

• Het tweede Ishangobeentje bleef lang geheim en bleek in zijn streepjespatroon een stuk minder interessant dan het eerstgevonden beentje.

## AFRIKAANS REKENBOTJE LAAT MINSTENS ZIEN DAT DE MENS AL LANG TELT

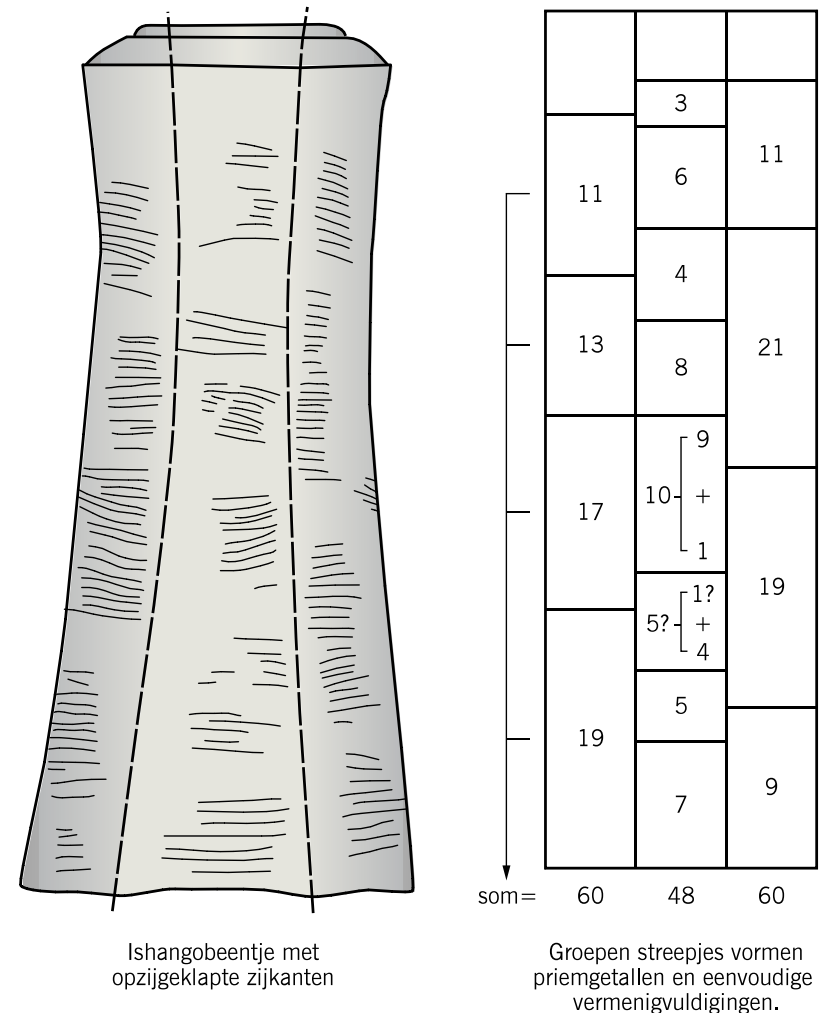
# Getalbegrip uit Afrika



FOTO'S KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR NATUURWETENSCHAPPEN

• Op het eerste Ishangobeentje, hier van vier kanten gefotografeerd, staan groepjes strepen die rechts schematisch zijn weergegeven.

### OP HET EERSTE ISHANGOBEENTJE STAAN PRIEMGETALLEN



NRC Handelsblad 150307 / RL / Bron: KBIN

**Vierduizend jaar** geleden ontstond de wiskunde, toen de Egyptenaren met breuken rekenden. Het getalbegrip dat daarvoor nodig was, was er al veel eerder, dieper in Afrika.

**Ionica Smeets**

RUIJF VIJFTIG JAAR geleden vond archeoloog Jean de Heinzelin bij opgravingen in Ishango – op vijftien kilometer van de evenaar in het Afrikaanse Congo – een oeroud bot met inkervingen. De krassen op het bot leidden in de loop der jaren tot wilde speculaties: ze zouden een maankalender vormen, een rekentabel of een eerste lijst met priemgetallen.

