



Norske leger mot atomvåpen

UFATTELIGE LIDELSER

Hvorfor atomvåpen
må forbys



Innhold

Forord	3
DEL 1: ATOMALDEREN	5
Hiroshima og Nagasaki 1945	6
Atomvåpenarsenalene i dag	8
Hva er atomvåpen?	10
DEL 2: ATOMVÅPNEENS VIRKNINGER	11
Et masseødeleggelsesvåpen	12
Termisk stråling	13
Trykkbølgen	14
Vindstormer	15
Ioniserende stråling	16
Medisinske følger av radioaktiv stråling	18
DEL 3: KATASTROFALE HUMANITÆRE KONSEKVENSER	19
En atombombe over Oslo	20
Samfunnsmessig sammenbrudd	21
Ingen effektiv hjelp er mulig	23
DEL 4: GLOBALE KJERNEFYSISKE TRUSLER	25
Klimaeffekter av atomvåpen	26
Atomteknologi – en trussel mot miljø og helse	27
Risikoen for at atomvåpen blir brukt på ny	29
DEL 5: FOREBYGGING ER DEN ENESTE KUR	31
Nedrustning og ikkespredning	32
Folkerettslige perspektiver på atomvåpen	33
Det humanitære initiativet	34
Et forbud mot atomvåpen	36
Legenes resept	37
En medisinsk appell fra 1000 norske leger	39
Etterord	40
Referanser og ytterligere lesning	41
Om Norske leger mot atomvåpen og ICAN	44

Teksten er delvis basert på *Lær om atomvåpen*, utarbeidet av Svenska läkare mot kärnvapen i samarbeid med Norske leger mot atomvåpen. <http://laromkarnvapen.se/no/lar-om-atomvapen/>
Ansvarlige for dette heftet: John Gunnar Mæland, Julian Hamfjord, Bjørn Hilt og Kirsten K. Osen.
Utgivelsen er støttet av Opplysningsmidler for fred, Utenriksdepartementet.
ISBN 978-82-994328-1-8

c/o Norske leger mot atomvåpen 2016
www.legermotatomvapen.no
Det kan fritt siteres fra denne publikasjon hvis kilde oppgis.

Forsidebildet viser en mor og datter som får mat på en nødhjelpstasjon utenfor Nagasaki 10. august 1945.
Kilde: MFA Productions LLC.

Forord



Siden 1947 har den kjente «dommedagsklokken» på forsiden av tidskriftet *Bulletin of the Atomic Scientists* vært et symbolsk bilde på hvor nær verden er en utslettelse på grunn av menneskeskapt teknologi (1).

I 2015 ble klokken flyttet fram til tre minutter på tolv. Dommedagsklokken har ikke stått så nær midnatt siden den kalde krigen var på sitt verste tidlig på 1980-tallet. Det vitenskapelige panelet som stiller dommedagsklokken, begrunner sin økte bekymring blant annet med den pågående oppgradering av atomvåpenarsenalene og den manglende fremgangen i nedrustningsarbeidet.

De siste tiårene er verden blitt et farligere sted. Flere stater har skaffet seg atomvåpen, og alle atommaktene bruker store summer på å modernisere sine våpenarsenalene. Nedrustningsarbeidet står i stampe. Økt internasjonal spenning, regionale konflikter, terrorisme og politisk ustabilitet øker risikoen for at atomvåpen blir brukt på ny, villet eller ved uhell.

En slik katastrofe kan unngås om verdens land erkjenner de enorme humanitære konsekvensene bruk av atomvåpen vil innebære; innser at disse våpnene må avskaffes; og vedtar et folkerettslig bindende forbud mot atomvåpen som basis for full atomnedrustning.

Leger i mange land har over lengre tid advart mot farene ved atomvåpnene (2). *Den internasjonale legeförening mot atomkrig* (IPPNW) fikk Nobels fredspris i 1985 for sitt opplysningsarbeid om de humanitære virkningene av atomkrig. Legenes budskap har fått fornyet aktualitet og oppmerksomhet i dag. Til dette kommer ny kunnskap om omfattende klimaendringer etter selv en «begrenset» atomkrig, med påfølgende matmangel og sultedød for milliarder mennesker.

I dette heftet har vi samlet fakta om atomvåpens medisinske, humanitære og økologiske virkninger. Det er denne kunnskapen som Norske leger mot atomvåpen baserer sitt arbeid på. Det finnes kun én kur mot virkningene av atomvåpen – forbud og fullstendig avskaffelse.

November 2016

John Gunnar Mæland

Leder Norske leger mot atomvåpen



*En smeltet klokke funnet i ruinene i Nagasaki etter atombombesprenghningen 9. august 1945.
Kilde: Nagasaki Atomic Bomb Museum*

DEL 1: ATOMALDEREN

«Frigjøringen av kreftene i atomet har endret alt bortsett fra vår måte å tenke på, og derfor driver vi mot en katastrofe uten sidestykke.»

Albert Einstein



Hiroshima og Nagasaki 1945

Om morgenen den 6. august 1945 lød flyalarmen som så mange ganger før over Hiroshima, en by med 320 000 innbyggere i det sørlige Japan. Plutselig kom et blendende lys sammen med en intens hetebølge som fordampet alt liv i en 500 meters radius fra Shima-sykehuset sentralt i byen, hvor atombomben «*Little Boy*» eksploderte 580 meter oppe i luften. Temperaturen på bakken steg kortvarig til 3–4000 °C, noe som fikk takstein til å smelte innen en kilometer. Hetebølgen antente hundrevis av branner som sammen dannet en massiv ildstorm. Alt brennbart ble antent og ødelagt innen en ti kilometers radius.

Deretter kom en enorm trykkbølge som knuste bygninger flere kilometer unna, fulgt av voldsomme vinder som feide bygningsrester gjennom luften. Glass og annet materiale traff mennesker, som også ble kastet avgårde. De overlevende fant seg selv i et fullstendig kaos av bygningsrester og mennesker med knusningsskader, åpne sår, indre blødninger og forbrenninger. Hos mange hang den forbrente huden i løse flak. Noen holdt utsugde øyeppler eller løse tarmene sine. Sjokk og apati preget de fleste. Mange klaget over ulidelig tørste. Umiddelbart ble 66 000 av innbyggerne drept og like mange ble

skadet. Senere økte tapstallene. Ved utgangen av 1945 var antall døde steget til 140 000 (3,4).

Byen Nagasaki ble rammet av neste atombombe «*Fat Man*» den 9. august 1945. Tross bombens større sprengkraft ble skadeomfanget her noe mindre, dels fordi flygerne ikke helt traff målet, dels fordi terrengforholdene ga en viss beskyttelse. Likevel omkom nærmere 40 000 mennesker umiddelbart og ytterligere 30 000 i de påfølgende månedene som følge av denne andre atombomben (5).



*Jeg vætete klærne mine flere ganger i
brannslukningskummene og løp sammenkrøket
gjennom de brennende gatene.*

Tomiko Nakamura, en 13 år gammel hibakusha (overlever) fra Hiroshima forteller:

«Lysglimtet var som om solen hadde falt ned rett foran oss. Da jeg kom til meg selv, var det fullstendig mørkt. Jeg hadde fullt av glasskår i hodet. Skjorten og kortbuksen var brent fast i huden under. Huden på beina mine lå sammenrullet rundt ankene som strømper.» Hun klarte å komme seg ut av den brennende bygningen og ned til elven. «Der så jeg mange mennesker med røde og svarte ansikter. Jeg kunne ikke se om det var menn eller kvinner. Noen holdt på tarmene sine på utsiden av magen. Det var så mange skadete at jeg kunne ikke sette foten min noe sted.» (4)





Det dannet seg en lang prosesjon fra den brennende byen ut mot forstedene. Mange ble svake og døde på veien.

Atomalderen

Disse to bombene over Hiroshima og Nagasaki innledet atomalderen, som på en fundamental måte endret verden. For første gang i historien kunne en menneskeskapt oppfinnelse utslette menneskeheten. De neste tiårene ble preget av et vanvittig kjernefysisk kappløp mellom stormaktene USA og Sovjetunionen om å utvikle stadig flere og større atomvåpen. Storbritannia, Frankrike og Kina ble også atomvåpenstater innen 20 år var gått. Senere

kom ytterligere fire land til: Israel, India, Pakistan og Nord-Korea.

Den kalde krigens gjensidige mistenksomhet gjorde situasjonen ytterst risikabel. Ved en rekke anledninger var verden på randen av en utslettende atomkrig, enten som følge av politiske konflikter eller som følge av teknisk eller menneskelig svikt. General *Lee Butler*, som var øverstkommanderende for den amerikanske atomvåpenstyrken tidlig på 1990-tallet, har senere sagt

at verden til nå har unnsuppet et kjernefysisk holocaust gjennom en kombinasjon av dyktighet, flaks og guddommelig inngripen, – og mest av det siste¹.

I dag har ni land atomvåpen, og nedrustningsarbeidet etter avslutningen av den kalde krigen har stoppet opp. Alle atommaktene «moderniserer» sine våpensystemer. I en ustabil verden utgjør atomvåpnene fortsatt den største faren for livet på jorden slik vi kjenner det.

¹ Intervju med general Lee Butler mai 2015. <https://www.wagingpeace.org/general-lee-butler/>

Hiroshima etter atombombesprenghningen 6. august 1945.



Atomvåpenarsenalene i dag

Atomopprustningen nådde sin topp i 1986 med 70 000 atomstridshoder i verden. Senere begynte en storstilt nedbygging av atomvåpenarsenalene som følge av flere bilaterale nedrustningsavtaler mellom USA og Sovjetunionen/Russland, samt en erkjennelse av at mange av disse våpnene militært sett var ubrukelige.

I dag (2016) finnes det likevel fortsatt 15 000 atomstridshoder i verden med en samlet sprengkraft 2000 ganger større enn alle våpnene som ble brukt i siste verdenskrig (6). USA og Russland har 93 prosent av disse atomvåpnene, de øvrige er fordelt på sju andre land: Storbritannia, Frankrike, Kina, Israel, India, Pakistan og Nord-Korea (7).

Så mange som 4000 av atomvåpnene er klare til bruk (operative), og 1800 kan skytes ut på få minutters varsel. USA, Russland, Storbritannia og Frankrike har til enhver tid atomubåter på tokt i verdenshavene utstyrt med ballistiske raketter (såkalte *SSBN*). Hvert missil bærer flere atomstridshoder og kan utslette flere byer. I tillegg kan interkontinentale raketter med atomvåpen skytes ut fra landbaserte utskytingsramper. Atomvåpen kan også leveres fra strategiske og taktiske bombefly.

En del atomvåpen befinner seg i ulike typer reservelager. Noen venter på å bli demontert og skrotet. Antall atomstridshoder er derfor fortsatt langsomt på vei nedover,

som følge av nedrustningsavtaler eller utfasing av eldre våpen. Men antallet atomstridshoder er en dårlig indikator på hvor stor atomtrusselen er.

Samtidig finner det nemlig sted en omfattende oppgradering og modernisering av de eksisterende atomvåpensystemene. Dette dreier seg både om teknologiske forbedringer av selve atomstridshodene og videreutvikling av leveringssystemene, som fly, ubåter og raketter. Atommaktene utvikler også nye taktiske atomvåpen som kan anvendes mot militære mål, samt anti-rakettssystemer til forsvar. Alt dette vil kunne senke terskelen for bruk av atomvåpen i en fremtidig konflikt.

