

# Livshotande klimatförändringar i samband med kärnvapenkrig: ett hot mot mänskligheten

Av Steven Starr, översättning av Josefin Lind

## Abstract

Vid en kärnvapendetonation av ett fåtal av de vapen som finns idag, över framför allt städer, skulle så mycket rök genereras att det direkt leder till en katastrofal förändring av det globala klimatet<sup>1</sup> samt massiv förstörelse av det skyddande ozonlagret i stratosfären<sup>2</sup>. Ett krig med tusentals strategiska kärnvapen skulle snabbt lämna jorden obeboelig.<sup>3</sup>

## Livshotande klimatförändringar och ozonskador av kärnvapen

Kärnvapendetonationer inom stads- och industriområden kan antända enorma eldstormar som bränner allt som tänkas kan och skapa miljontals ton av tjock, svart rök. Denna rök bildar täta svarta moln som värms av solstrålningen och stiger upp i stratosfären och blockerar uppvärmningen av solljus från att nå den lägre atmosfären och jordens yta. Solljuset skulle istället markant värma den övre atmosfären och orsaka omfattande förstörelse av det [skyddande ozonlagret](#), medan den genomsnittliga temperaturen på jordytan skulle likna temperaturerna under istiden.

Mörkret och den globala nedkylningen som förväntas bli följderna av ett kärnvapenkrig (tillsammans med omfattande radioaktivt nedfall, bildning av pyrotoxiner och skador av ozonlagret i stratosfären) beskrevs första gången 1983 som "[nukleär vinter](#)".<sup>4</sup> Dessa studier beräknade att röken från nukleära eldstormar skulle stanna i stratosfären i ungefär ett år. Under 2006 fann forskare med hjälp av moderna datormodeller att röken skulle bilda ett [globalt stratosfäriskt röklager som skulle kvarstå i tio år](#).<sup>5</sup>

Den långa levnadslängden av röklaget resulterar i att mycket mindre mängder rök än vad man räknat med på 1980-talet krävs för att innebära stor påverkan dels på det globala klimatet och dels på ozonlagret som blockerar ultraviolett (UV) ljus. Forskare förutspår att även ett "regionalt" kärnvapenkrig skulle kunna producera tillräckligt med rök för att avsevärt kyla ner den genomsnittliga globala yttemperaturen, minska nederbörden och öka mängden farligt UV-ljus.

Med andra ord, ett regionalt kärnvapenkrig mellan exempelvis Indien och Pakistan skulle producera tillräckligt med rök för att göra [vår blå himmel grå](#). Även om detta inte skulle ge

---

1 1 A. Robock, L. Oman, G. L. Stenchikov, O. B. Toon, C. Bardeen, and R. Turco, "Climatic consequences of regional nuclear conflicts", *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol. 7, 2007, p. 2003-2012.

2 M. Mills, O. Toon, R. Turco, D. Kinnison, R. Garcia, "Massive global ozone loss predicted following regional nuclear conflict", *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, Apr 8, 2008, vol. 105(14), pp. 5307-12.

3 O. Toon, A. Robock, and R. Turco, "The Environmental Consequences of Nuclear War", *Physics Today*, vol. 61, No. 12, 2008, p. 37-42.

4 R. Turco, O. Toon, T. Ackermann, J. Pollack, and C. Sagan, "Nuclear Winter: Global consequences of multiple nuclear explosions", *Science*, Vol. 222, No. 4630, December 1983, pp. 1283-1292.

