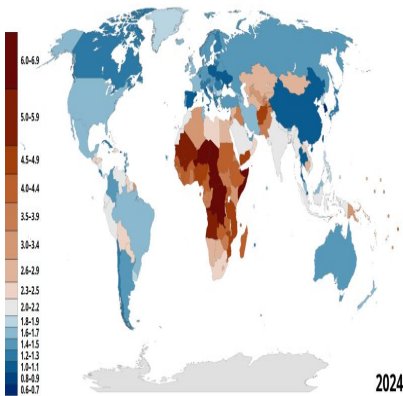




Sterft de mensheid uit?

Beschrijving

De groei van de menselijke bevolking neemt voor het eerst in meer dan 10.000 jaar af. Over nog eens 10.000 jaar zijn we misschien wel uitgestorven. In zijn boek *The Decline and Fall of the Human Empire* laat Henry Gee¹ zien hoe we op dit cruciale moment in de geschiedenis zijn beland. Hij begint zijn verhaal diep in het paleolithische verleden en beschrijft onze dramatische opkomst van één soort *dier/mens* onder vele, tot het meest dominante dier dat ooit op aarde heeft geleefd. Hij beantwoordt onderstaande vragen.

Hoe lang bestaan â??â??mensen al?

De vroegst bekende fossielen van *Homo sapiens* komen uit Marokko en zijn 315.000 jaar oud. *Homo sapiens* leefde echter waarschijnlijk al eerder in Afrika, misschien wel 500.000 jaar geleden. Maar het antwoord hangt er echt vanaf wat je bedoelt met â??mensâ??. We kunnen de definitie van â??mensâ?? uitbreiden tot buiten onze eigen soort, *Homo sapiens*, om alle uitgestorven soorten te omvatten die nauwer verwant zijn aan ons dan aan onze naaste levende verwant, de chimpansee. Als we dat doen, bestaan â??â??mensen al ongeveer zeven miljoen jaar.

De vroegste soort van de menselijke afstammingslijn die we kennen is *Sahelanthropus tchadensis*². Deze leefde in Tsjaad, in Centraal-Afrika, ongeveer zeven miljoen jaar geleden. Hij liep rechtop, maar zag eruit en gedroeg zich waarschijnlijk als een moderne chimpansee.

Andere vroege menselijke verwanten die meer op apen leken, waren *Australopithecus africanus*, *Australopithecus afarensis* (beter bekend als â??Lucyâ??) en *Paranthropus robustus*. Al deze wezens leefden in Afrika. De vroegste van onze uitgestorven verwanten die op een moderne mens leken, was *Homo erectus*. Deze evolueerde in Afrika meer dan twee miljoen jaar geleden. Het was het eerste lid van de menselijke familie dat Afrika verliet en zich verspreidde over Europa en Azië. Hij evolueerde in veel verschillende vormen, waaronder