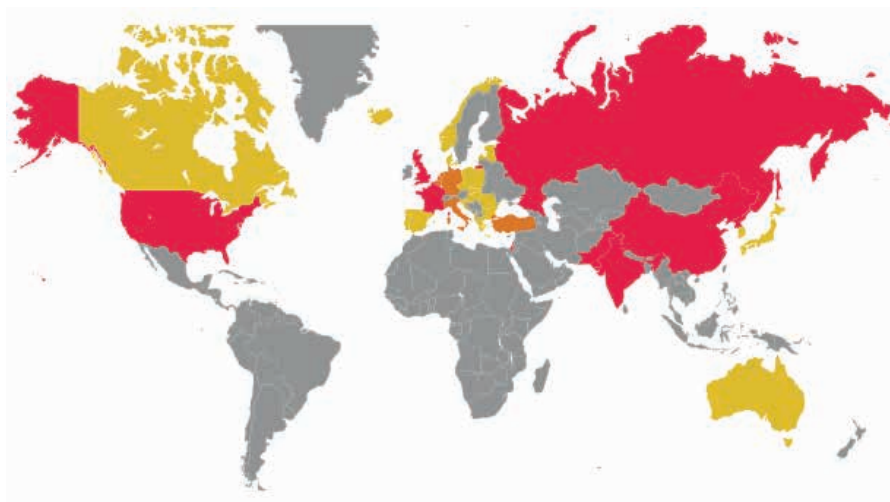


En mobil russisk Topol 12M atomrakett.

En ufattelig og uansvarlig ressursbruk

Det brukes store ressurser på å vedlikeholde og modernisere atomvåpnene og deres leveringsmidler og på å opprettholde infrastrukturen knyttet til atomvåpnene. Årlig bruker de ni atomvåpenstatene minst 1000 milliarder kroner på slike våpen (8).

Disse pengene kunne alternativt vært brukt til å løse de mange oppgavene som verdenssamfunnet har forpliktet seg til i FNs mål om en bærekraftig utvikling. Ved å flytte bare én promille av de samlede utgiftene til atomvåpen over til helsesektoren, kunne for eksempel innsatsen mot neglisjerte tropiske sykdommer tidobles slik at titusener hadde blitt spart for lidelsene disse sykdommene forårsaker (9).



Nations with nuclear weapons

United States, Russia, Britain, France, China, Israel, India, Pakistan, North Korea

Nations hosting nuclear weapons

Belgium, Germany, Italy, Netherlands, Turkey

Nations in nuclear alliances

Albania, Australia, Bulgaria, Canada, Croatia, Czech, Denmark, Estonia, Greece, Hungary, Iceland, Japan, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, South Korea, Spain

Land med egne atomvåpen, land med utstasjonerte atomvåpen og land under «beskyttelse» av atommakter. Grå farge: land uten atomvåpen.

Kilde: ICAN.

Atomvåpen i verden 2016. Kilde: SIPRI 2016

Land	Første prøvesprengning (år)	Utplasserte atomvåpen	Andre atomvåpen	Samlet antall
USA	1945	1930	5070	7000
Russland	1949	1790	5500	7290
Storbritannia	1952	120	95	215
Frankrike	1960	280	20	300
Kina	1964		260	260
India	1974		100–120	100–120
Pakistan	1998		110–130	110–130
Israel			80	80
Nord Korea	2006		10	10
I alt		4120	11275	15395

Hva er atomvåpen?

Atomvåpen er det kraftigste våpenet noensinne oppfunnet. Atomvåpen baserer seg på frigjøring av energien som holder atomkjernene sammen. Frigjøringen skjer i en kjedereaksjon hvor masse omgjøres til energi etter masseenergiloven $E = mc^2$ der E er energi, m er masse og c er lysets hastighet.

Det finnes to hovedtyper av atomvåpen. I en *fisjonsbombe* frigjøres energi ved splitting (fisjon) av tunge atomkjerner som uran-235 og plutonium-239. I en *termonukleær* bombe skjer frigjøring av energi gjennom sammenslåing (fusjon)

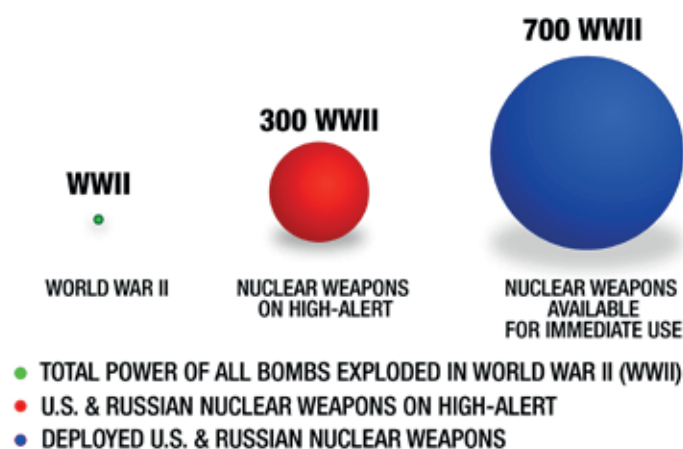
av lette atomkjerner, for eksempel isotoper av hydrogen. Slike våpen kalles derfor også for hydrogenbomber.

For at en fisjonsbombe skal fungere, kreves en viss størrelse på ladningen. Denne «kritiske masse» er for uran ca. 25 kg og for plutonium ca. 6 kg. Kjedereaksjonen kan startes ved at konvensjonelt sprengstoff plutselig komprimerer det kjernefysiske materialet eller ved at to sub-kritiske masser skytes sammen.

I en termonukleær bombe utløses

først en plutoniumbombe basert på fisjon. Dette gir en temperatur på flere millioner grader som starter en fusjon hvor hydrogenatomer (deuterium, tritium) smelter sammen til heliumatomer under frigjøring av energi. Slike bomber kan ha tilnærmet ubegrenset sprengkraft.

De fleste nåværende strategiske atomvåpen er basert på en kombinasjon av fisjon og fusjon som gjør at bombene er lette nok til å bli fraktet av missiler og samtidig mange ganger kraftigere enn Hiroshima-bomben (6).



En sammenlikning mellom samlet sprengkraft til alle bombene brukt under den andre verdenskrigen (WWII i figuren) med alle atomvåpen i høy beredskap og alle utplasserte atomvåpen. Kilde: Nucleardarkness.org

Atombombers størrelse regnes etter sprengkraften til en tilsvarende konvensjonell bombe laget av *trinitrotoluen* (TNT). De største konvensjonelle bombene som ble brukt under den andre verdenskrigen, var på 3–4 tonn TNT. Styrken til atomvåpen regnes i 1000 tonn (kilotonn – Kt) TNT. Bombene brukt over Hiroshima og Nagasaki var på henholdsvis 15 og 21 Kt TNT. De vanligste (og mest sannsynlig brukte) atombombene i dag er mellom 100 og 300 Kt TNT. Den største atombomben som har vært prøvesprengt, var den såkalte Tsarbomben på over 50 megatonn (Mt = tusen kilotonn) TNT i 1961. Slike «megabomber» er i dag stort sett forlatt, fordi effekten av flere «mindre» atomvåpen brukt mot samme mål vil bli enda voldsommere.

DEL 2: ATOMVÅPNEGENES VIRKNINGER

«Atomvåpen er unike når det gjelder ødeleggende krefter, hvilke ufattelige lidelser de forårsaker, umuligheten i å begrense deres virkninger i tid og rom, risikoene for eskalering, og trusselen de utgjør for miljø, fremtidige generasjoner og for menneskehetens overlevelse.»

– *Jakob Kellenberg, president i ICRC, 20. april 2010*



Et masseødeleggelsesvåpen

Virkningene av en atombombe avhenger av en rekke forhold, som:

- bombens størrelse/sprengkraft
- type atomvåpen
- om bomben detonerer i luften eller på bakken
- befolkningskonsentrasjonen rundt sprengningspunktet
- bygningsmasse og terrengforhold
- værforhold
- om sprengningen skjer med eller uten forvarsel

Den frigjorte energien i en atombombe fordeler seg med 50 % som trykk, 35 % som termisk stråling (lys og varme) og 15 % som radioaktiv (ioniserende) stråling. Luftsprengning gir mer trykk- og termisk effekt, mens bakkesprengning gir mer radioaktivt nedfall.

Punktet der bomben eksploderer kalles *episenteret*. Hvis det dreier seg om en luftsprengning, kalles stedet på bakken under episenteret for *hyposenteret*.

Nær hyposenteret ødelegges alle bygninger og knapt noen mennesker overlever kombinasjonen av varme, ioniserende stråling og trykkbølge. Lengre bort drepes mange umiddelbart, mens andre overlever med store skader. I periferien skades mange av forbrenninger, glassplinter og flygende gjenstander. Mange av de overlevende rammes senere av symptomene på strålesyke.

En Buddha-statue i restene av et Sanno tempel i Nagasaki etter atombombingen i 1945.

Kilde: MFA Productions LLC.



Termisk stråling

Ved en atombombesprengning dannes det øyeblikkelig en voksende ildkule med temperatur som inne i solen, altså flere hundre tusen grader celsius. Fra denne ildkulen spres termisk stråling i form av lys og varme lineært med lysets hastighet. Det intense lyset kan gi forbigående blindhet eller varige skader på netthinnen for dem som ser rett mot ildkulen.

Varmestrålingen avtar med avstanden fra ildkulen, men får alt biologisk materiale innen en gitt radius til å fordampe, mens den lengre borte smelter metall og umiddelbart setter fyr på brennbart materiale. Varmestrålingen fører til omfattende brannskader (glimtforbrenninger) på eksponert hud. Omfanget av slike skader avhenger

av bombens størrelse, avstanden fra episenteret og eventuell beskyttelse. Siden den termiske strålingen er rettlinjert, kan man være skjernet for denne inni bygninger og i noen grad også av klær.

Den intense varmestrålingen antenner branner i store områder. Brannene flyter sammen til ildstormer (noe vi også kjenner fra intensiv bruk av konvensjonelle bomber) og dreper et stort antall mennesker i et inferno av ild. Brannene forbruker alt tilgjengelig oksygen slik at mennesker i tilfluktsrom risikerer å bli kvalt.

I Hiroshima var forbrenninger den viktigste dødsårsaken for dem som overlevde selve eksplosjonen, men som så døde i timene og dagene



etterpå (10,11). Det ble rapportert 42 000 brannskader hvorav 25 000 var alvorlige. Brannskader forårsaker store lidelser og livstruende væsketap. Effektiv medisinsk behandling er ekstremt ressurskrevende. Satt i perspektiv: i Norge er det til sammen bare åtte sykehussenger for behandling av alvorlige brannskader. Andre land har heller ikke tilstrekkelig behandlingsskapasitet til å møte brannskader i denne størrelsesorden.



Trykkbølgen

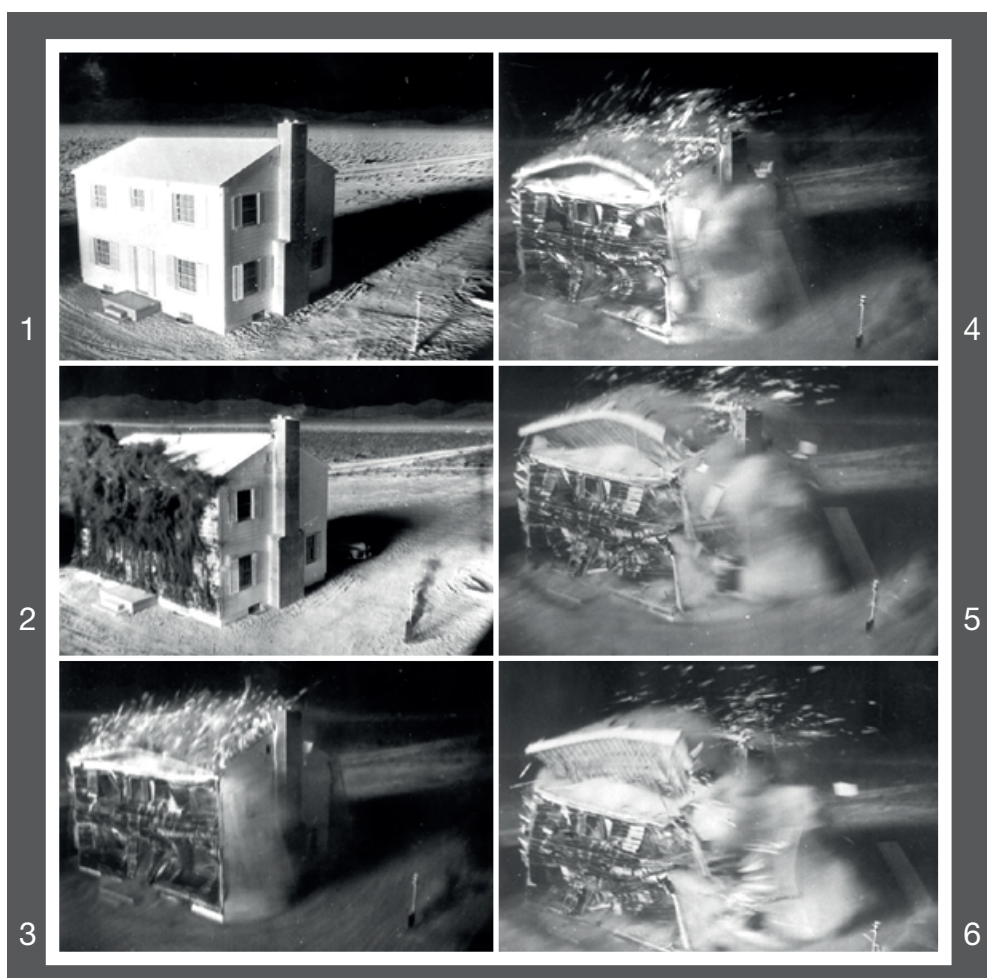
Detonasjonen av en atombombe skaper et øyeblikkelig enormt overtrykk som brer seg ut i alle retninger hurtigere enn lydets hastighet. Trykkbølgen knuser bygninger i nærområdet, men taper gradvis hastighet og energi. I løpet av få sekunder når trykkfronten flere kilometer ut fra hyposenteret.