5 A. Robock, L. Oman, G. Stenchikov, "Nuclear winter revisited with a modern climate model and current nuclear arsenals: Still catastrophic consequences", *Journal of Geophysical Research - Atmospheres*, Vol. 112, No. D13, 2007, p. 4 of 14.

den kraftiga förmörkelsen av jorden som har förutspåtts i en nukleär vinter (efter ett kärnvapenkrig med tusentals strategiska kärnvapen), så skulle sannolikt dessa klimatförändringar få förödande globala effekter genom dess negativa påverkan på jordbruket.<sup>6</sup>

### **Kärnvapenkrig med kärnvapen av Hiroshima-storlek (15 kiloton)**

Under 2006 använde amerikanska forskare en NASA-dator modell (Modell 1E, används även av Intergovernmental Panel on Climate Change för att förutse global uppvärmning) för att utvärdera effekterna av ett regionalt kärnvapenkrig i sub-tropikerna.<sup>7</sup> 50 kärnvapen av Hiroshima-storlek (15 kiloton per vapen) sprängdes i de största städerna i varje stridande nation (100 totalt detonationer).

Studierna har visat att kärnexplosioner skulle döda 20 miljoner människor i krigszonen. Detta motsvarar hälften av alla de människor som dog under andra världskriget. Konflikten skulle även medföra betydande störningar globala klimatet. [Upp till 5 miljoner ton rök från brinnande städer skulle snabbt stiga till stratosfären](#) och inom 2 veckor skulle detta utgöra ett globalt stratosfäriskt rökskikt som skulle finnas kvar i cirka 10 år.<sup>8</sup>

Datormodellen kalkylerade att detta röklager skulle blockera 7-10 % av solljuset från att nå jordens yta. [Den genomsnittliga temperaturen skulle bli lägre än på 1000 år](#). Det skulle uppstå en förkortning av växtsäsongen med upp till 30 dagar och signifikant minskning av genomsnittlig nederbörd på många områden, med en 40 % minskning av nederbörden i den asiatiska monsunregionen.<sup>9</sup>

Så snabba och drastiska klimatförändringar skulle få stora konsekvenser för de globala spannmålsreserverna, som redan är lägre än på 50 år.<sup>10</sup> [Spannmålexporten skulle troligen upphöra under flera år från stora exportländer såsom Kanada](#).<sup>11</sup> De 700 miljoner människor som nu lever på svältgräns, tillsammans med de drabbade befolkningarna som är beroende av spannmålsimport, skulle råka ut för svältkatastrof när spannmålsreserverna har försvunnit, priserna har skjutit i höjden och hamstring av spannmål har uppstått. Global kärnvapenorsakad hungersnöd är det förutspådda resultatet av detta scenario. Så många som en miljard människor kan dö åren efter de klimatförändringarna skapade av denna nivå av kärnvapenkrig.<sup>12</sup>

---

6 I. Helfand, "An Assessment of the Extent of Projected Global Famine Resulting From Limited, Regional Nuclear Wars", 2007, International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Physicians for Social Responsibility, Leeds, MA.

7 In 2009, India and Pakistan were estimated by the NRDC to have a total of 140 to 160 operational nuclear weapons, and there are 32 other non-nuclear weapon states which have sufficient fissionable nuclear materials to construct weapons, some in a relatively short period of time.

8 Robock, et al., "Climatic consequences...", op. cit., p. 2003-2012.

9 Ibid.

10 Ibid.

11 Starr, S., "Catastrophic Climatic Consequences of Nuclear Conflicts", INESAP Bulletin 28, April 2008, Figure 1.

12 Helfand, I., op. cit.

## Ozonlagrets förstörelse och ökade nivåer av skadliga ultravioletta (UV-B) ljus

Ett stratosfäriskt röklager skulle också leda till en massiv förstörelse av det skyddande ozonskiktet. Studier från 2008 har förutspått att rök från ett regionalt kärnvapenkrig (enligt ovan) skulle skapa [ozonförluster på 25-45 % norr om ekvatorn och 50-70 % över nordliga breddgrader](#) under cirka fem år och i mindre men fortfarande uttalad grad i ytterligare fem år.<sup>13</sup> Stora ozonförluster skulle leda till ökad mängd skadligt ultraviolettt ljus (UV-B) att nå jordens yta - även med det stratosfäriska röklagret på plats.

