kortbølget elektromagnetisk stråling
UNSCEAR: United Nations Committee on the Effects of Atomic Radiation	
WHO: World Health Organisation	Ioniserende stråling: Felles begrep for stråling fra røntgenapparat, kortbølget UV stråling, partikkelstråling og stråling fra radioaktive kilder. Stråling som er så sterk at den ioniserer molekyl og atom den treffer. Det betyr at elektron blir "puffet" ut av atomet eller molekylet slik at det blir dannet ioner.
WISE: World Information Service on Energy	
OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development	
AEC: Atomic Energy Commission	Halveringstid: Den tiden det tar før halvparten av kjernene i et radioaktivt stoff har desintegret.

### Liste over fysikkbegrep

P = 0,000 000 001

$\mu$  = 0,000 001

m = 0,001

k = 1000

M = 1000 000

T = 1000 000 000 000

eV = elektronvolt

Grunnstoff: Et stoff der alle atom har like mange proton i kjernen.

Atom: Atomet består av en kjerne med positive protoner og nøytrale nøytroner. Rundt kjernen beveger det seg elektroner med negativ ladning.

Ion: Et ion er et atom eller et molekyl som har gitt fra seg eller tatt opp ett eller flere negative elektron og har fått elektrisk ladning.

Isotop: Isotoper av samme grunnstoff har samme antall protoner i kjernen men ulikt antall med

Fisjon: Noen atomkjerner deler seg i to ved innfangning av ett nøytron. Dette blir kallet fisjon. De atomene som har denne egenskapen er fissionable (eller spaltbare). Ved fisjon blir det frigitt mye energi. U-235 er fissionable, og reaksjonen kan skrives slik:  $U-235 + p = X + Y + 3n + \text{energi}$ . X og Y blir kalt fissionsprodukter. De kan deles i to grupper, en "tung" kjerne med ca 140 kjernepartikler og en "lett" kjerne med ca 90 kjernepartikler. En har identifisert 200 fissionsprodukt fra U-235. Alle disse er radioaktive, men mange har kort halveringstid. Sr-90 og Cs-137 er kjente fissionsprodukt i nedfallet fra Tsjernobylulykken.

Fusjon: Når to lette kjerner smelter sammen og frigir store mengder energi sier vi at de fusjonerer. Det er dette som skjer på sola når hydrogen blir omdannet til helium. På jorda er hydrogenbomben et eksempel på en ukontrollert fusjon.

Måling av radioaktivitet:

Becquerel: 1 Bq = 1 desintegrasjon/sekund. Dette forteller om styrken til den radioaktive kilden.

Gray: 1 Gy = Energi/kilogram. Dette forteller om hvor stor energimengde målt i Joule (J) som er

absorbert i 1 kilogram av det stoffet som blir bestrålt.

Sievert;  $1\text{Sv} = \text{Gy} \times \text{Wr}$ . Dette forteller om den biologiske virkningen av stråledosen. En tar hensyn til at ulike stråletyper har ulik virkning ved å multiplisere stråledosen med vekt faktoren  $\text{Wr}$ . For  $\alpha$  partikler er  $\text{Wr} = 20$ , for  $\beta$  og  $\gamma$  er  $\text{Wr} = 1$  og for nøytronstråling er  $\text{Wr} = 10$ .

Aktiveringsprodukt: Radioaktive stoff som blir dannet når stabile atom fanger inn nøytron. Dette skjer både i atomreaktoren og ved en atomeksplosjon. Co-60 (Kobolt) og C-14 (Karbon) er eksempel.

Pyroforisk: selvantennelig

Transuran: Grunnstoff som har høyere atomnummer enn 92 (Uran). Pu-239 (Plutonium) er et transuran som blir til når U-238 fanger inn et nøytron. I en reaktor kan slik nøytroninnfangning produsere store mengder radioaktive transuran.

Kritisk masse: Så stor masse av et spaltbart stoff som trenges for at kjedereaksjonen skal starte.

Golfkrigsyndromet: Et kompleks av uforklarlige symptomer rapportert av veteraner fra den første Golfkrigen med Irak i 1991. Symptomene inkluderer tretthet, utslett, muskel- og hodeverk, hukommelsestap, lunge- og magesykdommer.