Overtrykket måles i psi (*pounds per square inch*). En 100 Kt bombe som eksploderer 1000 meter over bakken, vil gi et overtrykk på 20

psi innenfor en radius av 0,8 km fra hyposenteret. I dette området vil selv armerte betonghus bli ødelagt. Ut til tre km fra hyposenteret vil overtrykket være minst 5 psi og ødelegge de fleste vanlige bygninger. Glass vil kunne knuses helt ned til et overtrykk på 1,5 psi sju km fra hyposenteret til en 100 Kt bombe.

Mennesker er relativt motstandsdyktige mot trykkendringer, men i nærheten av sprengningspunkt-

et vil overtrykket knuse og skader indre organer, særlig på overgangen mellom luft og vev, som i lunger og ører (11). Dette kan også medføre luftembolier. Det kan oppstå indre blødninger og trommehinnene kan revne. De vesenligste skadevoldende virkningene av trykkbølgen er at løse gjenstander og knust glass flyr gjennom luften, og at mennesker omkommer i sammenraste og brennende bygninger, som ved et jordskjelv.



Varme og trykk. Bildeserie av et hus 1 km fra hyposenteret ved en atombombesprengning i Nevada-ørkenen i 1953. Det går to sekunder mellom første og siste bildet.

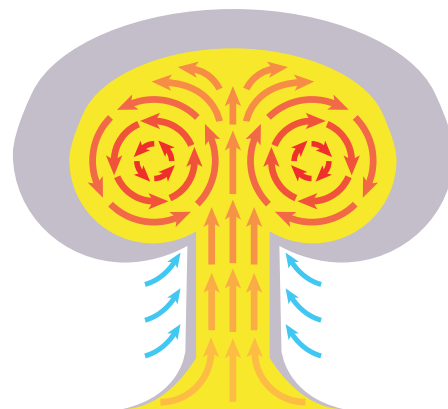
Vindstormer

Overtrykket og oppvarmingen av luften på eksplosjonsstedet skaper tornadolignende vindstyrker som bidrar sterkt til materielle og menneskelige skader. Vinden kan være opp til ti ganger orkans styrke (350 m/s). Vinden raserer bygninger, knekker stolper og trær, og slynger gjenstander og mennesker av gårde med stor hastighet. Samtidig gir vinden næring til brannene.

Når ildkulen slukner og varm luft stiger til værs, skapes et undertrykk som suger luft tilbake mot eksplosjonsstedet med tilnærmet like stor hastighet. Vinden tar med seg store

mengder støv og materiale som trekkes høyt opp i atmosfæren, der partiklene kontamineres med radioaktive stoffer fra bomberestene i den karakteristiske soppskyen.

Vindstormene gir mennesker alle tenkelige former for skader ved å bli slengt mot faste strukturer eller ved å bli rammet av flygende objekter, som glass, bygningsrester eller andre løse gjenstander. Dette resulterer i brudd, sår, knusninger, og indre og ytre blødninger. Mange av disse mekaniske skadene kommer i tillegg til andre skader (12).



Den karakteristiske soppskyen etter en atomvåpeneksplosjon dannes ved at luft og støv suges mot episeret på grunn av undertrykket og så stiger høyt til værs på grunn av den høye temperaturen.



Fysiske skader etter orkanen Katrina i New Orleans august 2005.

Kilde: <http://hurricane-problems-preventions.weebly.com/>

Ioniserende stråling

En tredjedel av den ioniserende strålingen fra en atombombe består av gamma- og nøytronstråling direkte fra ildkulen som oppstår i løpet av det første minuttet etter eksplosjonen (*initialstråling*). Resten er stråling fra de flere hundre radioaktive isotopene som dannes i eksplosjonen. Initialstrålingen avtar sterkt med avstanden fra nullpunktet, men kan være dødelig i nærområdene. Her vil imidlertid både trykk- og varmeeffekten overskygge strålingsvirkningen.

Hovedmengden av strålingen kommer fra nedfall av radioaktivt materiale. Omkring 10 % av energien i

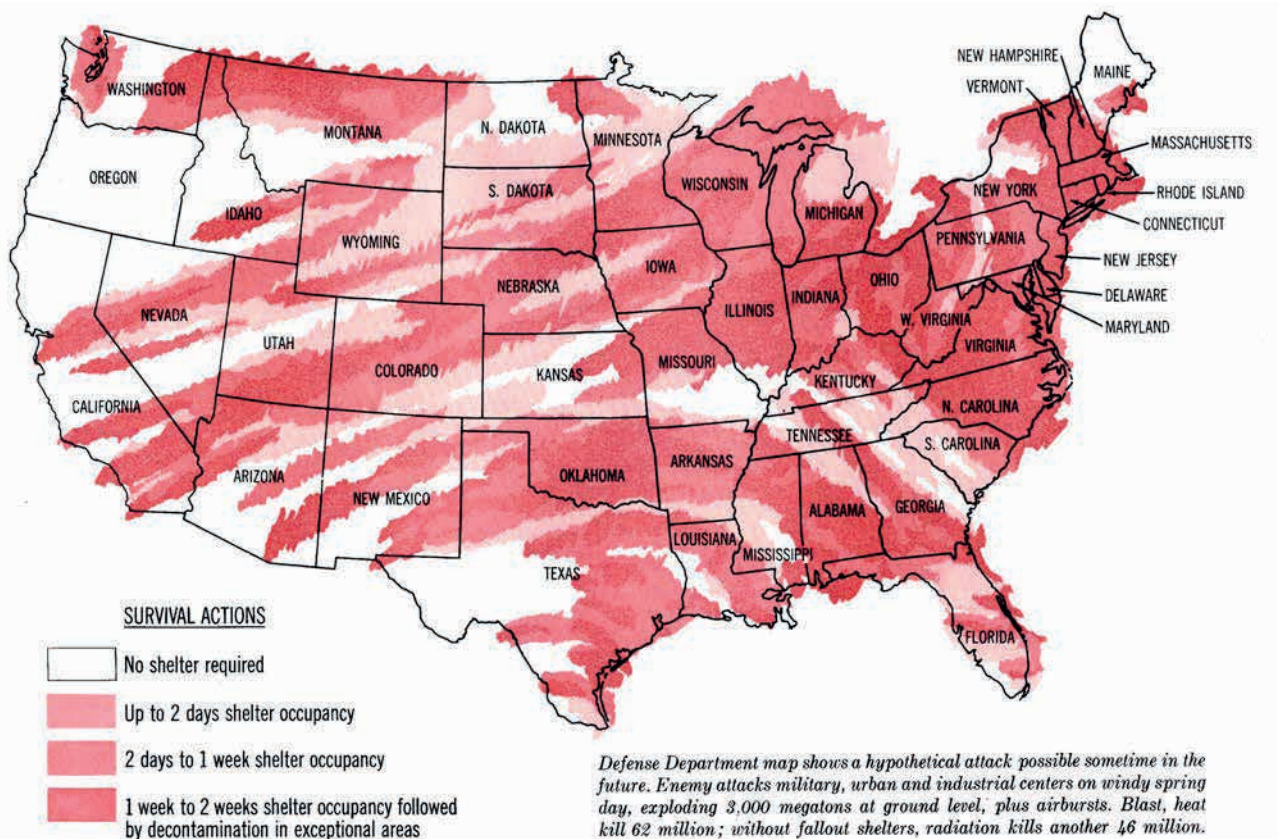
en atombombe går med til å danne ulike radioaktive isotoper, hver med sin karakteristiske halveringstid som kan vare fra sekunder til mange tusen år. Jo lenger halveringstid, jo lavere strålingsaktivitet. Støvet som suges opp i soppskyen, tar med seg disse radioaktive partiklene og gir senere opphav til radioaktivt nedfall.

Generelt vil en bakkesprengning utløse en større spredning av radioaktivitet i nærområdet fordi eksplosjonen vil produsere enorme mengder kontaminert støv og partikler som faller ned over et relativt konsentrert område. Ved en luft-

sprengning stiger det radioaktive materialet høyt til værs og kan bli ført langt avsted før det faller ned.

Fra Hiroshimabomben er det kjent at mye av dette radioaktive støvet likevel kom raskt ned i nærområdet på grunn av regn (*svart regn*) (4).

Under stabile vindforhold vil nedfallet være størst i et sigarformet område på lesiden av målområdet. Vind, terreng og nedbør vil likevel kunne endre disse dosekonturene mye. Radioaktivitet spres også til stratosfæren og gir nedfall globalt i årevis senere.



Et tenkt scenario av radioaktivt nedfall fra et massivt atomangrep på USA. Kilde: Saturday Evening Post, 1963

STRÅLEDOSER OG MÅLING

Ioniserende stråling er stråling som har nok energi til å kunne ionisere et atom eller molekyl. Vi deler ioniserende stråling i elektromagnetisk stråling og partikkelstråling. Eksempler på ioniserende elektromagnetisk stråling er røntgen- og gammastråling (fotoner), mens eksempler på ioniserende partikkelstråling er alfastråling (heliumkjerne), betastråling (elektroner), nøytron- og protonstråling.

Ioniserende stråling kommer alltid fra en strålekilde, og vil kunne avsette sin energi i stoffet som bestråles. Eksponeringen avtar med kvadratet av avstanden fra strålekilden. Strålingsintensiteten (eksponeringen) for ioniserende stråling kan måles med en Geigerteller.

Stråledose angis som absorbert energi per kilo masse, og enheten er Gray (Gy) (se tabell). Stråledosen avhenger av strålekildens styrke og varigheten av bestrålingen. Jo høyere energi elektromagnetisk stråling har,

dess dypere trenger det inn i biologisk vev. Partikkelstråling kan oppføre seg litt annerledes. Ved bestråling av kroppen fra utsiden vil gamma- og nøytronstråling oftest bidra mest til den samlede organdosen. Lavenergetisk betastråling og alfastråling vil trenge lite inn gjennom hud og i større grad gi en overflatedose, men kan gi organdoser på lengre sikt dersom strålekilden pustes inn eller tas inn i mage-tarmkanalen.

Avhengig av type ioniserende stråling vil den samme stråledose kunne ha forskjellige biologiske konsekvenser. Mens for eksempel alfastråling avsetter mye energi på et lite område, avsetter beta- og gammastråling energien sin mer spredt. Det har vist seg at når energiavsetningen er tett, er den biologiske virkningen størst. 1 Gy alfastråling har derfor større biologisk effekt enn 1 Gy beta- eller gammastråling. Den ekvivalente dosen tar hensyn til denne forskjellen. Enheten er sievert (Sv).

