

# Ecologie Jagers en Verzamelaars

## Inleiding

Biomassa is de massa van levende biologische organismen in een bepaald gebied of ecosysteem op een bepaald moment. De symbiose tussen jagers-verzamelaars en ecosysteem kan gezien worden als twee processen. Het Afrikaans ecosysteem heeft de homo sapiens voort gebracht en blijft hem genereren door de voedselproductie, dit is **generatieve symbiose**. Het proces in de andere richting, het actief verkennen en gebruiken van de voedselvoorraden van het ecosysteem kunnen we dan **actieve symbiose** noemen. Op die manier krijg je een cyclus. In die cyclus is duizenden jaren geleden het menselijk taalvermogen ontwikkeld. Een hypothese die daar aan kan toegevoegd worden is de ontwikkeling van egalitariteit, dit tot 10.000 jaar algemeen was bij te toen levende Homo Sapiens.

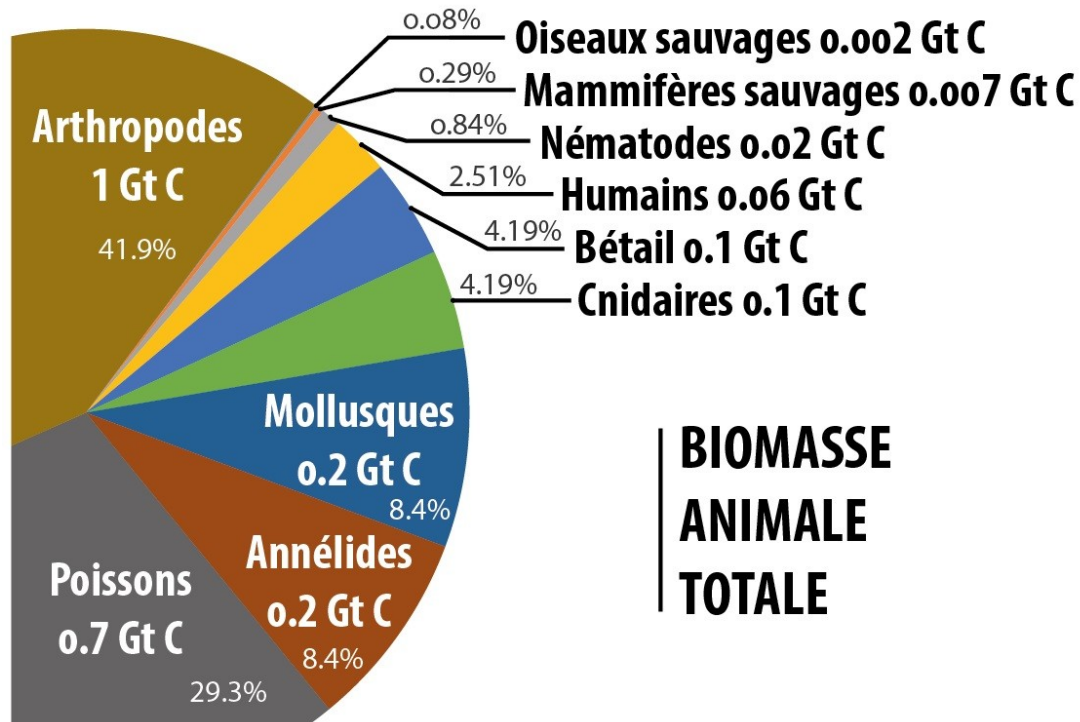
## Primaire Biomassa geleverd door ecologisch systemen

Uit onderzoek van antropologen en ecologen samengevat door Marlowe blijkt dat de oorspronkelijk wilde natuur evenveel primaire biomassa produceerde als de eerste landbouwers per vierkante kilometer. De industrialisatie van de landbouw met machines heeft intussen wel de productiviteit van de landbouw verhoogd, ook al gaat dit dikwijls ten kosten van het milieu: grondwater wordt verontreinigt; er dreigen water tekorten; bij hevige regenval op hellingen waar bomen gekapt ontstaan modderlawines enzovoort. Maar 10.000 jaar geleden was dat nog geen probleem en dus was de productiviteit veel lager. Toen was het dus niet echt een oplossing om over te schakelen op landbouw. Let wel, laat-Pleistoceen foerageerders hadden toen, zelfs in rijke habitats, waarschijnlijk zeer grote thuisgebieden van **ongeveer 175 km<sup>2</sup>** nodig om te overleven<sup>1</sup>.

Biomassa is in de natuur het stoffelijke biologische resultaat van fotosynthese door producenten. Deze biologische productie varieert sterk per ecosysteem, levensgemeenschap en bioom. De producenten op het land zijn vooral landplanten (Embryophyta), in de oceanen zijn het vooral algen. De totale wereldwijde levende biomassa wordt geschat op 550 miljard ton koolstof, waarvan het grootste deel zich in bossen bevindt

---

1 Marlowe, W. Frank, 2005, Hunter-Gatherers and Human Evolution, Evolutionary Anthropology 14:54 –67 (2005), <https://doi.org/10.1002/evan.20046>, <[https://www.academia.edu/12030949/Hunter\\_gatherers\\_and\\_human\\_evolution](https://www.academia.edu/12030949/Hunter_gatherers_and_human_evolution)>.