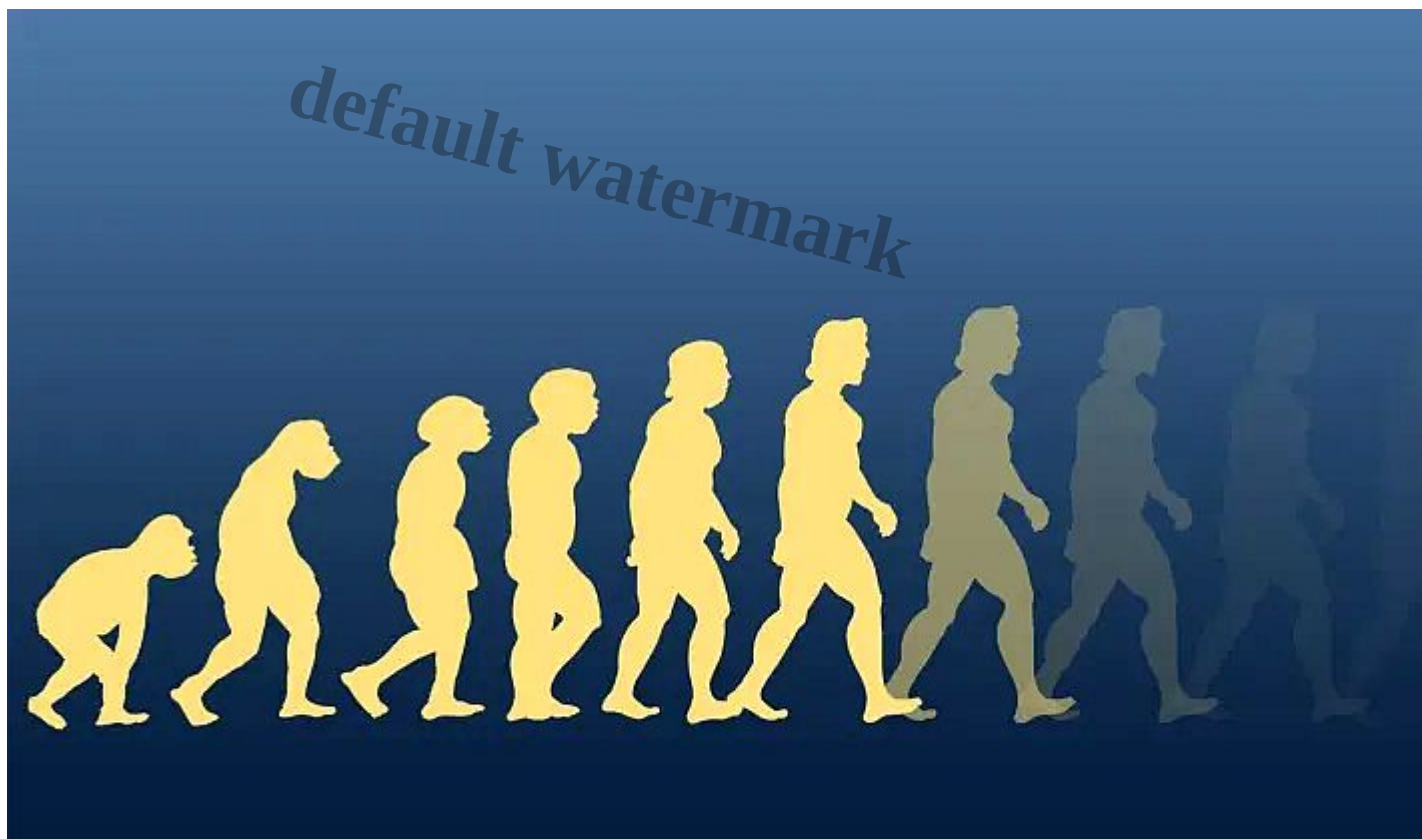
- *Neanderthals*;
- de *Denisovan yeti*s van Tibet;
- de hobbit *Homo floresiensis*;
- *Homo antecessor*,

-
- *Homo naledi*,
 - de drakenman *Homo longi* en
 - vele anderen – inclusief wij.

Homo sapiens is het enige lid van de menselijke familie dat nog bestaat. Alle anderen zijn uitgestorven.

Wanneer zullen mensen uitsterven?

Dit is een te moeilijke vraag om definitief te kunnen beantwoorden. Maar mensen zullen op een gegeven moment uitsterven, omdat uitsterven is wat alle soorten overkomt, en er zijn, in geologische termen, tekenen dat mensen binnenkort zullen uitsterven. In zijn boek *The Decline and Fall of the Human Empire* voorspelt de schrijver dat mensen binnen de komende 10.000 jaar zullen uitsterven. Maar niemand kan precies voorspellen wanneer mensen zullen uitsterven.



Hoe zullen mensen uitsterven?

Er zijn veel antwoorden mogelijk op de vraag hoe de mens zal uitsterven. Sommige zijn toevallige gebeurtenissen zoals

- een grote asteroïde die de aarde raakt;
- een wereldwijde nucleaire oorlog;
- een invasie van aliens uit de ruimte;
- of een overname door een menselijke technologische ontwikkeling zoals kunstmatige intelligentie.

Zelfs zonder dit alles zal de mens *binnenkort* uitsterven, omdat alle moderne mensen genetisch gezien erg op elkaar lijken, waardoor we erg vatbaar zijn voor

- ziektes en epidemieën;
- een snelle afname van de vruchtbaarheid;
- overexploitatie van de hulpbronnen van de aarde;
- en klimaatverandering.

Zijn mensen in het verleden al bijna uitgestorven?