Globala nivåer av ozonskiktet skulle falla till den nivå som man hittills endast sett över Antarktis genom bildandet av "ozonhålet". UV-index på de norra breddgraderna skulle öka med 42-167 %, vilket skulle göra att ljushyade människor kan bli brända av solen på bara sju minuter.<sup>14</sup>

Massiv ökning av UV-B ljus skulle helt klart ha negativa effekter på marina och terrestra ekosystem, men ingen forskning görs för att utreda konsekvenserna av ett sådant scenario. Likaså har inga studier med moderna klimatmodeller ännu gjorts för att bedöma ozonförtunnningen till följd av större kärnvapenkonflikter med strategiska högkapacitetskärnvapen.

## Kärnvapenkrig med strategiska högkapacitetskärnvapen<sup>15</sup>

[USA:s och Rysslands operativa arsenaler av strategiska kärnvapen](#) har tillsammans en explosiv effekt på minst 500 gånger större än den med lågkapacitetsvapen detonerade i en regional konflikt. En stor del av dessa strategiska vapen hålls i omedelbar avfyrningsberedskap. [Under 2009 var mer än 2000 amerikanska och ryska strategiska stridspetsar i beredskap för omedelbar avfyrning.](#)<sup>16</sup> Nästan alla deras markbaserade interkontinentala ballistiska missiler hålls redo att starta inom 30 sekunder till 3 minuter, inom ramen av policyn Launch-On-Warning.<sup>17</sup>

År 2008 förutspådde forskarna att detonationen av 4400 strategiska kärnvapen i storstäder kan orsaka direkt 770 miljoner omkomna och producera upp till [180 miljoner ton tjock, svart rök](#).<sup>18</sup> Tio dagar efter detonationen, skulle röken bilda ett tätt globalt stratosfäriskt rökskikt som blockerar ca 70 % av det uppvärmande solljuset från att nå marken på norra halvklotet och 35 % av solljuset från att nå det södra halvklotet.<sup>19</sup>

---

<sup>13</sup> M. Mills, et al, "Massive global ozone loss . . . op. cit.

<sup>14</sup>

<sup>15</sup> Högkapacitetsvapen är generellt 8 till 75 gånger mer kraftfulla än lågkapacitetsvapen av Hiroshimastorlek.

<sup>16</sup> S. Starr, "High-Alert Nuclear Weapons: the Forgotten Danger", SGR Newsletter, Autumn, 2008, p.1.

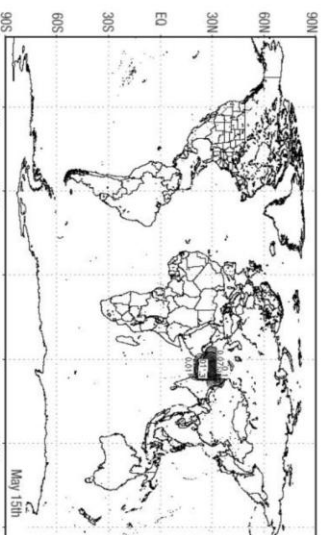
<sup>17</sup> Launch-On-Warning (LOW) är en responsiv eller en reflexiv uppskjutning av kärnvapen efter att Early Warning Systems (EWS) identifierat något som tros vara en kärnvapenattack av kärnvapenbestyckade ballistiska missiler men detta innan attacken är bekräftad av en eller flera detonationer på de platser och tidpunkter som EWS har kalkylerat. High-alert kärnvapenbestyckade ballistiska missiler, EWS och nukleära kommando- och kontrollsystem förser USA och Ryssland med möjligheten att implementera LOW. Kombinationen av LOW:s kapacitet och policys har skapat vad som vanligen kallas för Launch-On-Warning status.

<sup>18</sup> O. B. Toon et al, "The Environmental Consequences of Nuclear War", p. 38.

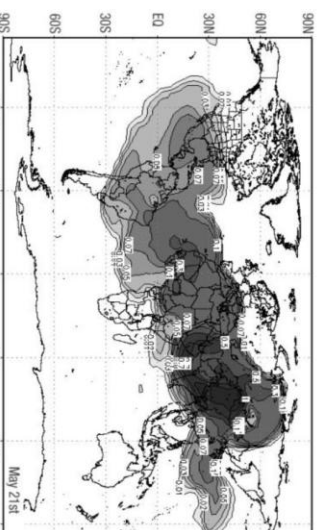
<sup>19</sup> Personlig korrespondens med Dr. Luke Oman of NASA, Dec. 1, 2008.