Afbeelding 1: Totale Biomassa van dieren op de Aarde, Wikipedia

## Genese van taal, basis voor egalitarisme en omgekeerd

Merkwaardig is dat seksuele selectie reeds in 1995 gesuggereerd werd als basis voor taalontwikkeling door Chris Knight, Camilla Power en Ian Watts<sup>2</sup> wat in 2009 nog herhaald werd door Camilla Powers<sup>3</sup>. Ondertussen is aangetoond dat seksuele selectie inderdaad een rol heeft gespeeld in de [fylogeneze](#) van de Homo Sapiens door de verspreiding van het BAZ1B gen. Hun argument was natuurlijk op dat moment nog onvolledig, maar wel gebaseerd op het toen gekende antropologisch en archeologisch onderzoek.

“Het argument in een notendop is dat taal zich niet kan ontwikkelen zonder samenwerking tussen vreemden; het enige medium om deze samenwerking binnen en tussen groepen te bewerkstelligen is kostbaar ritueel (cf. Durkheim 1947 [1915]; Knight et al. 1995; Irons 2001; Sosis 2003).”<sup>4</sup>

Cedric Broeckx ontkent de rol van ritualen niet maar de betekenis ervan was volgens hem niet dezelfde voor Neanderthalers als voor de Homo Sapiens:

"Voor mij creëerde zelfdomesticatie, door de niveaus van reactieve agressie te verlagen, dat wil zeggen, de niveaus van angst te verlagen, en de niveaus van vertrouwen te stimuleren, precies de juiste context voor symbolische communicatie om stabiel te zijn

<sup>2</sup> Power, Camilla, 2009, Sexual Selection Models for the Emergence of Symbolic Communication: Why They Should Be Reversed, In The Cradle of Language: Studies in the Evolution of Language, edited by Rudolf Botha and Chris Knight, 257–80, Oxford: Oxford University Press, <<https://academic.oup.com/book/48534/chapter-abstract/422386961?redirectedFrom=fulltext&login=false>>.

<sup>3</sup> Power, Camilla, 2009, Sexual Selection Models for the Emergence of Symbolic Communication: Why They Should Be Reversed, In The Cradle of Language: Studies in the Evolution of Language, edited by Rudolf Botha and Chris Knight, 257–80, Oxford: Oxford University Press, <<https://academic.oup.com/book/48534/chapter-abstract/422386961?redirectedFrom=fulltext&login=false>>.

<sup>4</sup> Power, Camilla, 2009.

(in een zich steeds uitbreidende gemeenschap, wat een ander gevolg van vertrouwen is). Het maakte het mogelijk om woorden los te maken van de grenzen van de werkelijkheid (waarheid, referentie), waardoor de menselijke taal een niveau van flexibiliteit en creativiteit (wereldcreatie) kon bereiken dat ons communicatie- en denksysteem heel bijzonder maakt. Met andere woorden, zelfdomesticatie creëerde een ecologie die het mogelijk maakte voor gebruikers (lerenden, communicatoren) om af te zien van de noodzaak om te vertrouwen op "geloofwaardige signalen" (een belangrijke functie van communicatieve systemen uit het verleden, Mehr et al., 2021), waardoor ze in feite hun ongelof konden opschorten in het aangezicht van "eerlijke vervalsingen" en de weg vrijmaakten voor de sterkste betekenis van "willekeurige" signalen in de zin van Planer en Kalkman (2020) (zie ook Gasparri et al., 2022; Watson et al., 2022).

De auteur volgt Boeckx in de aanname dat symbolen geen specifieke cognitieve eisen stellen maar wel een speciale ecologie.

Ik ben het dus eens met Rossano (2010) dat sociale factoren cruciaal waren in het evolutionaire ontstaan van symbolisme, maar ik ben het niet met hem eens dat symbolen speciale cognitieve eisen stellen. Ze vereisen eerder een speciale ecologie, die niet beschikbaar is voor onze naaste uitgestorven verwanten, wat past bij beweringen dat rituelen voor hen iets anders betekenden (Nielsen et al., 2020), en dat ornamenten indexisch waren in de Peirceaanse zin (Rossano, 2010). (Voor relevante discussie, zie ook Tomlinson (2018), waar onze naaste uitgestorven verwanten worden geassocieerd met stadia van (hyper)indexicaliteit, maar niet van symboliek)."<sup>5</sup>

Hij wil ook het belang benadrukken van de variatie in ons genoom als gevolg van zelfdomesticatie:

"Ik wil graag de hypothese naar voren brengen dat de variatie in ons genoom die we in deze sectie kort hebben besproken, heeft bijgedragen aan het verschuiven van de balans tussen deze twee motoren en een "persoonlijkheidstype" heeft bevorderd dat innovatie/exploratie verkiest boven imitatie/exploitatie. Dit zijn natuurlijk continue dimensies en we moeten hier geen binaire types verwachten. In plaats daarvan kunnen we ze zien als twee factoren die de twee hoofdcomponenten vormen van een complexe, multidimensionale ruimte."<sup>6</sup>

En:

"Mijn suggestie komt sterk overeen met voorstanders van de "Culturele Intelligentie"-hypothese, die beweert dat frequentere mogelijkheden voor sociaal leren het repertoire van aangeleerde vaardigheden van een individu zou moeten vergroten (Van Schaik en Burkart, 2011; Forss et al., 2016; Schuppli et al., 2017; Forss en Willems, 2022). Anders gezegd, verbeterd sociaal leren zou asociaal leren moeten stimuleren (en in het algemeen, een wederkerig causaliteitspatroon tussen biologie en cultuur, waarbij elk selectieve krachten oplegt aan de ander, Whitehead et al., 2019)."

