



Nr. 1 - 2013 - Årgang 31

Norske leger mot atomvåpen

Artikkelserie:

**Medisinske konsekvenser
av atomvåpen**



en tryggere verden uten atomvåpen

Et ubehagelig, men nødvendig budskap

John Gunnar Maeland



Informasjon om de medisinske virkningene av atomvåpen ga et viktig bidrag til at rustningskappløpet på 1980-tallet ble vendt til nedrustning og politisk avspenning. Internasjonale leger for forebygging av atomkrig (IPPNW) og de mange nasjonale legegruppene mot atomvåpen som ble dannet på den tiden, hadde som sin fremste oppgave å opplyse folk og beslutningstakere om de enorme menneskelige tap og lidelser som selv ett enkelt kjernefysisk våpen ville forårsake – om det ble brukt. I legenes budskap lå også erkjennelsen av at helsevesenet i en slik situasjon ikke ville ha muligheter for å yte nevneverdig hjelp. Disse kalde fakta bidro til å mobilisere millioner av mennesker i antiatomvåpenarbeidet og gjorde etter hvert også inntrykk på de politiske topplederne. Som en anerkjennelse av legenes innsats, ble IPPNW tildelt Nobels fredspris i 1985.

Den allmenne bevisstheten om atomvåpens omfattende og grusomme konsekvenser er blitt svekket de siste tiårene. Særlig den yngre generasjon som ikke selv opplevde den kalde krigens skrekkscenarier om kjernefysisk ragnarokk, mangler kunnskap om disse våpnenes helt spesielle virkninger på mennesker, samfunn og miljø. Mange lever i en illusjon om at våpnene er i ferd med å bli avskaffet, eller at internasjonale avtaler sikrer mot at de aldri vil bli brukt. Det er ikke lenger en bred folkeopinion som presser på for nedrustning, selv om det fortsatt står flere tusen kjernefysiske våpen klar til utskyting på minutters varsel.

Tiden er derfor overmoden for en ny informasjonskampanje om atomvåpens medisinske

og humanitære aspekter. Den internasjonale Røde Kors bevegelsen har fra 2011 løftet dette arbeidet opp som et prioritert område. Den norske regjering ønsker å bidra til at de humanitære konsekvensene av atomvåpen erkjennes mer blant verdens stater og arrangerer derfor en internasjonal konferanse om dette temaet i Oslo 4.-5. mars 2013. ICAN følger opp med å arrangere en samling for nasjonale og internasjonale frivillige organisasjoner om samme tema i dagene forut. Håpet er at disse møtene skal løfte spørsmålet om avskaffelse av atomvåpen høyere opp på den politiske dagsorden og i samfunnsdebatten.

Erfaringene fra Hiroshima og Nakasaki har fortsatt stor relevans når vi skal beskrive de medisinske virkningene av atomvåpen. I tillegg er det kommet frem ny kunnskap om økologiske og globale følger av kjernefysisk krig. Også blant leger og helsepersonell er det behov for oppdatert kunnskap om atomvåpens helsemessige konsekvenser. I dette nummeret av medlemsbladet trykker vi derfor fire artikler som oppsummerer denne viten. Det er ikke lystelig lesning, men helt nødvendig kunnskap om katastrofen skal unngås.

Begrepet ”humanitære konsekvenser” dekker ikke bare de umiddelbare medisinske følgene av atomvåpeneksplosjoner, men også menneskelige langsiktige og indirekte følger av atomvåpenteknologien. Hele produksjonskjeden har alvorlige medisinske, miljømessige og ressursmessige implikasjoner lokalt så vel som globalt. I et folkehelseperspektiv må også slike aspekter ved atomvåpen inngå. Vi håper å komme tilbake med flere artikler om disse temaene i kommende nummer av medlemsbladet.

2
LEDER

4
VARME OG TRYKKEFFEKTER

10
STRÅLINGSEFFEKTER

14
PSYKOLOGISK OG SOSIALE
KONSEKVENER

12
MILJØEFFEKTER

16
IRAN

18
ICAN
Sivilsamfunnskonferanse

"Jeg vil bruke mine evner for det beste for mine pasienter"

Hippokrates

Hippokrates brukte deler av sin tid som lege på å fremme en streng etisk norm hos legestanden. En skal gjøre det beste for pasienten og ikke volde skade. Denne grunntanken gjenspeiles også i nyere etiske rammeverk.

Som lege er en utdannet til å redde liv i en hver situasjon. En lege skal verne menneskets helse, bygge sin gjerning på respekt for grunnleggende menneskerettigheter (Ethiske regler for leger, DNLF). Atomvåpen er i sin natur grunnleggende urettferdige, den skaden de har voldt og potensielt kan volde, bryter med grunnleggende menneskerettigheter.

I denne utgaven av medlemsbladet ser vi nærmere på de medisinske konsekvensene av atomvåpen, gjennom en artikkelserie. Dette er brutal lesing, men dessverre en realitet.

Skadevirkningen av atomvåpen er uhyre vanskelig, nesten umulig å behandle. Som leger og helsepersonell har vi derfor en normativ plikt, til å forhindre det som vi ikke kan lege. Kampen for en verden fri for atomvåpen, er nettopp å gjøre det beste for sine pasienter, verne om menneskets helse og livsreddende medisin.



Trygve Berge
Gjesteredaktør

Saima Akhtar

Redaktør



Medlemsbladet for Norske leger mot atomvåpen

ISSN 0808 2111

Redaksjonen

Saima Naz Akhtar

Domkirkeplassen 2B, 5018 Bergen, Tlf: 460 50 217,

e-post: akhtar@legermotatomvapen.no

NLAs sekretariat

Leder: John Gunnar Mæland

Institutt for samfunnsmedisinske fag, UiB

Kalfarveien 31, 5018 Bergen

Tlf 55586075, fax 55586130

Priv. C.Sundtsgt 36, leil 603, 5004 Bergen

Tlf 55230824 (p), 90081052 (m)

e-post: john.meland@isf.uib.no

Layout: Saima Naz Akhtar

Trykk: Skipnes, i 1500 eksemplarer.

*Forsideillustrasjon: En mesterlig fremstilling av atom-
krigens meningsløse herjinger, P. Cobb*

IPPNW Central Office

727 Massachusetts Avenue

MA 02139-3323, USA

Tlf. 617-868-5050, fax 617-8682560

E-post: ippnwbos@ippnw.org

Ex.dir. Michael Christ: mchrist@ippnw.org

www.legermotatomvapen.no, www.ippnw.org

Medlemskontingent, priser:

Leger: 300,-

Studenter: 100,-

Konto nr.: 3060 24 20376

Er du ikke medlem? Ta kontakt med Sara Shah:
shah@legermotatomvapen.no

Varme og trykk

Atomvåpen er masseødeleggende våpen som fortrinnsvis har storbyer som mål. Denne artikkelen beskriver de medisinske skadevirkningene av varme- og trykkenergien som frigjøres når en atombombe eksploderer. Vi gir også estimater for fire ulike scenarier av de samlede døds- og skadetall som bruk av slike våpen vil ha.

Kirsten Osen



John Gunnar Maeland



Selv om dagens atomvåpenarsenal er betydelig redusert fra topp-tallet på 70 000 atomstridshoder i 1985, utgjør sprengkraften i de gjenværende 17 300 våpnene omkring et halvt tonn TNT fordelt på hvert menneske på jorden (www.ploughshares.org). Til enhver tid står omkring 2000 kjernefysiske våpen klar til utskyting på svært kort varsel. En enkelt ubåt kan avfyre bortimot 100 atomvåpen med en samlet sprengkraft på mellom 700 og 3500 ganger det som ble brukt over Hiroshima og Nagasaki (www.medicalpeacework.de).

Denne enorme slagkraften kan i verste fall true alt menneskelig liv på jorden. Selv en "begrenset" atomkrig kan få globale følger med spredning av radioaktivitet, samt langvarige klimaendringer med avlingssvikt og omfattende hungersnød (se artikkel IV i dette nummeret). Bruk av ett eller få atomvåpen mot tett befolkede områder vil utløse en humanitær

katastrofe som langt overgår naturgitte ulykker, med seks- eller sjuusifrede dødstall og enda flere skadete, ødelagt helsevesen og sosialt kaos (se artikkel III).

Atomvåpen skiller seg fra konvensjonelle våpen ved at sprengkraften er av en helt annen størrelsesorden og ved at de forårsaker radioaktiv stråling både umiddelbart og på sikt, med de spesielle medisinske problemer dette innebærer (se artikkel II). I denne artikkelen konsentrerer vi oss om skadene forårsaket av sprengkraften, dvs trykk og varme.

Hva er atomvåpen?

Atomvåpen baserer seg på de

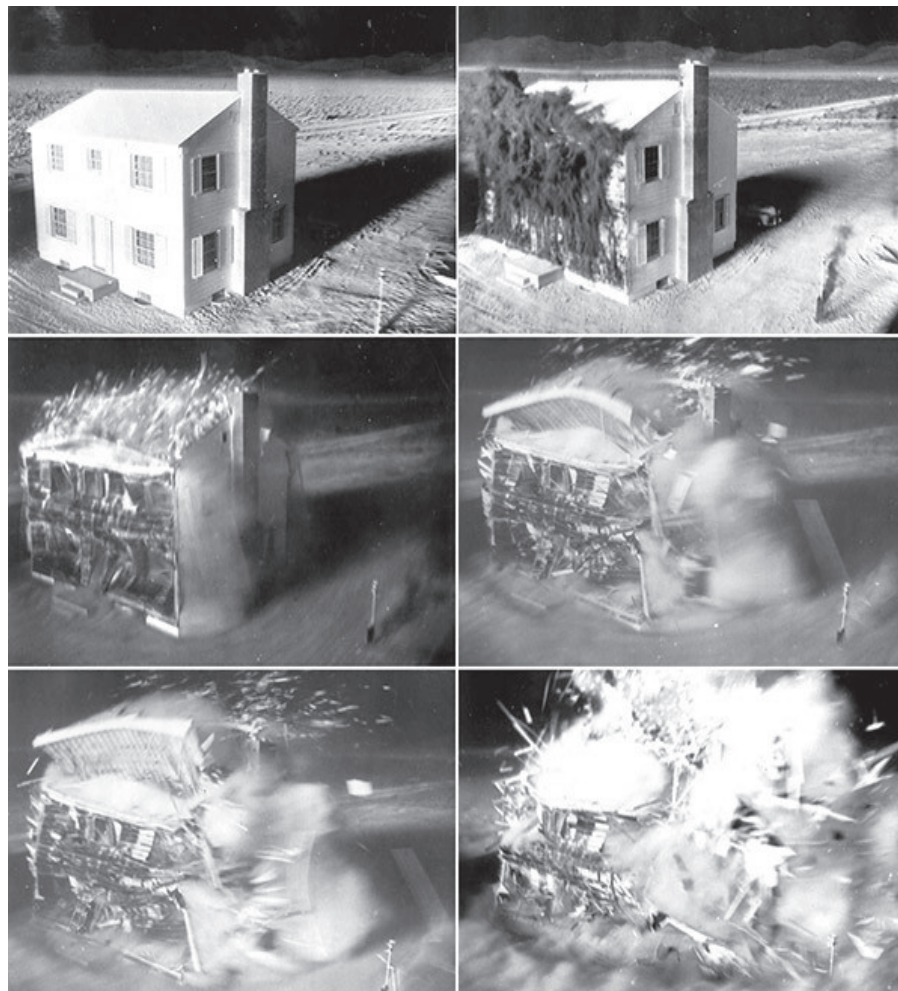
enorme mengdene energi som frigjøres gjennom spalting av tunge atomkjerner (fisjon) eller sammensmelting (fusjon) av lette atomkjerner i en kjedereaksjon. Ved slike reaksjoner omgjøres masse til energi etter masseenergiloven $E = mc^2$ der E er energi, m er masse og c er lysets hastighet i vakuum. Atomvåpen benytter enten uran235 eller plutonium239 for fisjon eller hydrogenisotopene deuterium og tritium for fusjonsreaksjoner.

Bombens størrelse regnes etter sprengkraften omgjort i trinitrotoluol (TNT). Fisjonsbombene brukt over Hiroshima og Nagasaki var på henholdsvis 15 og 21



Figur 1. Ildkulen ved en 12 kT luftsprengning.