Ja, mogelijk meerdere keren. Gedurende bijna het hele bestaan van de mens zijn mensen erg zeldzaam geweest. Pas sinds de uitvinding van de landbouw ongeveer 10.000 jaar geleden, kwamen er mensen in grote populaties. Dat kwam omdat mensen in dorpen en steden begonnen te leven. Tegenwoordig woont ongeveer de helft van alle mensen in steden, en dit percentage zal toenemen. Gedurende 99 procent van het bestaan van *Homo sapiens* waren mensen jagers-verzamelaars en leefden ze in zeer kleine familiegroepen. *Tegenwoordig is er meer genetische variatie in één groep chimpansees in West-Afrika dan in de hele menselijke populatie.*

De meest riskante periode was tussen 900.000 en 800.000 jaar geleden, toen er nooit meer dan ongeveer 1.000 voortplantende mensen tegelijk waren. Wanneer het aantal individuen zo laag is, of nog lager, wordt uitsterven een reële mogelijkheid, hetzij door genetische handicaps veroorzaakt door inteelt, hetzij door lokale toevallige gebeurtenissen.

Een gevolg van dergelijke genetische knelpunten is dat moderne mensen genetisch gezien allemaal erg op elkaar lijken. Dit komt omdat ze allemaal afstammen van die zeer kleine groep mensen die de periode overleefden waarin de populatie erg klein was. Dit wordt het *Founder Effect* genoemd.

Zal de menselijke bevolking ooit stoppen met groeien?

Ja. De menselijke bevolking zal stoppen met groeien in rond 2060. Sinds de uitvinding van de landbouw 10.000 jaar geleden, groeit de menselijke bevolking exponentieel. Tegenwoordig zijn er meer dan acht miljard mensen. De bevolking groeit nog steeds, maar zal haar hoogtepunt bereiken in het derde kwartaal van deze eeuw, rond de jaren 2060. Op dat moment zullen er tien tot elf miljard mensen zijn. Daarna zal de bevolking heel snel krimpen. Tegen 2100 zouden er weer acht miljard kunnen zijn (hetzelfde als nu) en tegen 2300 slechts één miljard.

Waarom zal de menselijke bevolking stoppen met groeien?

De menselijke bevolking zal om vele redenen stoppen met groeien. De meest voor de hand liggende is een enorme daling van de menselijke vruchtbaarheid. In de jaren 1960 bereikte de groeisnelheid van de menselijke bevolking haar hoogtepunt, met ongeveer 2,3 procent per jaar. Tegenwoordig is het minder dan 1 procent. De menselijke vruchtbaarheid neemt in bijna alle landen af. Dit wordt gemeten met het totale vruchtbaarheidscijfer, of TFR⁴. Dit is het aantal kinderen dat een vrouw in haar leven moet krijgen om de bevolking stabiel te houden. Ideaal is de TFR 2,0 twee ouders, twee kinderen. De bevolking neemt dan niet toe of af.

Eigenlijk moet de TFR voor stabiliteit iets meer zijn dan dit, ongeveer 2.1, om verschillende factoren te

compenseren, zoals het feit dat er iets meer jongens dan meisjes worden geboren. Tegenwoordig ligt de TFR in bijna alle landen ruim onder de 2,1. Er worden minder mensen geboren dan er sterven.

Bevolkingen verouderen

Er kunnen veel redenen zijn voor de daling van de vruchtbaarheid. Een daarvan is de *demografische transitie*. Vroeger kregen mensen veel kinderen, in de verwachting dat de meesten in hun kindertijd zouden sterven. Nu krijgen mensen weinig kinderen, in de verwachting dat ze zullen overleven. Maar mensen krijgen tegenwoordig te weinig kinderen om een *bevolking* in stand te houden. Dat gebeurt alleen nog door immigratie.

Een andere factor is een enorme achteruitgang in de mannelijke reproductieve gezondheid. Mannen, zelfs als ze jong en anderszins gezond zijn, produceren minder sperma dan vroeger. *Niemand weet waarom*. Het zou kunnen komen door vervuiling, overbevolking of stress. Dit zou allemaal te maken kunnen hebben met het milieu.