Stråledosen i kroppen kan være ujevn, og noen organer (som benmarg, gonader, epitelceller i mage-/tarm og bryst) er mer strålefølsomme enn andre. Risiko for senskader inkludert kreft beregnes derfor ofte ut fra effektiv dose, hvor ekvivalent dose og de enkelte vevs strålefølsomhet inngår i beregningen. For akutttskader er effektiv dose ikke uten videre relevant. Dersom større befolkningsgrupper er bestrålt beregner man ofte en kollektiv dose, som er et mål for den samlede stråledosen i gruppen.

Halveringstiden er den tiden det tar før halvparten av den radioaktive isotopen i et stoff, og dermed også intensiteten i strålingen, er borte. Halveringstiden er en karakteristisk konstant for hver radioaktiv atomkjerne og varierer innen meget vide grenser

Definisjoner av stråleenheter

Begrep	Definisjon	Måleenhet (SI-enhet)
Radioaktivitet	Antall desintegrasjoner (henfall) per sekund i en bestemt stoffmengde	Becquerel (Bq)
Eksponering	Total ladning (eksponering) ved røntgen- eller gammastråling per masseenhett luft	Coulomb (C)/kg luft (tidligere bruktes enheten Røntgen)
Dose	Mengde absorbert strålingsdose av ioniserende stråling	Gray (Gy), 1 Gy = 1 J/kg absorbert energi
Ekvivalentdose	Biologisk vektet effektmål av absorbert dose	Sievert (Sv), 1 Gy = 1 Sv ved små doserater gamma- og betastråling, mer ved f. eks. alfa- og nøytronstråling.
Kollektivdose	Gjennomsnittlig ekvivalentdose multiplisert med antall personer som er bestrålt fra samme kilde	Mansievert (manSv)

Medisinske følger av radioaktiv stråling

Akutt strålesyke

Ved moderate og større stråledoser hemmes celledelingen i kroppen. Dette gir mest utslag for vevstyper med hurtig celledeling, som tarmslimhinne, beinmarg og håarsekker, men ved større stråledoser fremstår et bilde av multiorgansvikt. Jo høyere stråledosen er, desto hurtigere kommer symptomene på akutt strålesyke. Veldig store stråledoser fører til akutt hjerneskade og hurtig død. Ved mindre stråledoser opptrer først prodromal- eller varselssymptomer og deretter som oftest et fritt intervall før de egentlige symptomene inntreffer (13).

Bestråling tidlig i fosterlivet vil kunne føre til abort, misdannelser, skader på sentralnervesystemet og reduserte intellektuelle funksjoner. Barn med slike skader har også økt risiko for kreft senere i livet.

Langtidsfølger av bestråling

Oppfølgingsstudier av overlevende etter atombombingene i Hiroshima og Nagasaki har vist økt hyppighet av kreft og andre sykdommer (14). Få år etter bombingene kom en økning av leukemier, senere også av andre kreftformer. Etter 70 år finner man fortsatt overhyppighet av de fleste typer kreft hos overlevende. Bare en mindre del av den samlede kreftforekomsten i denne befolkningen (ca. 11 prosent) anses likevel betinget i stråling. Kreft-risikoen øker med antatt stråledose og er funnet større for dem som var unge da bombene falt.

I dyrestudier har man funnet genetiske skader som følge av stråling, men dette er hittil ikke sikkert vist hos mennesker. Det er heller ikke funnet økt strålingsrelatert sykkelighet blant barn født etter 1945 av de som overlevde atombombene.



En strålingskadet hånd.

Kilde: PacificOceanRadiation.com

Grovt sett kan akutt strålesyke inndeles slik, avhengig av helkroppss stråledose: Kilde: Merck Manuals

Dose	Varselssymptomer	Fritt intervall	Symptomer	Dødelighet		
				Uten behandling	Med behandling	Tid til død
1-2 Gy	Lett kvalme	28-31 dg	Tretthet, lettgradig benmargspåvirkning.	0-5 %	0-5 %	6-8 uker
2-6 Gy	Kvalme, lett hodepine og mulig diaré	7-28 dg	Som over. I tillegg benmargsskade med blødninger og immunsvikt med infeksjoner.	5-95 %	5-50 %	4-6 uker
6-8 Gy	Kvalme, hodepine, feber og alvorlig diaré i løpet av 1-3 timer	< 7 dg	Som over. I tillegg skadet tarmslimhinne med diaré, indre blødninger og væsketap.	95-100 %	50-100 %	2-4 uker
> 8 Gy	Umiddelbar uklarhet, feber og diaré	Intet	Som over. I tillegg hjerneskade og etter hvert død.	100 %	100 %	1 dg – 2 uker

DEL 3:

KATASTROFALE HUMANITÆRE KONSEKVENSER



«Etter en omfattende atomkrig vil sult og sykdommer florere og sosiale, kommunikasjonsmessige og økonomiske systemer være satt ut av spill...

Det er åpenbart at verdens helsetjenester ikke kan påvirke denne situasjonen på noen betydningsfull måte... Derfor er primær forebygging den eneste terapeutiske tilnærming til atomkrig ...»

Verdens helseorganisasjon:

Effects of Nuclear War on Health and Health Services, 2.nd ed. 1987

En atombombe over Oslo

På nettstedet <http://nuclearsecrecy.com/nukemap/> kan man beregne skadeomfanget av en atombombe på en valgt lokalisasjon. Selv om konsekvensene ikke lar seg forutsi i detalj, gir denne modellen en illustrasjon av hva én enkelt atombombe vil kunne forårsake av fysiske og menneskelige ødeleggelser.

Kartet viser områdene som vil bli rammet om en 100 Kt atombombe ble detonert 1000 meter over Oslo sentrum. Av de vel 500 000 innbyggerne i det rammede området, vil nær 140 000 omkomme umiddelbart og mer enn 175 000 bli alvorlig skadet. Bomben vil ødelegge de fleste hus innen et 40 km² område

og kunne gi andre- og tredjegrads glimtforbrenninger innen et 116 km² område.

Modellen inkluderer ikke skadevirkningene av det radioaktive nedfallet i området omkring. Omfanget av disse stråleskadene er svært avhengige av vindretning og andre værmessige forhold.



Omfanget av de umiddelbare skadene ved en 100 kilotonns atombombe detonert 1000 meter over Oslo sentrum. Gul sirkel (radius 0,4 km): Ildkulen; Rød sirkel (radius 0,8 km): Overtrykk minst 20 psi; Grønn sirkel (radius 1,5 km): Stråling over 500 rem, dødelighet 50-90 %; Blå sirkel (radius 3 km): overtrykk minst 5 psi; Orange sirkel (radius 4,5 km): 3. grads brannskader (flash burns); Grå sirkel (radius 7 km): overtrykk minst 1,5 psi.

Kilde: <http://nuclearsecrecy.com/nukemap/>

Samfunnsmessig sammenbrudd



Selv et «mindre» atomvåpen vil – hvis sprekningen skjer over en by – føre til omfattende skader på bygninger, vei- og transportnett, kommunikasjon og øvrig infrastruktur. Den kombinerte virkningen av overtrykk, varmebølge og påfølgende brannstormer vil fullstendig ødelegge de sentrale områdene rundt hyposenteret (15).

I ytterkanten av nedslagsområdet vil scenen de første døgnene likne det man ser ved store jordskjelv i en by, med sammenraste bygninger, branner, sterkt vanskeliggjort fremkommelighet samt store mengder støv og røyk. De overlevende menneskene vil oppleve kaos og forvirring.

Lenger borte vil de fysiske skadene være mindre, mens de psykologiske reaksjonene ventelig vil være like sterke. Mange vil forsøke å flykte bort. Andre vil søke mot bombesenteret for å lete etter savnede eller for å yte hjelp. Redselen for radioaktivitet vil likevel antakelig begrense tilstrømmingen mot det rammede området.

På større avstand fra bombeområdet vil det også herske kaotiske tilstander. Frykten for nye bombeangrep eller for radioaktiv forurensning vil motivere folk for flukt. Slik omfattende spontan evakuering vil føre til kaotiske tilstander i trafikken. Dette vil skape store problemer for transport av hjelpemannskaper

og utstyr inn mot katastrofeområdet og forflytning av kritisk skadete ut.

«Den 36. Verdens helseforsamling...er kommet til den... konklusjon at det er umulig å forberede helsetjenestene på å møte en katastrofe utløst av atomkrig på noen systematisk måte, og at atomvåpen utgjør den største umiddelbare trussel for helse og velferd for menneskeheten.»

**– WHA resolusjon 36.28,
16. mai 1983**

Mangel på alt

I området folk rømmer fra, vil nøkkelpersonell forsvinne, kontorer og butikker stenges, offentlige transporttjenester vil stanse, osv. Dette vil forverre situasjonen for de gjenværende, hvorav mange vil ha behandlingstrengende skader eller behov for annen assistanse. I mottaksområdene vil det raskt oppstå mangel på mat, drivstoff,

vann, sanitæranlegg og overnattingsplasser.

Til dette kommer at den *elektromagnetiske strålingspulsen* fra atombomben vil kunne slå ut elektroniske instrumenter og utstyr, noe som får trådløst samband til å bryte sammen, biler til å stanse, samt datamaskiner og annet elektronisk utstyr til å slutte å fungere.

Vedvarende strømstans vil ha mange følger, som manglende belysning og varme, stans i vannforsyning, driftsstans i kjølelagre og opphør av elektriske kommunikasjonsmidler. Manglende avkjøling av matvarer bidrar til at matbeholdningene svinner fort. Vann- og matforsyningen til befolkningen vil kanskje være den mest avgjørende helsefaktoren på sikt etter en atomkrig.



Trafikkaos når hundretusener flykter fra orkanen Katrina i august 2005.

Ingen effektiv hjelp er mulig

Sykehus, legesentre, ambulanser, apotek og andre ressurser for helsehjelp som befinner seg i nærheten av en atombombetonasjon, vil ødelegges i samme grad som andre fysiske strukturer. Det samme gjelder for helsepersonell: døds- og skadetallene vil være like store som for befolkningen forøvrig. Av Hiroshimas 298 leger og 1780 sykepleiere, ble henholdsvis 270 og 1564 drept eller satt ut av funksjon grunnet skader (3).

Det vil være store hindringer i å bringe helsehjelp inn mot katastrofeområdet på grunn av sammenbrudd i veitrafikk og annen kommunikasjon. Usikkerheten om radioaktiv forurensning vil være en annen hemmende faktor.

Svært mange av de overlevende vil ha kombinerte og omfattende skader, som brudd, sårskader, forbrenninger, skader på indre organer, syn- og hørselsskader. I tillegg kommer akutt strålesyke som forverrer situasjonen ytterligere. Kombinasjonen av brannskader og stråleskade er spesielt farlig.

Svært mange personer vil ha behov for omfattende behandlingsinnsats for å overleve brann- og andre skader, en forutsetning som ikke vil være til stede. Derfor vil dødstallene i de påfølgende dager og uker også være svært høye.

Ulike analyser har alle konkludert med at selv en «mindre» atom-

bombe sprengt i eller over en storby vil skape behov for helsehjelp som langt overskrider den gjenværende kapasiteten (16-19). Skadetallene vil være enorme, effektiv behandling vil kreve omfattende ressurser og disse ressursene vil ikke være tilgjengelige. De sårete og skadde personene vil i hovedsak bli overlatt til seg selv.



«Det er ikke vår hensikt å gi en omfattende plan for overlevelse etter et termonukleært Armageddon;... det er ingen rasjonell basis for slike planer. Vi ønsker derimot å vise størrelsen av trusselen som atomkrig utgjør, og argumentere for en konklusjon kjent for leger i andre sammenhenger: i noen situasjoner er forebygging den eneste effektive terapi.»

**– Legene David G. Nathan, H. Jack Geiger, Victor W. Sidel, og Bernard Lown
New England Journal of Medicine, mai 1962.**



*Mor og barn i ruinene, Hiroshima desember 1945.
Kilde: Time & Life Pictures/Getty Images*

DEL 4:

GLOBALE KJERNEFYSISKE TRUSLER

«... selv en begrenset atomkrig vil kunne føre til enorme menneskelige lidelser og tap av menneskeliv samt gi katastrofale effekter på jordens økosystem, noe som igjen vil lede til fall i verdens matproduksjon og utsette en større del av verdens befolkning for en sultkatastrofe ...»