Ontwikkelingspsycholoog Michael Tomasello suggereert dat [gedeelde intentionaliteit](#) bij het nastreven van een gemeenschappelijk doel het kenmerk is van menselijke interactie in tegenstelling tot die van de andere apen. Het gebaar van wijzen bijvoorbeeld vereist een wederzijds begrip van de intentie van de aanwijzer om informatie te delen. Ter ondersteuning hiervan gaat de "[coöperatieve-ogenhypothese](#)" uit van de consequentie dat alleen het geslacht Homo een specifieke fysiologie

5 Cedric Boeckx, 2023, What made us "hunter-gatherers of words", Front. Neurosci., 09 February 2023, Sec. Neurogenomics, Volume 17 - 2023, <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1080861>, <<https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2023.1080861/full>>.

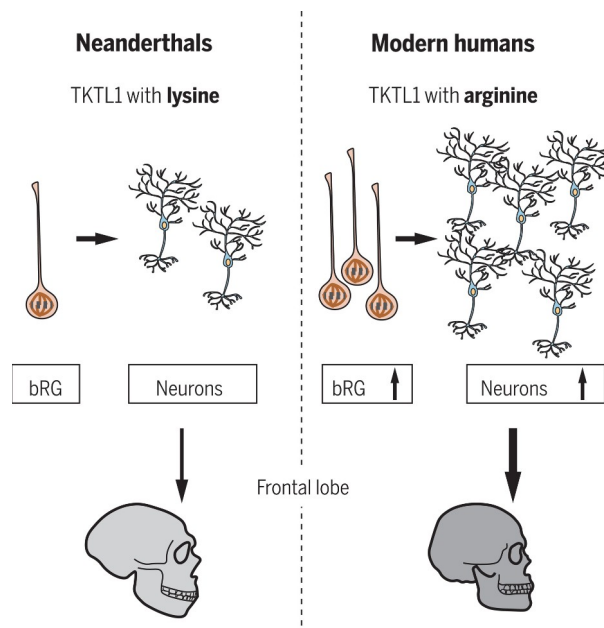
6 Cedric Boeckx, 2023.

heeft - ogen die amandelvormig zijn met witte sclera - die het gemakkelijk maakt om de aandachtspunten van anderen te zien en suggereert dat dit geëvolueerd is om communicatie en samenwerking te vergemakkelijken<sup>7 8</sup>.

Apen wijzen niet, ze lijken het aanwijzen ook niet te kunnen lezen terwijl menselijke zuigelingen stevast lijken te wijzen voordat ze spreken. Hoewel kleine kinderen soms kleine apen worden genoemd, hebben ze veel meer hersenen dan apen. Experimentele studies tonen aan dat het wijzen van baby's van twaalf maanden oud al een communicatieve handeling is waarbij informatie opzettelijk wordt overgebracht om interesse te delen met of informatie te geven aan andere personen.<sup>9</sup>

Onze voorouderlijke primaten en ook de Neanderthalers werkten al samen, maar niet op een egalitaire basis. De Neanderthaler samenleving was hiërarchisch gestructureerd. Inteelt was legio<sup>10</sup>. Harris en Nielsen schatten dat Neanderthalers door inteelt gemiddeld minstens 40% minder 'fit' waren dan moderne mensen<sup>11</sup>. Hoewel ze grotere schedels hadden, resulteerde neurogenese in de frontale neocortex van Homo Sapiens in meer neuronen dan Neanderthalers hadden in de frontale hersenkwab<sup>12</sup>.