Figur 2.
*Seriefoto av hus som antennes
og ødelegges 1 km fra hypo-
senteret ved prøvesprengning
i Nevadaørkenen, 1953*



kilotonn (kT) TNT. De såkalte hydrogenbombene kan i prinsippet lages for ubegrenset mengde energi, men de vanligste atombombene i dag er mellom 100 og 300 kT TNT.

En såkalt nøytronbombe er i prinsippet en mindre hydrogenbombe som er laget for å avgi mest mulig nøytronstråling og minst mulig energi i form av trykk og varme. Hensikten er å drepe ved stråling med forholdsvis mindre materielle ødeleggelser.

De senere årene har det vært stor bekymring for at ikke-statlige grupper skulle kunne bygge eller anskaffe seg atomvåpen. Det er en ikke ubetydelig mengde høyanriket uran på avveie, og teknologien for å bygge atomvåpen er i prinsippet kjent. En annen mulighet er at slike grupper fremstiller såkalte "skitne bomber", konvensjonelle sprengladninger omgitt av radioaktivt materiale. Disse vil gi begrensede umiddelbare fysiske skader, men spre radioaktive partikler i områdene rundt sprengningen.

Medisinske virkninger

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. Virkningen 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
- topografiske forhold
- meteorologiske faktorer
- om sprengningen skjer uten forvarsel eller ikke.

Luftsprengning gir mer trykk- og termisk effekt, mens bakkesprengning gir mer radioaktiv nedfall. Sprengningspunktet kalles gjerne episenteret og punktet på bakken under episenteret ved luftsprengning kalles hyposenteret.

Termisk stråling

Ved en atomvåpensprengning dannes det øyeblikkelig en stor ildkule med temperatur som inne i solen, altså flere hundre tusen grader Celcius (figur 1). Den termiske strålingen fra ildkulen, dvs lys og varme, er elektromagnetisk stråling som sprer seg lineært med lysets

De største konvensjonelle bombene som ble brukt under den 2. verdenskrigen, var på 3-4 tonn TNT. Den største hydrogenbomben som er testet, var Sovjetsamveldets såkalte "Tsarbombe" i 1961 som hadde en sprengkraft på 50 megatonn (mT) TNT eller 3800 ganger Hiroshimabomben. Slike megavåpen er nå destruert som følge av nedrustningsavtaler mellom USA og Russland.

000 var alvorlige.

hastighet. Det intense lyset varer i flere sekunder, avhengig av bombens sprengkraft. Det kan gi forbigående blindhet eller varige skader på netthinnen for dem som ser rett mot ildkulen. Ved en 1 mT bombesprengning kan forbigående blindhet forekomme inntil 32 km fra nullpunktet.

Den intense varmen får alt materiale til å fordampe innen en gitt radius, mens den lenger ute smelter metall og setter fyr på brennbart materiale. Varmestrålingen fører til omfattende brannskader på eksponert hud. Omfanget av slike skader avhenger av bombens størrelse, avstanden fra nullpunktet og eventuell beskyttelse. De direkte brannskadene kalles ofte glimtforbrenninger ("flash burns"). 90 % av alle brannskader i Hiroshima var slike glimtforbrenninger. Siden den termiske strålingen er rettlinjert, kan man være skjermet for denne inni bygninger og av klær.

En viktig effekt av varmemestrålingen er at den antenner branner som flyter sammen til ildstormer som dreper et stort antall mennesker i et inferno av ild. Av de som overlever initialt, vil mange ha såkalte "flame burns". Brannstormene forbruker oksygen og mennesker i tilfluktsrom risikerer følgelig 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. Det ble rapportert 42 000 brannskader hvorav ca 25

Trykkbølgen

Varmeutviklingen i ildkulen skaper et øyeblikkelig enormt overtrykk som brer seg ut i alle retninger med mer enn lydens hastighet. Trykkbølgen knuser bygninger i nærområdet, men taper gradvis hastighet og energi. Etter 11 sekunder har

Overtrykket måles i p.s.i. (pounds per square inch). En 1 mT bombe som eksploderer i luften, vil gi et overtrykk på 20 p.s.i. innenfor et område med en radius på 2,4 km fra hyposenteret. I dette området vil selv armerte betonghus bli ødelagt. Ut til ca 6-7 km fra hyposenteret vil overtrykket være minst 5 p.s.i. og ødelegge de fleste ordinære bygninger. Glass vil kunne knuses helt ned til et trykk på 0,5 p.s.i.

trykkfronten nådd ut til drøye 5 km og etter 37 sekunder til 15 km fra hyposenteret.

Mennesker er relativt motstandsdyktige mot trykkendringer, men i nærheten av sprengningspunktet vil overtrykket knuse og skader indre organer, særlig på overgangen mellom luft og vev, som i lunger og ører. Dette kan også medføre luftembolier. Det kan videre oppstå blødninger og trommehinnene kan revne. Den viktigste effekten av trykkbølgen er at mennesker omkommer i sammenraste brennende bygninger, som i et jordskjelv.

Vindstormer

Overtrykket og oppvarmingen av luften på eksplosjonsstedet skaper

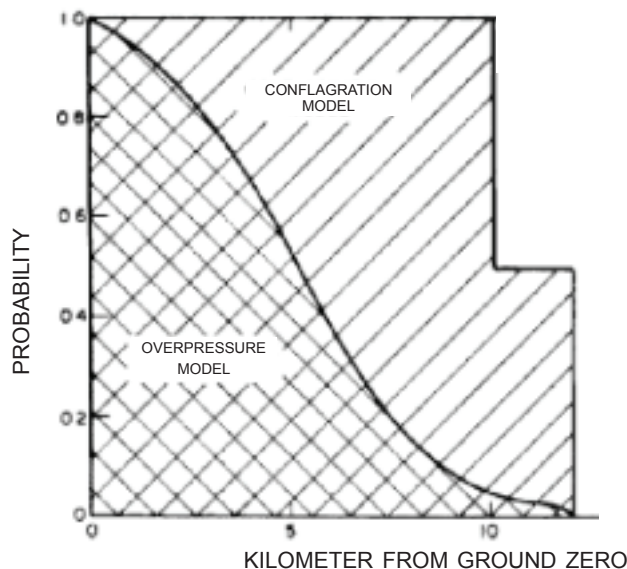
tornadolignende vindstyrker som bidrar sterkt til materielle og menneskelige skader. Vinden raserer bygninger, knekker stolper og trær og slynger gjenstander og mennesker omkring med stor hastighet. Samtidig gir vinden næring til brannene.

Når ildkulen slukner, skapes et undertrykk som suger luft tilbake med tilnærmet like stor hastighet. Vinden tar med seg store mengder støv og materiale som suges opp i atmosfæren, der de kontamineres med radioaktive bomberester i den karakteristiske soppskyen.

Mennesker skades ved kollisjon mot faste strukturer eller ved å bli rammet av flygende objekter, som glass, bygningsrester eller andre løse gjenstander. Dette resulterer i alle tenkelige former for brudd, sår, knusninger, og indre og ytre blødninger. En rekke av disse skadene medfører øyeblikkelig eller påfølgende død. I Hiroshima hadde ca. 70 % av de initialt overlevende mekaniske skader.

Kombinerte skader

Personer som er nær nok hyposenteret, drepes umiddelbart, mens de som befinner lenger borte eller bak beskyttende fysiske strukturer, kan overleve initialt. Mange vil ha kombinerte og omfattende skader, som brudd, sårskader, forbrenninger, skader på indre organer, syn- og hørselsskader. I tillegg kommer akutt strålesyke (se artikkel II) som forverrer skadene. Kombinasjonen av brannskader og stråleskade er spesielt farlig. Svært mange personer vil ha behov for omfattende behandlingsinnsats for overlevelse, en forutsetning som ikke vil være til stede (se



Figur 4 Estimert sannsynlighet for død ved luftsprenghing av et 1 mT atomvåpen i 2 km høyde, ut fra overtrykksmodellen (overpressure model) og brannstormmodellen (conflagration model).

Kilde: Daugherty et al.1986

overlever, hvorav 2/3 med alvorlige skader (figur 4). Utenfor området med sammenhengende branner vil dødstallene og antall skadete avhenge av overtrykkseffekten.

For å illustrere de umiddelbare medisinske følgene av atomvåpen, presenterer vi her fire mulige scenarier for bruk av slike våpen:

Bakkesprengning av en "mindre" atombombe i en storby

I dagens situasjon regnes det som en reell mulighet at terroristorganisasjoner kan bygge og detonere et "mindre" atomvåpen av Hiroshima-bombens størrelse i en storby, for eksempel fra en varebil. En slik type bakkesprengning gir færre brannskader, men omfattende materielle skader og stor radioaktiv forurensning av nærområdet. Antall umiddelbare dødsfall vil avhenge sterkt av sprengkraft og befolkningstettheten i området, men vil ventelig være i størrelse 50 000 til 500 000. Modellberegninger utført av amerikanske eksperter estimerer at i tillegg vil inntil 300 000 personer bli fysisk skadet og inntil 200 000 personer bli utsatt for radioaktiv bestråling ved bruk av et 10 kT våpen (Knebel et al. 2011). Dette er i overenstemmelse

artikkel III). Derfor vil dødstallene i de påfølgende dager og uker også være svært høye.

Omfang av medisinske skader etter atombombeekspløsjoner

Vi har historiske erfaringer fra sprengningene over Hiroshima og Nakasaki i 1945, hvor relativt små atomvåpen ble brukt over middels store byer. Man anslår at henholdsvis 140 000 og 70 000 mennesker døde av akutt skadene, halvparten i løpet av det første døgnet.

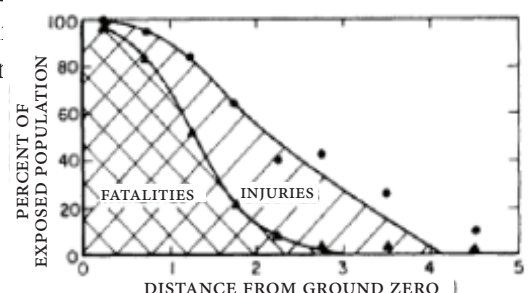
Hvilke medisinske konsekvenser moderne atomvåpen vil ha, er basert på disse erfaringene og gitte forutsetninger. I militær planlegging har en gjerne lagt trykkløseffekten til grunn for beregninger av skadefølgene, fordi denne effekten er den som kan beregnes mest nøyaktig gitt sprengkraft og høyden bomben sprenges ved. Forventede dødsfall og skadete personer beregnes da i henhold til det maksimale overtrykk som bomben vil produsere innen gitte områder fra hyposenteret, ut fra erfaringene fra Hiroshima (figur 3). Overtrykksmodellen er blitt kritisert for å underestimere de

medisinske virkningene av større atombomber over storbyer, fordi den ikke tar hensyn til ledsagende brannstormene som vil ta enda flere liv. I tillegg ser den bort fra følgene av det radioaktive nedfallet.

I Hiroshima oppsto en slik sammenhengende brann innen en 2 km radius fra hyposenteret 20 minutter etter eksplosjonen. Det er beregnet at en 1 mT luftsprenghing over en storby vil utløse et sammenhengende brannområde innen 8 til 15 km fra hyposenteret (Daugherty et al 1986). De aller fleste av dem som overlever selve eksplosjonen innen dette området, vil deretter omkomme som følge av varme og mangel på oksygen. Bare i ytterkanten av dette området vil det være muligheter for å overleve for dem som raskt er i stand til å forflytte seg ut av brannsonen. En mer realistisk modell legger derfor til grunn at 100 % av befolkningen 2 km innenfor brannområdet vil dø, mens 50 % av de som befinner seg i den ytre 2 km randsonen

Figur 3. Observert dødelighet og skadehyppighet i Hiroshima etter avstand fra nullpunktet i prosent av den eksponerte befolkningen.

Kilde: Daugherty et al.1986.



med en studie fra 2002, som fant at over 50 000 mennesker ville drepes umiddelbart og 200 000 senere dø av strålesyke hvis et 12,5 kT atomvåpen eksploderte på bakken i havneområdet i New York (Helfand et al. 2002a).

Luftsprengning av et enkelt atomvåpen over en storby

Basert på brannstormsmodellen (se over) ville sprengning av en 1 mT bombe over Washington D.C. resultere i 724 000 umiddelbart døde og 275 000 skadete personer blant de 2,8 millionene som bodde innen 18 km fra hyposenteret (Leaning 1986). Etter 20 dager ville dødstallet ha steget til 826 000 med 174 000 gjenværende skadete.