**–World Medical Association: Uttalelse om atomvåpen,
vedtatt 17. oktober 2015.**



Klimaeffekter av atomvåpen

På 1980-tallet kom vitenskapelige beregninger av klimaendringer etter en eventuell atomkrig mellom supermaktene. På grunn av de utbredte brannene og andre fysiske ødeleggelser ville enorme mengde støv og sot løftes høyt opp i atmosfæren og raskt føre til en kraftig nedkjøling av jordoverflaten. Temperaturfallet og store forandringer i nedbørsmønsteret ville gjøre det meste av produksjonen av mat på jorden umulig. Det ville bli en vedvarende «atomvinter» uten avlinger (20). En stor del av menneskeheten ville bukke under på grunn av frost- og matmangel.

Nyere klimaforskning viser at også «begrenset» bruk av atomvåpen kan ha betydelige og langsiktige konsekvenser for det globale klimaet, økosystemene og matsikkerheten (21-23).

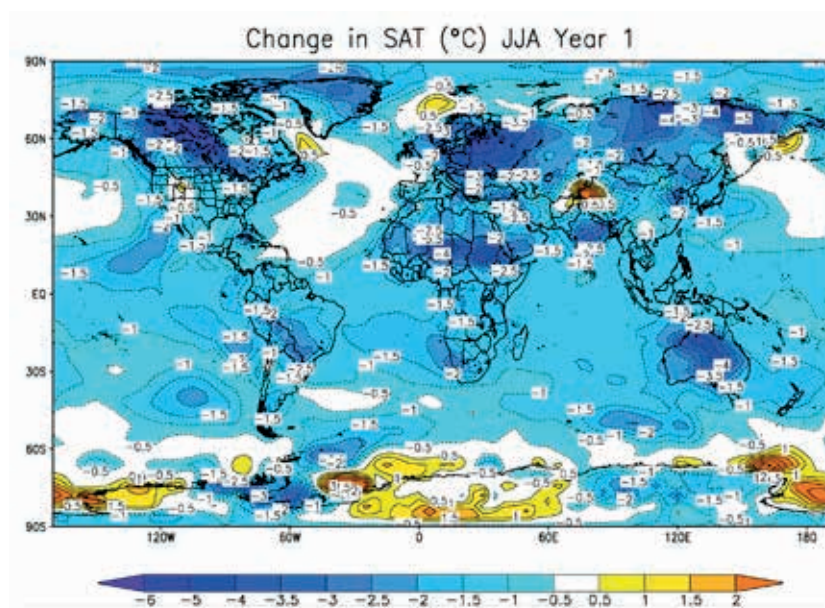
En tenkt regional krig mellom Pakistan og India med bruk av 100 atomvåpen på størrelse med Hiroshima-bomben (noe som utgjør 0,5 prosent av verdens samlede atomvåpenarsenaler) vil samlet føre til at omkring 5 millioner tonn partikler og sot raskt vil stige høyt opp i stratosfæren og så spres over store deler av jorda. Dette vil medføre betydelig og langvarig reduksjon i varme-

stråling fra sola til jordoverflaten. Temperaturen over store deler av kloden vil synke i gjennomsnitt 1,25 °C og denne tilstanden vil vare i minst ti år (21).

Slike raskt innsettende klimaendringer vil medføre en kraftig nedgang i den globale jordbruksproduksjonen. Det vil oppstå utbredt matmangel og prisene på mat vil stige kraftig. De lokale og globale matmarkedene vil ventelig kollapse. Beregningene viser at inntil to milliarder mennesker vil stå i fare for omkomme av sult som en indirekte følge av en begrenset regional atomkrig (23).

Predikert temperaturfall fra gjennomsnittet ett år etter en regional atomkrig mellom India og Pakistan

Kilde: (21)



I 1815 eksploderte vulkanen Tambora i Indonesia, og friga i alt 140 milliarder tonn masse. Selv om meste-parten av denne massen falt ned lokalt, ble store mengder støv og aske raskt spredt høyt oppe i atmosfæren over hele kloden og ga mindre tilgang på sollys og varme. Dette førte til hungersnød over store deler av verden. Sommeren 1816 er den kaldeste som noen gang er registrert i Sentral-Europa hvor avlingene slo feil og mer enn 200 000 mennesker sultet i hjel. På grunn av støv og aske fra brannene vil en regional atomkrig kunne utløse en liknende eller verre sultkatastrofe.

Atomteknologi – en trussel mot miljø og helse

Atomvåpen skader ikke bare ved detonasjon. Hele den kjernefysiske kjeden fra uranutvinning via atomvåpenproduksjon til prøvesprengninger har gitt omfattende miljø- og helseskader og utgjør en betydelig risiko også for fremtiden (24). I alle ledd av atomkraftens prosesskjede oppstår det radioaktivt avfall av ulike typer. Radioaktivt avfall må lagres i titusener av år, uten at man til nå har funnet en sikker løsning på dette. Atomvåpenproduksjonen legger også beslag på store økonomiske og menneskelige ressurser som kunne fått en annen og mer konstruktiv anvendelse.

Den kjernefysiske kjeden

Uranutvinning skader ofte landskapet og etterlater farlig avfall. Gruvedriften skjer gjerne i områder som tilhører urfolk og medfører at disse folkegruppene har fått ødelagt sine lokalsamfunn og sitt miljø. De største urangruvene ligger i Canada og Australia, men uranminer finnes også i Namibia, Sør-Afrika, Kasakhstan, Usbekistan, Russland og grenseområdene mellom Tyskland og Tsjekkia.

Uranmalm males først til et fint pulver som deretter blir utvasket med store mengder vann for å fjerne alle andre elementer og utvinne urankonsentrat, kjent som yellowcake. Rensing av uran etterlater store mengder forurenset vann og giftige avfallsmaterialer som er svakt radioaktive. Uran er et giftig metall som skader nyrene og kan

gi genskader og utviklingsforstyrrelser (25).

Naturlig uran har en meget lav konsentrasjon av isotopen U-235 (0,7 %) og må derfor anrikes ved hjelp av sentrifugering. Brensel for sivile kjernekraftreaktorer må inneholde 3-4 % U-235 og for å oppnå våpenkvalitet kreves 90 % U-235. Siden samme type sentrifuger brukes til slik anriking, er det relativt lett å produsere høyanriket uran for atomvåpen i et anlegg for fremstilling av atombrensel.

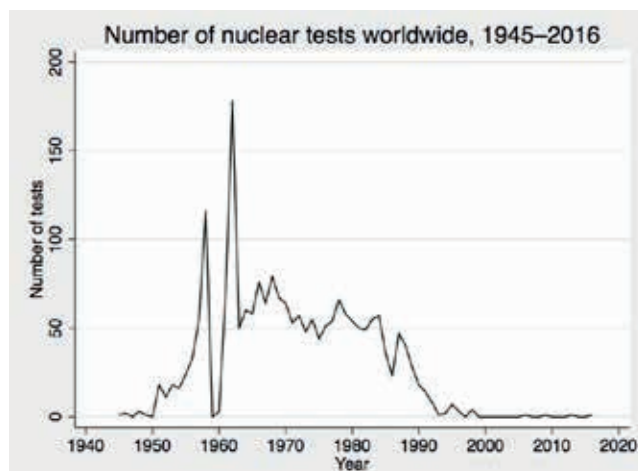
Plutonium-235 finnes ikke naturlig, men kan utvinnes fra atomreaktoravfall og anvendes i atomvåpen. Ut av dette plutoniumet kan man også utvinne nytt atombrensel (MOX). Plutonium er et ekstremt giftig tungmetall som avgir korttrekkende alfa-partikler med en halveringstid på over 24 000 år.

Det brukte brenselet fra uranreaktorer er svært radioaktivt og produserer mye varme etter at det er tatt

ut av reaktoren. Avfallet må derfor først oppbevares i overvåkede lagerbassenger i mange år inntil strålingen og varmeproduksjonen avtar. Trygg sluttlagring av dette avfallet er ennå en uløst utfordring, men mange land planlegger å kapsle inn avfallet og begrave det dypt inne i fjell eller grave det dypt ned i bakken. Fortsatt finnes det ingen slike permanente lagringsanlegg i verden, men Finland er i gang med å lage ett.

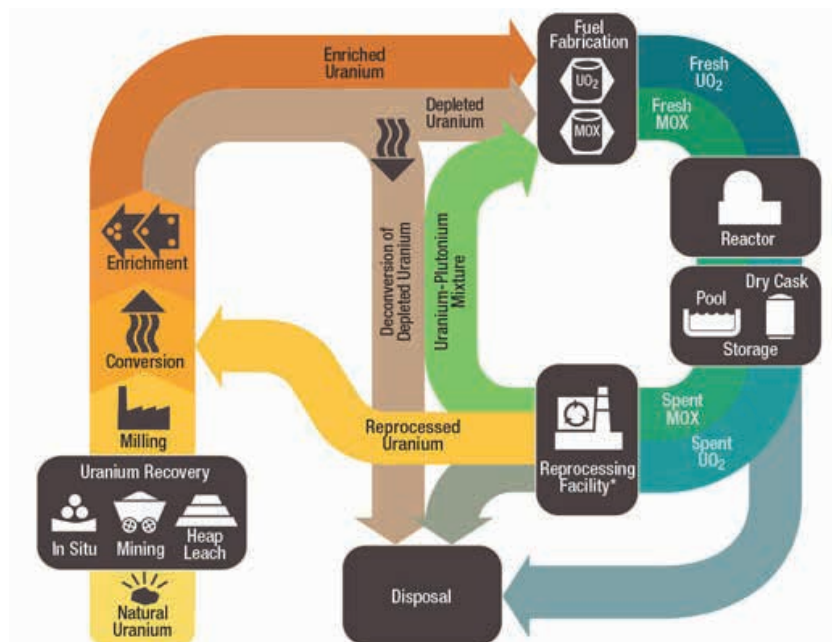
Prøvesprengninger

De vel 500 atmosfæriske prøvesprengningene som ble utført fram til 1980 (se <https://www.youtube.com/watch?v=LLCF7vPanrY>), hadde en samlet sprengkraft på 440 Mt TNT, tilsvarende nær 30 000 Hiroshima-bomber (26). Den akkumulerte globale stråledosen tilsvarer 5,44 millioner Mansievert (27). Dette vil i følge beregninger kunne medføre flere hundre tusen ekstra tilfeller av kreft frem til år 2100.



Antall årlige prøvesprengninger av atomvåpen i perioden 1945–2016 (24).

The Nuclear Fuel Cycle



Den kjernefysiske brenselskjede.

Kilde: <http://www.nrc.gov/materials/fuel-cycle-fac/stages-fuel-cycle.html>

Utarmet uran er et avfallsprodukt i prosessen for anrikning av uran for kjernekraft eller atomvåpen. Utarmet uran er et tett og tungt metall som er nesten dobbelt så tungt som bly. Disse egenskapene, og dets evne til å antenne ved kontakt med oksygen under trykk gjør det egnet for anvendelse i ammunisjon. Ammunisjon med utarmet uran har en enorm gjennomtrengningsevne og sprengkraft.

Utarmet uran kan gi helseskader av to grunner: det er et giftig tungmetall og det avgir korttrekkende radioaktiv alfa-partikkel stråling (28). Utarmet uran har en ekstremt lang halveringstid på 4,5 milliarder år. USA, Storbritannia og Australia har brukt ammunisjon som inneholder utarmet uran i Irak, Afghanistan og på Balkan. I Irak og Afghanistan ligger partikler fra utarmet uran igjen i ørkensanden og virvles opp av vind og av folk som beveger seg i ørkenen. Folk inhalerer radioaktivt støv, som blir lagret i lungene. Partiklene kan også slå seg ned i skjelettet, lymfeknuter, lever, nyrer og andre organer og vev. Epidemiologiske studier har så langt ikke vist sikker økning av krefthyppighet i eksponerte befolkninger.



En åpen urangruve.