# REGIONALT KÄRNVAPENKRIG MELLAN INDIEN OCH PAKISTAN

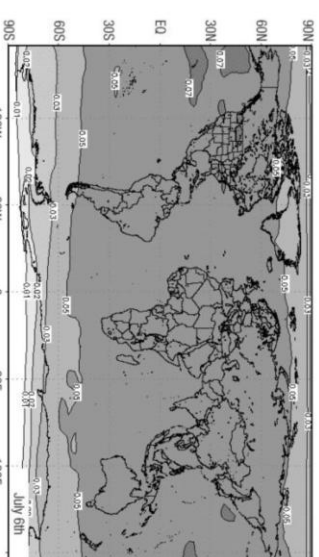
100 kärnvapen av Hiroshima-storlek (15 kiloton) detonerade i stadsområden



Dag 1: rök stiger till stratosfären



Dag 8: globalt stratosfäriskt rökskikt formas



Dag 64: 10% av solljuset blockerats

Detonationer av 100 kärnvapen skapar stora eldstormar i Indiens och Pakistans städer. [5 miljoner ton rök stiger upp i stratosfären och utgör ett globalt stratosfäriskt rökskikt som finns kvar i cirka 10 år.](#) Röken blockerar 7-10% av solens ljus från att nå jordens yta. Detta resulterar i en så stor förlust av soluppvärmningen att vi skulle få uppleva den kallaste genomsnittliga temperaturen på 1000 år. Långvarig kyla resulterar i minskad nederbörd med upp till 40%. [Röken förstör 25-45% av ozonlagret över ekvatorn och 50-70% av ozonlagret över de nordliga breddgraderna,](#) vilket låter stora mängder skadligt UV-ljus att nå marina och terrestra ekosystem. Solen kommer att bli så stark att människor bränns på bara 7 minuter på de norra breddgraderna.