Regional atomkrig

En tenkt atomkrig mellom India og Pakistan med bruk av 10 våpen i Hiroshimastørrelse mot folkerike byer vil kunne drepe 4,4 millioner mennesker umiddelbart og skade ytterligere 1,5 millioner (Ramana et al. 2001). Brukes 100 slike våpen, vil antallet akutt døde stige til 20 millioner (www.nucleardarkness.org).

Omfattende atomkrig mellom stormaktene

En slik krig vil kunne innebære bruk av flere hundre til flere tusen atomstridshoder rettet mot byer og militære mål. Dødstallene vil bli enorme på begge sider, i størrelsesorden 100-

300 millioner mennesker (www.medicalpeacework.de).

En beregning av dødstall og skadete etter et angrep mot 100 amerikanske byer hver med ett mT våpen ga som resultat 14 millioner døde hvis man la overtrykksmodellen til grunn, mot 23-56 millioner døde hvis man også tok hensyn til forventet effekt av brannstormer (Daugherty et al. 1986). Samlet skadetall var henholdsvis 32 millioner og 40-61 millioner mennesker for de to prognosemodellene. Da beregningene ble gjort på 1980-tallet, utgjorde disse 100 våpnene bare 1 % av Sovjetunionens samlede atomvåpenarsenal.

En nyere studie estimerte at 180 millioner mennesker ville dø den første halve timen hvis USA og Russland angrep hverandre med en-tredel av landenes strategiske atomvåpenarsenaler (Helfand et al. 2002b). De enorme ødeleggelsene av et så massivt angrep ville ødelegge livsbetingelsene for den resterende befolkningen, resulterende i massedød de påfølgende månedene av sykdom og sult.

Konklusjon

Også konvensjonelle bomber skader gjennom trykk- og varmeenergi, men i en helt annen størrelsesorden enn atomvåpen. De voldsomme energimengder som frigjøres gjennom en kjernereaksjon har bare sine

paralleller i svære vulkanutbrudd eller store meteorittnedslag. Rettet mot storbyer vil atomvåpen forårsake enorme materielle skader gjennom en kombinasjon av trykk- og varmeeffekt. I tillegg kommer den radioaktive strålingen. De menneskelige skadefølgene blir ufattelig store, med hundre tusener eller millioner antall drept og skadete. De tilskadekomne vil som oftest ha omfattende og kombinerte skader og svært mange vil dø i de påfølgende dager og uker etter et pinefullt forløp. Noen effektiv medisinsk hjelp vil ikke være mulig å gi. Som det er sagt: "De overlevende vil misunne de døde".

Referanser:

Daugherty, W., Levi, B., Von Hippel, F. (1986). Causalities due to the blast, heat, and radioactive fallout from various hypothetical nuclear attacks on the United States. I: Solomon, F., Marston, R.Q. (eds.): The Medical Implications of Nuclear War. National Academic Press, pp 207-232.

Helfand, I., Forrow, L., Tiwari, J. (2002a). Nuclear terrorism. BMJ; 324(7333): 356-9

Helfand, I., Forrow, L., McCally, M., Musil, R.K. (2002b). Projected US casualties and destruction of US medical services from attacks by Russian nuclear forces. Medicine & Global Survival; 7: 68-76.

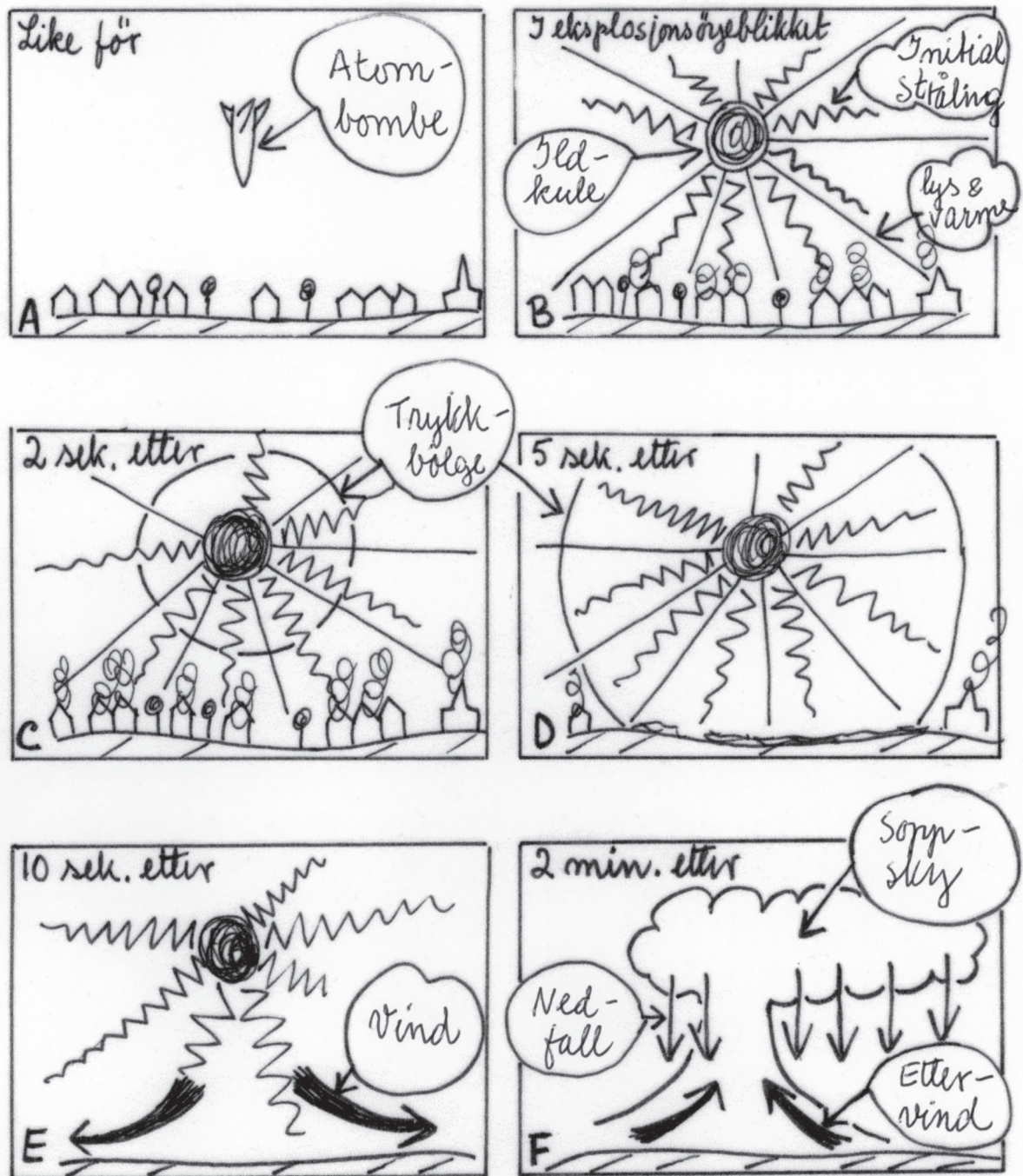
Knebel AR et al. (2011) Allocation of scarce resources after a nuclear detonation: setting the context. Disaster Med Publ Health Prep; Suppl 1:S20-31

Leaning, J. (1986). Burn and blast casualties. Triage in nuclear war. I: Solomon, F., Marston, R.Q. (eds.): The Medical Implications of Nuclear War. National Academic Press, pp 251-283.

Ramana MV. (1999). Bombing Bombay? Effects of Nuclear Weapons and a Case Study of a Hypothetical Explosion. IPPNW Global Health Watch Report Number 3. IPPNW, New York <http://www.ippnw.org/pdf/Bombay.pdf>

<http://medicalpeacework.de/mod/book/view.php?id=133&chapterid=65> (lest 09.01.13)

<http://www.nucleardarkness.org/warconsequences/>



Stråling

Atomvåpen skiller seg fra konvensjonelle våpen ikke bare i størrelse, men også ved at de avgir ioniserende stråling, som har spesifikke medisinske virkninger på kort og lang sikt. I denne artikkelen gjennomgår vi de biologiske og kliniske konsekvensene av stråling generelt og ved bruk av kjernefysiske våpen.

Jon B. Reitan



Martin Mjåhusken



Stråling ved atombombeeksplosjoner

En tredel av strålingsenergien fra en atombombe består av gamma- og nøytronstråling direkte fra ildkulen (initialstråling) og 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 gamma- og betastråling fra nedfall. 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. Totalstrålingen fra nedfallet avtar raskt og er etter to døgn bare en hundredel av den opprinnelige. De forskjellige radioaktive stoffene avgir stråling av ganske forskjellig type og intensitet. Noen stoffer vil kunne ha betydelige biologiske konsekvenser, mens andre enten er så kortlivede eller har så lav strålingsintensitet at de har mindre betydning. Likevel er den samlede strålingen stor nok til å kunne gi mennesker i nedfallsområdet

dødelige stråledoser.

Støvet som suges opp i soppskyen, absorberer radioaktive partikler dannet i ildkulen og kan senere gi opphav til radioaktivt nedfall i nærområdet, avhengig av vindretning, nedbør og temperatur. Generelt vil en bakkesprengning utløse en langt større spredning av stråling i nærområdet fordi bomben vil produsere enorme mengder støv og partikler som faller ned over et relativt konsentrert område. Ved en luftsprengning stiger det radioaktive materialet høyt til værs og kan bli ført hundrevis av kilometer bort høyt i atmosfæren 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. Under stabile vindforhold vil nedfallet være størst i et sigarformet område på lesiden av målområdet. Vind, topografi og nedbør vil likevel kunne endre disse dosekonturene mye. Radioaktivitet spres også til stratosfæren og gir nedfall globalt i årevis senere. Fortsatt kommer det radioaktivt nedfall fra de atmosfæriske prøvesprengninger på 60-tallet.

De fleste biologiske effektene av ioniserende stråling ble oppdaget kort tid etter at denne type stråling ble beskrevet. Kunnskap om at selv små stråledoser kan føre til kreft etter mange år, har det derimot tatt lengre tid å etablere. Her har ikke minst de systematiske undersøkelsene av overlevende etter atomvåpenangrep betydd mye for kunnskapsutviklingen. Akuttskadene var omfattende, selv om de direkte bombeeffektene nok var større enn strålingseffektene. Oppfølgingsstudiene ble etablert noen år senere og fortsetter ennå med tanke på ulike helseutfall.

Studier av strålingsulykker og overdosering ved stråleterapi understøtter og utdyper disse dataene. Resultater fra celle- og dyreeksperimenter bidrar også til kunnskap. Fortsatt er det mye ukjent om direkte genetiske eller epigenetiske mekanismer i prosessene, men kunnskapstilfanget øker stadig.

Begrep	Definisjon	Måleenhet (SI-enhet)
Radioaktivitet	Antall desintegrasjoner (henfall) per sekund i en bestemt stoffmengde	Becquerel (Bq) (tidligere bruktes enheten Curie)
Eksposisjon	Total ladning (eksposisjon) ved røntgen- eller gammastråling per masseenhets luft	C/kg (tidligere bruktes enheten Røntgen)
Dose	Absorbert energi av ioniserende stråling	Gray (Gy), 1 Gy = 1 J/kg absorbert energi
Ekvivalentdose	Biologisk vektet effektmål (stort sett senskader som kreft) av absorbert dose	Sievert (Sv), 1 Sv=1 Gy (ved gamma- og betastråler, mer ved f. eks. neutronstråling)
Kollektivdose	Gjennomsnittlig ekvivalentdose multiplisert med antall personer som er bestrålt fra samme kilde	Mansievert (manSv)

Tabell 1: Definisjoner av stråleenheter

Biologiske effekter av stråling

Røntgenstråling og stråling fra radioaktivitet er særlig effektfulle strålingsarter på grunn av evnen til ionisering. Absorpsjonen av strålingsenergi skjer hovedsakelig ved fotoelektrisk effekt og Comptoneffekt og kan påvirke cellenes arvestoff (DNA) enten ved en direkte interaksjon eller ved dannelse av reaktive radikaler i cellenes vannfase. All energiabsorpsjon fører til slutt til varme, men en dødelig helkroppsdose på 10 Gy fører bare til en temperaturøkning på 0.0027° C, så virkningen er ganske spesifikk.

