

Ira Helfand

# RAJOITETTU YDINSOTA

## globaali katastrofi

Rajoitetun ydinsodan vaikutukset  
maatalouteen, elintarviketuotantoon  
ja ihmisten ravitsemukseen





Ira Helfand

# RAJOITETTU YDINSOTA

## globaali katastrofi

Rajoitetun ydinsodan vaikutukset  
maatalouteen, elintarviketuotantoon  
ja ihmisten ravitsemukseen

RAUHANKIRJAT  
ASEIDENRIISUNTAVIIHKOT



Sveitsin ulkoministeriö tuki raportin ensimmäisen version laadintaa. Kiitämme Madison Marks'ia hänen tutkimusavustaan tämän toisen painoksen valmistuksessa.

*Alkuteos: Nuclear Famine: Two Billion People at risk? Global impacts of Limited Nuclear War on Agriculture, Food Supplies and Human Nutrition.* IPPNW/International Physicians for the Prevention of Nuclear War & PSR/ Physicians for Social Responsibility USA

Copyright © Ira Helfand marraskuu 2013

Suomennos: Mika Böök

Julkaisijat:  
Rauhankirjallisuuden edistämisseura ry  
Lääkärin sosiaalinen vastuu ry  
Suomen ICAN-verkosto  
Suomen Rauhanliitto-YK-yhdistys ry

Leo Mechelin säätiö on tukenut julkaisun tuottamista

Taitto ja ulkoasu: Elina Salonen

ISBN: 978-951-9457

Paino: Plus Digital 2017

## YDINASEET - ILMESTYSKIRJA NYT!

Tämä julkaisu on merkittävin tutkimustietoon nojautuva uusi tietolähde ydinaseiden vaarallisuudesta. Jo kahden valtion välinen rajoitettu ydinsota voi aiheuttaa ilmaston viilenemisen kautta globaalin nälänhädän, kahden miljardin ihmisen kuoleman ja täydellisen kaaoksen kaikkialla maailmassa – myös Suomessa.

Maailman 122 maata hyväksyi tänä vuonna Ydinaseiden kieltosopimuksen YK:ssa. Yhdeksän ydinaseemaata pitää koko muuta maailmaa ”oman turvallisuutensa” takia panttivankinaan. Pidetäänkö niitä paa-riavaltioina – ei vielä. Ilmaston lämpenemistä on pidetty julkisuudessa ihmiskunnan suurimpana vaarana. Kansalaismielipide on saatu toimimaan tämän torjumiseksi. Ydinaseet ovat jättäneet lehdistön ja kansalaiset hiljaisiksi

Onko meidän odotettava vahingossa tapahtuvaa ydinräjähdystä, onnettomuutta tai ydinterroritekoa ennen kuin kansanliike käynnistyy? Mielestämme ei, vaan tämä on mahdollista jo nyt 1960- ja 1980-lukujen tapaan. Silloin liike nousi ydinvarustelukierteen johdosta, ja mm. tämän liikkeen seurauksena Euroopan kahtiajako poistui rauhanomaisesti ainakin tilapäisesti. Nyt on kolmannen sukupolven ihmisten noustava kolmannen sukupolven ydinohjuksia vastaan. Nobelin rauhanpalkinto 2017 ICAN-verkostolle (International Campaign to Abolish Nuclear Weapons) edesauttaa henkisen ilmaston muuttumista ydinaseiden hävittämiseksi.

Maamiinat kieltävä Ottawan sopimus syntyi, kun kansakunnat vuorollaan yhtyivät sopimukseen odottamatta suurvaltojen päätöksiä. Ydinaseiden kieltosopimus voi toteutua samalla tavalla. Myös ne maat, jotka ovat luopuneet ydinaseista kuten Etelä-Afrikka, Ukraina, Kazakstan ja Valko-Venäjä tai niiden rakentamissuunnitelmista kuten Argentiina, Australia, Brasilia, Sveitsi ja Ruotsi, voivat olla kärkijoukkona tässä prosessissa. Suomen on valittava paikkansa siinä joukossa ja allekirjoitettava Ydinaseiden kieltosopimus.

*Tarja Cronberg*

*Suomen Rauhanliitto*

*Kati Juva*

*Lääkärin sosiaalinen  
vastuu*

*Ilkka Taipale*

*Leo Mechelin säätiö*



## JOHDANTO

Huhtikuussa 2012 julkaisimme raportin *Nuclear Famine: A Billion People at Risk* (Ydinnälänhätä: miljardi ihmistä vaarassa), jossa tutkittiin rajoitetun ja alueellisen ydinsodan seurauksia ilmastolle ja maataloudelle. Raportissa tarkasteltiin miten, ydinsodasta johtuva ilmastomuutos vaikuttaisi Yhdysvaltain maissituotantoon ja Kiinan riisituotantoon. Rajoitettukin ydinasesota johtaisi nälänhätään laajalla alueella erityisesti kehitysmaissa. Yli miljardi ihmistä altistuisi nälkäkuolemalle. Sittemmin Lili Xian ja Alan Robockin uusi tutkimus on osoittanut, että rajoitetun ydinsodan aiheuttama ilmastonmuutos vaikuttaisi myös Kiinassa maissin tuotantoon yhtä voimakkaasti kuin riisin tuotantoon ja vehnäsatoon vielä tuhoisammin kuin riisituotantoon. Heidän uudet havaintonsa viittaavat siihen, että olimme aliarvioineet rajoitetun ydinsodan seurauksia. Sen lisäksi, että nälänhätä kohtaisi kehitysmaissa miljardia ihmistä, myös 1,3 miljardin kiinalaisen elintarviketurva olisi uhattuna. Jos maailman suurinta valtiota kohtaisi vuosikymmenen kestävä laajamittainen nälänhätä ja siihen liittyvä sosiaalinen ja taloudellinen epävakaus, seuraukset olisivat valtavat. Koko maailmanyhteisö kärsisi niinikään, kun vehnän tuotanto laskisi myös muissa vehnän tuottajamaissa. Tässä raporttimme päivitetystä versiossa käsittelemme myös näitä uusia tutkimustuloksia ja arvioimme entistä tarkemmin rajoitetun ja alueellisen ydinsodan aiheuttamaa maailmanlaajuista katastrofia.

## TIIVISTELMÄ

Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että rajoitettu, alueellinen ydinsota Intian ja Pakistanin välillä aiheuttaisi merkittäviä maailmanlaajuisia ilmaston häiriöitä. Vuonna 2012 selvitettiin kahdessa julkaisussa tällaisten ilmastomuutosten vaikutuksia maataloustuotantoon.

Yhdysvalloissa maissin tuotanto vähenisi keskimäärin 10 % koko vuosikymmeneksi. Eniten eli noin 20 % tuotanto laskisi viidentenä vuonna. Vastaavasti supistuisi myös soijan tuotanto, jälleen eniten (n. 20 %) viidentenä vuonna.

Toisessa tutkimuksessa osoitettiin Kiinan riisituotannon vähenevän merkittävästi. Ensimmäisten neljän vuoden aikana riisin tuotanto supistuisi keskimäärin 20 %; seuraavien kuuden vuoden aikana lasku olisi keskimäärin 10 %.

Kolmas, syksyllä 2013 valmistunut tutkimus osoitti, että Kiinan syysvehnän tuotanto supistuisi tätäkin enemmän. Tuotanto laskisi 50 % ensimmäisenä vuonna. Keskimääräinen lasku kymmenen sodanjälkeisen vuoden aikana olisi 30 %.

Elintarvikkeiden hinnat nousisivat mikä vaikeuttaisi ruoan saantia. Sadat miljoonat maailman köyhimmistä ihmisistä jäisivät ilman ruokaa. Vaikka maatalousmarkkinat toimisivat normaalisti, aliravittujen määrä kasvaisi vuosikymmenessä 215 miljoonalla ihmisellä.

Markkinat eivät kuitenkaan toimisi normaalisti. Pitkäksi venyvä kato vuosien sarja ja jatkuva elintarvikepula johtaisi lähes varmasti paniikkiin ja hamstraamiseen kansainvälisessä mittakaavassa, kun viejamaat keskeyttäisivät elintarvikeviennin turvatakseen oman väestönsä elintarvikehuollon. Kuohunta kansainvälisillä maatalousmarkkinoilla vähentäisi edelleen saatavilla olevan ruuan määrää.

Maailman kaikista ihmisistä ne 870 miljoonaa, jotka tänä päivänä ovat kroonisesti aliravittuja, kuluttavat korkeintaan 1750 kaloria päivässä. Jo 10 %:in lasku heidän kalorikulutuksessaan saattaisi tämän ryhmän hengenvaaraan. Lisäksi odotettavissa olevat elintarviketuonnin keskeytykset viljanviljelymaista uhkaisivat ruokatuonnista riippu-

vaisia maissa eläviä satoja miljoonia muita ihmisiä.