- 
- 7 Tomasello, M.; Rakoczy, H., 2003, "What makes human cognition unique? From individual to shared to collective intentionality". *Mind & Language*, 2003; 18: 121–147
  - 8 Tomasello, Michael, Malinda Carpenter, 2006, Shared intentionality, First published: 20 December 2006, *Developmental Science*, <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00573.x>
  - 9 Liszkowski, Ulf, 2005, Human twelve-year-old point cooperatively to share interest with and provide information for a communicative partner, Max-Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, <[https://www.researchgate.net/publication/300854204\\_Human\\_twelve-month-olds\\_point\\_cooperatively\\_to\\_share\\_interest\\_with\\_and\\_helpfully\\_provide\\_information\\_for\\_a\\_communicative\\_partner](https://www.researchgate.net/publication/300854204_Human_twelve-month-olds_point_cooperatively_to_share_interest_with_and_helpfully_provide_information_for_a_communicative_partner)>.
  - 10 Vaesen K, Scherjon F, Hemerik L, Verpoorte A. Inbreeding, Allee effects and stochasticity might be sufficient to account for Neanderthal extinction. *PLoS One*. 2019 Nov 27;14(11):e0225117. doi: 10.1371/journal.pone.0225117. PMID: 31774843; PMCID: PMC6880983, <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6880983/>>.
  - 11 Harris K, Nielsen R, The genetic cost of Neanderthal introgression, *Genetics* 203(2):881–91 (2016). 10.1534/genetics.116.186890, <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4896200/>>.
  - 12 Pinson, Anneline, Lei Xing, Takashi Namba, Nereo Kalebic, Jula Peters, Christina Eugster Oegema, Sofia Traikov, Katrin Reppe, Stephan Riesenberger, Tomislav Maricic, Razvan Derihaci, Pauline Wimberger, Svante Pääbo, Wieland B Huttner: "Human TKTL1 implies greater neurogenesis in frontal neocortex of modern humans than Neandertals", *Science*. 09. September 2022 doi: 10.1126/science.abl6422. <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abl6422>>.



Afbeelding 2: Antonio Rosas et al. 2017, *TKTL1 and hominin cortical neurogenesis*

De samenwerking van Neanderthalers vond plaats in een hiërarchische context zoals in het leger en niet zoals de egalitaire jager-verzamelaars in een egalitaire context.

Experimenten met apen in gevangenschap tonen aan dat ze ook onrechtvaardigheid herkennen en daar ook tegen protesteren<sup>13 14</sup>. Voorafgaand aan het ontstaan van de socio-cognitieve niche heeft een mutatie van het menselijk genoom gezorgd voor de inhibitie van reactieve agressie zoals aangetoond door recent paleogenetisch onderzoek<sup>15</sup>. Cedric Boeckx en veel linguïsten met hem situeren daar het ontwikkelen van het menselijk taalvermogen<sup>16</sup>. Onze hypothese is dat de evolutie van taligheid ook gelijke en gelijkwaardige partners veronderstelde. Volgens de linguïst Paul Grice is taal bij uitstek een **coöperatieve interactiviteit**.

Alle dieren hanteren vormen van communicatie, van reptielen, vogels tot zoogdieren. Dat heeft twee belangrijke functies, waarschuwen voor gevaar en uitnodigen tot paren. Die boodschappen zijn duidelijk. Bij de ontwikkeling van complexe taal was het belangrijk om die **eenduidigheid** niet te laten verloren gaan. Want symbolische taal geeft ook de mogelijkheid om te faken, om te misleiden. De communicatieve intentie moest dus duidelijk zijn anders kon men er niet op vertrouwen. De noodzaak om ambiguïteit uit te sluiten bij taalontwikkeling is eerder al aangekaart door de auteur<sup>17</sup>. **Taal veronderstelt relatief hoge niveaus van wederzijds vertrouwen**<sup>18</sup>. Hiërarchie zou in die

13 Brosnan SF. Justice- and fairness-related behaviors in nonhuman primates. Proc Natl Acad Sci U S A. 2013 Jun 18;110 Suppl 2(Suppl 2):10416-23. doi: 10.1073/pnas.1301194110. Epub 2013 Jun 10. PMID: 23754407; PMCID: PMC3690609. <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3690609/>>.  
 14 Brosnan, S. F. and F. B. De Waal, 2003, Monkeys reject unequal pay. Nature 425(6955): 297-299, <[http://www.emory.edu/LIVING\\_LINKS/publications/articles/Brosnan\\_deWaal\\_2003.pdf](http://www.emory.edu/LIVING_LINKS/publications/articles/Brosnan_deWaal_2003.pdf)>.  
 15 Matteo Zanella et al. , Dosage analysis of the 7q11.23 Williams region identifies BAZ1B as a major human gene patterning the modern human face and underlying self-domestication. Sci. Adv.5, eaaw7908 (2019). DOI:10.1126/sciadv.aaw7908. <<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aaw7908>>.  
 16 Cedric Boeckx, 2023. Vertaald uit het Engels met Deepl.  
 17 Verhoeven, Daniel, 2006, Can we resolve ambiguity by email, academia.edu, <[https://www.academia.edu/11150774/Can\\_we\\_resolve\\_Ambiguity\\_by\\_email](https://www.academia.edu/11150774/Can_we_resolve_Ambiguity_by_email)>.  
 18 Knight, C. (2010). "The origins of symbolic culture," in Homo Novus-A Human Without Illusions (Berlin: Springer), 193–211.

situatie wantrouwen installeren. Die noodzaak tot wederzijds vertrouwen was een noodzaak om te overleven. Deze noodzaak heeft dus egalitarisme in de hand gewerkt. Boeckx citeert Thomas en Kirby:

"...dat aan het proces van een structuur-scheppende culturele evolutie twee belangrijke eigenschappen voorafgaan, die ze in het centrum van de auto-domesticatie plaatsen: (i) de overdracht van het communicatiesysteem door leren; en (ii) het vermogen om de communicatieve intentie die geassocieerd wordt met een signaal of actie te kunnen afleiden."<sup>19</sup>