Det skilles mellom deterministiske effekter ved større stråledoser og hvor virkningens alvorlighet øker med stråledosen, og stokastiske eller tilfeldige effekter hvor det er sannsynligheten for effekt som øker, mens virkningen i seg selv er et enten eller. Deterministiske effekter skyldes i stor grad at celledelingsevnen oppheves, og ved vanlig naturlig cellehenfall vil cellemengden etter hvert gå ned. I strålebehandling fører dette til at svulster krymper, ved ulykkestilfelle til at det oppstår sår, benmargssvikt og andre organskader. Stokastiske effekter omfatter særlig kreftutvikling, hvor det oppstår eller ikke oppstår sykdom. Det

blir som et lotteri: vinnerchansen for toppgevinsten øker med antall lodd/dose, men storegevinsten i dette lotteriet er dessverre kreft.

Stråledoser og måling

Strålingen kommer alltid fra en strålekilde og vil så kunne absorberes og føre til en stråledose i materie. Eksposisjonen avtar med kvadratet av avstanden fra en punktformet strålekilde. Strålingsintensiteten (eksposisjonen) for gammastråling kan angis f. eks. i røntgen og kan måles med en Geigerteller, eller liknende instrumenter som også kan registrere andre strålingstyper.

Stråledose angis som absorbert energi pr. masse, og enheten er Gray (Gy) (tabell 1). Stråledosen kan ikke måles direkte annet enn i dosimetret selv, men må beregnes ut fra eksposisjon og egenskaper ved det som bestråles. Vanlig røntgenstråling absorberes mer i knokler enn i bløttvev, noe som klart vises på skjelettbilder i medisinsk radiologi. Jo høyere energi gamma- eller røntgenstrålingen har, dess dypere trenger den inn og avtar tilnærmet eksponentielt. Partikkelstråling kan oppføre seg litt annerledes. Ved bestråling av kroppen fra utsiden vil gamma- og nøytronstråling oftest bidra

mest til den samlede stråledosen, mens lavenergetisk betastråling og alfastråling vil trenge lite inn og mest gi en overflatedose. Stråledosen vil avhenge av strålekildens styrke og varigheten av bestrålingen.

Dersom radioaktive stoffer kommer inn i kroppen, enten via mat eller inhalasjon, vil strålekilden være intern. For radioaktive stoffer som sender ut tilstrekkelig med gammastråler, kan kroppsinholdet ofte beregnes ved deteksjon på utsiden, gjerne med større natriumjodid- eller germanium-detektorer. Ved slike instrumenter lar det seg også gjøre å bestemme hva slags radioaktivt stoff det dreier seg om. På dette grunnlag kan en beregne stråledoser. I mange tilfelle må man heller basere seg på å analysere prøver av blod, urin eller vev for å bestemme mengdene. Ofte brukes da scintillasjonstelling, hvor strålingsabsorpsjonen fra oppløste prøver i en scintillasjonsvæske fører til lysglimt som kan måles optisk.

Stråledosen vil - i tillegg til hvor raskt radioaktiviteten avtar - også avhenge av utskillelseshastigheten. Fordi forskjellige individer har forskjellig strålefølsomhet vil

AKUTT STRÅLESYKE		
STRÅLEDOSE	Varselssymptomer	Symptomer
Liten dose	Lett kvalme	Kvalme og tretthet
Middels dose	Kvalme og mulig diaré	Benmargsskade med blødninger, immunsvikt med infeksjoner. Flere kan overleve om det er mulig å gi riktig behandling
Stor dose	Diaré i løpet av en time	Skadet tarmslimhinne med diaré og væsketap. Mer enn halvparten kan dø tross behandling
Veldig stor dose	Uklarhet, diaré	Hjerneskade, død i løpet av kort tid

beregning av fysisk stråledose bare til en viss grad kunne forutsi prognose etter en alvorlig akutt bestråling. Ved strålingsulykker vil en nøye observasjon av initialsymptomer ofte kunne gi en bedre veiledning behandlingsmessig.

Avhengig av strålingsarten vil stråledosen kunne ha forskjellige biologiske konsekvenser. Stråledosen i kroppen vil være ujevn, og noen organer er mer strålefølsomme enn andre. Risiko for kreftutvikling beregnes derfor ofte ut fra ekvivalentdosen, hvor de enkelte vevs kreftisiko inngår i beregningen. For akutttskader er ekvivalentdosen ikke uten videre relevant.

Dersom større befolkningsgrupper er bestrålt beregner man ofte kollektivdosen, som er et mål for den samlede kreftisiko i gruppen. Denne risikoen vil imidlertid gjerne være svært ujevnt fordelt.

Medisinske følger av stråling

Akutt strålesyke

De deterministiske strålevirkninger kan omfatte deler av kroppen, slik det ofte ses ved ulykker, eller hele kroppen. I de siste tilfelle får man såkalt akutt strålesyke. Sammenliknet med andre sider av akuttmedisinen er utviklingen meget langsom og kan dreie seg om flere uker. Etter prodromal- eller varselssymptomer kommer oftest

et fritt intervall før de egentlige symptomer, betinget i cellehenfall og manglende nydannelse av celler, debuterer (Mayo 2012, OUS 2012). Men forståelsen av det generelle strålingssyndrom og deterministiske stråleskader i det hele er nå under en viss revurdering ettersom senere erfaringer har vist likheter med multiorgansvikt (Meineke & Flidner 2005). Grovt sett kan en allikevel inndeles symptomene som i tabell 2.

Langsiktige effekter

De langsiktige følgene av stråling kan være omfattende. Etter deterministiske skader vil det kunne komme organinsuffisiens og arrdannelse. Blant annet er uttalte hudskader ikke uvanlige, kfr figur 1 (Steinert et al 2003). Noen omtaler også et kronisk strålingssyndrom med uttalt tretthet (OUS 2012), men særlig oppmerksomhet har det vært om kreftisiko.

Omfattende oppfølgingsstudier av omkring 200000 personer etter atombombingene i Hiroshima og Nagasaki, herav 120000 i den såkalte Life Span Study, har vist en viss overdødelighet av kreft, og delvis også av kardiovaskulære sykdommer. Få år etter bombingene kom en økning av leukemier, senere også av andre kreftformer. Etter flere år ser man fortsatt overhyppighet av kreft hos overlevende, men bare 7-8%

av krefttilfellene anses allikevel betinget i stråling. Studiene er fortsatt pågående. (Douple et al 2011, Sakata et al 2012)

Flere instanser gjør vurderinger av skadeomfang og risiko ved lavdosebestråling. Mest kjente er nok det amerikanske videnskapsakademis BEIR-rapporter (BEIR 2006), FN-organet UNSCEAR (2011), og den internasjonale stråleverniskommisjon ICRP som også gir retningslinjer for strålevern (ICRP 2007). ICRP anslår at gjennomsnittlig risiko for kreft er omkring 7-8% ved en helkropps dose på 1 Sv (Gy).

Selv om genetiske skader (overføring av skade fra bestrålt



Figur 1: Kronisk stråleskade 15 år etter Tsjernobylulykken. Etter Steinert et al 2003

generasjon til senere generasjoner) er kjent fra dyrestudier er det ikke sikkert påvist hos menneske, heller ikke i undersøkelsene fra Hiroshima og Nagasaki. Men studiene utelukker heller ikke at dette kan forekomme (Sankaranarayanan 2001, BEIR 2006).

Men langsiktige følger av stråling er ikke bare relatert direkte til bestråling av mennesker. Radioaktiv forurensning og frykt for stråling kan medføre store sosiale endringer på grunn av endrete forutsetninger for bosetning og næringsutøvelse (se artikkel III).

Oppsummering

Ioniserende stråling har betydelige effekter både på kort og lang sikt. Ved en atomkrig, selv av begrenset omfang, vil strålingen drepe, men også bidra til at de akutte skader ved eksplosjonene vil få mer alvorlig forløp. Senskader fra strålingen vil ha mindre kvantitativ betydning, men representerer betydelige psykologiske påkjenninger (Se artikkel IV).

Litteratur

BEIR (2006). Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation. BEIR VII Phase 2. The National Academic Press, Washington DC
<http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=030909156X>

Douple EB, Mabuchi K, Cullings HM. et al. (2011). Long-term radiation-related health effects in a unique human population: lessons learned from atomic bomb survivors of Hiroshima and Nagasaki. *Disaster Med Public Health Preparedness*; 5:122-133,2011
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21402804> (15.01.13)

ICRP (2007). Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (Users Edition). ICRP Publication 103 (Users



Bronsestatue av Sadako Sasaki, en ung Japansk jente, som overlevde bombingene av Hiroshima, men døde av strålingssyke, 12 år gammel. Her dekorert med fredstraner.

Foto: Wikipedia Commons

Edition). Ann. ICRP 37 (2-4)
<http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP>
 Publication 103 (Users Edition)

Mayo (2012). Radiation sickness. Mayo Clinic, Rochester.
<http://www.mayoclinic.com/health/radiation-sickness/DS00432>

Meineke V, Fliedner TM (2005). Radiation-induced multi-organ involvement and failure: challenges for radiation accident medical management and future research.
BJR Suppl 27:196-200.

OUS (2012). Håndbok i NBC-medisin. Stråleskader. OUS, Oslo.
<http://www.helsebiblioteket.no/retningslinjer/h%C3%A5ndbok-i-nbc-medisin/str%C3%A5leskader/str%C3%A5letyper/akutt-str%C3%A5lesyndrom>

Sakata R, Grant EJ, Ozaka K. (2012). Long-term follow-up of atomic bomb survivors. *Maturitas* 72: 99-103

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22440534> (15.01.13)

Sankaranarayanan K. (2001). Estimation of the hereditary risks of exposure to ionizing radiation: History, current status, and emerging perspectives. *Health Phys* 80:363-369.

Steinert M et al. (2003). Delayed effects of accidental cutaneous radiation exposure: Fifteen years of follow-up after the Chernobyl accident.
J Am Acad Dermatol 49:417-423

UNSCEAR (2011). Summary of low-dose radiation effects on health. United Nations, New York
http://www.unscear.org/docs/reports/2010/UNSCEAR_2010_Report_M.pdf

Psykologiske og sosiale konsekvenser

Moderne atomvåpen vil kunne forårsake katastrofer langt ut over det vi er i stand til å forestille oss og stille mennesker ovenfor ekstreme psykiske påkjenninger. I denne artikkelen gjør vi et forsøk på å beskrive noen av de forventede følgene av atomvåpenangrep på menneskers psyke og atferd samt hvilke følger bruk av slike våpen vil ha for viktige samfunnsfunksjoner.

Tordis Sørensen
København



John Gunnar Maeland



Mens erfaringene fra de to atombombesprengningene i Japan i 1945 samt de påfølgende mer enn 2000 kjernefysiske prøvesprengningene i atmosfæren har gitt nokså sikker kunnskap om slike våpens fysiske effekter, må en beskrivelse av de psykologiske og sosiale konsekvensene av atomvåpenbruk bli mer tentativ. Samtidig er vitnesbyrdene fra de overlevende bombeofrene – hibakusha – viktige for å fatte noe av den traumatiske opplevelsen som et atomvåpenangrep innebærer. Også mer systematiske undersøkelser av folks mentale helse etter strålingsulykker gir oss relevant kunnskap.

Et viktig poeng er at følgene av radioaktiv bestråling var helt ukjent for vanlige folk i 1945. De overlevende visste ikke at de var blitt utsatt for stråleeffekter og hva dette kunne medføre. Det samme gjaldt for hjelpemannskapene som etter hvert kom til

unnsetning. I dag er kjennskapen til radioaktiv bestråling ved atomvåpeneksplosjoner og kjernereaktorulykker allment utbredt. Slik stråling er blant de farer folk frykter mest (Thompson 1986). Kunnskapen om de faktiske risikoene er imidlertid beholdt få mennesker. For folk flest fremstår muligheten for radioaktiv bestråling som svært skremmende. Det faktum at slik påvirkning ikke kan registreres av våre sanser, bidrar til å forsterke utrygghetsfølelsen og vil i en aktuell situasjon utvilsomt påvirke folks handlinger.

Angrepene mot Hiroshima og Nagasaki rammet middels store byer med en bygningsmasse dominert av små trehus. Moderne bysamfunn er langt mer komplekse og avhengige av intakt infrastruktur for transport, kommunikasjon og forsyninger enn i 1945. Uten elektrisitet stanser svært mye av samfunnsmaskineriet opp. Det er få alternative måter å skaffe seg vann, mat og brensel på hvis de offentlige forsyningslinjene bryter sammen. Kommunikasjon forutsetter intakt datateknologi og svikt i vitale komponenter kan lamme store deler av telefon- og datatrafikken. Også mye

annet teknisk utstyr forutsetter fungerende elektroniske komponenter.