Viime kädessä yli miljardin kiinalaisen ruokaturvallisuus olisi uhatuna. Kaiken kaikkiaan sodan aiheuttama nälänhätä uhkaisi reilusti yli kahta miljardia ihmistä.

Tutkimusta tarvitaan vielä lisää, mutta ne osoittavat jo nyt, että on ryhdyttävä pikaisesti neuvottelemaan maailmanlaajuisesta ydinaseiden kieltosopimuksesta, jolla ydinaseet hävitetään ja ydinsodan vaara poistetaan.

## TAUSTA

Vuonna 1980 useat tieteelliset tutkimukset osoittivat, että laajamittainen ydinsota Yhdysvaltojen ja Neuvostoliiton välillä aiheuttaisi ”ydintalven” eli syvällisen maailmanlaajuisen ilmastonmuutoksen, jonka yhteydessä sademäärät ja keskimääräiset pintalämpötilat laskisivat merkittävästi.

Yhdysvaltojen Tiedeakatemian tutkimus ydinsodan lääketieteellisistä seurauksista päätyi toteamukseen, että tällaisen sodan jälkimainingeissa ”todennäköistä on, että ihmiset eivät ensisijaisesti menehtyisi räjähdyksissä tai lämpösäteilyn aiheuttamiin palovammoihin tai ionisoivaan säteilyyn, vaan pikemminkin kuolisivat nälkään.”<sup>1</sup> Tutkimuksessa arvioitiin ”laajamittaisen ydinsodan” tappavan välittömästi satoja miljoonia ihmisiä, mutta ydinsodan jälkeisen elintarvike- ja terveyskriisin johtavan yhdestä neljään miljardin ihmisen kuolemaan..

Vuonna 2007 julkaisemassaan tutkimuksessa Robock ym. osoittivat, että ”rajoitettukin” alueellinen ydinsota, jossa räjäytettäisiin vain 100 Hiroshiman kokoluokan pommia eli alle 0.5 % maailman ydinaseista, aiheuttaisi maailmanlaajuisen ilmastomuutoksen. Tosin vaikutukset lämpötilaan ja sademääriin olisivat vähemmän syvällisiä.<sup>2</sup> Tuolloin ei ollut vielä arvioita siitä, miten ilmastomuutos vaikuttaisi maataloustuotantoon. Historiallinen kokemus tulivuorten purkausten ilmastoa viilentävästä vaikutuksesta, erityisesti Tamboran purkauksesta vuonna 1815, antaa viitteitä rajoitetun ydinsodan vaikutuksesta ruoan tuotantoon ja ihmiskunnan ravintotilanteeseen. Se voisi olla hyvinkin merkittävä.

Kansainvälinen Lääkärit ydinsotaa vastaan-järjestö ja sen Yhdys-

<sup>1</sup> Harwell, M. ja C. Harwell. 1986. Nuclear Famine: The Indirect Effects of Nuclear War, teoksessa In, Solomon, F. and R. Marston (toim. ). *The Medical Implications of Nuclear War*. Washington, D. C. : National Academy Press. 117-135.

<sup>2</sup> Robock, A. , L. Oman, G. Stenchikov, O. Toon, C. Bardeen and R. Turco, 2007, Climatic consequences of regional nuclear conflicts. *Atm. Chem. Phys.* , 7: 2003-12.

valtalainen jäsenjärjestö *Physicians for Social Responsibility* väittivät jo vuonna 2007 julkaisemassaan raportissa, että jopa miljardi ihmistä voisi kuolla nälkään jos rajoitettu ydinsota johtaisi edes 10 %:in vähennyksen heidän ravinnon saantiinsa.<sup>3</sup>

Tässä raportissa pyrimme alustavasti määrittämään rajallisen ydinsodan vaikutusta maataloustuotteiden tuotantoon ja myöhemmät vaikutukset elintarvikkeiden hintoihin ja elintarvikehuoltoon sekä ihmisten ravitsemukseen.

---

<sup>3</sup> Helfand, I. 2007. *An Assessment of the Extent of Projected Global Famine Resulting from Limited, Regional Nuclear War*. Paper presented to the Royal Society of Medicine, London, UK, October 2007.

## “RAJOITETUN” YDINSODAN AIHEUTTAMA ILMASTONMUUTOS

Vuonna 2007 Toon ym.<sup>4</sup> arvioivat mahdollisen Intian ja Pakistanin välisen ydinsodan seurauksia. He osoittivat, että tämä nostaisi jopa 6,6 Tg (teragramma eli miljoona tonnia) aerosolihiukkasia (nokea) troposfäärin yläkorkeuksiin. Robock ym. sitten laskivat tämän nokiruiskeen vaikutuksen maapallon ilmastoon olettaen, että Etelä-Aasiassa käydyn sodan ajankohta sijoittuisi toukokuun puoliväliin.

Heidän tutkimuksessa käytettiin uusinta yleistä virtausmallia (NASA:n Goddard-instituutin ModelE:ta). Nokihiukkasten määrän he arvioivat varovasti olevan 5 Tg. He havaitsivat, että

”maapinnan globaalinen noin 1.25° asteen viileneminen kestää vuosikausia. Vielä kymmenen vuoden jälkeen maapinta olisi puoli astetta viileämpi. Lämpötilan muutokset ovat suurimmat laajoilla maa-alueilla, mukaan lukien Pohjois-Amerikan ja Euraasian viljelyalueet. Näillä tapahtuisi useiden asteiden lämpötilan lasku”.

Lisäksi tutkimuksessa havaittiin merkittävä sademäärien vähenemä Pohjois-Amerikan ja Euraasian tärkeimmillä viljelyalueilla sekä Aasian kesämonsuunin tuntuva hiipuminen.<sup>5</sup>

Stenke ym. sekä Mills ym. käyttivät kahdessa muussa tutkimuksessa eri ilmastomallia havaiten rajoitetun ydinsodan vaikutukset samankaltaisiksi.<sup>6,7</sup>

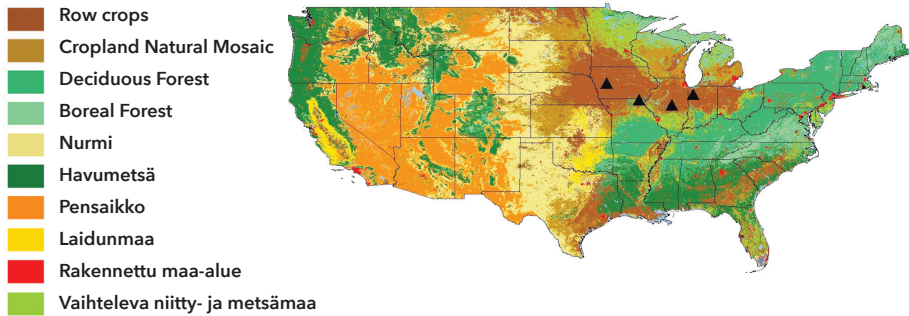
<sup>4</sup> Toon, Owen B. , Richard P. Turco, Alan Robock, Charles Bardeen, Luke Oman, and Georgiy L. Stenchikov, 2007: Atmospheric effects and societal consequences of regional scale nuclear conflicts and acts of individual nuclear terrorism. *Atm. Chem. Phys.* , 7, 1973-2002.

<sup>5</sup> Robock, Alan, Luke Oman, Georgiy L. Stenchikov, Owen B. Toon, Charles Bardeen, and Richard P. Turco, 2007: Climatic consequences of regional nuclear conflicts. *Atm. Chem. Phys.* , 7, 2003-2012.

<sup>6</sup> <http://www.atmos-chem-phys-discuss.net/13/12089/2013/acpd-13-12089-2013.html>

<sup>7</sup> Mills, M. , Toon, O. B. , Taylor, J. , Robock, A. , “Multi-decadal global cooling and unprecedented ozone loss following a regional nuclear conflict,” publication pending.

**Kuvio 1.** Paikallinen ilmastodata hankittiin USA:n maissivyöhykkeellä neljästä eri paikasta. Vasemmalta oikealle Iowa, Missouri, Illinois ja Indiana. [Kuvio 1 teoksesta Ozdogan ym., \*]



\* Ozdogan, Mutlu, Alan Robock, and Christopher Kucharik, 2012: Impacts of Nuclear Conflict in South Asia on Crop Production in the Midwestern United States.

## VAIKUTUKSET MAATALOUSTUOTANTOON

Kahdessa tutkimuksessa selvitettiin vuonna 2012, miten nämä ilmastomuutokset vaikuttaisivat maataloustuotantoon. Ozdogan ym.<sup>8</sup> tutkivat vaikutusta maissin ja soijan tuotantoon Yhdysvaltojen maissivyöhykkeellä, jolla tuotetaan yli 70 % Yhdysvaltain viljasta. Selvitykset tehtiin neljällä eri alueella Indianassa, Illinoisissa, Iowassa ja Missouriissa (kuvio 1).