Dit gaf aanleiding tot het ontstaan van sociale netwerken. Sociale netwerken vertonen opvallende structurele regelmatigheden en zowel de theorie als de praktijk suggereert dat netwerken de ontwikkeling van grootschalige samenwerking bij mensen hebben vergemakkelijkt. Coren Apicella, Frank W. Marlowe, James H. Fowler en Nicholas A. Christakis beschrijven de sociale netwerken van de Hadza, een populatie jager-verzamelaars in Tanzania. Ze laten zien dat Hadza-netwerken belangrijke eigenschappen hebben die ook voorkomen in moderne sociale netwerken,

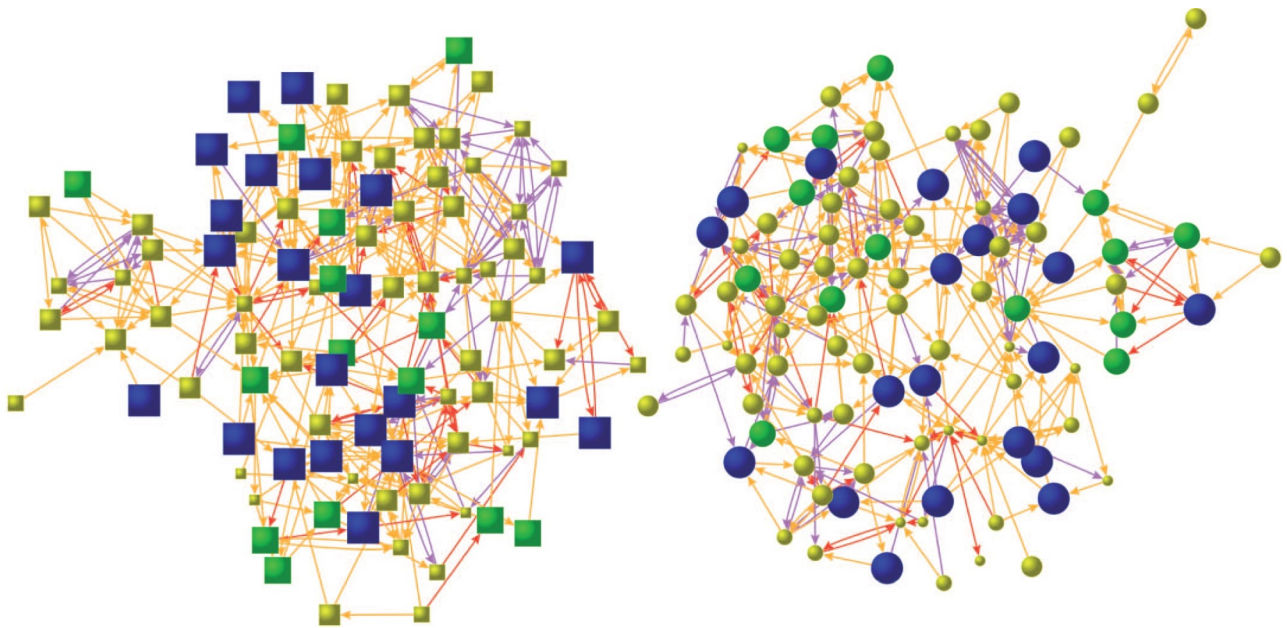
"including a skewed degree distribution, degree assortativity, transitivity, reciprocity, egographic decay and homophily."

Sociale afstand is even belangrijk als genetische verwantschap en fysieke nabijheid. Dit verklaart de [assortativiteit](#) in de onderlinge samenwerking<sup>20</sup>.

---

19 Thomas, J., and Kirby, S. (2018). Self domestication and the evolution of language. *Biol. Philos.* 33, 1–30. doi: 10.1007/s10539-018-9612-8. quoted at Cedric Boeckx, 2023.

20 Apicella, Coren L., Frank W. Marlowe, James H. Fowler, & Nicholas A. Christakis. ,2012, Social networks and cooperation in hunter-gatherers, *Nature*, Vol. 481, 26 January 2012, doi:10.1038/nature10736, <<https://greatergood.berkeley.edu/images/uploads/Apicella-CooperationHunterGatherers.pdf>>.



*Afbeelding 3: Structural features of modern social networks also exist in Hadza networks. a, Cumulative in-degree distributions show the fraction of the population that has at least  $k$  social ties. The distributions for the campmate and gift networks are significantly different from random networks with the same number of nodes and edges (Kolmogorov–Smirnov test,  $P, 10215$ ) and have fatter tails; the random distributions are shown separately for campmate and gift networks (in grey). The gift networks within each camp (ordered by size of camp from smallest, yellow, to largest, blue) show similar distributions of indegree. b, Estimates based on dyadic models of social ties (see Supplementary Information) show that a 1-s.d. change in similarity in characteristics between two people significantly increases the likelihood of a social tie (homophily), Macmillan Publishers Limited. All rights reserved, <https://greatergood.berkeley.edu/images/uploads/Apicella-CooperationHunterGatherers.pdf>*

Het ontwikkelen van de taalfaciliteit en dus ook een **deliberatief vermogen** in een context van ‘**samenwerking nodig om voedsel te voorzien**’, was een onmisbaar causaal verband. In die cyclische sociale dynamiek kon egalitariteit gestabiliseerd worden. Het ligt voor de hand dat taalontwikkeling en de genese van egalitariteit zich afspeelde op het niveau van de zich vormende etnolinguïstische stam. Gelijkheid zal verder worden ontwikkeld en gestabiliseerd in de activiteitsgroepen op het niveau van de ‘fused band’. Coöperatie zorgde voor de continuïteit. Zie volgende hoofdstukken voor meer daarover.

