

# Bloederige Djengis Khan CO<sub>2</sub>-held

**Veldtochten in de twaalfde eeuw hadden grote invloed op het klimaat.**

JOOST VERMEULEN

**H**et wereldwijde onderzoek naar de veranderingen in het klimaat levert soms verrassende uitkomsten op. Zo ontdekte Julia Pongratz, onderzoekshoofd bij Institute of Global Ecology van het Carnegie Institute, dat de bloederige veldtochten van de Mongoolse veldheer Djengis Khan rond 1200 in Klein-Azië en Rusland de oorzaak waren van een wereldwijde afkoeling van misschien wel enkele graden.

Rond 1200 trok Djengis Khan, de eerste grote leider van de Mongolen, met een enorm leger vanuit de binnenlanden van Centraal-Azië naar het westen. Die veldtochten, eigenlijk strooptochten, waren zeer efficiënt en uiterst bloederig.

Uit verslagen en archeologische vondsten is gebleken dat de meeste steden en dorpen die de Mongolen op hun weg tegenkwamen, met de grond gelijk werden gemaakt en dat alle inwoners werden gedood of in gevangenschap weggevoerd. Experts hebben becijferd dat het aantal slachtoffers tientallen miljoenen moet hebben belopen. Een onvoorstelbare hoeveelheid, gelet op de totale bevolkingsaantallen in die tijd.

Wat deze enorme slachtpartij betekent heeft voor het klimaat, is nu door Julia Pongratz in kaart gebracht.

“De veldtochten van Djengis Khan hebben grote delen van Klein-Azië en Rusland volledig ontvolkt. En omdat de Mongolen zich, in tegenstelling tot wat veroveraars normaal plachten te doen, niet in de overwonnen streken vestigden, bleef het gebied lang onbewoond en braak achter.”

Lang genoeg, zo bleek uit het onderzoek van Pongratz, om grootschalige bosvorming mogelijk te maken. Aan het einde van de derdertiende eeuw was dan ook een gebied zo groot als West Europa, dat



De door Djengis Khan verwoeste stad Merv in Turkmenistan. Toen bossen hier de overhand kregen, daalde het CO<sub>2</sub>-gehalte in de lucht snel. FOTO RÉNIE VAN DER PUTTE

honderd jaar daarvoor relatief dicht bewoond was en waar vee werd geweid en akkerbouw plaatsvond, veranderd in een enorm aaneengesloten bos.

Dit bos zorgde ervoor dat de hoeveelheid koolmonoxide in de atmosfeer in een, geologisch gezien, sneltreinvaart afnam. De computers van het Carnegie Institute hebben berekend dat het in totaal ging om ten minste 700 miljoen ton kooldioxide die door deze bossen ‘extra’ werd geabsorbeerd. Pongratz: “Dat is evenveel als er door gebruik van aardolieproducten nu wereldwijd in een jaar wordt uitgestoten.”

Pongratz en haar onderzoeksteam hebben niet alleen gekeken naar de gevolgen van de veldtochten van Djengis Khan. “We hebben in onze

studie ook een aantal andere zeer bloederige periodes in de geschiedenis onder de loep genomen, zoals de periode van de grote pestepidemieën, die in de veertiende eeuw grote delen van Europa ontvolkte.

## ‘Menselijk handelen was al veel eerder van invloed op het klimaat’

Verder bekeken we de overgang aan het einde van de Mingdynastie in China (zeventiende eeuw), waarbij China deels ontvolkt raakte. Daarnaast bestudeerden wij de veroveringen van de nieuwe wereld, waarbij grote delen van de inheemse be-

volking omkwamen door epidemieën en hongersnoden.”

“In al die gevallen zag je ook een vrij snelle terugkeer van de hoeveelheid bos. Maar in al die andere gevallen kwamen het herstel en de groei van de bevolking snel daarna weer op gang. Met als gevolg dat het negatieve effect, een kortstondige toename van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de lucht doordat er zeer veel rottend materiaal aanwezig was, nauwelijks teniet werd gedaan.”

Ook werden delen van het nieuwe bosgebied alweer gekapt voordat ze in positieve zin aan de absorptie van CO<sub>2</sub> konden bijdragen.

De periodes na de veldtochten van Djengis Khan waarin er niets gebeurde, waren echter zo lang, dat het bos volwassen kon worden en

optimaal haar werk kon doen.