Tutkimuksessa käytettiin maaekosysteemin kattavaa Agro-IBIS-mallia. Maissin ja soijan tuotannon ennustettu muutos laskettiin jokaisen maatilan alueelta 10 vuotta Etelä-Aasiassa käydyn rajoitetun ydinsodan jälkeen. Sadon muutos perustui sademäärän ja auringon säteilyn vähenemiseen, viljelykauden lyhentymiseen ja keskimääräiseen kuu-kauden keskilämpötilan alenemaan.

Tämän alustavan tutkimuksen laskelmat lienevät liian varovaisia. Tutkimuksessa ei tarkasteltu kahta muuta ympäristötekijää jotka nekin oletettavasti vähentäisivät merkittävästi viljantuotantoa. Siinä ei huo-

<sup>8</sup> Ozdogan, Mutlu, Alan Robock, and Christopher Kucharik, 2012: Impacts of Nuclear Conflict in South Asia on Crop Production in the Midwestern United States.

mioitu otsonikadosta johtuvaa UV-säteilyn kasvua eikä myöskään lämpötilan päivittäisiä ääri vaihteluita, jotka voivat johtaa täydelliseen katoon. Tamboran purkauksen jälkeiset säähavainnot viittaavat siihen, että päivittäiset lämpötilan vaihtelut voivat vaikuttaa kaikkein eniten sadonmenetyksiin. Keskimääräinen maailmanlaajuinen lämpötilan poikkeama vuonna 1816 oli vain  $-0,7$  °C. Silti viljelykausi lyheni merkittävästi.

Purkauksen jälkeen erityisen paljon kärsineissä Koillis-Yhdysvalloissa ja Itä-Kanadassa lämpötilat olivat keskimääräistä korkeampia alkuvuoden aikana. Kesäkuukausinakin lämpötilat saattoivat nousta yli keskiarvon. Neljä ankaraa pakkasaaltoa, 6.-11. kesäkuuta, 9.-11. heinäkuuta sekä elokuun 21. ja 30. päivänä toi kuitenkin tappavat pakkaset pitkälle etelään kuten Keski-Atlantin osavaltioihin. New Englandissa ja Quebecissä satoi lunta kesäkuussa.<sup>9</sup> Nämä pakkasperiodit aiheuttivat suuria vahinkoja viljelyksille. Pohjois-Euroopassa samankaltaiset sääilmiöt tuhosivat 75 %<sup>10</sup> sadoista ja aiheuttivat Euroopan historian viimeisen luonnon olosuhteista johtuneen useita maita kohdanneen nälänhädän.

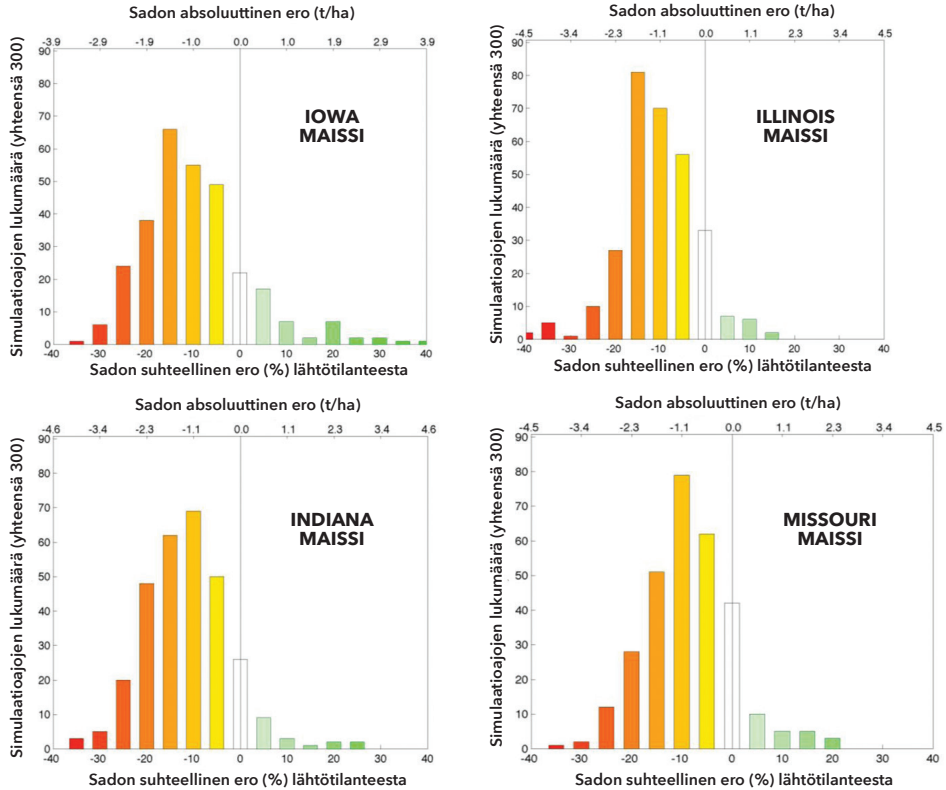
Emme ole tässä tutkimuksessa ottaneet huomioon useita muita ruoan tuotantoa rajoittavia tekijöitä. Nykyaikainen maatalous on erittäin riippuvainen traktoreiden, kastelupumppujen ja kuljetusvälineiden tarvitsemasta polttoaineesta sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden valmistukseen tarvittavista muista öljytuotteista. Suurselkkaus Etelä-Aasiassa vaikuttaisi todennäköisesti maataloustuotannon kannalta kielteisesti öljytuotteiden toimituksiin ja hintoihin. Öljytuotteiden voimakkaan kysynnän takia osa viljasta saattaisi myös päätyä öljyä korvaavan etanolin valmistukseen.

Tutkimuksen arviot ovat siis ylivarovaisia. Tästä huolimatta se osoittaa maissin ja soijan tuotannon supistuvan hyvin merkittävästi. Kymmenen vuoden ajanjaksolla maissin tuotanto vähenisi keskimäärin 10 % kaikilla neljällä alueella (kuvio 2). Eri vuosien välillä olisi kuitenkin suurta vaihtelua. Suurimmat menetykset, keskimäärin yli 20 % (kuvio 3), sijoittuisivat viidennelle vuodelle. Soijapavun kohdalla tapah-

<sup>9</sup> Stommel H, Stommel E. 1979. The year without a summer. *Scientific American* 240:176–1869.

<sup>10</sup> Post, J. 1983. Climatic change and subsistence crises. *Journal of Interdisciplinary History* 14:153–160.

**Kuvio 2.** Maissituotannon supistuminen Yhdysvalloissa. Sadon todennäköisen muutoksen arvioimiseksi käytettiin tietokonesimulaatioita. Satunnaisesti valitun, viime 30 vuotta kattavan ilmastodatan avulla saatiin 300 eri satojen lähtötaso. X-akseli osoittaa sadon prosentuaalisen muutoksen arvioidusta lähtötasosta; y-akseli osoittaa sen suuruisen muutoksen tuottaneiden simulaatioojen lukumäärän. [Kuvio 7 teoksessa Ozdogan ym., ks. \* edellinen sivu.]

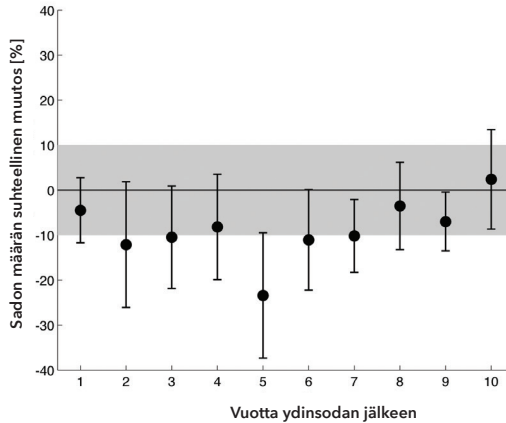


tuisi 10 vuoden aikana saman asteista vähenemistä (kuvio 4). Tässäkin tapauksessa viides vuosi olisi pahin eli tuotanto supistuisi silloinkin keskimäärin yli 20 %.

Erillisessä tutkimuksessaan Xia ja Robock<sup>11</sup> tutkivat Kiinan riisituot-

<sup>11</sup> Xia, Lili, and Alan Robock, 2012: Impacts of Nuclear Conflict in South Asia on Rice Production in Mainland China. *Climatic Change*.