Hvordan folk reagerer og handler i kjølvannet av en slik katastrofe vil ha svært stor betydning for de videre samfunnsmessige konsekvenser av hendelsen. Sammen med de fysiske virkningene vil dette være med å bestemme de samlede følgene for folkehelsen hvis atomvåpen på ny skulle bli brukt.

Allment om psykiske reaksjoner ved store katastrofer

Mennesker har stor iboende evne til å tåle og takle påkjenninger. Kunnskapen om normale reaksjoner på ekstreme påkjenninger er etter hvert godt etablert. Forhold knyttet til enkeltmenneskers reaksjonsmåter, eventuelle sårbarhet og psykososial støtte er mye undersøkt, likedan ulike sider ved den traumatiske hendelsen og konsekvenser av den.

Frykt er den sentrale reaksjonen overfor påkjenninger som oppleves som en trussel mot vårt liv, helse og integritet. Normale reaksjoner vil i tillegg være



A Bomb Dome Hiroshima

Foto: Wikipedia Commons

anspenhet, indre uro, irritabilitet, tristhet ved tap, skyldfølelse for overlevende, seinere vedvarende aktivering, søvnforstyrrelser, hukommelsesvansker og gjenopplevelse. For noen er de akutte reaksjoner mer sjokkartede med forvirring og psykose (Dahl & Aarre 2012).

Der reaksjonene på belastninger går utover de normale i intensitet eller varighet, kan psykiske lidelser utvikle seg. Det vil kunne dreie seg om akutte belastningslidelser, posttraumatisk stresslidelse, tilpasningsforstyrrelser, dissosiative lidelser eller mer sammensatte lidelser ofte preget av angst og/eller depresjon (ICD-10 2011).

Etter en plutselig katastrofal hendelse, som jordskjelv, tsunami eller eksplosjon, vil den umiddelbare reaksjonen ofte være preget av intense, svingende

følelser, knyttet til dødsangst og samtidig lettelse over å være i live, men også skyld over å overleve. Seinere kan en fase preget av psykisk nummenhet inntre. Personene kan bli apatiske og ubeslutsomme. (Thompson 1986).

Hva vet vi om de psykiske konsekvensene av bruk av atomvåpen?

Initialreaksjoner

Det foreligger få studier av de tidlige psykiske reaksjoner blant de overlevende etter at bombene falt over Hiroshima og Nagasaki i 1945. En del øyenvitnebeskrivelser finnes, som beretter om sjokkreaksjoner, apati, forvirring og flukt ut av det hardest rammede området, men også om altruistiske handlinger og forsøk på å hjelpe hverandre. Folk søkte særlig etter sine nærmeste. Inntrykkene av de

materielle skadene og de uttallige tilskadekomne personene ga et uvirkelig inntrykk, med sterke minner knyttet til lys, lukt og groteske skademanifestasjoner.

Dr. Takashi Nagai som arbeidet med overlevende tidlig etter at bombene falt, beskriver i sine rapporter ulike initiale psykiske symptomer som stupor, uttalt irritabilitet og amnesi (Kamada 2007).

Følgereaksjoner

Først 17 år etter atombombesprenningene ble den første studien gjort av de psykologiske effekter på de overlevende. Robert Lifton, professor ved Yale, intervjuet overlevende i Hiroshima i 1962 om deres psykiske reaksjoner (Lifton 1971). Han oppsummerer de viktigste reaksjonene:

1. Anger og skyld.

De hadde skyldfølelse for å ha overlevd, skyldtanker for ikke å ha reddet sine nærmeste selv om det hadde vært umulig. Mange følte skyld i sitt daværende liv fordi de ofte ikke hadde fortalt at de hadde vært A-bombe overlevende, siden de da ikke ville fått arbeid eller kunnet giftet seg.

ble relatert til at en del overlevende ikke holdt ut og tok sitt eget liv.

3. Unngåelse av minner om A-bomben og situasjoner som kan minne om dem.

Mange av de overlevende beskrev at de hadde bygget en mental barriere mot minnene, de unngikk skarpe lys og lysglimt og de forsøkte å holde seg unna

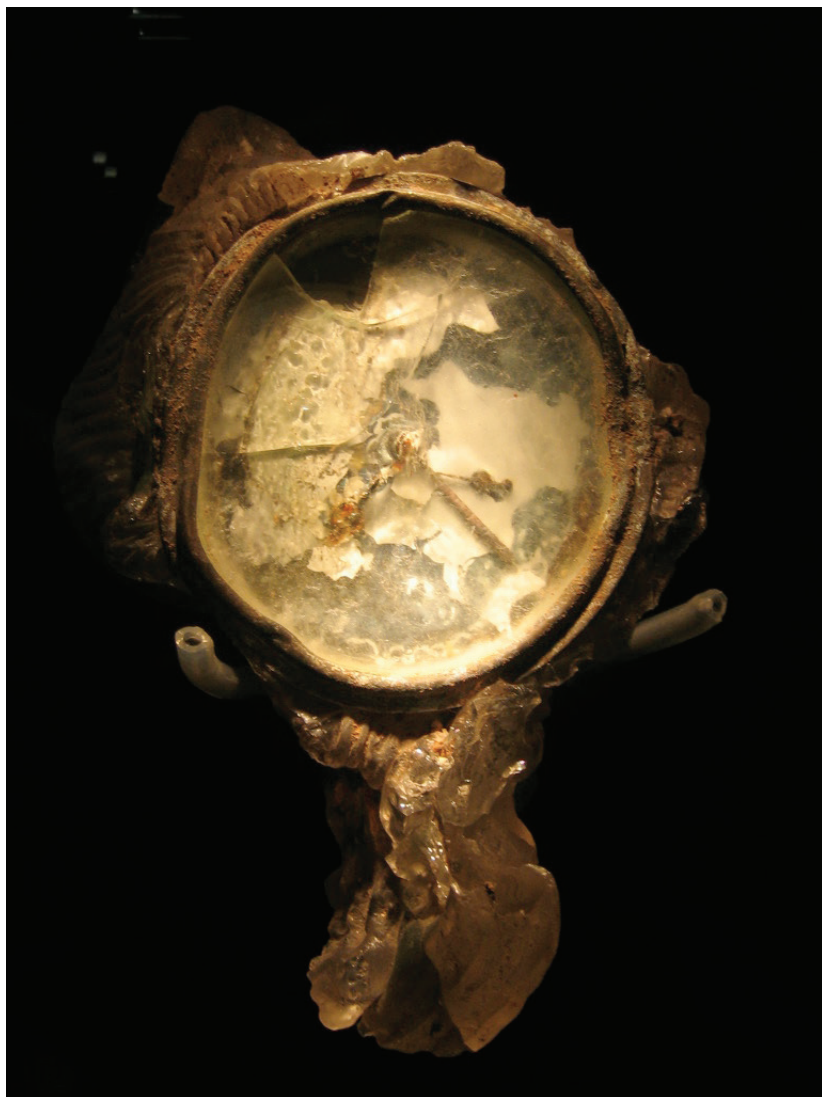
forstått som en hjelp for å lette skyldfølelsen.

Langtidsoppfølgninger

Det foreligger flere langtidsoppfølgingsstudier av psykiske reaksjoner hos overlevende fra Hiroshima og Nagasaki sammenliknet med dem som ikke opphold seg i byene under bombingene. Life Span Study fulgte slike grupper fra 1950 til 1966(Yamada et al.1991). Tre eksponerte grupper og en kontrollgruppe ble undersøkt; gruppe 1: De som var nær hyposenteret < 2 km og hadde hatt akutte strålesymptomer (n=4993), gruppe 2: De som var nær hyposenteret, men ikke hadde hatt akutte strålesymptomer (n= 4987), gruppe 3: De som var > 3 km fra hyposenteret (n= 4990), og gruppe 4: De som var bortreist da bombene falt (n= 4992). Stråledoser ble målt hos 90 %. I Gruppe 3 viste kun noen få (n= 6) laveste eksponeringsgrad, forøvrig var de ueksponert.

Funnene viste at gruppe 1 var mer plaget enn gruppe 2 med angst, depresjon, økt tretthet, utmattelse og en del uspesifikke plager av ikke velbefinnende. Virkningene vedvarte over tid. Gruppe 3 viste seg å ha mer symptomer fra alle organsystemer, økt tretthet og følte seg sykere enn gruppe 4. Det var en liten økning i suicidraten i en viss periode fra 1954-1958 både hos eksponerte og ikke eksponerte. Forfatterne peker på en rekke forhold som må tas i betraktning i diskusjon av funnene, som vanskelige levevilkår og mangel på sosial støtte

Psykisk helse hos overlevende etter bomben i Nagasaki ble undersøkt



Japansk klokke smeltet av atombomben. Funnet i nærheten av episenteret.

Foto: Wikipedia Commons

2. Uendelig frykt.

De overlevende følte frykt for å lide den samme skjebne som sine døde familiemedlemmer og venner. De fryktet for at stråling skulle affisere deres barn. Frykten

andre overlevende med synlige skader som for eksempel keloider.

4. Dyp respekt for de syke. Ærefrykt for de syke ble

50 år etterpå i 1994/5 med General Health Questionnaire, GHQ -12, et mye brukt generelt mål for psykiske symptomer (Honda et al 2002). Funnene tyder på at at A-bombe overlevende fortsatt 50 år etter har en nedsatt mental helse i forhold til en normalbefolkning. En annen ny studie (Kim et al 2011) finner at de som har vært i nærheten da bomben falt, men som i liten eller ingen grad har vært eksponert for stråling, også 50 år etter opplever vedvarende psykisk stress.

Psykiske reaksjoner etter alvorlige strålingsulykker

Studier fra tre strålingsulykker av ulik karakter vil bli referert.

Three Mile Island, 1979, USA (Bromet 1991)

Ulykken skjedde ved enhet 2 ved atomkraftverket Three Mile Island i Pennsylvania, USA, 29. mars 1979. National Institute of Mental Health tok initiativ til en epidemiologisk undersøkelse av mulige psykisk helseeffekter ca 6 mnd etter ulykken. Tre mulige risikogrupper ble undersøkt; mødre av førskolebarn som bodde 6-10 miles fra kraftverket, hjemmeboende psykiatriske pasienter og ansatte på kraftverket da ulykken skjedde. Alle ble undersøkt 9, 12, 30 og 42 mnd etter ulykken. Psykiske symptomer ble undersøkt ved bruk av Symptom Checklist-90 (angst, depresjon og sinne skalaen). I tillegg ble de spurt om holdninger relatert til sikkerhet ved kraftverket, trygghet ved å bo i området, fare for nye utslipp og sikkerhet ved opprensing. Man fant at de psykiatriske pasientene og de ansatte ikke var forskjellig fra kontrollgruppen hva gjaldt psykiske helseplager relatert til

ulykken. Mødrene til små barn hadde klart dårligere psykisk helse enn de andre gruppene, og symptomene økte med tida, med en forverring ved restart av kraftverket. Det ble gjort en oppfølging etter 10 år som viste at kritiske holdninger til kraftverket, relatert til ulike faktorer ved sikkerhet, hadde signifikant effekt på bekymringen hos mødrene.

Tsjernobyl 1986, Hviterussland (Turobarov 1991)

26.april 1986 oppstod en ulykke i enhet 4 i Tsjernobyl kjernekraftverket. Reaktoren og bygningen brant, og radioaktivt materiale ble spredt ut over et svært område. Tjernobylulykken er en av de mest alvorlige strålingsulykker noen gang og en katastrofe for mange mennesker i et svært geografisk område i Hviterussland, Ukraina og Russland. Ansatte var i liten grad forberedt på en slik ulykke. Personer med akutte strålesymptomer utviklet i tillegg en rekke psykisk problemer, særlig etter akuttfasen og videre fra måneder til år. De mest affiserte av strålingen, utviklet mest symptomer. Frykt dominerte i tidlige faser, depresjon, angst og økt tretthet seinere. Engstelse for framtida var uttalt hos de berørte; frykt for ikke å kunne arbeide og tjene penger igjen, bekymring for få bosted, og frykt for konsekvensene av den radioaktive strålingen. Det synes ikke å være en direkte sammenheng mellom graden av eksponering for stråling og frykten for stråleeffekter.