Homo sapiens is nu de capaciteit om zichzelf in stand te houden ontgroeid. De wereldeconomie is al vijftientig jaar niet noemenswaardig gegroeid. Hulpbronnen zijn duurder en moeilijker te verkrijgen; werk is schaarser en minder lonend; jongeren kunnen het zich niet langer veroorloven om een *huis* te kopen of huren waarin ze kinderen kunnen opvoeden. Dit alles wordt verergerd door klimaatverandering, die op zichzelf leidt tot schaarste, verstoring van de distributie van hulpbronnen en conflicten.

Zullen mensen de ruimte koloniseren?

Misschien, maar ze zullen het de komende 200 jaar moeten doen als het wil slagen. Tegen 2300 zal de menselijke populatie op aarde zo sterk zijn geslonken dat de groep technologisch geschoolde menselijke geesten te klein zal zijn om zich met zulke grootschalige projecten bezig te houden.

Als we de menselijke soort willen redden van uitsterven, moeten we serieus gaan nadenken over kolonisatie van de ruimte door de mens op de lange termijn.

We hebben nog een lange weg te gaan. Slechts twaalf mensen hebben ooit op de maan gelopen *allemaal* gezonde, opgeleide mannen. Hoewel er ongeveer 400 mensen in de ruimte zijn geweest, zijn er maar een paar boven de magnetosfeer van de aarde geweest, die mensen beschermt tegen schadelijke straling. Geen enkele vrouw is ooit de diepe ruimte in gegaan. Niemand is zwanger geworden of bevallen in de ruimte. We weten niets over hoe mensen kinderen in de ruimte zouden kunnen opvoeden. Afgezien van het feit dat we weinig weten over ruimtegeneeskunde, staan *de technologieën* die we nodig hebben om ruimtekolonisatie tot een succes te maken, zoals het creëren van echt zelfvoorzienende habitats of het volledig kunstmatig creëren van voedsel, nog in de kinderschoenen.

Er zijn ook juridische en diplomatieke problemen die overwonnen moeten worden. Het *Outer Space Treaty* verbiedt elke mens om een *gebied* in de ruimte af te scherm en een nieuwe, onafhankelijke staat te creëren. Overtredingen hiervan kunnen leiden tot dodelijke conflicten hier op aarde. Als we de menselijke soort willen redden van uitsterven, moeten we serieus gaan nadenken over kolonisatie van de ruimte.

¹ Dr. **Henry Gee** is evolutiebioloog en al meer dan dertig jaar auteur en redacteur bij het tijdschrift *Nature*. Hij was hoogleraar aan de *University of California* en vicevoorzitter van de *Linnean Society of*

London. Veel van het onderzoek dat ten grondslag ligt aan *The Decline and Fall of the Human Empire* werd in Nature gepubliceerd.