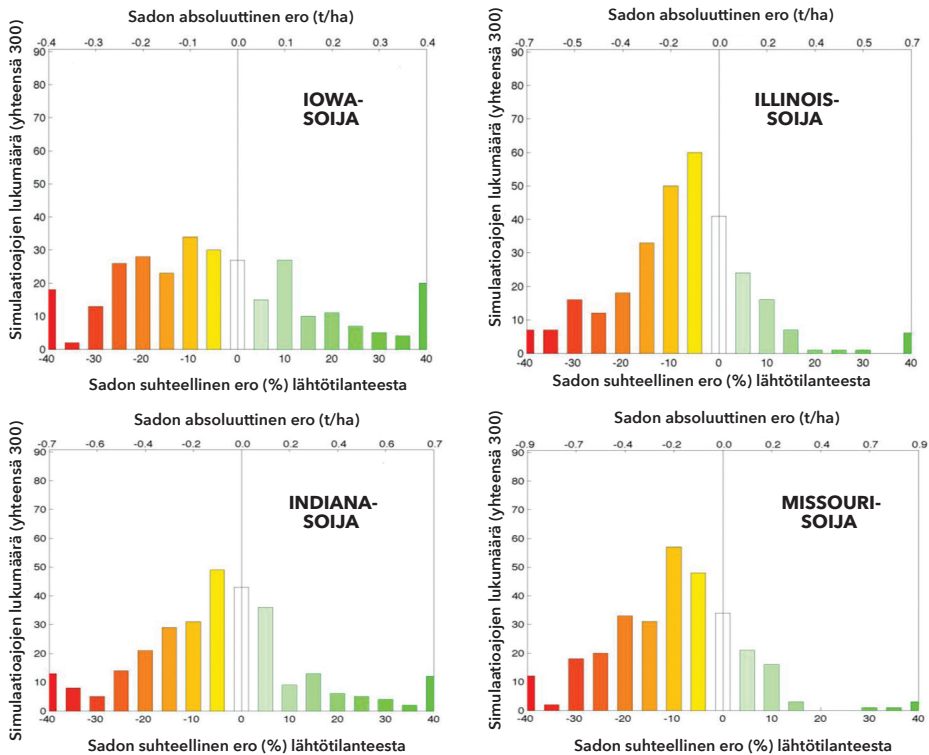
**Kuvio 3.** Maissituotannon vähenemä, pystyviivoina vuotuinen keskihajonta ydinsotavuoden jälkeen. Harmaa alue näyttää kontrollialoista saadun keskihajonnan  $\pm 1$ , mikä havainnollistaa vuosittaisia säävaihteluita. [Kiitämme M. Ozdogania kuvasta.]



tannon supistumista ilmakehään nousseen 5 Tg maahiukkas- ja nokipilven seurauksena. Tässä tutkimuksessa käytettiin erilaista mallia (*The Decision Support System for Agrotechnology Transfer*-mallia, versio 4,02 (DSSAT), joka simuloi viljelykasvien kasvua hehtaaria kohti, tasapainottaen veden, hiilen ja typen määriä. Malliin syötetään kasvuympäristö (sää ja maaperä), lajikkeiden genotyypit ja maatalouskäytännöt. Näin mallista saadaan sadon potentiaaliset määrät, jotka yleensä ovat suurempia kuin todelliset sadot. Ilmastodata tuotettiin 24 kiinalaisesta maakunnasta käyttäen Robockin ym ilmastomuutosennusteita sekä Kiinassa 198 sääasemalta vuosina 1978-2008 saatuja havaintoja (China Meteorological Data Sharing Service System). Riisisadon määrälle simuloitu muutos aiheutui keskimääräisen kuukausittainen sademäärän, auringon säteilyn ja lämpötilan ennustetusta laskusta.

Tutkimuksessa ei myöskään huomioitu ultraviolettisäteilyn lisääntymisen vaikutusta tai äärimmäisiä lämpötilavaihteluita eikä myöskään lannoite-, torjunta-aine- ja polttoainepulaa. Näistä puutteista huolimatta tutkimustulokset osoittivat Kiinan riisituotannon laskevan merkittävästi. Kymmenen vuoden aikana riisin tuotanto vähenisi keskimäärin noin 15 % (kuvio 5). Ensimmäisten neljän vuoden aikana se vähenisi

**Kuvio 4.** Soijatuotannon lasku Yhdysvalloissa. Diagrammat laskettiin käyttäen samoja menetelmiä kuin kuviossa 2. [Kuvio 8 teoksesta Ozdogan ym.]

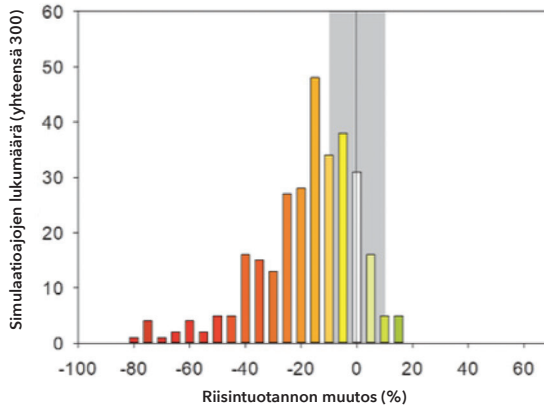


keskimäärin 21 %; seuraavien kuuden vuoden aikana lasku olisi keskimäärin 10 % (kuvio 6).

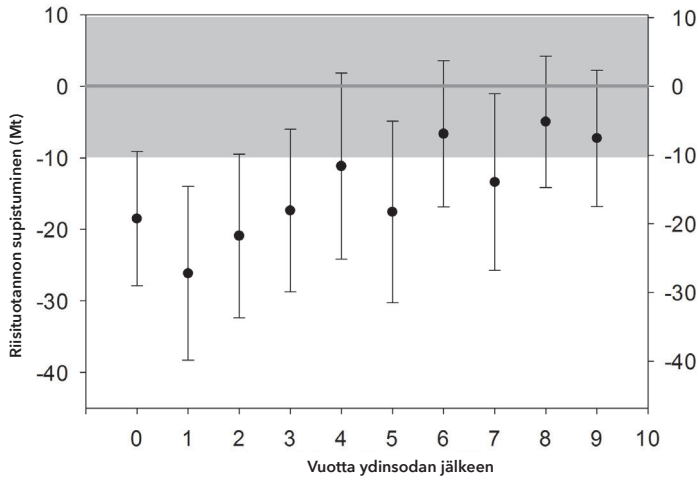
Rajoitettun ydinsodan vaikutuksen riisin tuotantoon havaittiin vaihtelevan suuresti maakunnittain (kuvio 7). Joillakin Etelä- ja Itä-Kiinan alueilla tuotanto jopa kasvasi. Esimerkiksi Hainanissa riisisato kasvasi 5-15 % vuodessa. Heilongjian maakunnassa, jonka asukuusluku on 36 miljoonaa, sato epäonnistuisi täysin ensimmäisenä sodanjälkeisenä vuonna ja seuraavan vuosikymmenen aikana riisin tuotanto jäisi yleensä 60-70 % alle lähtötason (kuvio 8).

Vuonna 2013 tekemässään tutkimuksessa Xia ja Robock tarkasteli-

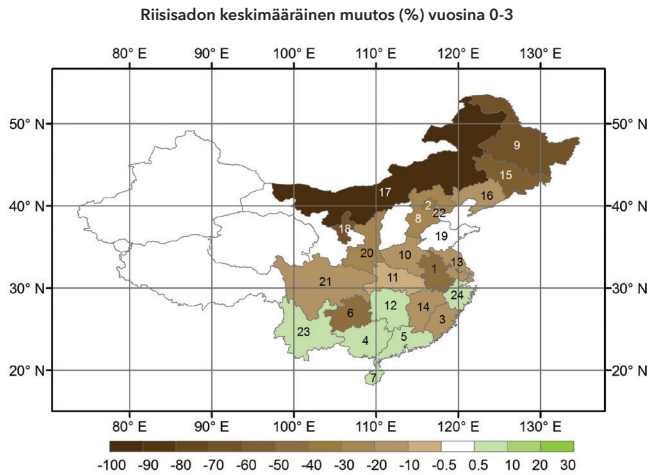
**Kuvio 5.** Riisin tuotannon muutoksen jakautuma (%) Tarkistusajojen keskihajonnan  $\pm 1$  osoittava harmaa alue havainnollistaa vuotuisia säävaihteluita. [Kuvio 2 (b) teoksesta Xia ja Robock, ks. alav. 11]



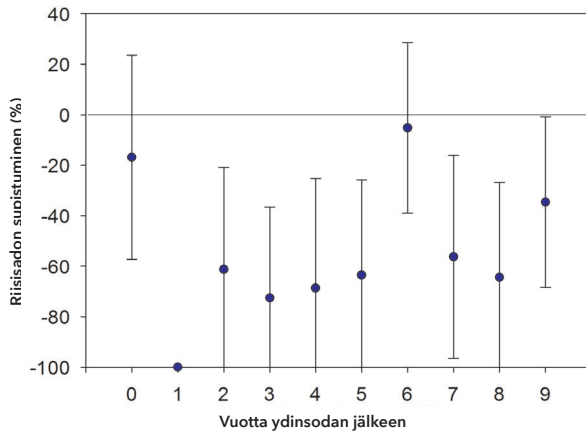
**Kuvio 6.** Riisituotannon supistuminen. pystyviikset kuvaavat ydinsodan jälkeistä kunkin vuoden keskihajontaa. Tarkistusajojen keskihajonnan  $\pm 1$  osoittava harmaa alue havainnollistaa vuotuisia säävaihteluita. [Kuvio 2 (a) teoksesta Xia ja Robock, ks. alav. 11.]