Goiania ulykken 1987, Brasil (Curado et al. 1991)

Radioaktivt Cesium 137 materiale fra en terapienhet ved et forlatt hospital i det

indre av Brasil ble fjernet av renovasjonsarbeidere, åpnet og brakt til to avfallsplasser for salg. En rekke mennesker håndterte materialet før helsemyndighetene tok hånd om det etter 15 dager. Mange ble eksponert både ved ekstern og intern bestråling av kilden i til dels store stråledoser. De eksponerte var ansatte på avfallsplassene, deres familier i fattige landsbyer omkring, som til dels ikke kunne lese og skrive. 249 ble funnet å være radioaktivt forurenset, 50 mer omfattende og 20 av disse ble innlagt på sykehus langt borte. Fire personer døde av skadene. De innlagte ble i perioder av medisinske grunner isolert. Gruppen av mennesker som trengte aktiv behandling fikk en rekke psykiske symptomer, redsel, sinne, angst og depresjon og betydelig usikkerhet for framtida og noen ble psykotiske. Medieomtalen ble vurdert til å bidra til ytterligere redsel. Det oppsto en svært vanskelig psykososial situasjon, og en rekke støttetiltak ble satt inn.

De umiddelbare samfunnsmessige konsekvenser av atomangrep

Selv et "mindre" atomvåpen vil - hvis sprengningen skjer over en by - føre til omfattende skader på bygninger, vei- og transportnett, kommunikasjonsforbindelser og øvrig infrastruktur. Den kombinerte virkningen av overtrykk, varmebølge og påfølgende brannstormer vil fullstendig ødelegge de sentrale områdene rundt nullpunktet, mens det lengre perifert vil være svært omfattende materielle skader bare med enkelte helt eller delvis intakte bygninger. Over

betydelige områder i randsonen vil fremkommeligheten i gater være blokkert eller vanskeliggjort (se artikkel I).

Den *elektromagnetiske strålingspuls* fra bomben vil slå ut elektroniske instrumenter og utstyr, noe som får trådløst samband til å bryte sammen, biler til å stanse, datamaskiner og annet elektronisk utstyr til å slutte å fungere i nærområdet. I et moderne samfunn vil dette bidra til ytterligere hindringer for å gjennomføre planmessige handlinger.

I ytterkanten av nedslagsområdet for bomben vil scenen de første døgnen likne det mandserved store jordskjelv i en by, med kollaberte bygninger, branner, sterkt vanskeliggjort fremkommelighet samt store mengder støv og røyk. De overlevende menneskene vil oppleve kaos og forvirring. I tillegg til egne skader vil de se andre med omfattende skader.

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 tilstrømningen mot det rammede området.

På større avstand fra bombeområdet vil det også herske kaotiske tilstander. Frykten for nye bombeangrep eller for radioaktiv forurensning vil være en sterk motivator for flukt og spontan evakuering. Konsekvensen vil fort bli kaotiske tilstander i trafikken. Dette vil kunne skape enorme

problemer for transport av hjelpemannskaper og utstyr inn i området og forflytning av kritisk skadete ut.

Samme fenomen vil lett oppstå i andre ikke-rammede bysamfunn ut fra frykten om tilsvarende angrep. Mangelen på konkret informasjon vil skape grobunn for ryktedannelse, som i april dagene i 1940 da store deler av befolkningen i Oslo og Bergen flyktet fra byene på grunnlag av rykter om forestående flybombing. Ved 3 Mile Island-reaktorulykken i 1979 flyktet langt flere bort fra nærområdet enn det myndighetene hadde anbefalt.

En beregning utført av en gruppe forskere fant at etter en 10-kT atombombe detonert sentralt på Manhattan, New York City ville over 7 millioner mennesker spontant flykte ut av byen i løpet av de tre første dagene (Meit et al 2011). Befolkningstallene i mottaksområdene 150-250 km unna ville mer enn fordobles.

En slik spontan masseevakuering skaper ytterligere samfunnsmessige vansker. I området folk rømmer fra, vil nøkkelpersonell forsvinne, kontorer og butikker stenges, offentlige transportjenester 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.

Noen få av de gjenværende beboere vil gripe anledningen til plyndring av butikker og hus eller til å utøve skadeverk på bygninger eller samfunnsinfrastruktur.

Erfaringene fra masseevakueringer viser at noen nytter anledningen til personlig berikelse eller til å få utløp for aggresjon.

Muligheter for helsehjelp i de første ukene

Sykehus, legesentre, ambulanser, apotek og andre ressurser for helsehjelp som befinner seg i nærheten av nullpunktet, 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 skadet. I moderne byer ligger ofte sykehus utenfor bykjernen, noe som vil kunne øke andelen overlevende helsepersonell. En modellberegning av en 1 mT atombombesprengning over Washington D.C. konkluderte at det ville finne seg omkring 3100 overlevende leger, som i gjennomsnitt hver ville stå ovenfor 91 skadete personer (Leaning 1986).

Den eventuelle helsehjelpen må følgelig komme utenfra, men det vil være store hindringer i å bringe denne hjelpen inn mot katastrofeområdet på grunn av sammenbrudd i veitrafikk og annen kommunikasjon. Usikkerheten mht radioaktiv forurensning vil være en annen hemmende faktor. En tredje kritisk faktor vil være om man har planer og har gjort forberedelser for denne type katastrofer.

Ulike analyser har alle konkludert med at selv en 10-20 kT atombombe sprengt i en amerikansk storby vil skape behov for helsehjelp

som langt overskrider den gjenværende kapasiteten (Helfand et al 2002, Meit 2011). Dette gjelder såvel luftsprenkning som bakkesprengning. Skadetallene blir enorme, effektiv behandling vil kreve omfattende ressurser og disse ressursene vil ikke være tilgjengelige.

Planleggere har pekt på at en effektiv sortering av de tilskadekomne (såkalt triage) vil kunne redde flere liv (Coleman et al. 2011). Ved å prioritere de med moderate skader fremfor dem med de mest omfattende eller livstruende skadene, kan de begrensede ressurser brukes på dem hvor sannsynligheten er størst for at hjelpen vil kunne redde liv. En betydelig usikkerhetsfaktor i en slik vurdering, vil være spørsmålet om hvor stor strålingsdose personen har vært utsatt for. Utstyr for rask måling av dette finnes fortsatt ikke. Denne bedømmelsen må derfor bygge på et grovt skjønn ut fra kliniske funn og opplysninger om hvor personen har befunnet seg. Frykten for radioaktiv forurensning vil få svært mange uskadde mennesker til å oppsøke hjelpeapparatet for å bli vurdert med tanke på stråledose, noe som vil lett vil legge beslag på de begrensede ressursene.

Videre helseutfordringer

I tiden etter et atomvåpenangrep vil en rekke faktorer kunne bidra til å forverre en allerede kritisk situasjon (Cochrane & Mileti 1986). Ødelagte ledningssystemer og/eller pumper vil kunne hindre tilgang til rent vann og skape vansker for hygiene og renovasjon. Et stort antall døde

mennesker og dyr vil gjennom forråtnelse skape god grobunn for skadelige mikroorganismer. Faren for spredning av smittsomme sykdommer vil være stor.

Vedvarende strømstans vil ha mange følger, som manglende belysning og varme, stans i kjølelagre og opphør av elektriske kommunikasjonsmidler. Manglende avkjøling av matvarer bidrar til at matbeholdningene svinner fort. Matforsyningen til befolkningen vil kanskje være den mest avgjørende helsefaktoren på sikt etter en atomkrig. Beredskapslagrene av korn og andre viktige matvarer rekker bare for noen måneders forbruk. Det vil være nødvendig at det reetableres effektive forsyningslinjer. Etter en mer omfattende atomkrig kan klimaendringer føre til langvarig nedgang i produksjon av essensiell mat (se artikkel IV).

Avsluttende bemerkninger

Fra historien vet vi at en atombombesprengning gir katastrofale følger for menneskers liv og samfunnet de lever i. I tillegg til de omfattende samfunnsødeleggelserne, økologiske konsekvenser, fysisk sykdom og død, påvirker det menneskenes psykiske helse. I den første fasen vil de akutte stressreaksjoner dominere, seinere vil økt trettbarhet, angst og depresjon være mest fremtredende. Ulykker og katastrofer som involverer radioaktiv stråling har vist seg å gi mange mennesker spesielt stor frykt. På tross av dette har mennesket en betydelig evne til å tåle og takle grusomme påkjenninger. Mer avgjørende blir om de samfunnsmessige

funksjoner kan reetableres etter atomkrigen.

Referanser

- Bromet E. (1991). Psychological effects of the radiation accident at TMI. I: Ricks RC, Berger ME O'Hare FM. (eds). The Medical Basis for Radiation-accident Preparedness. The Psychological Perspective. Elsevier.
- Cochrane H, Mileti D. (1986). The consequences of nuclear war: an economic and social perspective. I: Solomon F, Marston RQ. (eds.): The Medical Implications of Nuclear War. National Academic Press, pp 381-409.
- Coleman CN, Knebel AR, Hick JL et al. (2011) Scarce resources for nuclear detonation: project overview and challenges. Disaster Med Public Health Preparedness; 5:S13-S19
- Curado MP & al. Psychological Aspects of the Radiation Accident in Goiânia: A General Overview on Victims and Population. (1991). I: Ricks RC, Berger ME O'Hare FM. (eds). The Medical Basis for Radiation-accident Preparedness. The Psychological Perspective. Elsevier.
- Dahl AA, Aarre T. Psykiatri i praksis. Fagbokforlaget, 2012.
- Dodgen D, Norwood AE, Becker SM, Perez JT, Hansen CK. (2011). Social, psychological, and behavioral responses to a nuclear detonation in a US city: implications for health care planning and delivery. Disaster Med Public Health Preparedness;5:S54-S64.
- Helfand, I, Forrow, L, Tiwari, J. (2002). Nuclear terrorism. BMJ; 324(7333): 356-9
- Honda et al. (2002). Mental health conditions among atomic bomb survivors in Nagasaki. Psychiatry Clin Neurosci; 56: 575-83.
- ICD-10 Den internasjonale statistiske klassifikasjonen av sykdommer og beslektede helseproblemer (2011). Fagbokforlaget, Bergen.
- Kamada N. (2007). One Day in Hiroshima - An Oral History. Japanese affiliate of IPPNW International, c/o Hiroshima Prefectural Medical Association.
- Kim Y et al. (2011). Persistent stress after psychological exposure to the Nagasaki atomic bomb explosion. Br J Psychiatry; 199: 411-16.
- Leaning, J. (1986). Burn and blast casualties. Triage in nuclear war. I: Solomon, F, Marston, R.Q. (eds.): The Medical Implications of Nuclear War. National Academic Press, pp 251-283.
- Lifton RJ. (1971). The Theme of Death, Death in Life Survivors of Hiroshima. Asahi Newspaper Company.
- Meit M, Redlener I, Briggs TW, Kwansai M, Culp D, Abrahamson DA. (2011). Rural and suburban population surge following detonation of an improvised nuclear device: a new model to estimate impact. Disaster Med Public Health Preparedness;5:S143-S150
- Thompson J. (1986). Psychological consequences of disaster: analogies for the nuclear case. I: Solomon F, Marston RQ (eds.): The Medical Implications of Nuclear War. National Academic Press, pp 290-316.
- Turobarov FS. (1991) Psychological consequences of the Chernobyl Accident from Radiation. Neurology Point of View. I: Ricks RC, Berger ME O'Hare FM. (eds). The Medical Basis for Radiation-accident Preparedness. The Psychological Perspective. Elsevier.
- Yamada M et al. (1991) The long-term psychological sequelae of atomic bomb survivors in Hiroshima and Nagasaki. I: Ricks RC, Berger ME O'Hare FM. (eds). The Medical Basis for Radiation-accident

Klima og økologi

Helt siden 1980-årene har det vært kjent at en total atomkrig mellom de tradisjonelle atomvåpenstatene ville medføre så store forurensninger i atmosfæren at vi ville få en såkalt nukleær vinter – den største trusselen mot menneskenes eksistens på jorden. Nyere forskning viser at lignende klimatiske endringer kan utløses av selv en begrenset regional atomkrig. De akutte ødeleggelsene og det radioaktive nedfallet ville uansett drepe millioner, men de langsiktige klimatiske effektene ville også bli enorme.