Hoeveel graden de temperatuur daalde vanwege de opname van CO<sub>2</sub> door de bossen, kan Pongratz nog niet zeggen. Dat het om enkele graden ging is volgens haar wel zeker. En dat is over een periode van ongeveer 150 jaar absoluut veel.

“Wat voor ons echter veel belangrijker is dan de exacte temperatuuurdaling, is het feit dat dit opnieuw aantoonde dat menselijk handelen al veel eerder dan aan het begin van de industriële revolutie van invloed was op het klimaat. In die revolutie begon men op grote schaal natuurlijke brandstoffen te verbruiken. Ik weet zeker dat als we nog meer gegevens krijgen, we nog meer momenten in de geschiedenis zullen vinden waarvoor dat geldt.”

## Regionaal kernoorlogje goed tegen aardopwarming

**E**en kleine, regionale atoomoorlog lijkt een probaat middel te zijn tegen de opwarming van de aarde. Tot deze slotsom kwamen afgelopen week onderzoekers van de Amerikaanse ruimtevaartorganisatie Nasa.

Luke Oman, geleerde bij de Nasa, onderzocht wat er in de dampkring gebeurt wanneer honderd kleine kernbommen afgaan, elk met een verwoestend vermogen van 15.000 ton TNT.

Dat zijn atombommen van het formaat waarmee de Amerikanen op 6 augustus 1945 de Japanse stad Hiroshima verwoestten. Het dodental liep toen op tot 140.000.

Het resultaat van de Nasa-studie mag er zijn: door de explosies ontstaan grote branden. Die jagen onder meer vijf miljoen ton koolstof in de troposfeer, de onderste laag van de dampkring.

Uit klimaatmodellen die Oman los liet op zo'n nucleair gedachte-experiment, blijkt dat de koolstof als een zonnescherm de hitte van de zon absorbeert. Gevolg: de aardopwarming komt tot staan. Het broei-

kaseffect, volgens veel geleerden veroorzaakt door de uitstoot van broeikasgassen als CO<sub>2</sub>, verdwijnt.

Het lokale kernoorlogje drukt op die manier de gemiddelde temperatuur op aarde 2,25 graden Celsius naar beneden. Europa, de tropen, Azië en misschien ook Alaska koelen nog sterker af. Hier zakt de thermometer 5,4 graden en in sommige streken zelfs 7,2 graden.

Het is wel zaak geregeld lokale atoomoorlogen te voeren, want het

temperatuureffect ebt na een jaar of tien weg, waarna de temperatuur nog maar amper één graad lager ligt dan nu.

We weten al langer wat er gebeurt als de verwarming op aarde een paar graden lager wordt gezet. Toen in 1815 de vulkaan Tambora op het Indonesische eiland Soembawa uitbarstte – één van de zwaarste erupties sinds menscheugenis – mislukten jarenlang oogsten als gevolg van de afkoeling. Grote hongersno-

den, ook in Europa en Canada, waren het gevolg. Het daaropvolgende jaar 1816 ging de meteorologische logboeken in als ‘het jaar zonder zomer’.

Nasa-onderzoeker Oman heeft de opdracht de meest extreme scenario's uit te zoeken, vertelt hij op de website van zijn werkgever. “Vanwege de opkomst van kleine nucleaire mogelijkheden wilden wij schattingen maken over regionale conflicten.”

Al eerder poogden onderzoekers, vergeefs, de klimaatgevolgen van een beperkte kernoorlog in kaart te brengen. Pas met de komst van supercomputers zijn redelijk betrouwbare voorspellingen mogelijk.

Zo weten we nu ook dat in het kielzog van de temperatuuurdaling binnen drie tot vier jaar ook zware neerslag in de hele wereld volgt, tien procent meer dan normaal. Dat zou een verklaring kunnen zijn voor de nederlaag van Napoleon tijdens de Slag bij Waterloo in 1815. Zijn artillerie bleef steken in de modder en bereikte het slagveld niet.

Onderzoeker Oman: “Ons primaire doel is deze informatie door te geven aan beleidsmakers en andere belanghebbenden, om ze bewust te maken van de potentiële gevolgen. Voor wij deze studie begonnen, wisten we niet wat de klimaatafwijkingen zouden zijn of hoe lang zij zouden aanhouden.”

“Dit is cruciale informatie die tevoren bekend moet zijn, tegelijk met het inzicht dat de gevolgen van zo'n scenario wereldwijd zullen zijn.”



De eerste onderwatertest met een atombom op het atol Bikini in de Stille Oceaan op 25 juli 1946.

FOTO AP

MARC LAAN