**Kuvio 7.** Riisiason lasku (%) neljänä ensimmäisenä vuonna alueellisen ydinsodan jälkeen. Ruskea osoittaa negatiivista muutosta, vihreä positiivista. Valkoiset alueet ovat maakuntia joiden kohdalla emme ajaneet simulaatioita. [Perustuu kuvioon 5 teoksessa Xia ja Robock, ks. alav. 11.]



**Kuvio 8.** Riisiason supistuminen Heilongjiangin maakunnassa. Viikset osoittavat yhtä vuosittaista ydinsodan jälkeistä keskihajontaa. [Perustuu kuvioon 6 teoksessa Xia ja Robock, ks. alav.11 ]



vat kollegoidensa kanssa rajoitetun ydinsodan aiheuttaman ilmastonmuutoksen vaikutusta riisiin, maissin ja vehnän tuotantoon Kiinassa.<sup>12</sup> Tutkimusta varten he käyttivät samoja Robockin ym:den ilmastonmuutosennusteita vuodelta 2007 kuin aiemmissa Yhdysvaltain maissituotantoa ja Kiinan riisituotantoa koskevissa tutkimuksissa sekä myöhemmissä Stenken ym ja Millsin ym ilmastotutkimuksissa. Eri ilmastomalleilla saadut tulokset vaihtelivat jossain määrin, mutta kaikissa malleissa sadot supistuivat merkittävästi. Maissin keskimääräinen lasku oli noin 16 % koko vuosikymmenen aikana. Riisin ennustettu lasku oli hieman aiempia arvioita suurempi: 20 % ensimmäisinä viitenä vuotena ja 17 % kymmenen vuoden aikana. Huolestuttavin uusi ennuste koskee Kiinan syysvehnän satoa, joka normaalisti on vain hieman pienempi kuin riisisato. Vaikutus syysvehnään oli paljon ankarampi eli keskimäärin vähennys oli noin 40 % ensimmäisinä viitenä vuotena ja 30 % koko vuosikymmenen aikana. Ensimmäisenä vuonna syysvehnäsadon ennustettu lasku oli yli 50 %.

---

<sup>12</sup> Xia, L. , Robock, A. , Mills, M. , Stenke, A. , Helfand, I. , “Global famine after a regional nuclear war”, toimitettu *Earth's Future*-lehteen lokakuussa 2013.

## VAIKUTUKSET RAVINTOON JA TERVEYTEEN

Näinä aikoina maailma on erityisen haavoittuva elintarviketuotannon vähenemiselle. Kesäkuussa 2013 YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö (FAO) arvioi, että viljavarastoissa oli viljaa 509 miljoonaa tonnia, mikä vastaa 21 % vuotuisesta kulutuksesta (2 339 miljoonaa tonnia).<sup>13</sup> Tämä varanto vastaa 77 päivän kulutusta. Yhdysvaltain maatalousministeriön arvioiden mukaan maailman viljavarastot olivat hieman pienemmät eli 432 miljoonaa tonnia, mikä vastaa ainoastaan 19 % vuotuisesta kulutuksesta (joka sen mukaan on 2 289 miljoonaa tonnia).<sup>14</sup> Tämän arviota mukaan varastot riittäisivät siis vain 68 päivää. On tietenkin myöskin otettava huomioon ne 870 miljoonaa ihmistä, jotka FAO:n vuonna 2012 tekemän arvion mukaan jo ennestään kärsivät aliravitsemuksesta.<sup>15</sup>

Tässä hankalassa tilanteessa pienistäkin elintarviketuotannon supistuksista olisi merkittäviä seurauksia. Ozdoganin ja Xian ennustamat suuret ja pitkälliset maataloustuotannon määrän vähenemä olisi ennennäkemätön nykyaikana. Niiden kokonaisvaikutukset ihmiskunnan ravitsemustilanteeseen ovat vaikeasti ennustettavissa.

Normaalisti maataloustuotannon supistuminen vaikuttaa kulutukseen ruoan hinnan nousun välityksellä. Tämän seurauksena ravintomäärä, johon ihmisten rahat riittävät, supistuu paljon enemmän kuin ravintotuotanto. Hintojen nousu osuu tietenkin pahemmin ihmisiin, jotka ovat aliravittuja jo ennestään, koska heillä ei aikaisemminkaan ollut varaa tarvitsemiinsa ruokaostoksiin.

Webbin ym vuonna 2011 tekemässä Ozdoganin tietoihin perustuvassa tutkimuksessa<sup>16</sup> pyrittiin arvioimaan miten rajoitetun ydinsodan

<sup>13</sup> [www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/csdb/en/](http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/csdb/en/)

<sup>14</sup> [www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf](http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf)

<sup>15</sup> [www.fao.org/publications/sofi/en/](http://www.fao.org/publications/sofi/en/)

<sup>16</sup> [ippnw.org/pdf/projected-impacts-webb.pdf](http://ippnw.org/pdf/projected-impacts-webb.pdf)

aiheuttama maataloustuotannon supistuminen vaikuttaisi ruoan hintaan ja saatavuuteen. Maailmantalouden GTAP-mallilla (*Global Trade Analysis Project*) tarkasteltiin sen vaikutuksia elintarvikkeiden hintoihin ja aliravittujen ihmisten määriin. Tutkimuksessa lähdettiin oletuksesta, että kaikkien viljelylajikkeiden sadot kärsisivät yhtä paljon kuin Ozdogan on ennustanut Yhdysvaltain maissivyöhykkeen maissin ja soijapapujen sadon osalta. Tämän oletuksen pohjalta simuloitiin shokin vaikutusta viljan ja soijapapujen hintoihin.

Elintarvikkeiden hintojen nousun on osoitettu yhdessä elintarviketuotannon keskimääräisen vuotuisen laskun ohella lisäävän aliravittujen määrää 40 miljoonalla ihmisellä. Viidentenä vuonna ydinaseiden käytön jälkeen, tuotannon ollessa alimpana, aliravittujen määrä olisi kasvanut 67 miljoonalla ihmisellä. Kymmenen vuoden kasautuva vaikutus merkitsisi yhteensä 215 miljoonan ihmisen aliravitsemusta.

Tutkimuksessa päädyttiin siihen, että 20 %:n sadon supistuma yhtenä vuonna aiheuttaisi hintoihin 19,7 %:n nousun. Hinnannousu jakautuisi epätasaisesti eri puolille maailmaa. Itä-Aasiassa nousu olisi 21,4 % ja Etelä-Aasiassa 31,6 %. Sadon ja elintarvikkeiden hintojen välinen suhde ei ole lineaarinen. Jos tuotannon lasku olisi suurempi, hinnat nousisivat vielä enemmän. Nykyiset satoja koskevat tutkimukset eivät ennestään 40 %:n laskua, mutta jos tuotannon supistuma olisi näin suuri, elintarvikkehinnat nousisivat keskimäärin 98,7 %. Siinäkin tapauksessa hinnannousu jakautuisi hyvin epätasaisesti. Koko Etelä-Aasiassa hinnat nousisivat 140,6 %, mutta Intiassa 159,6 %.

Miten elintarvikkeiden hinnannousu vaikuttaisi kalorien saantiin? Tätä on vaikea laskea varmuudella. Tutkimuskirjallisuudessa ollaan yleisesti yhtä mieltä siitä, että tämä parametri (kalorien saannin prosentuaalinen muutos, jos elintarvikkeiden hinnat nousevat prosentin verran) on noin -0,5. Jos sadot supistuisivat maailmanlaajuisesti 20 % yhtenä vuonna, se johtaisi 19,7 %:n hinnannousuun ja 10 %:n laskuun ihmisten kalorien saannissa. Joillakin alueilla ennustetut hinnankorotukset olisivat paljon suuremmat, mikä vaikuttaisi erittäin merkittävästi ihmisten kalorien saantiin.

Jo ennestään aliravittujen ihmisten saatavilla olevan ruoan määrä pienenesi vielä dramaattisemmin kuin edellä mainitut luvut osoittavat. GTAP-malli olettaa markkinoiden käyttäytyvät vain ”normaalisti”. Kokeuksen perusteella voidaan pikemminkin olettaa, että markkinat eivät ydinsodan jälkeisissä oloissa käyttäytyisi normaalisti. Kirjoittajien mu-

kaan markkinat reagoivat... keinottelulla, hamstraamisella (eli pitämällä tuotteita poissa markkinoilta) tai siten että kaapataan markkina osuuksia yksityisillä, ei-läpinäkyvillä kaupoilla. Nämä lisäävät vuorostaan hintojen vaihtelua ja markkinoiden epävarmuutta. Esimerkiksi maaliskuussa 2008 vehnän maailmanhinnat nousivat 25 % yhdessä päivässä ja huhtikuussa riisin hinta nousi kahdessa viikossa 50 %.<sup>17</sup> Näiden huimien (joskin väliaikaisten) hinnan nousujen taustalla olevat tapahtumat eivät kuitenkaan olleet läheskään yhtä merkittäviä kuin ydinsota.