Bjørn Høit



Jon B. Reitan



I dagens situasjon er det fortsatt fare for en total atomkrig, men også for at atomvåpen skal bli spredt til stadig flere land. Iran kan være i ferd med å skaffe seg atomvåpen. Verre er det at India og Pakistan allerede har skaffet seg slike våpen og er i ferd med å kappruste på bekostning av mange andre behov. Pakistan, som i 2010 ikke engang klarte å hjelpe landets egne flomofre, har snart flere atomvåpen enn Storbritannia. India og Pakistan har flere ganger de siste årene vært på randen til krig og konfliktnivået mellom dem er stadig høyt. Den politiske situasjonen i Pakistan er høyst ustabil og det er uklart hvem som har kontroll over landets kjernefysiske arsenal. En regional atomkrig mellom India og Pakistan må derfor dessverre regnes som en reell mulighet.

Virkninger på klima av en "begrenset" atomkrig

I 2007 kom ny meteorologisk forskning som viste hva en regional

krig med bruk av et begrenset antall «små» atomvåpen mellom Pakistan og India kunne bety for klimaet på jorda. En utveksling av opptil 100 «mindre» atomvåpen på størrelse med de bombene som ble brukt i Hiroshima og Nagasaki ville føre til så store forurensninger av atmosfæren at temperaturen over store deler av kloden ville synke med i gjennomsnitt 1,25 °C og at denne tilstanden ville vare i ti år (Robock et al 2007). Med et konservativt anslag i modellberegningene ville omkring 5 millioner tonn karbonholdige partikler og sotsom følge av varmen fra eksplosjonene og påfølgende branner raskt stige relativt høyt opp i stratosfæren der det i løpet av få uker vil spres med vinden over store deler av jorda. Dette vil i følge forfatterne føre til betydelig og langvarig reduksjon i varmestraling til overflaten med endringer i så vel temperatur som nedbør til følge.

I 1815 eksploderte vulkanen Tambora i Indonesia, og friga i alt 160 km³ eller 140 milliarder tonn masse (Wikipedia 2013), over 1000 ganger mer enn utbruddet fra Eyjafjallajökull i 2010. Men mesteparten av massen fra vulkanen falt ned lokalt og den atmosfæriske forurensning er

derfor rimelig sammenliknbar med de antatte 5 millioner tonn støv for atomkrigsberegningen. I 1816 var det som følge av Tamborautbruddet ingen egentlig sommer i Norge. De store mengdene støv og aske ble raskt spredt over kloden og ga mindre tilgang på sollys og varme, og det var hungersnød over store deler av verden. Sommeren 1816 er den kaldeste som noen gang er registrert i Sentraleuropa der mer enn 200 000 mennesker sultet i hjel. Avlingssvikt og matmangel var så utbredt at opptøyer og plyndring ble vanlig i Storbritannia og Frankrike.

Følgene for matvareproduksjon og sult

Selv om det til tider er en viss overproduksjon av noen matvarer, er lagrene i verden av basismatvarer ytterst begrenset. De totale kornlagrene rekker ikke til mer enn 80 dagers forbruk, ifølge

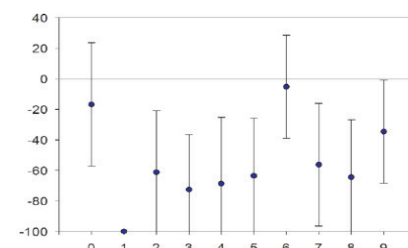


Fig 1: Prosentmessig reduksjon i risproduksjon i Heilongjiangprovinsen i Kina som funksjon av år etter en begrenset atomkrig (Helfand 2012, basert på data fra Xia & Robock 2012)



Sauer på tørkepåvirket beite i nærheten av Uranquinty

Foto: Wikipedia Commons

beregninger fra FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO). Ved matmangel stiger prisene, og tilgangen blir enda mindre for dem som har lite fra før. De klimaendringene som kan oppstå også etter en begrenset atomkrig, ville medføre gjennomsnittlig 10 % nedgang i kornproduksjonen i USA de neste ti årene. Den største nedgangen, 20 %, ville inntreffe det femte året (Özdoğan et al 2012). Som vist i figur 1 ville risproduksjonen i noen områder av Kina synke med omkring 50 % de første fire årene (Xia, Robock 2012). I den store bengalske sultkatastrofe i 1943 døde omkring 3 millioner mennesker på grunn av en svikt på omkring 5 % i matvareproduksjonen.

Resultatene er, sammen med beregninger av betydningen

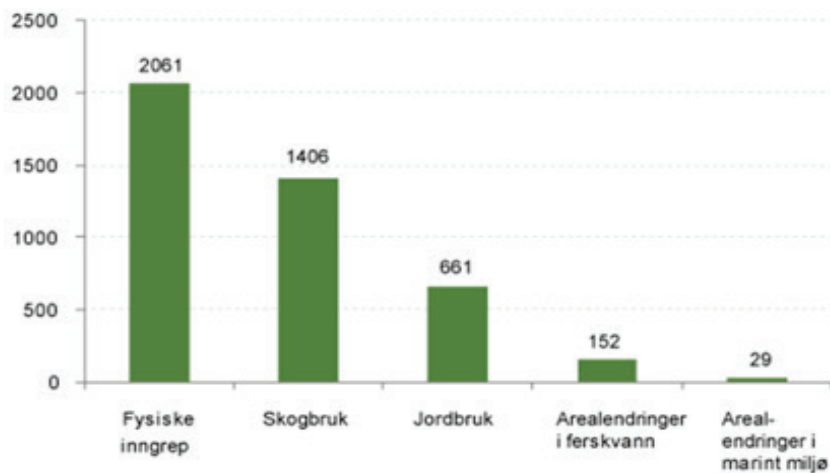
for global matsikkerhet, også nylig publisert i en rapport fra International Physicians for the Prevention of Nuclear War (IPPNW) (Helfand 2012). Rapporten viser at påfølgende matmangel og en prisvekst på i gjennomsnitt 100 % på verdensbasis først og fremst vil ramme de 925 millionene som ifølge FAO allerede er underernært, men det vil også føre til at ytterligere 215 millioner ville stå i fare for å havne i samme gruppe. Totalt kunne en milliard mennesker omkomme i hungersnød i løpet av de ti årene en slik matkrise kunne vare.

Biologisk mangfold og økologi

Tap av naturmangfold er i dag raskt økende med habitatsendringer, overutnytting,

forurensning, innvandring av nye arter og klimaendringer som de viktigste årsaker. Av utrydningstruede arter synes på verdensbasis amfibier og koraller mest utsatt, antall virveldyr er redusert med en tredel fra 1970 til 2006, og omkring en firedel av planteartene er utrydningstruet (UNEP 2010). Etter istidene har de fleste arter innvandret til Norge og hatt til dels marginale betingelser, og artsrikdommen har aldri nådd det nivå som finnes i varme strøk. Figur 2 viser at også i Norge er allerede i dag et stort antall arter truet (KLIF 2012). Samtidig viser studier av fossiler og temperaturendringer over 500 millioner år at de verste utryddelsene og effekter på artsmangfold noe overraskende muligens skjedde i spesielt varme perioder (Mayhew & al 2012).

Figur 2: Antall truede arter i Norge på grunn av ulike påvirkninger og arealendringer (KLIF 2012)



Ingen kan forutse med nøyaktighet hvor nær vi er tippepunkter i økosystemene. En må anta at betydelige temperaturfall etter atomvåpensprengninger raskt vil kunne ha ødeleggende virkninger på naturlige habitater og derved medføre raske økologiske endringer. Men studiene til Mayhew et al. kan tyde på at økologiske endringer ved global oppvarming kanskje også kan skje over svært korte perioder.

Etter en atomkrig vil klimamessige endringer være dominerende for de økologiske konsekvensene. Stråling fra radioaktiv forurensning vil antagelig ha begrenset økologisk virkning. Den internasjonale

strålevernskommisjon ICRP kom i 2007 med sine første innspill om økologiske følger av stråling (ICRP 2007) men uten å gi nærmere retningslinjer for vernetiltak. Et par år etter utga de en rapport om hvilke dyr og organismer en skulle ta i betraktning, og hvor utsatte disse kunne være både for opptak av radioaktivitet og økologiske følger (ICRP 2009). Det vil antagelig kreves betydelige endringer i populasjonsstørrelser for å endre økologisk balanse, og i et økologisk perspektiv er en moderat kreftrisiko hos menneske av liten betydning. Men for en art som vil ivareta egen overlevelse, er naturligvis de humanitære og etiske implikasjoner viktige.

Langsiktige følger av stråling for mennesker er imidlertid ikke bare relatert direkte til bestrålingen og helseeffekter. Radioaktiv forurensning kan medføre store sosiale og økonomiske endringer på grunn av endrete forutsetninger for bosetning og næringsutøvelse (se artikkel III).

Konklusjon

Ved siden av de katastrofale humanitære virkningene som en hver bruk av atomvåpen ville ha for de som blir rammet, viser det seg at også begrenset bruk av atomvåpen kan ha betydelige og langsiktige konsekvenser for klimaet, matsikkerhet og økosystemer.

Referanser

Helfand I: Nuclear famine: a billion people at risk. Global impacts of limited nuclear war on agriculture, food supplies, and human nutrition. International Physicians for the Prevention of Nuclear War/Physicians for Social Responsibility, Boston/Washington DC: 2012. www.ippnw.org/pdf/nuclear-famine-ippnw-0412.pdf (28.5.2012).

ICRP: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (Users Edition). ICRP Publication 103 (Users Edition). Ann. ICRP 37 (2-4), 2007 [http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP Publication 103 \(Users Edition\)](http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103%20(Users%20Edition)) (27.12.2012)

ICRP: Environmental protection: Transfer parameters for reference

animals and plants.

ICRP Publication 114. Ann ICRP 39(6), 2009

KLIF: Miljøstatus i Norge. KLIF, Oslo 2012 <http://www.miljostatus.no/Tema/Naturmangfold/> (2.1.2013)

Mayhew PJ, Bell MA, Benton TG, McGowan AJ: Biodiversity tracks temperature over time. PNAS 2012 109(38):15141-15145, 2012. Epub 2012 Sep 4.

Robock A, Oman L, Stenchikov G et al.: Climatic consequences of regional nuclear conflicts. Atmos Chem Phys 2007; 7: 2003 - 12. www.atmos-chemphys.net/7/2003/2007/ (28.5.2012).

UNEP: Global Biodiversity Outlook 3. United Nations Environment Programme

and Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal 2010 <http://www.cbd.int/gbo3/> (29.12.2012)

Wikipedia: Mount Tambora. http://en.wikipedia.org/wiki/Mount_Tambora (3.1.2013)

Xia L, Robock A. Impacts of nuclear war in South Asia on rice production in Mainland China. Clim Change 2012; e-publisert mai. <http://climate.envsci.rutgers.edu/>

Özdoğan M, Robock A, Kucharik CJ. Impacts of nuclear war in South Asia and soybean and maize production in the Midwest United States. Clim Change 2012; e-publisert mai. http://climate.envsci.rutgers.edu/pdf/ozdogan_etal_may2012_final.pdf (31.5.2012).



▲ Azadi (frihets) monumentet i Tehran

◀ Moske på Palestina-plassen i Tehran

Delegasjon til Tehran

November 2012 reiste IPPNW-representanter fra Russland, Sverige, Danmark, Tyskland, Tyrkia og Norge til Tehran for et dialogmøte med "Iranian Physicians for Social Responsibility" (PSR), den iranske grenen av IPPNW. Målet var å øke forståelsen for de helsemessige konsekvensene av masseødeleggelsesvåpen, med fokus på kjemiske og kjernefysiske våpen.

Iran har bokstavelig talt kjent effekten av masseødeleggelsesvåpen på kroppen gjennom kjemiske våpen (nærmere bestemt, sennepsgass) som ble brukt mot iranske soldater under den åtte år lange Iran-Irak-krigen 1980-88. Fortsatt er det mange som sliter med følgene etter eksponeringen, blant annet i form av kroniske øye- og lungeplager.

Dessverre er også kjernefysiske våpen en aktuell tematikk i Iran. Særlig grunnet Irans atomenergiprogram og Vestens redsel for at Iran anriker uran for å fremstille atomvåpen.

Både kjemiske våpen og utvikling av kjernefysiske våpen var derfor sentrale temaer i dialogen med det iranske PSR, Irans utenriksdepartement, ordføreren

i bydel 12 av Tehran og også den norske, danske og svenske ambassaden i Iran.