## Een nieuwe sociaal-cognitieve niche

Andrew Whiten & David Erdal stellen dat een 'cognitieve niche' die afhankelijk is van intelligentie en technologie overtuigend, maar onvoldoende is. Ze presenteren bewijs uit verschillende bronnen ter ondersteuning van de hypothese van de evolutie van een nieuwe sociaal-cognitieve niche, waarvan de belangrijkste componenten **vormen van samenwerking, egalitarisme, mindreading (ook bekend als 'theory of mind'), taal en culturele overdracht**, omvatten die veel verder gaan

dan de meest vergelijkbare fenomenen bij andere primaten<sup>21</sup>. Ze verklaren de interacties tussen deze componenten:

"Mindreading <---> Cultuur. Mindreading vergemakkelijkt culturele overdracht door de herkenning van kennis, onwetendheid, bedoelingen en andere mentale toestanden van anderen, wat het onderwijs ondersteunt. Op haar beurt ondersteunt cultuur mindreading door middel van een publiek gedeeld mentalistisch raamwerk, dat ook verbonden is met taal in die zin dat het expliciet wordt uitgedrukt door een lexicon met begrippen als 'verlangens', 'gedachten' en 'overtuigingen'."

"Taal <---> Cultuur. Cultuur ondersteunt taal tijdens het hele proces van taalverwerving. Op haar beurt draagt taal grote delen van de culturele overdracht, van instructie tot het vertellen van verhalen."

"Mindreading <---> Taal. Mindreading zou ten grondslag liggen aan de intentionaliteit van menselijke taal, waarin uitspraken worden gedaan met de bedoeling dat anderen er bepaalde betekenissen uit afleiden. Op hun beurt wordt terminologie en praten over wat er in of op onze geest zit belichaamd in taal."

"Samenwerking <---> Egalitarisme. Samenwerking en egalitarisme versterken elkaar omdat foragers eerder bereid zijn om samen te werken in de zoektocht naar hulpbronnen als ze er een redelijk deel van krijgen. Dit verband is zo nauw dat we in het volgende, voor de economie, naar dit subcomplex verwijzen als 'coöperatief-egalitarisme'."

"Coöperatief-egalitarisme <---> Cultuur. Samenwerking en egalitarisme ondersteunen het vrij delen van informatie dat culturele overdracht, het delen van innovaties en dus culturele evolutie ondersteunt. Op haar beurt biedt cultuur technieken (zoals die van jachtwapens) die vormen van samenwerking ondersteunen, en een expliciet verklaarde ideologie van veralgemeend altruïsme die egalitarisme ondersteunt."

"Coöperatief-egalitarisme <---> Taal. Taal vergemakkelijkt interpersoonlijke coördinatie zoals geplande foeragexpedities en wederzijdse overeenkomsten zoals het huwelijk."

"Coöperatief-egalitarisme <---> Mindreading. Mindreading vergemakkelijkt interpersoonlijke coördinatie, empathie en een gedeeld gevoel van eerlijkheid. Op zijn beurt betekent het coöperatieve en egalitaire ethos van menselijke jager-verzamelaars dat er positieve redenen zijn om anderen je stemmingen te laten lezen, in plaats van ze ondoorzichtig te houden."<sup>22</sup>

"Deze conclusies over positieve feedback-loops worden hier geschetst op het niveau van causaliteit op korte tot middellange termijn: dat wil zeggen dat elk van deze aspecten van sociale cognitie lijkt te werken om andere te ondersteunen in het dagelijkse leven van jager-verzamelaars."

---

21 Whiten, Andrew, and David Erdal. 2012. "The Human Socio-cognitive Niche and Its Evolutionary Origins." *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 367: 2119–29, <[https://www.researchgate.net/publication/228067277\\_The\\_Human\\_Socio-Cognitive\\_Niche\\_and\\_Its\\_Evolutionary\\_Origins](https://www.researchgate.net/publication/228067277_The_Human_Socio-Cognitive_Niche_and_Its_Evolutionary_Origins)>.

22 Whiten, Andrew, and David Erdal. 2012.



# Dieet en levensverwachting van de jagers-verzamelaars

Vroegere onderzoeken naar het dieet van jagers en verzamelaars door archeologen en voedingsdeskundigen hebben de vleesconsumptie mogelijk overschat. Onderzoekers beweerden dat 73% van de wereldwijde jager-verzamelaars 56% tot 65% van hun energie uit dierlijk voedsel haalden<sup>23</sup>. Deze misrekening is te wijten aan het feit dat archeologen het dierlijke dieet gemakkelijk kunnen reconstrueren als ze botten opgraven. Maar de vertering van planten laat natuurlijk geen sporen achter.