Bengalin vuoden 1943 suuren nälänhädän aikana kuoli kolme miljoonaa ihmistä, vaikka elintarviketuotanto oli vain viisi prosenttia pienempi kuin keskimäärin edellisten viiden vuoden aikana. Tuotanto oli tosiasiaa 13 % suurempi kuin vuonna 1942, jolloin ei vallinnut nälänhätää. Mutta vuonna 1943 Japanin miehittettyä Burman, joka oli historian saatossa vienyt viljaa Bengaliin, elintarviketuotannon supistumista seurasi paniikinomainen hamstraus. Riisin hinta nousi lähes viisinkertaiseksi.<sup>18</sup> Nämä kaksi tekijää, hamstraaminen ja riisin huima hinnan nousu, aiheuttivat elintarvikepulan. Se oli paljon suurempi kuin elintarviketuotannon vaje.

Paniikki olisi aivan eri suuruusluokkaa ydinsodan jälkeen. Näin siinäkin tapauksessa, että kyseessä olisi rajoitettu alueellinen ydinsota, varsinkin kun kävisi selväksi, että on odotettavissa pitkäaikainen maataloustuotannon supistuminen.

Hamstraaminen kasvaisi todennäköisesti kansainvälisiin mittasuhteisiin, koska elintarvikkeiden viejamaat keskeyttäisivät vientinsä ulkomaille sen varmistamiseksi, että ruoka riittäisi niiden omalle väestölle. Viime vuosikymmeneltä on useita esimerkkejä, että valtiot kieltävät viljan viennin. Kanada keskeytti vehnän vientinsä vuodeksi syyskuussa 2002, kun tuotanto oli supistunut jyrkästi kuivuuden seurauksena. Seuraavana vuonna Euroopan unioni menetteli samalla tavalla, samoin teki Venäjä. Elokuussa 2004 Vietnam ilmoitti, ettei maa aio viedä riisiä ulkomaille ennen seuraavaa kevättä.<sup>19</sup> Intia kielsi riisin maastaviennin marraskuussa 2007, mikä yhdessä Vietnamin, Egyptin ja Kiinan vienti-

<sup>17</sup> Webb, P. 2010. Medium to Long-Run Implications of High Food Prices for Global Nutrition. *Journal of Nutrition*. 140 (1): 143S-147S.

<sup>18</sup> Sen, A. *Poverty and famines*. Oxford: Oxford University Press. 1981.

<sup>19</sup> Brown, L.R. *Outgrowing the Earth*. New York: WW Norton & Co. 2004.

rajoitusten kanssa johti tammikuussa 2008 riisin hinnan historialliseen nousuun maailmanmarkkinoilla. Vuonna 2010 Venäjä reagoi ankaraan kiivuuteen keskeyttämällä viljan viennin.<sup>20</sup>

Alueellisen ydinsodan yhteydessä viljan viejämaiden sadot pienensivät merkittävästi. Maatalouden näköalat olisivat huonot useita vuosia eteenpäin. On todennäköistä, että maat kieltäytyisivät viemästä mahdollista ylijäämäänsä säilyttäen sen kotimaisena varmuusvarastona. Oletettavasti myös keinottelu rehottaisi maatalousmarkkinoilla.

Koska normaaliolosuhteissakin esiintyy tällaisia häiriöitä, on mahdollista että elintarvikkeiden hinnat nousisivat paljon enemmän kuin Webbin ym GTAP-malli ennustaa.

Ozdoganin ja Xian ennusteiden mukainen ruoan tuotannon väheneminen olisi jo sellaisenaan tuhoisa, vaikka emme huomioisi elintarvikkeiden hinnannousun erillistä vaikutusta.

Maailmassa on jo nyt 870 miljoonaa aliravittua ihmistä. Suurin osa heidän kalorisaaannistaan on peräisin viljasta. Esimerkiksi Bangladeshissä viljan osuus on 78 %. Emme voi varmuudella tietää, vähentyisikö heidän viljan saantinsa myös 10-20%, jos viljan tuotanto vähenisi tämän verran. Osa heistä on kotitarveviljelijöitä, joiden asutusalueilla viljan tuotanto ei ehkä vähenisi. Tiedämme kuitenkin, että kroonisesti aliravitut eivät kestä merkittävää, pitkäkestoista kalorisaaunnan heikentymistä. Jos kulutuksen lähtötaso on 1 750 kaloria päivässä, kymmenen prosentin lasku lisäisi alijäämää 175 kalorilla päivässä. Vaikka monet aliravituista jäisivät henkiin vuodeksi, ehkä he eivät selviäisi vuosikymmenen kestävästä kriisistä.

Vaikka kalorisaaunnan vähimmäistaso voitaisiin taata kaikille aliravituille, ravinnon laadun heikkenemisestä olisi merkittäviä terveysvaikutuksia. Kuten Webb ym. huomauttavat tutkimuksessaan:

”Kun elintarvikkeiden hinnat nousevat, ihmiset ostavat suhteellisesti enemmän perushyödykkeitä ja vähemmän hinnakkaampia tuotteita kuten lihaa, munia, vihanneksia, joissa on yleensä enemmän hivenaineita. Ruokavalion laadun ja määrän heikkenemisen seurausilmiöihin kuuluvat mm. alle viiden vuoden ikäisten lasten riutuminen ja äitien alira-

<sup>20</sup> Khrennikov, I. Medvedev orders review of Russian grain export ban at harvest end. 2010. [www.businessweek.com/news/2010-10-04/medvedev-orders-review-of-russia-grain-export-ban-at-harvest-end.html](http://www.businessweek.com/news/2010-10-04/medvedev-orders-review-of-russia-grain-export-ban-at-harvest-end.html)

vitsemus, joka voi myös aiheuttaa sikiölle peruuttamattomia vaurioita kuten alhaisen syntymäpainon lisäksi puutostauteja, jotka jo itsessään voivat johtaa kuolemaan.

Ydinsodan aiheuttamasta šokista johtuva elintarvikkeiden hinnannousu johtaisi vastaavanlaisiin muutoksiin kotitalouksien kulutuksessa koko maailmassa eikä vain Etelä-Aasiassa. Taatakseen itselleen energian vähimmäismäärän ihmiset välttäisivät kalliita, hivenainepitoisia elintarvikelajeja ja keskittyisivät halvempien peruselintarvikkeiden hankintaan. Ravitsemustilanteen seurausten mallintaminen äitien ja sikiöiden osalta on erittäin hankalaa. Inhimilliset vaikutukset olisivat kuitenkin valtavat: lasten kasvu ja kehitys heikentyisi, sairastuvuus lisääntyisi ja kuolleisuus kasvaisi.”<sup>21</sup>

Rajoitetustakin ydinsodasta johtuva häiriö maataloudessa uhkaisi niitä satoja miljoonia ihmisiä, jotka nykyisin saavat riittävästi ravintoa, mutta elävät elintarvikkeiden tuonnista riippuvaisissa maissa. Pohjois-Afrikassa yli 150 miljoonaa ihmistä saa yli 45 % ruoostaan ulkomailta.<sup>22</sup> Malesia, Etelä-Korea, Japani ja Taiwan, samoin kuin useat maat Lähi-idässä, tuovat ulkomailta vähintään 50 % viljastaan.<sup>23</sup> Kaikissa näissä maissa tuonnin ennakoitu keskeytys viljan vientimaista heikentäisi vakavasti ravitsemustilannetta. Rikkaammat maat onnistuisivat kenties aluksi hankkimaan viljaa kansainvälisiltä markkinoilta maksamalla siitä korkeamman hinnan. Viejämaiden havaitessa sadon menetysten laajuuden ja keston ne luultavasti ryhtyisivät vientikieltotoimiin, jotka uhkaisivat tuojamaiden elintarvikehuoltoa.

Xian ja Robockin tuoreempi tutkimus Kiinan maissin ja vehnän tuotannon vähentymisestä herättävät kysymyksiä Kiinan kyvystä ruokkia omaa kansaansa. Ennen heidän tutkimustaan oletettiin, että Kiina kuten useimmat teollisuusmaat säästyisivät maailmanlaajuisen nälänhädän pahimmilta seurauksilta.