Risikoen for at atomvåpen blir brukt på ny

Under den kalde krigen utviklet USA og Sovjetunionen avanserte varslingsystemer for å kunne identifisere fiendtlige atomvåpenangrep og svare på dette med et motangrep før eget territorium blir truffet. Dette er grunnlaget for det som kalles atomavskrekking, noen ganger også kalt *mutually assured destruction* (MAD).

Selv om den kalde krigen for lengst er slutt og argumentene for å holde atomvåpen i full beredskap er gått ut på dato, finnes det fortsatt 1800 atomvåpen klare til å bli avfyrt i løpet av noen minutter fra ubåter eller underjordiske siloer.

Risiko dreier seg om kombinasjonen av konsekvenser og sannsynlighet. Konsekvensene ved enhver bruk av atomvåpen er enorme. Hva med sannsynligheten for bruk? Mens faren for atomvåpendetonasjon – villet eller ved uhell – ble ansett å minske da den kalde krigen tok slutt, vurderer mange eksperter at sannsynligheten for bruk igjen er blitt større de senere årene (29, 30). Dette skyldes blant annet disse forholdene:

- flere land har anskaffet egne atomvåpen
- flere atommakter er i geopolitisk konflikt med hverandre
- den internasjonale politiske spenningen er større enn før
- faren for kjernefysisk terrorisme har økt
- atommaktene oppgraderer sine våpenarsenaler til mer fleksibelt bruk

- risikoen for bruk ved uhell, feilvurderinger eller misforståelser er høyere enn tidligere antatt

Uansett er sannsynligheten for bruk av atomvåpen ikke lik null. Vi kjenner til en rekke tilfeller hvor falsk alarm har ført til at motangrep er blitt forberedt (29). Utover de tekniske problemene som kan gi opphav til falske alarmer, finnes også den menneskelige faktoren. Akkurat som kontrollsystemer på atomkraftverk, må varslingsystemer for atomvåpenangrep overvåkes av mennesker døgnet rundt. Det betyr at menneskelig feil eller kommunikasjonssvikt kan få umiddelbare og katastrofale konsekvenser. Faren for slike feilvurderinger øker under press og isolasjon, og når beslutninger må tas på svært kort varsel, noe som nettopp er typisk for disse farlige situasjonene.

De som sitter foran radarskjermer og kontrollknapper befinner seg gjerne på isolerte steder med begrenset kontakt med andre. Arbeidet er ofte monotont og kjedelig, noe som kan føre til unøyaktighet og nedsatt psykisk fungering. Mellom 1975 og 1990 ble 66 000 ansatte i det amerikanske forsvaret fratatt oppgaver som hadde med atomvåpenhåndtering å gjøre fordi disse menneskene ble sett på som mentalt ustabile og/eller upålitelige.

Beslutningen om å utløse et atomvåpenangrep, fattes til sjuende og sist av én person. Hvis den amerikanske eller russiske presidenten gir ordre om avfiring av atomrakter, er det ingen formell mekanisme for å overprøve denne beslutningen. Verdens skjebne ligger altså i noen få personers hender.

«... Som helsepersonell er vi hver dag vitner til teknisk svikt og menneskelige feil av selv de beste leger. Vi, og vår teknologi, er rett og slett ikke ufeilbarlige. Når medisinske feil skjer, lider og noen ganger dør pasienter. Hvis samme svikt skjer i håndteringen av våre atomvåpenarsenaler, kan dette innebære utslettelse av vår sivilisasjon. ... Som et tiltak for å bevare folkehelsen, må atomvåpen etter vårt syn elimineres i nær fremtid»

– **«En resept for overlevelse», undertegnet av 30 dekaner ved medisinske fakulteter i USA, mai 2012.**

Tidlig på morgenen den 9. november 1979 mottok fire amerikanske kommandosentre signaler om at et fullskala atomvåpenangrep fra Sovjetunionen var på vei. I seks minutter ble det gjort forberedelser til massivt motangrep inntil man oppdaget at det var falsk alarm forårsaket av et øvelsesprogram som ved en feil var blitt aktivisert (29, 31).

Den 25. januar 1995 identifiserte det russiske varslingsystemet en rakett med kurs mot det nordlige Russland. Man fattet mistanke om at det handlet om en atomvåpenrakett avfyrt fra en amerikansk ubåt. President Jeltsin ble varslet og kofferten med kodene for avfiring av russiske atomvåpen ble åpnet, men etter sju minutter så man at raketten hadde en

annen retning og alarmen ble avblåst. Det viste seg senere at raketten var en værforskningsrakett skutt ut fra Andøya i Norge. Forhåndsvarslingen fra Norge var åpenbart ikke kommet fram til rette vedkommende i Russland (29).



To nyere publikasjoner om nestenulykker med atomvåpen som følge av teknisk eller menneskelig svikt (29,31).

DEL 5:

FOREBYGGING ER DEN ENESTE KUR



«Vi leger er verken politikere eller militære eksperter. Men vi har analysert den nåværende usikre situasjonen grundig nok til å kunne gi myndighetene vår resept på menneskehetens overlevelse. ...Vår faglige plikt er å beskytte livet på jorden.»

**– Jevgenij Tsjasov (co-president IPPNW) i sitt Nobelprisforedrag
desember 1985**

Nedrustning og ikkespredning

Ikkespredningsavtalen (Nuclear Non-Proliferation Treaty, NPT) er i dag den eneste multilaterale avtalen som krever ikkespredning og nedrustning av atomvåpen. Avtalen trådte i kraft i 1970 og har i dag 189 tilsluttede stater. Atomvåpenstatene India, Pakistan, Israel og Nord-Korea står imidlertid utenfor avtalen.

NPT deler medlemsstatene i *atomvåpenstater* (USA, Russland, Storbritannia, Frankrike og Kina – ofte kalt «P5») og ikke-atomvåpenstater. Ifølge NPT skal atomvåpenstatene ikke gi eller hjelpe andre stater til å få atomvåpen. Ikke-atomvåpenstatene forplikter seg til å ikke skaffe seg eller produsere atomvåpen. Alle medlemsstatene har rett til å benytte såkalt fredelig kjerneteknologi under inspeksjon av det internasjonale atomenergibyrået IAEA.

Avtalen slår også fast at alle tilsluttede stater i «god ånd» skal for-

handle om nedrustning av atomvåpenarsenalene med sikte på full atomnedrustning (artikkel VI). Til nå er slike multilaterale forhandlinger ikke startet opp.

Andre nedrustningsavtaler:

Prøvestansavtalene. Den delvise prøvestansavtalen (PTBT) fra 1963 forbyr prøvesprengninger i atmosfæren, under vann og i rommet. *Den fullstendige prøvestansavtalen* (CTBT) fra 1996 forbyr prøvesprengninger over og under jorda, under vann, i rommet, samt prøvesprengninger med fredelige formål. Selv om CTBT ennå ikke er trådt i kraft, fordi det mangler ratifikasjon fra blant annet USA og Kina, aksepteres stans av prøvesprengninger av alle atomvåpenstatene bortsett fra Nord-Korea.

Bilaterale nedrustningsavtaler mellom USA og Sovjet/Russland. Siden 1970-tallet har disse statene inngått flere nedrustningsavtaler.

SALT- og START-avtalene begrenser statenes strategiske atomvåpenarsenaler. INF-avtalen fra 1987 forbyr alle landbaserte mellomdistansevåpen. Den siste er *New START*-avtalen fra 2010, som begrenser antallet utplasserte strategiske atomstridshoder til 1550 på hver side samt reduserer antallet missilbærere til det halve. Det omfatter blant annet rakettnissiler, ubåter og bombefly. Derimot finnes det fortsatt ingen begrensninger på hvor mange atomstridshoder landene får ha. USA trakk seg i 2002 fra *ABM-avtalen* fra 1972 om ikke å utvikle anti-rakettsystemer («rakettskjold»).

Atomvåpenfrie soner. I dag omfatter avtaler om atomvåpenfrie soner mer enn 50 % av jordens landareal, hvorav 99 % av alt land på den sørlige halvkule. Nærmere to milliarder mennesker bor i disse sonene. De 119 landene og 18 områdene som har sluttet seg til en atomvåpenfri sone, har ikke lov til å produsere, prøvesprengne, lagre, eller skaffe seg atomvåpen. De får heller ikke ha andre lands atomvåpen utplassert på eget territorium.

Nedrustningskonferansen (CD) i Genève ble grunnlagt i 1979 og skal blant annet kontrollere at nedrustnings- og våpenkontrollavtalene blir etterlevd, samt forhandle fram nye avtaler. Etter at CTBT ble fremforhandlet i 1996, har arbeidet i CD stått helt stille på grunn av grunnleggende uenigheter om prioriteringer og arbeidsformer.



Tilsynskonferansen 2010 for ikkespredningsavtalen i FN-bygningen i New York. Kilde: FN.

Folkerettslige perspektiver på atomvåpen

Folkeretten regulerer forholdet mellom stater både i krig og fred. Krigens folkerett (humanitærretten) er definert i de såkalte Genèvekonvensjonene. Det er en nær sammenheng mellom humanitærretten og nedrustning. Forbudene mot landminer og klasevåpen er således begge begrunnet i at disse våpnene utgjør en inhuman trussel mot menneskeheten.

Genèvekonvensjonene om krigens folkerett er innrettet for å beskytte individer, både stridende og sivilbefolkning (32). All kamphandling må følge disse grunnprinsippene:

- *Distinksjonsprinsippet*, som innebærer å skille mellom mili-

tære og sivile mål. Etter dette prinsippet er det ikke lov å angripe sivile i krig.

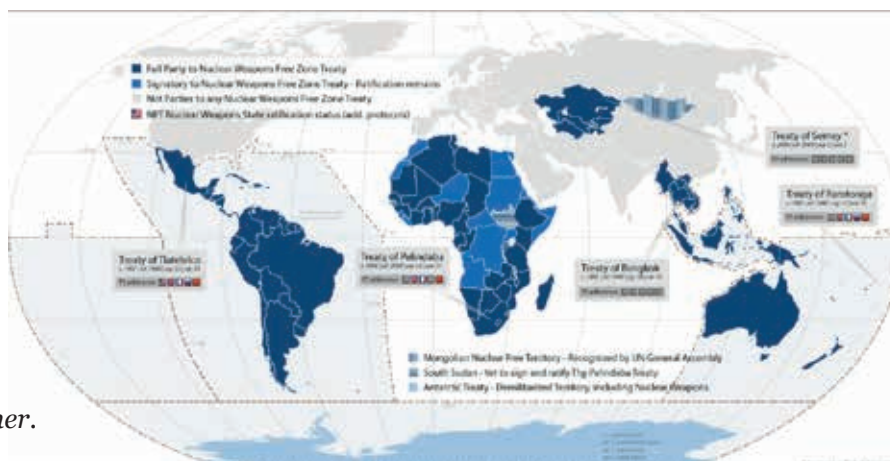
- *Proporsjonalitetsprinsippet*, om at mulige sivile tap ved et angrep ikke må være for omfattende i forhold til den forventede militære gevinsten.
- *Avveining mellom militær nødvendighet og humanitære hensyn*, som betyr at det skal velges stridsmidler og metoder som unngår unødvendig sivil lidelse og minimerer sivile tap.

På bakgrunn av disse prinsippene mener den internasjonale Røde Kors/Røde Halvmånebevegelsen at atomvåpen er uforenelige med



internasjonal humanitær rett. Røde Kors vedtok derfor i 2011 en resolusjon som forplikter alle 187 nasjonale Røde Kors og Røde Halvmåneforeninger til å arbeide opp mot sine myndigheter for å oppnå et forbud mot atomvåpen på rent humanitært grunnlag.

I 1996 ga den internasjonale domstolen i Haag en rådgivende uttalelse som svar på spørsmål fra FN's generalforsamling om trussel eller bruk av atomvåpen stred mot internasjonalt rett (33). Et flertall av dommerne kom frem til at trussel og bruk av atomvåpen generelt er å anse som ulovlig i henhold til humanitærretten. Men slik humanitærretten nå er formulert, kunne domstolen ikke avgjøre definitivt om trussel eller bruk av atomvåpen er lovlig eller ulovlig i en ekstrem situasjon av selvforsvar der landets eksistens står på spill.