### Viktige adresser

Military Toxics Project (MTP): Epost: [mtpdu@ime.net](mailto:mtpdu@ime.net) <http://www.miltoxproj.org>

Campaign Against Depleted Uranium Weapons (CADU): Epost: [gmdcnd@gn.apc.org](mailto:gmdcnd@gn.apc.org)

International Action Center (IAC): Epost: [iacenter@iacenter.org](mailto:iacenter@iacenter.org)

Swords to Plowshares: 1063 Market street, San Francisco, CA 94103-1605, USA Tel/Fax +1-415-252-4788/4790

Laka Foundation (LAKA): Ketelhuisplein 43, 1054 RD Amsterdam, The Netherlands  
Epost: [laka@laka.antenna.nl](mailto:laka@laka.antenna.nl)

Uranium Medical Research Centre: [www.umrc.net](http://www.umrc.net)

World Information Service on Energy (WISE) [www.antenna.nl/wise/](http://www.antenna.nl/wise/)

World Uranium Weapons Conference 2003: [www.uraniumweaponsconference.de](http://www.uraniumweaponsconference.de)

Low Level Radiation Campaign: [www.llrc.org](http://www.llrc.org)

International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) i Tyskland. [www.ippnw.de](http://www.ippnw.de)

## LITTERATURLISTE

*Atomic Lies*, video, copyright TSI Swiss Television 2002

Bair, Wand and Thompson R.: Plutonium, biomedical research, *Science*, vol 183, 1974

Bandazhevsky Yury: *Incorporated caesium and cardiovascular pathology*, Institute of Radiation Safety, Minsk, Belarus, *International Journal of Radiation Medicine* 2001, 3 (1-2)

Baverstock, Keith et al: *Radiological toxicity of DU*, (Repressed WHO Document) 5 nov 2001. <http://www.mindfully.org/Nucs/DU-Radiological-Toxicity-WHO5nov01.htm>

Bein Piotr og Parker, Karen: *Politics and Environmental Policy in the 21<sup>st</sup> Century*, Faculty of Political Sciences, University of Belgrade, 2003

Beral, Valerie et al: *Childhood Cancer and Nuclear Installation*, *British Medical Journal*, 1993

Bertell, Rosalie: *Gulf War Veterans and Depleted Uranium*, Hague Peace Conference, May 1999

Bertell, Rosalie: *Avoidable Tragedy Post-Chernobyl. A Critical Analysis*, *Journal of Humanitarian Medicine*, vol II n3 July/September 2002

Busby, Chris: *DU in Kosovo*, Occasional Paper 2001/2 Aberystwyth, Green Audit, 2001

Busby, Chris et al: ECRR, 2003 *Recommendations of the European Committee on Radiation Risk*, Brussels, 2003

CERRIE, the Committee Examining Radiation Risks of Internal Emitters, 20 october 2004

Durakovic, A.: *Medical Effects of Internal Contamination with Uranium*, *Croatian Medical Journal* 40(1): 49-66, 1999

Fahey, Dan: Don't look, don't find, Gulf War Veterans, the US Government and Depleted Uranium 1990-2000, March 2000

Fahey, D.: *Gulf War Veterans, the US Government and Depleted Uranium 1990-2000*, The Military toxic Project, March 30, 2000

Fischer et al: *Der Atommüll Report*, Rasch und Röhring, Hamburg 1989

Goldstick, Miles: *Voices from Wollaston Lake, Resistance Against Uranium Mining and Genocide in Northern Saskatchewan*, Lund Sweden, 1987

Gut, Anne and Vitale, Bruno: *Depleted Uranium - Deadly, Dangerous and Indiscriminate. The Full Picture*, CADU Manchester 2003

Holmstrand, Olof: *Kärnkraftavfall Avfallskedjans syn på den svenska hanteringen*, Solna 2001

Imanaka T.: *Research Activities about the Radiological Consequences of the Chernobyl NPS Accident and Social Activities to Assist the Sufferers by the Accident*, Research Reactor Institute, Kyoto University 1998

International Action Center: *Metal of Dishonor. How the Pentagon radiates soldiers and civilians with DU weapons*, New York 1999

Krumbholz, Esther and Kressing, Frank: *Uranium Mining Atomic Weapons Testing Nuclear Waste Storage*, Munich 1992