Elintarviketuotannon kannalta Kiina on lähtökohtaisesti paremmassa asemassa kuin maailman köyhemmät kansakunnat. Kolmen viimeisen vuosikymmenen dramaattisen taloudellisen kasvun aikana kii-

<sup>21</sup> Webb et al, op. cit. 2011. [www.ippnw.org/pdf/projected-impacts-webb.pdf](http://www.ippnw.org/pdf/projected-impacts-webb.pdf)

<sup>22</sup> [www.ers.usda.gov/publications/gfa16/GFA16CountryTablesNAfrca.xls](http://www.ers.usda.gov/publications/gfa16/GFA16CountryTablesNAfrca.xls)

<sup>23</sup> [www.iucn.org/themes/wani/eatlas/html/gm19.html](http://www.iucn.org/themes/wani/eatlas/html/gm19.html)

nalaisten kaloriensaanti on noussut merkittävästi. Kiinalaiset kuluttavat nykyään keskimäärin 3 000 kaloria päivässä<sup>24</sup> Lisäksi heidän ruokavalionsa on monipuolistunut. Viljasta saatujen kaloreiden määrä on hiukan laskenut. Hedelmistä, vihanneksista ja lihatuotteista saatujen kalorien määrä on noussut, joskin viljan osuus on edelleen yli 40 %.<sup>25</sup> Kiinalla on myös huomattavasti suuremmat viljavarannot kuin maailman muilla mailla. Kesällä 2013 Kiinan vehnävarastot vastasivat lähes 167:n päivän kulutusta ja riisivarastot 119:n päivän kulutusta.<sup>26</sup>

Suhteellisen vahvasta asemastaan huolimatta Kiinan olisi vaikea selvittää Xian ja Robockin ennustamasta suuresta vehnän tuotantosupistuksesta. Vaikka riisi (144 miljoonaa tonnia vuodessa) on kiinalaisten tärkein ravintovilja, on toiseksi tärkeimmän eli vehnän (125 miljoonaa tonnia) osuus viljan kulutuksesta yli kolmasosa<sup>27</sup> Kiinan vehnän kulutus on 19 % koko maailman vehnän tuotannosta.<sup>28</sup> Kuten Australian hallituksen teettämässä tutkimuksessa vuodelta 2012 todettiin, ”näiden kahden viljan toimitusvarmuudella on äärimmäisen suuri merkitys Kiinalle. Siksi maassa ”ruokaturvallisuudella” tarkoitetaan yleensä ”viljaturvallisuutta”. Kiina pyrkiiikin varmistamaan näiden kahden lajikkeen tuotannon omavaraisuuden ”.<sup>29</sup>

Kiinan omavaraisuus päättyisi, jos vehnän tuotanto laskisi 31% yhdessä aiemmin ennustetun riisin tuotannon 15% laskun ohella. Kahdessa vuodessa myös Kiinan ylläpitämät suuret viljavarannot loppuisivat. Siinä vaiheessa maan olisi pakko yrittää ostaa valtavia määriä viljaa maailmanmarkkinoilta. Tämä nostaisi hintoja entisestään. Jos viljaa ei kansainvälisen hamstraamisen takia olisi saatavilla, Kiina joutuisi ra-

<sup>24</sup> [http://faostat.fao.org/CountryProfiles/Country\\_Profile/Direct.aspx?lang=en&area=351](http://faostat.fao.org/CountryProfiles/Country_Profile/Direct.aspx?lang=en&area=351)

<sup>25</sup> Pinstrop-Anderson, Pand Cheng, F, *Case Studies in Food Policy for Developing Countries*. Ithaca, New York. Cornell University Press. 2009. Viewed at <http://goo.gl/oAGfOS>

<sup>26</sup> <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdreport.aspx?hidReportRetrievalName=BVS&hidReportRetrievalID=867&hidReportRetrievalTemplateID=13>

<sup>27</sup> [http://www.daff.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/2259123/food-consumption-trends-in-china-v2.pdf](http://www.daff.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/2259123/food-consumption-trends-in-china-v2.pdf)

<sup>28</sup> <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdreport.aspx?hidReportRetrievalName=BVS&hidReportRetrievalID=867&hidReportRetrievalTemplateID=13>

<sup>29</sup> [http://www.daff.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/2259123/food-consumption-trends-in-china-v2.pdf](http://www.daff.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/2259123/food-consumption-trends-in-china-v2.pdf)

joittamaan riisin ja vehnän kulutusta dramaattisesti.

Lisäksi Xia ja Robockin ennustama 15 %:n lasku Kiinan maissin-tuotannossa heikentäisi entisestään kiinalaisten ruokaturvallisuutta. Maissi on oikeastaan Kiinan suurin viljalajike, jonka tuotanto vuonna 2010 oli 177 miljoonaa tonnia.<sup>30</sup> Valtaosa sadosta menee tosin eläinten rehuksi. Maissin tuotannon supistuminen vaikuttaisi ensisijaisesti siihen kaloriosuuteen (20 %) jonka kiinalaiset nykyään saavat lihasta ja siipikarjasta.

Yhdessä tarkasteltuina riisin, maissin ja vehnän väheneminen johtaisi yli 10 %:n laskuun kiinalaisten keskimääräisessä kalorien saannissa. Tämä on kuitenkin vain keskimääräinen vaikutus. Johtuen Kiinan nykyisistä taloudellisesta eriarvoisuudesta vaikutus olisi todennäköisesti paljon suurempi sille miljardille kiinalaisille, joka on pysynyt köyhänä. On vaikea arvioida kuinka moni näkisi nälkää. Elintarvikehuollon jyrkkä lasku aiheuttaisi kuitenkin syvää taloudellista ja sosiaalista epävakautta maailman suurimmassa maassa, jonka talous on maailman toiseksi suurin ja dynaamisin ja jolla on myös merkittävä ydinasearsenaali.

Kiinan viljantuotantoa koskeva arvio herättää kysymyksiä myös mahdollisista sivuvaikutuksista muiden maanosien viljantuotantoon. Suurin osa maailman vehnästä kasvatetaan samoilla leveysasteilla kuin Kiinassa. Olisiko vaikutus vehnän tuotantoon samankaltainen Pohjois-Amerikassa, Venäjällä ja Euroopan unionissa? Supistuisiko maissintuotanto muissakin maissa siten kuin sen on edellä osoitettu laskevan Kiinassa ja Yhdysvalloissa? Tarvitaan kiireellisesti selvitys rajoitetun ydinsodan aiheuttaman ilmastohäiriön vaikutuksesta näihin kriittisiin ravintokasveihin.

Maailman 870 miljoonaa tällä hetkellä aliravittua ihmistä, viljantuotimaiden väestöt sekä 1,3 miljardia vaarassa olevaa kiinalaista muodostavat yhdessä nälänhädän potentiaalisesti uhkaaman joukon, joka koko reilusti ylittää kaksi miljardia.

<sup>30</sup> [http://www.daff.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/2259123/food-consumption-trends-in-china-v2.pdf](http://www.daff.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/2259123/food-consumption-trends-in-china-v2.pdf)

## ON KAKSI MUUTAKIN TÄRKEÄTÄ SEIKKAA.

Ensinnäkin tämän mittakaavan nälänhätä johtaisi laajoihin tarttuvien tautien epidemioihin. Pitkään kestänyttä kylmää kautta vuosina 536-545 jKr seurasi nälänhätä, jonka yhteydessä rutto levisi ja muodosti puoli vuosisataa kestäneen pandemian.<sup>31</sup> Vuoden 1816 nälänhätä laukaisi Irlannissa pilkkukuume-epidemian, joka levisi suureen osaan Eurooppaa.<sup>32</sup> Myös Intiassa puhkesi nälänhädän oloissa samana vuonna kole-raepidemia, joka liittyi ensimmäiseen maailmanlaajuiseen koleraan pandemiaan.<sup>33</sup>

Bengalin runsaasti tutkitun suuren nälänhädän yhteydessä vuonna 1943 puhkesi laajoja paikallisia kolera-, malaria-, isorokko- ja punatauti-epidemioita.<sup>34</sup>

Lääketieteen viimeisen puolen vuosisadan edistymisestä huolimatta maailmanlaajuinen nälänhätä tarjoaisi ihanteellisen kasvualustan epidemioille, joihin liittyy ainakin yksi tai useampi elleivät nämä kaikki sairaudet. Erityisesti kehitysmaiden valtavat, täpötäydet megakaupungit, joilta usein myös hyvinä aikoina puuttuu riittävä jätehuolto, joutuisivat melko varmasti kokemaan tartuntatauti-epidemioita. Rutosta ja muista menneiden aikojen sairauksista saattaisi jälleen tulla merkittäviä terveysuhkia.