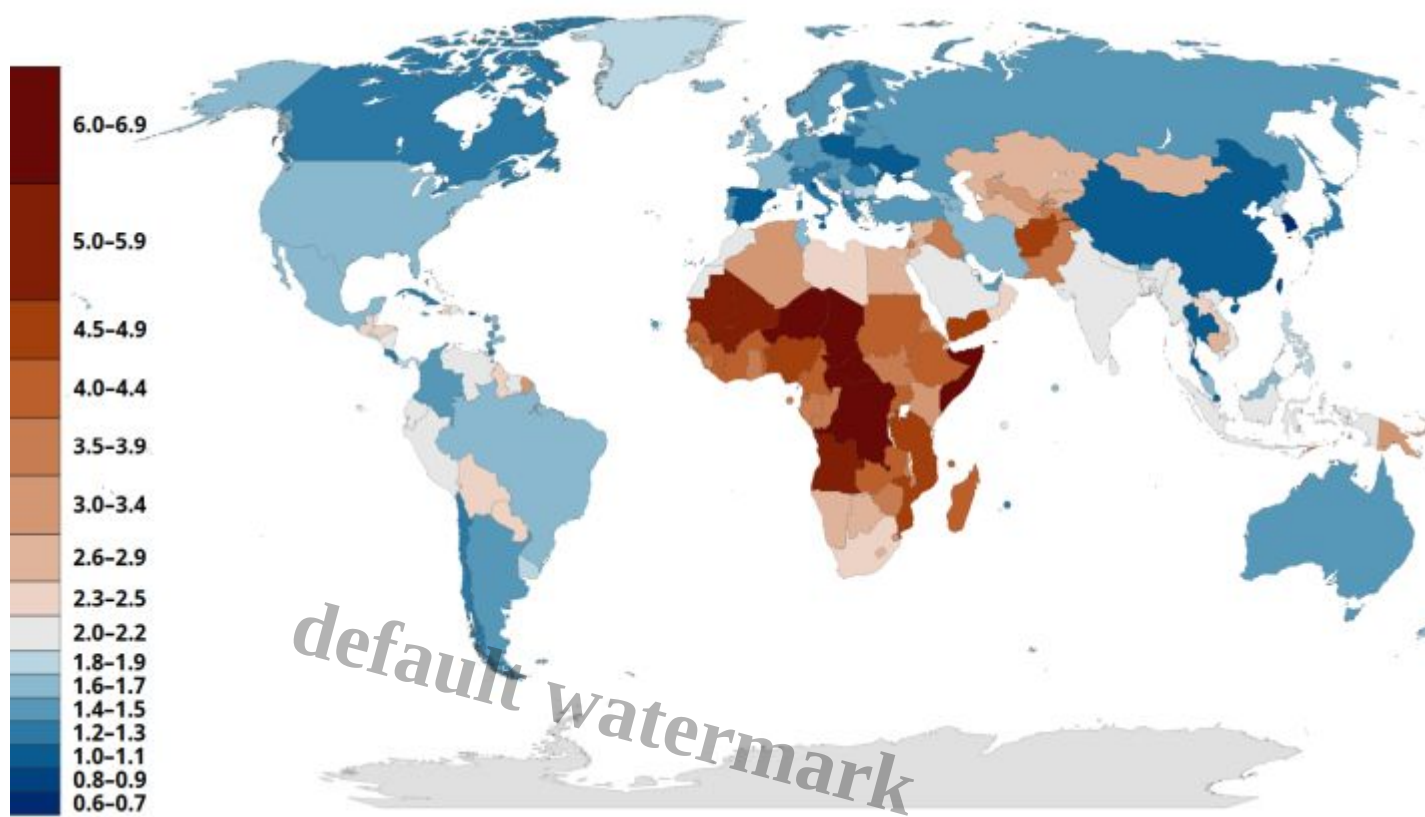
² ***Sahelanthropus tchadensis*** is een uitgestorven mensaap die tijdens het Mioceen, ongeveer zeven miljoen jaar geleden, leefde in het gebied van het huidige Tsjaad.

Oorspronkelijk werd *Sahelanthropus* gezien als het oudste bekende lid van de menselijke tak. Later werden ook andere mogelijkheden onderkend: dat *Sahelanthropus* vÃ³r de splitsing tussen mensen en chimpansees leefde, dat hij een vroege chimpansee vertegenwoordigt of zelfs een vroege gorilla. Er zijn delen van de schedel, vijf kaakfragmenten en wat tanden gevonden. De schedelinhoud was tamelijk klein â?? 340 tot 360 cm³ â?? in vergelijking met die van moderne mensen (ca. 1350 cm³). Daarnaast is er een dijbeen aangetroffen, waarvan de mogelijke toewijzing een grote controverse opleverde.

³ Het **stichtereffect** of **founder effect** is de invloed die de stichtende individuen hebben op de genen-pool van de populatie die uit hun nakomelingen bestaat. Als bijvoorbeeld de bevolking van een eiland is voortgekomen uit een beperkt aantal pioniersfamilies, dan zullen bepaalde genetische en de (daarmee samenhangende) uiterlijke kenmerken van de hele populatie sterk verschillen van een doorsneebevolking. Het effect zorgt ook voor een grotere prevalentie van recessieve aandoeningen in deze populaties.

4 Het **vruchtbaarheidscijfer**, of beter nog: **vruchtbaarheidsgetal**, (TFR Total Fertility Rate) van een bepaalde bevolkingsgroep is in de demografie het gemiddelde aantal geboren kinderen per vrouw tijdens haar vruchtbaarheidsperiode.

Het cijfer wordt berekend door het aantal in een jaar geboren kinderen per leeftijdsjaar van de moeder te delen op het totaal aantal vrouwen van die leeftijd en vervolgens de uitkomsten hiervan te sommeren over de vruchtbare levensjaren (tussen de 15-44 jaar).



World TFR (by Korakys's Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=92951369>)

Datum aangemaakt
2025/04/06