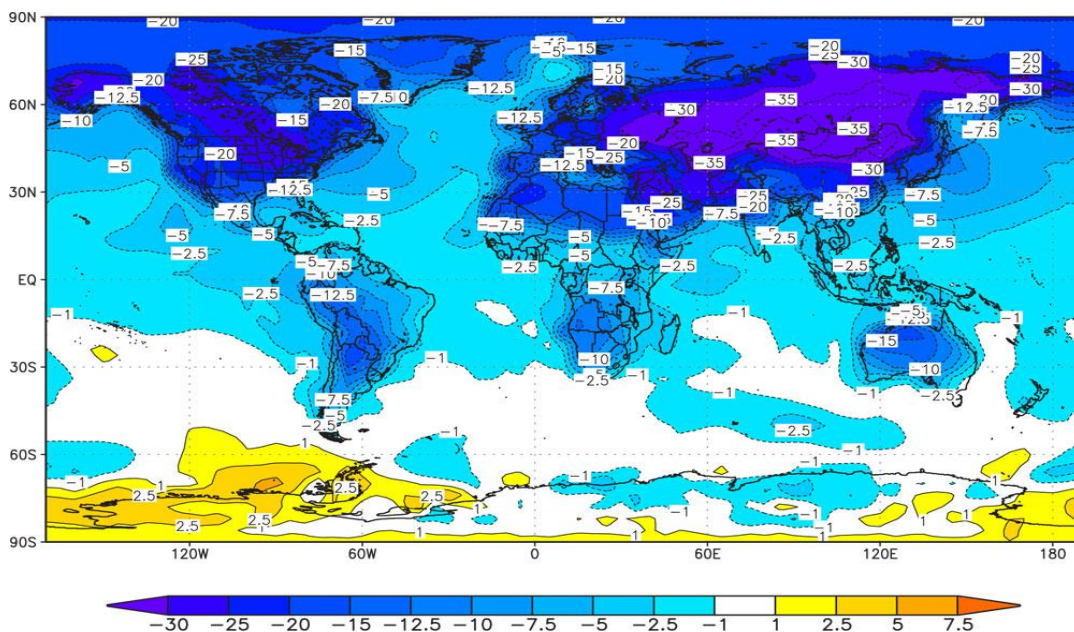
Tack till

Rökbilderna är framtagna av Dr Luke Oman från Rutgers University och används med hans tillåtelse. Uppgifterna om dödliga klimatförändringar från regionala kärnvapenkrig är hämtade från "Climatic consequences of regional nuclear conflicts", av Robock A., Oman L., Stenchikov G., Toon OB, Bardeen C, och Turco R., Atmospheric Chemistry and Physics, Vol. 7, 2007, s. 2003-2012. Uppgifterna om ozonskiktet är från "Massive global ozone loss predicted following regional nuclear conflict", av Mills M, Toon O, Turco R, Kinnison D, Garcia R (2008), Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), 8 april, vol. 105 (14), pp. 5307-12; uppgifter om hungersnöd, I. Helfand "An Assessment of the Extent of Projected Global Famine Resulting From Limited, Regional Nuclear War", 2007, International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Physicians for Social Responsibility, Leeds, MA

Det [nukleära mörkret](#) skulle orsaka snabb nedkyllning på mer än 20° C över stora delar av Nordamerika och över 30° C över stora delar av Eurasien (figur 2). [Lägsta dagstemperaturen skulle falla under fryspunkten i de största jordbruksområdena på norra halvklotet under en period på mellan ett och tre år.](#) Den genomsnittliga globala ytttemperaturen skulle bli kallare än på 18000 år.<sup>20</sup>

Kylningen av jordens yta skulle försvaga den globala hydrologiska cykeln och norra halvklotets sommarmonsuner skulle försvinna på grund av att de temperaturskillnader som driver dem inte skulle utvecklas. [Som ett resultat kan den genomsnittliga globala nederbörden förväntas minska med 45 %.](#)<sup>21</sup>

De kumulativa effekterna av klimatförändringarna och ozonets förstörelse skulle eliminera växtsäsonger i mer än ett decennium. Katastrofala effekter på klimatet som varar i många år skulle inträffa i områden långt bort från målet eller de länder som är inblandade i konflikten.<sup>22</sup> [Under sådana förhållanden är det sannolikt att de flesta människorna och stora djurpopulationer skulle dö av svält.](#)

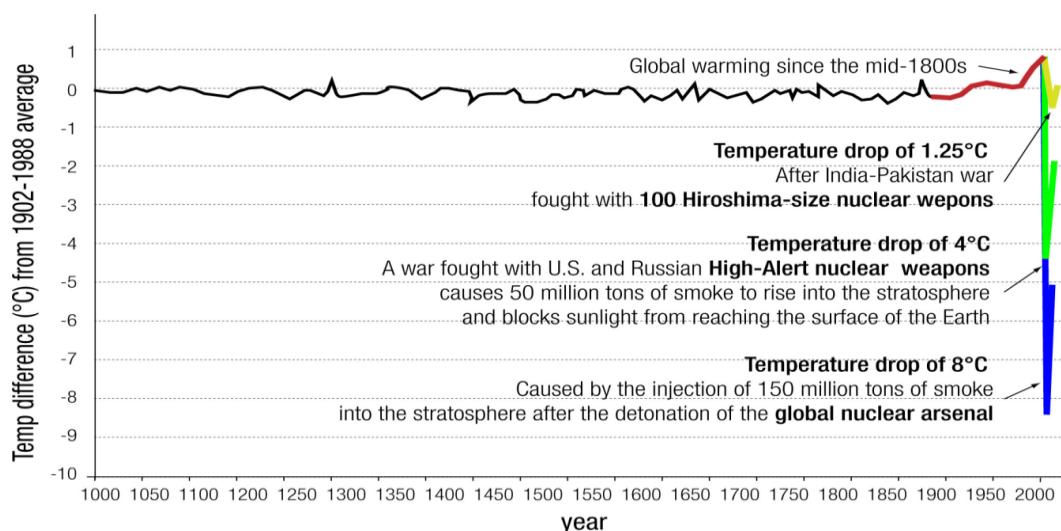


Figur 2: Lufttemperaturers förändringar i genomsnitt för juni, juli och augusti året efter 150 miljoner ton av svart rök har utgjort ett globalt stratosfäriskt röklager.