Atomvåpenfrie soner.

Kilde: ILPI

Det humanitære initiativet



Oslo mars 2013 med deltakelse fra 132 stater, FN-organisasjoner, humanitære organisasjoner og sivilsamfunnet. Konferansen slo fast at ingen nasjonal eller internasjonal beredskap ville kunne hjelpe eller lindre de menneskelige lidelsene som følger av bruk av atomvåpen.

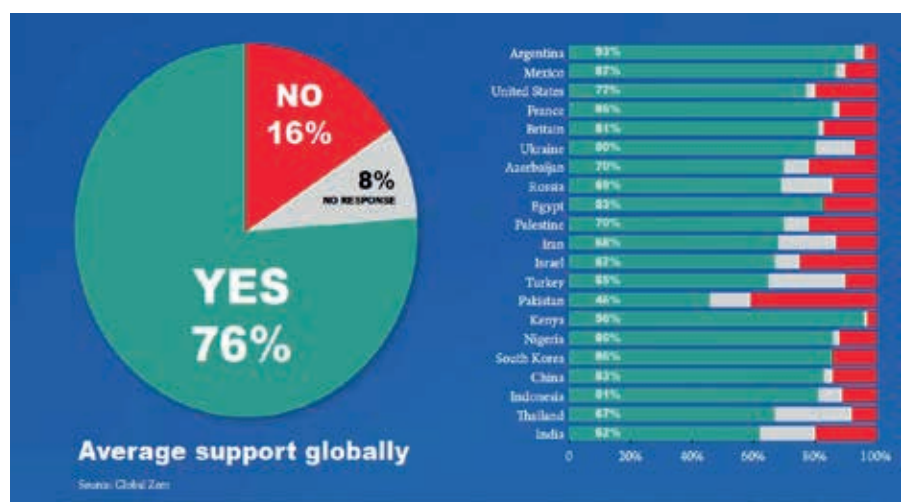
Denne konferansen ble allerede i februar 2014 fulgt opp av en tilsvarende konferanse i Nayarit, Mexico, hvor over 140 land deltok. Konferansen ble et nytt steg framover og styrket de humanitære argumentene mot atomvåpen. Stadig flere land tok til orde for å starte arbeidet for et forbud mot og eliminering av atomvåpen.

I desember 2014 ble den tredje HINW-konferansen holdt i Wien, Østerrike. Konferansen samlet hele 155 stater, inkludert noen atomvåpenmakter. Ved avslutningen lanserte den østerrikske regjeringen

De senere årene er debatten om atomvåpen endret. Nå legges de humanitære konsekvensene av bruk av atomvåpen i økende grad til grunn for kravet om nedrustning. Stadig flere stater har tatt inn over seg hvilke menneskelige og miljømessige følger en atomkrig vil ha. Også store internasjonale humanitære organisasjoner som Røde Kors, Amnesty International og Rotary mener at atomvåpen strider mot humanitærretten på grunn av de uakseptable humanitære konsekvensene. Mange åndelige ledere som pave Franz, biskop Desmond Tutu og Dalai Lama har gitt uttrykk for det samme. Alt i alt leder dette til kravet om at atomvåpen må forbys i henhold til folkeretten, et krav som også får overveldende støtte av befolkningen i en rekke land, inkludert atomvåpenstater og NATO-landet Norge.

Tre konferanser – det humanitære løftet

Den daværende norske regjeringen tok i 2012 et viktig initiativ ved å invitere til den første mellomstatlige konferansen om de humanitære konsekvensene av atomvåpen (HINW). Konferansen fant sted i



Andel av befolkningen i ulike land som ønsker atomnedrustning. Kilde: Global Zero.

et løfte om «... å samarbeide med alle relevante interessenter, stater, internasjonale organisasjoner, den internasjonale Røde Kors- og Røde Halvmånebevegelsen, parlamentarikere og det sivile samfunn i bestrebelsene på å stigmatisere, forby og avskaffe atomvåpen i lys av deres uakseptable humanitære konsekvenser og tilknyttede risi-

koer.» Østerrike inviterte alle land til å slutte seg til dette løftet for blant annet å «... identifisere og innføre effektive tiltak for å tette hullet i folkeretten ved å forby og avskaffe atomvåpen.»

Ved utgangen av august 2016 hadde 127 land formelt sluttet seg til dette som nå kalles **det humani-**

tære løftet («*the humanitarian pledge*») (34). Høsten 2015 ble samme teksten vedtatt som en resolusjon i FNs generalforsamling av 139 medlemsland, 83 prosent av de landene som avga stemme.



En fornøyd utenriksminister Barth Eide sammen med demonstranter fra BANg etter den første internasjonale konferansen om atomvåpens humanitære konsekvenser i Oslo 2013. Foto: John Gunnar Mæland

Et forbud mot atomvåpen

Det humanitære perspektivet leder til en uunngåelig konklusjon om at atomvåpen ut fra sine voldsomme ødeleggende humanitære virkninger, på alle måter strider mot folkeretten.

Imidlertid er atomvåpen, som det eneste masseødeleggelsesvåpenet, ennå ikke eksplisitt forbudt i henhold til folkerettens bokstav. De som støtter det humanitære initiativet mener at dette «folkerettslige hullet» må fylles gjennom en avtale om et forbud mot atomvåpen.

Denne tanken er nå nærmere en

konkretisering. En arbeidsgruppe åpen for alle land og nedsatt av FN, konkluderte i august 2016 med et klart flertall å anbefale at forhandlinger om et forbud mot atomvåpen snarlig startes opp (34). Den 27. oktober 2016 vedtok FNs førstekomité for nedrustning med stort flertall at slike forhandlinger skal startes i 2017.

Selv om et atomvåpenforbud i seg selv ikke vil fjerne noen atomvåpen, vil en slik avtale bety mye annet positivt ved at den vil

- etablere en folkerettslig norm og fylle hullet i folkeretten

- stigmatisere atomvåpen som illegitime, på linje med andre masseødeleggelsesvåpen
- demonstrere at det store flertallet av verdens stater ønsker en verden uten atomvåpen
- tvinge atommaktene til å måtte begrunne hvorfor de vil beholde sine våpen
- bidra til å oppfylle ikkespredningsavtalens forpliktelse til å gjennomføre forhandlinger med sikte på eliminering av alle atomvåpen

Et forbud mot atomvåpen vil derfor være et avgjørende steg mot en atomvåpenfri verden.



Avstemming i FNs arbeidsgruppe for nye juridiske veier i atomvåpennedrustning, Genève august 2016.

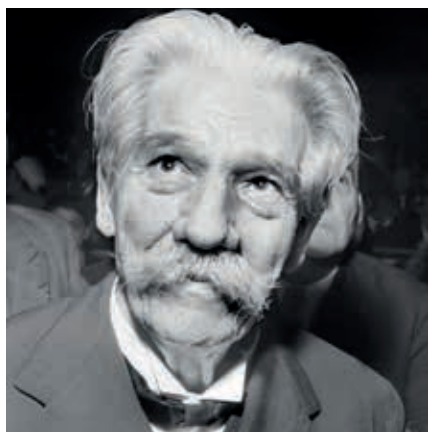
Legenes resept

«Leger har i første rekke ansvar for befolkningens liv og helse. Som leger må vi derfor se vårt medisinske og etiske ansvar for forebygging av atomkrig og nedbygging av alle atomvåpen. Hvis vi ikke klarer å hindre katastrofen, blir vårt arbeid som leger meningsløst.»

Opprop fra 60 leger.

Tidsskrift for den norske lægeforening 1982; 102:1414.

Helt fra 1950-tallet har leger engasjert seg i arbeidet mot atomvåpen. En gruppe samfunnsengasjerte leger i Boston, USA (*Physicians for Social Responsibility, PSR*) publiserte i 1962 en artikkelserie i *New England Journal of Medicine* om de medisinske følgene av angrep mot USA med hydrogenbomber i megatonnklassen (16). Disse artiklene og andre utspill fra vitenskapsfolk som den legendariske urskogslegen og Nobelprisvinneren Albert Schweitzer, bidro til at supermaktene ble enige om et forbud mot atmosfæriske prøvesprengninger i 1963.



Albert Schweitzer



Utover 1970-tallet ble den kalde krigen på ny intensivert. Atomvåpenarsenalene på begge sider av jernteppet vokste til en formidabel kjernefysisk kapasitet som kunne utløses på minutter. Dette førte i 1980 til dannelsen av *International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW)*, som et samarbeid mellom leger fra alle land. På få år fikk IPPNW 140 000

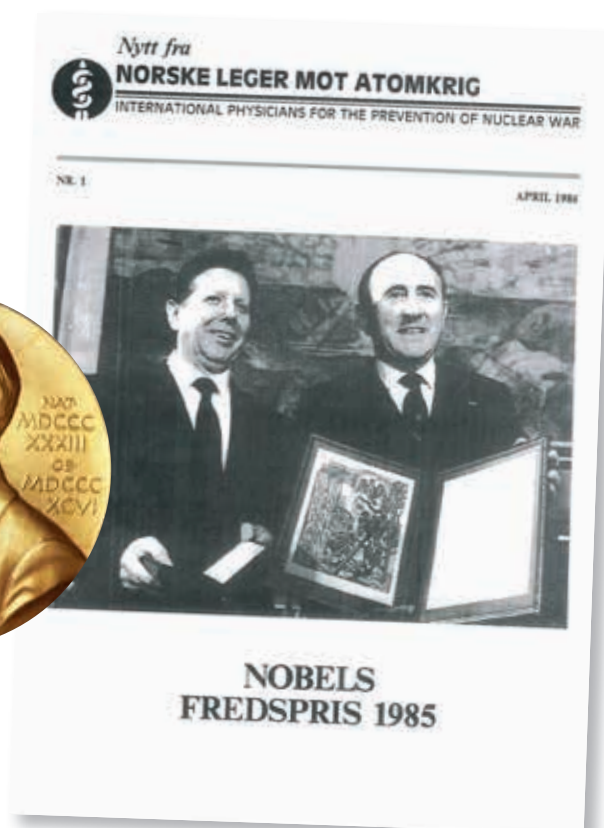
medlemmer, og over én million leger fra hele verden skrev under en appell mot atomvåpenkappløpet. IPPNW fikk i 1985 Nobels fredspris for sin opplysningsvirksomhet om atomvåpenfarene. IPPNWs norske avdeling Norske leger mot atomvåpen ble dannet i 1982 og har senere arbeidet for å spre informasjon om de medisinske konsekvenser av atomvåpen (2).



Verdens legeorganisasjon (World Medical Association WMA) har ved flere anledninger gitt klare uttalelser om atomvåpen. I en resolusjon fra 2015 heter det blant annet (36):

«Verdens legeorganisasjon (WMA) anser at den har en plikt til å arbeide for å fjerne atomvåpen. Derfor vil WMA:

- fordømme utvikling, testing, produksjon, lagring, forflytning, utplassering, trussel og bruk av atomvåpen
- informere alle regjeringer om at selv en begrenset atomkrig vil kunne føre til enorme menneskelige lidelser og tap av menneskeliv samt gi katastrofale effekter på jordens økosystem, noe som igjen vil kunne
- lede til reduksjon av verdens matproduksjon og utsette en større del av verdens befolkning for sultekatastrofe
- anmode alle nasjonale legeforeninger om ... å opplyse befolkningen....og henstille til sine styresmakter om å arbeide for et forbud mot og eliminering av atomvåpen»



IPPNWs copresidenter Jevgenij Tsjasov og Bernhard Lown mottar Nobels fredspris i 1985.

«I samsvar med den gamle legeed som forplikter til ubetinget vern av liv og helse, har denne organisasjonen pekt på atomvåpenenes trussel mot helse og liv... Hva kan være mer i samsvar med legeeden enn det å ta opp kampen for en omprioritering av de formål ressursene skal brukes til – fra militære til helse- og andre utviklingsformål?... Nobels fredspris [til IPPNW] skal sees som en ytterligere anerkjennelse av en grenseoverskridende fredsinnsetning fra ansvarsbevisste leger som prøver å bygge det sterkest mulige opinionsvern mot atomdøden.»