Irans urananrikningsprogram

Irans vedkjenner at landet har et urananrikningsprogram, men insisterer på at dette ene og alene er for atomenergiformål. Ifølge den internasjonale Ikkespredningsavtalen (NPT) har Iran – som alle andre land i verden – rett til å anrike uran for atomenergi. Sammen med friheten til å anrike uran, følger imidlertid også forpliktelser, som for eksempel å inngå kontrollavtaler med Det internasjonale atomenergibyrået (IAEA). En av hovedårsakene til spenningen rundt Irans urananrikningsprogram er den noe manglende samarbeidsviljen fra Iransk hold for å inngå de nødvendige kontrollavtalene med IAEA. Dette har imidlertid medført at Vesten, med USA og Israel i tét, har stilt krav for nedtrapping av urananrikningen som tidvis overgår forpliktelsene Iran faktisk har gjennom NPT. Iran har nektet å imøtekomme flere av påleggene fra blant annet FNs sikkerhetsråd, IAEA og USA.



Sara Shah

” Vi mener sanksjonene bør løftes, og at konflikten må løses gjennom dialog og diplomatiske midler.

Atomvåpen

Hva gjelder atomvåpen, er dette et tema som ikke ser ut til å være mye diskutert blant vanlige folk i Iran. I 2005 utstedte Ayatollah Khomeini en fatwa mot all produksjon, lagring og bruk av atomvåpen i Iran. Holdningen er derfor at dette er en fatwa som ikke bare er religiøs men også politisk gjeldende. Vi fikk derfor under møter med iranske politikere i Tehran ettertrykkelig understreket at Iran ikke har et atomvåpenprogram. Spørsmål om det er omstendigheter som kan få landet til å endre sin holdning til atomvåpen, ble imidlertid ikke besvart. Irans UD var også i møtet med IPPNW avvisende til å ratifisere Prøvestansavtalen (CTBT), en internasjonal avtale som forbyr atomprøvesprengning.

Sanksjoner mot Iran

Som en direkte konsekvens av Irans urananrikningsprogram og manglende vilje til å imøtekomme alle kravene til FN, EU, USA og IAEA, har flere land og internasjonale organisasjoner vedtatt sanksjoner mot Iran. Sanksjonene omfatter blant annet forbud mot handel med flere varegrupper, forbud mot eksport av nøkkelutstyr og -teknologi og tilknyttede den iranske olje- og gasssektoren, samt finansielle transaksjoner gjennom iranske og internasjonale banker.

Konsekvensene av sanksjonene mot Iran har vært alvorlige på for den iranske økonomien. Men, fordi den iranske regjeringen har store økonomiske reserver i form av utenlandsk valuta og gull, kan landet klare å trosse sanksjonene i lang tid fremover.

Videre forsøker Iran i større grad å gjøre seg mer selvforsynt ved å redusere importen og øke den nasjonale produksjonen av varer de tidligere har måttet importere.

Også den iranske befolkningen ser ut til å bli betydelig berørt av sanksjonene, spesielt på grunn av kraftig inflasjon, redusert tilgang til internasjonale varer og merker, samt vansker med å overføre penger inn og ut av Iran gjennom internasjonale banker. Inflasjonen og den manglende muligheten til å utføre transaksjoner mellom iranske og flere vestlige banker, vanskeliggjør imidlertid også kjøp av andre produkter som ikke egentlig inngår i sanksjonene, som for eksempel medikamenter.

Konklusjon

Etter en kort, men dog givende tur konkluderte vi med at det – så langt vi vet – ikke foreligger informasjon som tilsier at Iran på nåværende tidspunkt har til hensikt å produsere atomvåpen. Det anrikes imidlertid uran utover det som er nødvendig for atomenergi. Dette, i tillegg til manglende vilje til samarbeid med blant annet IAEA, øker mange vestlige lands mistillitt mot Iran. Sanksjoner mot Iran er imidlertid etter vår mening en politisk aggressiv og dårlig måte å håndtere denne problematikken på, og svekker ytterligere muligheten for en fredelig dialog med landet. Med økt press fra utlandet, har nå anrikningsprogrammet blitt et prestisjeprojekt i Iran, og det er idag politisk umulig for en toppolitiker i Iran å foreslå at man gir etter for sanksjonene og stopper videre anriking. Vi mener sanksjonene bør løftes, og at konflikten må løses gjennom dialog og diplomatiske midler.

NLA på NIDAROSKONGRESSEN 2013

På årets allmennmedisinske Nidaroskongress som arrangeres i Trondheim 21.-25. oktober 2013 skal NLA ha stand sammen med flere andre frivillige organisasjoner. Noen lokale leger og studenter skal sørge for dette, men hvis det er medlemmer av NLA som skal delta på kongressen så ville det være veldig fint hvis du kommer forbi på standen og kanskje aller helst tar en liten økt med å holde den bemannet.

Ta gjerne kontakt på forhånd med Bjørn Hilt på tlf. 72571407 på dagtid, 73515194 på kveldstid, eller 90069490 når som helst. E-post: bhilt@online.no.

Oslo i mars: Konferanser og kursendring

Det fantes tider da maktpolitiske argumenter trumfet kunnskapen om at atomvåpen vil ta livet av hundretusener av mennesker dersom de blir brukt igjen. Det fantes tider da de atomvåpenfrie statene sto maktesløse i periferien av atomvåpenklubbens egenrådige og hemmelighetsfulle sjefsavgjørelser. Det fantes tider da folk flest trodde at atomvåpen kun var en effekt i action-filmer eller et krydder for å sprite opp dommedagsprofetier.

Nå har vi imidlertid rundet 2013.

For første gang i historien inviteres samtlige av verdens stater til en konferanse for å diskutere humanitære konsekvenser av atomvåpen. 4. og 5. mars er utenriksminister Espen Barth Eide vertskap for omkring 600 representanter for stater, FN-organisasjoner, eksperter og deltakere fra sivilsamfunnet. I to dager skal det kun fokuseres på oppdatert kunnskap om de reelle konsekvensene av en atomvåpendetonasjon. Målet er å få humanitære konsekvenser av atomvåpen opp og fram på den internasjonale dagsorden.

Dette er en unik mulighet. Ikke bare til å skape oppmerksomhet rundt atomvåpenproblematikken, men også til å bygge et solid og stort internasjonalt nettverk av organisasjoner og enkeltpersoner som vil jobbe for et endelig forbud mot atomvåpen. Nettopp det er målet for ICAN Civil Society Forum som går av stabelen på Chateau Neuf i Oslo 1.-3. mars. I skrivende stund har vi 250 påmeldinger fra hele verden. Kamerun, Kosovo og Kasakhstan. India, Irland og Italia. Sverige, Sveits og Singapore. 60 ulike land til sammen. Og påmeldingen har bare så vidt åpnet.

Programmet, som vil utspille seg på samme scene som Idol og Stjernekamp, fokuserer på konsekvenser av atomvåpen, den folkerettslige muligheten for et forbud mot atomvåpen og målrettet politisk aktivisme. Noen smakebiter: Ira Helfand fra IPPNW vil snakke om klimatiske konsekvenser av en atomkrig. Richard Moyes fra Article 36 vil forklare oss hvordan det er mulig med



Sizzle Ohtaka, som er med i oppsetningen av Magnar Åms nye verk "Vil denne augneblinken nokon gong sleppe taket"

Tiden er inne!

et internasjonalt forbud mot atomvåpen. Teddy Goff, en av lederne fra Obama-kampanjen, kommer for å lære oss effektiv mobilisering.

Konferansen åpner dørene fredag 1. mars kl. 17:00. Dette blir en avslappet kveld hvor deltakerne kan møte opp når det passer dem, få registrert seg og slappet av med pizza og musikalske innslag. Lørdag 2. mars er dagen for den offisielle åpningen. Nosizwe Lise Baqwa fra ICAN Norge vil geleide oss gjennom to dager spekket med foredrag, film og debatter.

Høydepunktet blir lørdag kveld når skuespiller fra Presidenten, **Martin Sheen**, gjester konferansen. Sheen er ikke bare en verdensberømt og meget anerkjent skuespiller, han har også en lang og aktiv karriere som aktivist mot atomvåpen bak seg. Kvelden med USAs beste president arrangeres sammen med Kulturutvalget ved Universitetet i Oslo og blir åpent for det øvrige publikum.

Søndag kveld er det duket for urframføring av

Magnar Åms nye verk Vil denne augneblinken nokon gong sleppe taket? i Rådhushallen. Verket handler om hendelsene i Hiroshima og Nagasaki og om hvordan befolkningen der har reist seg etter katastrofen. Framføringen vil gjøres av korene Volda Vokal og Ensemble 96, Ellen Sejersted Bødtker på harpe, Njål Sparbo og Sizzle Ohtaka på sang, Asian Wings på tradisjonelle japanske instrumenter, James Crabb og Geir Draugsvoll på akkordeon. Einy Åm Sparks med kompani står for dans. Og Tylor Sparks fremfører videokunst. Jan Erik Vold vil lese to av sine egne dikt. Utøverne kommer fra fire verdenshjørner: Japan i øst, USA i vest, Australia i sør og Norge og Danmark i nord. Alle deltakere på ICAN Civil Society Forum får konserten gratis.

Det finnes en tid for alt. Nå er tiden inne for å handle. ICAN Civil Society Forum vil ha et klart budskap til alle som samles på regjeringens konferanse: Den eneste løsningen for å avskaffe verdens mest inhumane våpen, er å forhandle fram et internasjonalt forbud. **Tiden er inne!**



ICAN CIVIL SOCIETY FORUM

1.-3. mars, Chateau Neuf i Oslo

- Åpent for alle
- Tema: Konsekvenser av atomvåpen, folkerettsutvikling og politisk aktivisme
- Debatter, film og foredrag, bl.a. ved Martin Sheen (fra TV-serien Presidenten) 2. mars kl. 20.00
- Urframføring av Magnar Åm-verk i Rådhushallen 3. mars kl. 19.00
- Pris: 500 kr. / 250 kr. for studenter (inkluderer lunsj)
- Registrering og program på www.goodbyenuk.es

HUMANITARIAN IMPACT OF NUCLEAR WEAPONS

- Internasjonal konferanse arrangert av den norske regjeringen
- 4.-5. mars, Oslo Plaza
- Alle stater er invitert



NLAs landsmøte 2013

Medlemmene innkalles til landsmøte i Norske leger mot atomvåpen

Dato: 1. mars 2013 kl 17.00 - 1900

Sted: Kantinen, Legenes Hus, Akersgata 2, 0158 Oslo

Dagsorden:

1. Valg av referent og møteleder
2. Innkalling til årsmøte og dagsorden
3. Referat fra årsmøte 2012 – godkjenning
4. Regnskap 2012
5. Årsrapport 2012 fra styret og studentgruppene
6. Handlingsprogram 2013
7. Budsjettforslag 2013
8. Forslag fra styret om endring av paragraf 6 i NLAs lover
9. Valg av styreleder og styremedlemmer
10. Valg av valgkomite
11. Oppnevning av revisor

15. januar 2013

For Styret i NLA
John Gunnar Mæland, leder

AD. 8. FORSLAG FRA STYRET OM ENDRING AV PARAGRAF 6 I NLAs LOVER

Nåværende lovparagraf lyder:

-
6. Landsmøtet velger foreningens leder. Dessuten velges et styre som skal bestå av minst fire personer i tillegg til lederen. Minst to av styrets medlemmer skal være bosatt utenfor Oslo-regionen. Landsmøtet velger også revisor og valgkomité som skal bestå av minst to av foreningens medlemmer utenfor styret. Styret oppnevner et råd bestående av medlemmer som kan gi verdifulle bidrag til foreningens arbeid. Rådet konsulteres minst en gang årlig om hovedlinjene i foreningens arbeid.
-

Forslag til endring:

-
6. Landsmøtet velger foreningens leder. Dessuten velges et styre som skal bestå av minst fire personer i tillegg til lederen. Minst to av styrets medlemmer skal være bosatt utenfor Oslo-regionen. Landsmøtet velger også revisor og valgkomité som skal bestå av minst to av foreningens medlemmer utenfor styret. Styret oppnevner et råd bestående av medlemmer som *ved behov skal gi styret råd og bistand. Ett av rådsmedlemmene utpekt av styret deltar på styremøtene uten stemmerett og holder øvrige rådsmedlemmer løpende orientert om foreningens arbeid.*
-

B

Retur til:
NLA c/o Norges Fredsråd
Postboks 8940 Youngstorget
0028 Oslo



**NOW IT'S TIME TO BAN
NUCLEAR WEAPONS**

ICAN CIVIL
SOCIETY
FORUM
OSLO, 2-3 MARCH 2013

Save the date



Norsk avdeling av International Physicians for the Prevention of Nuclear War