Lopuksi nälänhätä synnyttäisi valtavan sota- ja konfliktipotentiaalin. Nälänhäädästä kärsivien kansojen keskuudessa puhkeaisi miltei varmasti ruokamellakoita. Kamppailu niukasta ravinnosta kärjistäisi etnisiä ja alueellisia vihamielisyyksiä. Kansainväliset aseelliset konfliktit

31 Keys, D. *Catastrophe*. London: Century. 1999.

32 Stommel, H. *Volcano weather: The story of 1816, the year without a winter*. Newport, Rhode Island: Seven Seas Press. 1983.

33 Stommel, H, Stommel, E. op. Cit.

34 Sen. op. cit. 34

olisivat myös entistä todennäköisempiä tuontiriippuvaisten valtioiden pyrkiessä säilyttämään pääsynsä viljavarantoihin.

On mahdotonta arvioida kuinka monta kuolemantapausta sairaudet sekä muut sodat lisääisivät nälkäkuolemiin. Koska ”rajoitetun ja alueellisen ydinsodan” vaikutukset ilmastoon olisivat maailmanlaajuisia, voisi kuolemantapausten määrä näissäkin tapauksissa nousta satoihin miljooniin.

## JOHTOPÄÄTÖKSIÄ JA SUOSITUKSIA

Tuoreimmat tiedot mahdollisen Etelä-Aasiassa tai muualla käytävän rajallisen ja alueellisen ydinsodan aiheuttamasta maataloustuotannon vähenemisestä herättävät huolta maailmanlaajuisesta nälänhäädästä. Se uhkasi yli kahta miljardia ihmistä. Tällaisen nälänhädän synnyttämät epidemiat sekä muut konfliktit vaarantaisivat satojen miljoonien hengen. Nämä päätelmät tukevat seuraavia suosituksia:

1) Tarvitaan kiireesti jatkotutkimuksia maissin, riisin ja vehnän tuotannon vähenemisestä jotta Ozdoganin, Xian ja heidän kollegoidensa ennustusten pitävyys voidaan todentaa ja saada kuva vaikutuksista muihin keskeisiin viljelykasveihin niiden keskeisissä tuottajamaissa.

2) On myös tarpeen tutkia tarkemmin viljakatojen seurauksia ihmisten ravitsemukseen, niin kalorien kuin hivenaineiden saantiin.

3) Nämä alustavat tutkimustulokset osoittavat, että on todella varoitettava äärimmäisen vakavasta uhasta, jonka ydinaseet ja ydinvarustelu muodostavat ihmiskunnalle. Tutkimustulokset korostavat kiireellistä tarvetta ryhtyä lopulta neuvotteluihin maailmanlaajuisesta ydinseiden kieltosopimuksesta

## **IRA HELFAND**

Lääkäri Ira Helfand (irahelfand@gmail.com) on IPPNW:n (International Physicians for the Nuclear War) co-presidentti. Hän asuu Northamptonissa (Massachusetts, USA). Hän on kirjoittanut ja puhunut ydinsodan terveydellisistä seurauksista puolesta 1980-luvulta lähtien. Viimeisten viiden vuoden aikana hän on työskennellyt mm. ilmastotutkijoiden Alan Robockin ja O. B. Toonin kanssa mahdollisten ydinsotien aiheuttamien terveys- ja ympäristökatastrofien arvioimiseksi.

### **IPPNW, International Physicians for the Prevention of Nuclear War**

(Web: IPPNW.org) eli Lääkärit ydinsotaa vastaan on 62 maassa toimivien kansallisten lääketieteellisten järjestöjen liitto. Se edustaa lääkäreitä, lääketieteen opiskelijoita ja muita terveysalan työntekijöitä, joiden yhteinen tavoite on ydinsodan uhasta vapaa rauhallisempi ja turvallisempi maailma. IPPNW sai vuoden 1985 Nobelin rauhanpalkinnon. Lääkärien sosiaalinen vastuu ry on IPPNW:n jäsen

## **ICAN**

ICAN – International Campaign to Abolish Nuclear Weapons – on laaja kansalaisjärjestöjen ja aktiivien verkosto. ICAN:n toimisto on Genevessä ja sillä on paikallisryhmiä ja toimintaa yli sadassa maassa. Verkostoon kuuluu yli 450 kansalaisjärjestöä eri puolilta maailmaa. Muun muassa IPPNW ja Kirkkojen maailmanneuvosto ovat ICAN:in jäseniä. Tärkeitä kumppaneita ovat lisäksi kansainvälinen Punainen Risti, Maailman lääkäriliitto ja Rotary International.

ICAN on perustettu vuonna 2007. Sitä lähdettiin alun perin ideoihin IPPNW piirissä ja varsinainen liikkeellelähtö tapahtui IPPNW:n maailmankongressissa Helsingissä Paasitornissa ja Rauhanasemalla vuonna 2006.

ICAN Finland -verkosto on perustettu 2015 koordinoimaan rauhanjärjestöjen ydinaseiden vastaista työtä Suomessa. Tähän verkostoon kuuluvat Aseistakieltäytyjäliitto, Lääkärien sosiaalinen vastuu, Naiset Rauhan Puolesta, PAND –taiteilijat rauhan puolesta, Sadankomitea, Suomen Kristillinen Rauhanliike, Suomen Rauhanliitto, Suomen Rauhanpuolustajat ja Tekniikka elämää palvelemaan sekä yksityisiä aktiiveja.

## ASEIDENRIISUNTAVIHKOT

1. Vesa, Unto: Yhdistyneet kansakunnat ja aseidenriisunta.
2. Möttölä, Kari: Ydinaseiden leviämisen torjuminen – ydinsulkusopimuksen vahvistaminen
3. Sundman, Folke: Neutronipommi
4. SIPRI: Maailman aseistautuminen
5. Rosas, Allan: Sodan oikeussäännöt
6. Miettinen, Jorma K.: Euroopan asevoimien supistaminen
7. Väyrynen, Raimo: Risteilyohjus
8. Apunen, Osmo: Voimakeinoista pidättyminen
9. Korhonen, Keijo: Ydinaseettomat vyöhykkeet
10. Pirilä, Louna: Kemiaallinen ase ja sen kieltäminen
11. Lindroos, Reijo: Viholliskuvat & Garthoff Raymond L.: 10 virhepäätelmää
12. Sivonen, Pekka: Deterrenssi
13. SIPRI: Aseita ja aseidenriisuntaa
14. Joenniemi, Pertti: MX-superohjus
15. SIPRI: Maailma aseistautuu
16. Ydinsota Euroopassa
17. Atomipommituksen pitkäaikaisvaikutukset
18. Myrdal, Alva: Ydinaseeton Eurooppa
19. McBride, Sean: Vapauden vaatimus
20. Forsberg, Randall: Ydinaseiden jäädytys
21. Pohjoismaiset rauhanjärjestöt: Ydinaseeton pohjola
22. Leger Sivard, Ruth: Maailman sosiaali- ja sotilasmenot
23. Hibakushat kertovat – atomipommituksen uhrien kirjoituksia
24. Harle, Vilho: Unilateralismi
25. Rosas, Allan: Ydinaseet ja oikeus
26. Taipale, Ilkka: Rauhankirjallisuuden bibliografia
27. van den Dungen, Peter: Rauhannuseot
28. Hoivik, Tord & Aas, Solveig: Costa Rica – maa ilman armeijaa
29. Greenpeace: Meristäkö maailman asevarasto
30. YK:n ympäristöohjelma UNEP: Sodan räjähtävät jätteet
31. Thee, Marek (toim.): Antimateria-aseet
32. Kansainvälisen ay-liikkeen raportti: Kemialliset aseet
33. Kent, Bruce: Yhtä kylää – koko ihmiskunta
34. Santi, Rainer: Sata vuotta rauhan rakentamista
35. Seifert, Ruth: Sota ja raiskaus
36. Zinn, Howard: Hiroshima – hiljaisuuden muuri murtuu
37. Renner, Michael: Pienten aseiden suuret vaarat. Aseidenriisunnan uusin haaste
38. IPPNW: Alkeelliset ydinaseet ja ydinaseterrorismin uhka
39. Annan, Kofi A.: Aseellisten konfliktien ehkäisy. YK:n pääsihteerin raportti
40. Medact & Lääkärin sosiaalinen vastuu: Irakin sota. Vaikutukset ympäristöön ja terveyteen.
41. Leander, Anna: Väkivallan tuoteistaminen. Sotilaspalveluyritykset ja valtio Afrikassa.
42. Renner, Michael: Luonnonvarakonfliktit.
43. Sharp, Gene: Väkivallattomuus – realistinen vaihtoehto.
44. Helfand, Ira; Starr, Stephen ym.: Rajoitettu ydinsota. Ilmastonmuutos ja globaali nälänhätä
45. Cramer, Ben: Ydinaseiden hinta.
46. Teresa Whitfield: Rikollisen väkivallan sovittelu. El Salvadorin kokemus
47. Ira Helfand: Rajoitettu ydinsota, globaali katastrofi.



RAUHANKIRJAT  
ASEIDENRIISUNTAVIHKOT

NRO  
47