Laka Foundation; *Depleted Uranium, A Post War Disaster for Environment and Health*, Amsterdam 1999

Linneberg, Arild: *Tretten triste essays om krig og litteratur*, Gyldendal Norsk Forlag AS 2001

- Linneberg, Arild: *NATOs nye strategikonsept*, Pax 2000
- Makhijani, Arjun et al: *Nuclear wastelands. A Global Guide to Nuclear Weapons Production and its Health and Environmental Effects*, The MIT Press, London 1995
- Martiniussen, Erik: *Sellafield, Reprosesseringsanlegg i Storbritannia. Bellona Arbeidsnotat Nr.05:2001*
- Martiniussen, Erik: *Haldenreaktoren*, www.bellona.no, 2004
- McDiarmid et al: *Health effects of depleted uranium on exposed Gulf War veterans*, Environ Res. 2000 Feb [PubMed]
- Mirkarimi, Ross B.: *The Environmental and Human Health Impacts of the Gulf Region with Special Reference to Irak*, The Arms Control Research Centre, May 1992. <http://www.web-light.nl/VISIE/extremedeformities.html>
- Nielsen, Herman: Debattinnlegg i Klassekampen 31. mars 2005
- NPT, Nuclear Non-Proliferation Treaty, www.fas.org/nuke/control/npt/
- Roche, Douglas: Tone Bratteli refererer fra Nobelinstituttet 28. februar 2005 i NTA avisa mars 2005
- Schneider Mycle: *Possible toxic effects from the nuclear reprocessing plants at Sellafield and Cap de la Hague*, WISE Paris 2001
- St meld nr 46: *Bruk av norske styrker i utlandet (1993-94)*
- St meld nr 40 (Særskilt vedlegg nr.2): *Traktat om opprettelse av det europeiske atomenergifelleskap 1993/94*
- St prp nr 42: Den videre moderniseringen av Forsvaret i perioden 2005-2008
- The Bulletin of the Atomic Scientists: *March/April 2000*
- US Department of Defence: *Uranium Battlefields Home & Abroad, Depleted Uranium Use*, March 1993
- US Department of Defence: *Environmental Exposure Report, Depleted Uranium in the Gulf*, 13 December, 2000
- World Uranium Weapons Conference 2003: *The Trojan Horses of Nuclear War*, Hamburg Oct. 2003
- WHO: *Depleted uranium: Sources, Exposure and Health Effects*, World Health Organisation, Geneva 26. April 2001
- Ødegården, Svein: *Valg av våpen som befinner seg i folkerettens gråsoner*, Norsk Militært Tidsskrift, (april/mai) 2005 (akseptert som artikkel)

**Utgitt med støtte fra**



Forum for utvikling og miljø (ForUM)

og



Kari Enholms stiftelse



### **Uranvåpen – konsekvenser for helse og miljø**

Fatale helsekonsekvenser av uran brukt til armering, vektbalansering, pansergranater, bomber og raketter observeres i dag hos veteraner og sivile etter krigene i Irak, på Balkan og i Afghanistan. Ofrene blir neglisjert og tusenvis av tonn med uranstøv forurensere naturen i krigsområdene. De militære, regjeringene og hele atom- og våpenindustrien har gitt lite uavhengig informasjon om effekten av uranvåpen.

Forskning og undersøkelser foretatt av uavhengige forskere, NGO-er og internasjonale helseorganisasjoner, blir manipulert og i noen tilfeller hemmeligholdt. Med få unntak har media i alle land gjort en dårlig jobb på dette temaet.

### **Eva Fidjestøl**

er cand real med hovedfag i kjernefysikk. Hun har undervist i realfag ved videregående skoler og ved Høyskolen i Bergen, der hennes fag var fysikk og miljøfag. Hun er aktivt med i IKFF og Norges Naturvernforbund og har spesielt arbeidet med formidling og prosjekter med tema "stråling og helse". Hun har arbeidet mye med informasjon om Sellafield- og Tsjernobylproblemerne.



**IKFF**  
**Storgata 11, 0155 Oslo**  
**Tlf: 23 01 03 40**  
**E-post: [ikff@online.no](mailto:ikff@online.no)**

**April 2005**