– Fra Nobelkomiteens begrunnelse for tildelingen av fredsprisen til IPPNW

En medisinsk appell fra 1000 norske leger

Høsten 2016 underskrev over 1000 norske leger og legestudenter en **Medisinsk appell om å forby og eliminere atomvåpen**. Appellen tok sitt utspring i resolusjonen fra World Medical Association (36).

Medisinsk appell om å forby og eliminere atomvåpen

Enhver bruk av atomvåpen vil ha katastrofale humanitære konsekvenser. Verdens legeförening fordømmer atomvåpen og konstaterer at legeprofesjonen i kraft av sitt ansvar for liv og helse har plikt til å arbeide for at atomvåpen forbys og elimineres. Vi, norske leger og medisinstudenter, ber Stortinget og Regjeringen om å bidra aktivt til å avskaffe disse verste av alle masseødeleggelsesvåpen.

Én enkelt atombombe kan utradere en stor by og drepe hundretusener. Antall sårete med fysiske skader, forbrenninger og strålesyke vil langt overgå kapasiteten til ethvert helsevesen. Helsepersonell, sykehus og annen infrastruktur vil rammes som alt annet. Radioaktivt nedfall spres over landegrensene og fører til kreft, kroniske sykdommer og arvelige defekter.

Selv en begrenset atomkrig vil påvirke klima og medføre global matmangel og hungersnød. En full atomkrig vil kunne utsette livet og livsgrunlaget på jorda. Atomavskrekking med våpen i høy beredskap innebærer risiko for ulykker og utilsiktet atomkrig. Fullstendig avskaffelse av atomvåpen er den eneste garanti mot bruk.

Sammen med Verdens legeförening oppfordrer vi norske myndigheter til å arbeide aktivt for et universelt forbud mot atomvåpen som basis for full atomnedrustning.

«...det er interessant å se hvordan folk nå begynner å lytte til legene, voktere av samfunnets helse, i stedet for å lytte til de militære eksperter. Det kan hevdes at atomkrig er en sosial og politisk sak, og at det eneste vi kan gjøre er å uttale oss som vanlige borgere. Men vi leger har avlagt en hellig og gammel ed om å lindre menneskers smerter og redde liv. Dette løftet gir oss moralske forpliktelser om å samles, så våre stemmer kan bli hørt.»

– Bernard Lown (co-president IPPNW) i sitt Nobelprisforedrag desember 1985.

ETTERORD

Vi har i dette heftet lagt fram ubehagelige fakta om atomvåpen og deres virkninger.

Vi er klar over at dette kan være sterk lesning for mange. Likevel må vi ha mot til å se disse truslene i hvitøyet for å hindre den humanitære katastrofen som enhver bruk av atomvåpen vil føre til.

Det vi har beskrevet her er ikke noe som **må** bli, men dessverre noe som med sikkerhet før eller siden **vil** bli, hvis ikke verdens land blir enige om å avskaffe atomvåpnene én gang for alle.



Referanser

1. Bulletin of the Atomic Scientists. *The Doomsday Clock*. <http://thebulletin.org/overview>
2. Mæland JG, Osen KK, Lie M. Den ultimate forebygging – leger mot atomvåpen. *Tidsskrift for den norske legeforening 2007*; 127: 2558 – 61
3. International Committee of the Red Cross. *The Hiroshima disaster – a doctor's account*. www.icrc.org/eng/resources/documents/misc/hiroshima-junod-120905.htm
4. Ham P. *Hiroshima Nagasaki. The real story of the atomic bombings and their aftermaths*. Black Swan, Random House Group, London 2013.
5. Detaljerte skadeanslag for Hiroshima and Nagasaki finnes her: www.atomicarchive.com/Docs/MED/med_chp10.shtml
6. Nuclear Darkness. *Global nuclear arsenal*. <http://www.nucleardarkness.org/globalnucleararsenal/globalnucleararsenalcomparison/>
7. Kristensen, HM, Norris, RS. *Status of world nuclear forces*. Federation of American Scientists [http://fas.org/issues/nuclear-weapons/status-world-nuclear-forces/\(lest 19.09.16\)](http://fas.org/issues/nuclear-weapons/status-world-nuclear-forces/(lest%2019.09.16))
8. Blair, BG, Brown, MA. (2011). *World spending on nuclear weapons surpasses \$1 trillion per decade*. Global Zero, Washington D.C
9. Hotez PJ. Nuclear weapons and neglected diseases: the «ten-thousand-to-one gap». *PLoS Negl Trop Dis* 2010; 4: e680
10. Constable JD. Burn injuries among survivors. I: Chivian, E, S Chivian, RJ, Lifton, JE (red.) *Last aid: The medical dimensions of nuclear war*. New York: W. H. Freeman and Co., 1982
11. Leaning, J. Burn and blast casualties. Triage in nuclear war. I: Solomon, F., Marston, R.Q. (red.): *The Medical Implications of Nuclear War*. National Academic Press 1986, pp 251-283
12. Mæland JG, Hilt B, Osen KK, Reitan JB Medisinske virkninger av atomvåpen. *Tidsskrift for den norske legeforening 2013*; 133:542-4
13. Centers for Disease Control and Prevention. *Acute radiation syndrome: a fact sheet for clinicians*. Atlanta: CDC www.bt.cdc.gov/radiation/arsphysicianfactsheet.asp; updated 21 August 2014.
14. Douple EB, Mabuchi K, Cullings HM. mfl. Long-term radiation-related health effects in a unique human population: lessons learned from atomic bomb survivors of Hiroshima and Nagasaki. *Disaster Medicine Public Health Preparedness*; 2011; 5:122-133. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21402804>
15. Cochrane H, Mileti D. The consequences of nuclear war: an economic and social perspective. I: Solomon F, Marston RQ. (red.): *The Medical Implications of Nuclear War*. National Academic Press, 1986, pp 381-409.
16. Sidel VW, Geiger HJ, Lown B. The medical consequences of thermonuclear war. II. The physician's role in the post-attack period. *New England Journal of Medicine* 1962; 266:1137-45
17. Helfand, I., Forrow, L., McCally, M., Musil, R.K. Projected US casualties and destruction of US medical services from attacks by Russian nuclear forces. *Medicine & Global Survival* 2002; 7: 68-76
18. International Committee of Red Cross/Red Crescent. *Humanitarian assistance in response to the use of nuclear weapons*. ICRC information note #3. Geneva. 2013. www.icrc.org/eng/resources/documents/legal-fact-sheet/03-19-nuclear-weapons-humanitarian-assistance-3-4132.htm
19. Borrie J, Caughley T. *An illusion of safety: challenges of nuclear weapon detentions for United Nations humanitarian coordination and response*. Geneva: United Nations Institute for Disarmament Research. 2014. www.unidir.org/files/publications/pdfs/an-illusion-of-safety-en-611.pdf
20. Turco RP, Toon OB, Ackerman TP, Pollack JB, Sagan C. Nuclear Winter: Global consequences of multiple nuclear explosions. *Science*. 1983;222 : 1283–92. doi:10.1126/science.222.4630.1283
21. Robock A, Oman L, Stenchikov G et al. Climatic consequences of regional nuclear conflicts. *Atmospheric Chemistry and Physics* 2007; 7: 2003 – 12

22. Xia L, Robock A. Impacts of a nuclear war in South Asia on rice production in mainland China. *Climatic Change* 2013;116:357-372.
23. Helfand I. *Nuclear famine: two billion people at risk—global impacts of limited nuclear war on agriculture, food supplies, and human nutrition*. 2013: IPPNW/PSR.
24. Egeland K. *Health and environmental effects of the production, testing and use of nuclear weapons*. ILPI Background paper no 4/2014. International Law and Policy Institute, Oslo. <http://nwp.ilpi.org/?p=2177>
25. Brugge D, Buchner V. Health effects of uranium: new research findings. *Review Environmental Health*. 2011;26:231-49
26. Simon S, Bouville A, Land C. Fallout from nuclear weapons tests and cancer risks. *American Scientist* 2006; 94: 48-DOI: 10.1511/2006.1.48
27. IPPNW and IEER. *Radioactive Heaven and Earth: The Health and Environmental Risks of Nuclear Weapons Testing in, on, and Above the Earth*. Chap. 4. New York: Apex Press, 1991.
28. Briner W. The toxicity of depleted uranium. *The International Journal of Environmental Research and Public Health* 2010;7:303-13
29. Lewis P, Williams H, Pelopidas B, Aghlani S. *Too close for comfort. Cases of near nuclear use and options for policy*. Chatham House Report, april 2014. Chatham House, London, 2014 www.chathamhouse.org/publications/papers/view/199200#
30. Helfand I, Haines A, Ruff T, Kristensen H, Lewis P, Mian Z. The growing threat of nuclear war and the role of the health community. *World Medical Journal* 2016; 62: 86-94
31. Schlosser E. *Command and Control; The Damascus Accident and the Illusion of Safety*. Penguin Books, 2014.
32. ICRC. *What is international humanitarian law?* International Committee of the Red Cross, Genève. <https://www.icrc.org/en/document/what-international-humanitarian-law>
33. International Court of Justice. *Advisory Opinion of 8 July 1996*. www.icjci.org/docket/files/95/7495.pdf
34. ICAN. *Humanitarian Pledge*. <http://www.icanw.org/pledge/> (Lest 21.09.2016)
35. ICAN. *Support for a conference in 2017 to negotiate a treaty banning nuclear weapons*. <http://www.icanw.org/campaign-news/support-for-a-conference-in-2017-to-negotiate-a-treaty-banning-nuclear-weapons> (lest 21.09.2016)
36. World Medical Association. *WMA Statement on nuclear weapons 2015*. <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/n7/>

Ytterligere lesning:

Fihn B (red.). *Unspeakable suffering—the humanitarian impact of nuclear weapons*. Geneva: Reaching Critical Will, 2013. www.icanw.org/wpcontent/uploads/2012/08/Unspeakable.pdf.

The human cost of nuclear weapons. International Review of the Red Cross No. 899. International Committee of the Red Cross, Genève 2016. <https://www.icrc.org/en/international-review/human-cost-nuclear-weapons>

Lær om atomvåpen. Et nettsted om atomvåpen. Svenska läkare mot kärnvåpen (SLMK) i samarbeid med Norske leger mot atomvåpen (NLA). <http://laromkarnvapen.se/no/lar-om-atomvapen/>



«An evidence-based understanding of what nuclear weapons actually do invalidate all arguments for continued possession of these weapons by anyone, and requires that they urgently be prohibited and eliminated as the only course of action commensurate with the existential danger they pose.»

*– Sir Michael Marmot, president World Medical Association, Frances Hughes, leder International Council of Nurses, Michael Moore, president World Federation of Public Health Associations, Ira Helfand og Tilman Ruff, co-presidenter i IPPNW.
The Guardian 28. september 2016*



Norske leger mot atomvåpen

Om Norske leger mot atomvåpen

Norske leger mot atomvåpen (NLA) er den norske avdelingen av International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW).

Foreningens formål er å spre opplysning om medisinske konsekvenser av atomkrig og arbeide for kjernefysisk nedrustning og redusert fare for atomkrig. En viktig del av dette arbeidet er å påpeke at også forskning, utvikling og utplassering av atomvåpen har sammenheng med de alvorlige problemene verden står overfor når det gjelder miljø og økonomisk utvikling.

Norske leger mot atomvåpen er partipolitisk uavhengig og åpen for alle norske leger og legestudenter. NLA har studentgrupper (Medfred) ved de medisinske lærestedene i Norge. I 2016 har NLA 750 medlemmer.

For innmelding og flere opplysninger, se vår hjemmeside:
www.legermotatomvåpen.no eller send en epost til:
info@legermotatomvåpen.no



Om ICAN

I samarbeid med flere andre norske humanitære- og fredsorganisasjoner driver NLA kampanjen mot atomvåpen i Norge (ICAN Norge), som er en del av International Campaign to Abolish Nuclear Weapons med 440 partnerorganisasjoner i 98 land.

Se: **www.icannorway.no** og **www.icanw.org**

En tryggere verden uten atomvåpen

ISBN 978-82-994328-1-8



9788299 432818