Om dat vermoeden te achterhalen gebruikten Jennifer C. Chen, Mark S. Aldenderfer, Jelmer W. Eerkens, BrieAnna S. Langlie, Carlos Viviano Llave, James T. Watson, Randall Haas, de stabiele isotopenchemie van menselijke botten van 24 individuen uit de vroeg holocene vindplaatsen Wilamaya Patjxa (9,0-8,7 cal. ka) en Soro Mik'aya Patjxa (8,0-6,5 cal. ka), gelegen op 3800 meter boven zeeniveau op de Andes Altiplano in Peru. Tegen de verwachting in laten Bayesiaanse mengmodellen op basis van de isotopenchemie zien dat planten het dieet domineerden en 70-95% van het gemiddelde dieet uitmaakten. Paleo-etnobotanische gegevens laten verder zien dat knollen mogelijk de belangrijkste bron van levensonderhoud waren. Deze bevindingen actualiseren ons begrip van de vroegste foerage economieën en de weg naar landbouweconomieën in de Andes-hooglanden. De bevindingen suggereren verder dat de eerste subsistentie economieën van vroege menselijke populaties die zich aanpasten aan nieuwe landschappen mogelijk meer plantgericht waren dan de huidige modellen suggereren<sup>24</sup>.

De jagers-verzamelaars waren omnivoor. Ze aten een mix van rauw en gekookt voedsel. Ze aten een groter deel van het dier dan hedendaagse mensen en aten merg, organen, vet, kuit en andere delen. Een dergelijk gebruik van het dier betekende dat ze niet de relatieve hoeveelheid mager spiervlees consumeerden die hedendaagse mensen wel consumeren. Moderne praktijken in verstedelijkte gebieden richten zich op de consumptie van wat in wezen het minst voedzame deel van het dier is. De volledige benutting van het dier door jagers-verzamelaars betekent ook dat ze een hoger aandeel lipiden in het dieet kregen dan veel hedendaagse mens.

Ze aten een groot aantal plantensoorten en namen een grote verscheidenheid aan soorten op in hun dieet. In gematigde streken werden bijvoorbeeld het hele jaar door meer dan 100 soorten gegeten (dit cijfer ligt veel hoger in subtropische en tropische gebieden). De exacte soorten waren afhankelijk van de locatie (een functie van vele attributen, waaronder breedtegraad, hoogte, nabijheid van grote watermassa's). Deze omvatten vlezige vruchten, zaden, knollen, groen/scheuten, granen, noten en bloemen. Er werden geen sterk gemodificeerde soorten geconsumeerd door jager-verzamelaars (d.w.z. de planten waren wilde vormen; zaadloze, suikerrijke, vezelarme planten werden niet gebruikt in het dieet). Glutenvrije granen werden geconsumeerd (in verschillende mate) door een groot aantal jager-verzamelaars in gematigde en warmere klimaten.

---

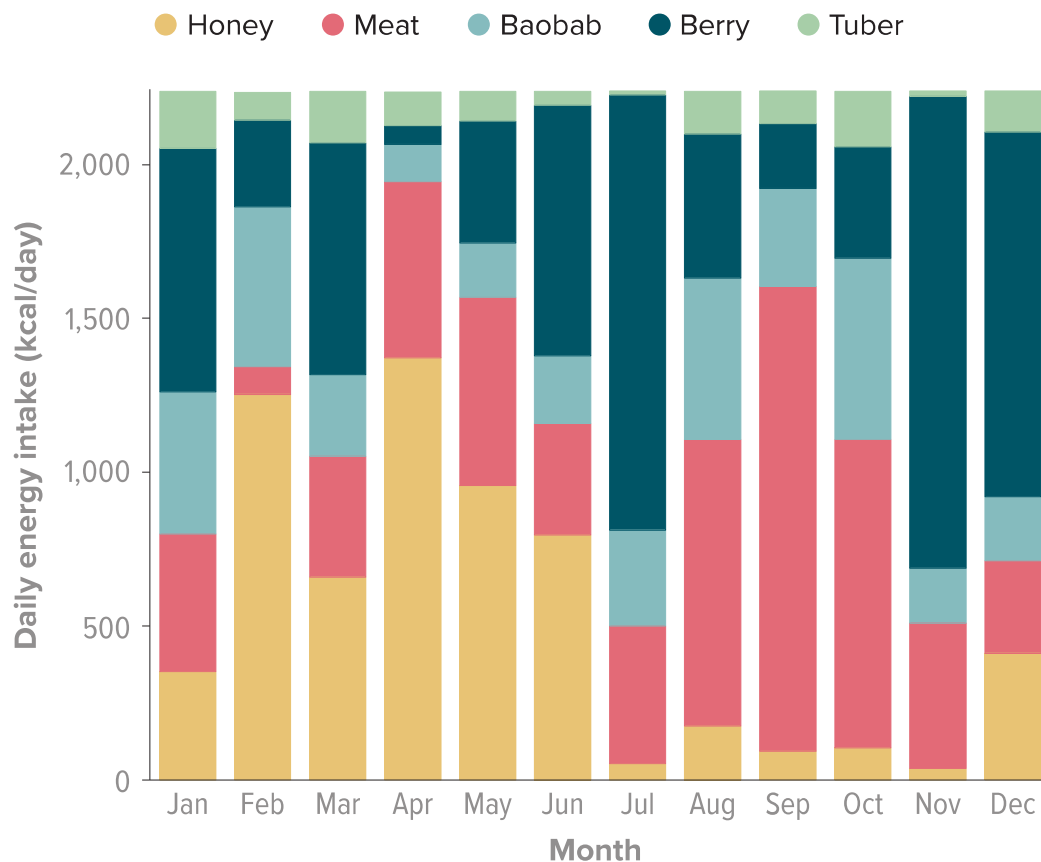
23 Cordain, Loren, Janette Brand Miller, S Boyd Eaton, Neil Mann, Susanne HA Holt, John D Speth, Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets<sup>12</sup>, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 71, Issue 3, 2000, Pages 682-692, ISSN 0002-9165, <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.3.682>. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523070582>>.