20 A. Robock, et al, "Nuclear winter revisited . . . op. cit., p. 6 of 14.

21 Ibid.

22 Ibid, p. 6 of 14.



Figur 3: Norra halvklotets genomsnittliga lufttemperaturer under de senaste 1000 åren jämförda med prognosen av hur temperaturen sjunker från en rad kärnvapenkonflikter.

## Slutsatser

De vetenskapliga studier som sammanfattas i detta dokument klargör att de miljömässiga konsekvenserna av ett "regionalt" kärnvapenkrig skulle medföra att hundratals miljoner människor långt från krigszonen skulle avlida av svält. Klimatförändringar som orsakas av ett krig utkämpat med strategiska kärnvapen i USA och Ryssland skulle hota den fortsatta överlevnaden av den mänskliga arten.

Varken USA eller Ryssland eller någon annan kärnvapenstat har någonsin officiellt utvärderat vilka effekter ett kärnvapenkrig skulle ha på jordens klimat och ekosystem. Säkerligen är det dags för sådana utvärderingar att öppet utföras och bli föremål för offentlig diskussion. Länder med kärnvapen bör krävas att skapa miljökonsekvensbeskrivningar av de troliga resultaten av detonationen av sina arsenaler.

De klimatförändringar som kärnvapenkrig riskerar måste bli en primär fråga i debatten om kravet på en värld utan kärnvapen. Denna diskussion måste omfatta de faror som kärnvapenarsenalerna i alla nationer innebär, även de i USA och Ryssland. Ett misslyckande av att erkänna och beskriva den apokalyptiska potentialen för strategiska kärnvapen innebär att förhindra nedrustningsdiskussionen från att framhäva den angelägenhet som är nödvändig för att åstadkomma genomgripande förändringar av dagens nukleära status quo.

De kärnvapen som finns i beredskap för omedelbar användning skulle kunna utrota mänskligheten. Vilka politiska eller nationella mål kan möjligen motivera förekomsten av ett sådant hot? Det finns inte någon "seger" i universella självmord.

Därför måste USA och Ryssland erkänna meningslösheten i fortsatta förberedelser för ett kärnvapenkrig, eller ett "framgångsrikt" nukleärt anfall, vilket skulle göra hela världen - inklusive det egna landet - obebodliga. Det är absolut nödvändigt att de avstår från den första användningen av kärnvapen, tar alla kärnvapen ur beredskap för omedelbar avfyrning (som

gör oavsiktligt kärnvapenkrig möjligt genom Launch-On-Warning) och avveckla de tiotusentals kärnvapen som finns i deras aktiva reservarsenaler.

Kärnvapen kan inte i slutändan ge "nationell säkerhet" när ett enstaka missgrepp i kärnvapenavskräckning kan avsluta mänsklighetens historia. Om inte avskräckning fungerar perfekt för alltid kommer kärnvapenarsenaler till slut används i konflikt. Vi måste avskaffa dessa arsenaler - innan de avskaffar oss.

*Om författaren: Steven Starr är en Senior Scientist vid Physicians for Social Responsibility, och chef för Clinical Laboratory Science Program vid University of Missouri. Han har publicerats i the Bulletin Atomic Scientists och av Center for Arms Control of the Moscow Institute of Physics and Technology. För mer detaljerad information om de miljömässiga konsekvenserna av kärnvapenkrig, besök hans hemsida [www.nucleardarkness.org](http://www.nucleardarkness.org).*