24 Chen, Jennifer C., Mark S. Aldenderfer, Jelmer W. Eerkens, BrieAnna S. Langlie, Carlos Viviano Chen JC, Aldenderfer MS, Eerkens JW, Langlie BS, Viviano Llave C, Watson JT, et al. (2024) Stable isotope chemistry reveals plant-dominant diet among early foragers on the Andean Altiplano, 9.0–6.5 cal. ka. *PLoS ONE* 19(1): e0296420. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296420> <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0296420>>.



*Afbeelding 4: Het Yanomami-volk gebruikt dagelijks ~500 plantensoorten voor voedsel, kleding, huisvesting en nog veel meer. Foto © Fiona Watson/Survival International.*

## The seasonal diet of the Hadza



SOURCE: ADAPTED FROM H. PONTZER & B.M. WOOD / *AR NUTRITION* 2021

KNOWABLE MAGAZINE

Ze gebruikten relatief eenvoudige middelen om het voedsel te verfijnen, waaronder (maar niet beperkt tot) malen, drogen, koken en weken. Ze produceerden geen sterk geraffineerd voedsel waarbij bepaalde microscopische componenten werden verwijderd. Ze maalden bijvoorbeeld wel noten en granen om meel te maken, maar ze verwijderden de zemelen niet voor het malen (een methode die wit meel produceert). Als zodanig (en samen met andere details van hun dieet) waren er geen kunstmatige ingrediënten of voedingssupplementen nodig.

De mensen die in het hoge noorden leefden, hadden een dieet dat zeer rijk was aan dierlijk voedsel (hoewel ze niet uitsluitend dierlijk voedsel aten). Ominivorie zorgde ervoor dat de mensen niet alleen een diversiteit aan voedingselementen binnenkregen, maar ook de actieve vormen van bepaalde vitamines en essentiële vetten (bijv. vitamine A, vitamine D, DHA omega-3 FA's), wat resulteerde in een veel hogere vitamine- en mineralenname dan bij hedendaagse mensen.

Gezien de afwezigheid van misvormde gezichten (bijv. smalle gezichten, overvolle en/of scheve tanden, geïmpacteerde verstandskiezen, vervormd gebit), de lage incidentie van tandcariës en de vrijwel afwezigheid van chronische ziekten die mensen in verstedelijkte landen plagen, dienen ze als rolmodel voor gezondheid. Uit verschillende observaties blijkt een gemiddelde voedselinname

per dag van **2130 à 2160 calorieën**<sup>25</sup>. Dat ligt binnen de norm die door het WHO wordt geadviseerd, 2000 tot 2500 calorieën<sup>26</sup>.

De levensduurverwachting bij jagers-verzamelaars vraagt om een aparte statistiek omwille van de hoge kindersterfte bij gebrek aan moderne medische zorgen, 20% à 40%. De Tsimané bijvoorbeeld, een inheems voedselzoekersvolk in laagland Bolivia hebben een modale levensduur van 70 jaar<sup>27</sup>. Gurven en Kaplan komen uit bij een **levensverwachting van 68 à 78 jaar**<sup>28</sup>.

---

25 Sahlins, Marshall, 2016, Stone Age Economics, ark:/13960/t35190x6x, Internet Archive HTML5 Uploader 1.6.3, <[https://archive.org/details/StoneAgeEconomics\\_201611/mode/2up](https://archive.org/details/StoneAgeEconomics_201611/mode/2up)>. pp. 17-31.

26 WHO, 2020, Healthy Diet, <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>>.

27 Kaplan, Hillard et al., 2017, Coronary atherosclerosis in indigenous South American Tsimane: a cross-sectional cohort study, The Lancet, Volume 389, Issue 10080, 1730 – 1739 <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)30752-3/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)30752-3/abstract)>.

28 Gurven, M., & Kaplan, H. (2007). Longevity among hunter-gatherers: A cross-cultural examination. Population and Development Review, 33(2), 321–365. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1728-4457.2007.00171.x>>.