Dat zou interessant zijn omdat de wiskundige tijdlijn meestal pas ongeveer 4.000 jaar geleden wordt begonnen. De Egyptenaren rekenden toen voor het eerst met breuken en de Babyloniërs werkten rond diezelfde tijd met kwadraten. Vanaf vijfhonderd voor Christus legden de Grieken een basis voor de huidige wiskunde met meetkunde, priemgetallen en bewijzen. Maar eigenlijk kon er niets geconcludeerd worden uit één enkel bot, dat bovendien moeilijk te dateren bleek.

Sinds kort is er een tweede botje beschikbaar voor onderzoek. Het werd begin maart gepresenteerd op een conferentie van wiskundigen en archeologen, georganiseerd door het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen van Brussel en het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika.

**BAVIANENBOTJE** Het tweede botje werd net als het eerste 'Ishangobotje' in de jaren vijftig opgegraven door De Heinzelin. Destijds, in 1962, beschreef De Heinzelin in een artikel in *Scientific American* alleen het eerste Ishangobeentje: een bavianenbotje van ongeveer tien centimeter lang, met aan het uiteinde een kwartskristal.

Dat beentje is zorgvuldig bewerkt, wat uitsluit dat de inkervingen toevallig zijn gemaakt door iemand die zijn mes sleep. Op het bot staan drie kolommen met groepjes inkervingen. Daaronder bevinden zich groepjes van 3, 5, 7, 11, 13, 17 en 19 krassen – precies de eerste zeven oneven priemgetallen.

De Heinzelin bepaalde dat dit bot ongeveer 8.000 jaar oud was. Hij baseerde zijn schatting op een vergelijking van de aardlagen en andere gevonden voorwerpen. Hij kon geen koolstof-14-methode gebruiken, omdat er in die tijd nog niet genoeg vergelijkende gegevens waren van vulkaanachtige gebieden als Ishango. Later kreeg hij veel kritiek op deze datering. Met een aangepaste, modernere koolstofmethode werd geschat dat het bot ongeveer 22.000 jaar oud is. Na de storm van kritiek op de datering van het eerste botje en op de vergaande

conclusies die uit de kerfjes waren getrokken – het ging ten slotte maar om één voorwerp – besloot De Heinzelin, naar verluidt verbitterd, om de rest van zijn leven aan andere dingen te werken. Dat hij nog een tweede botje had gevonden, kwam pas aan het licht toen hij stierf in 1998.

Op het congres in Brussel bracht Dirk Huylebrouck verslag uit over zijn onderzoek naar dit tweede beentje. Huylebrouck verdiept zich al jaren in het Ishangobeentje en Afrikaanse wiskunde. Op het tweede botje staan zes kolommen met lange en korte inkervingen. Er zit geen reeks priemgetallen in deze groepjes krassen, maar wel verschillende groepen van steeds zes krassen.

Huylebrouck denkt dat de beentjes telbotjes waren. De andere voorgestelde betekenissen vindt hij vergezocht. De claim dat de Afrikanen al bekend waren met priemgetallen wordt door het tweede botje niet ondersteund. Ook van de maankalender die pre-historicus Alexander Marschack in het eerste beentje dacht te zien, is geen spoor te vinden op het nieuwe botje.

**GROND TAL** Op het eerste botje wordt volgens Huylebrouck geteld met grondtal tien. Veel Afrikaanse volken tellen daarnaast ook met twaalf als grondtal in plaats van tien: ze noemen zeventien bijvoorbeeld 'twaalf plus vijf'. Huylebrouck leest in de groepjes van zes krassen op het tweede botje een soort turfsysteem met twaalf als grondtal. Aan de botten zouden volgens hem verloren gegane telsystemen met touwtjes en

hout vooraf zijn gegaan. Hij noemt voorbeelden van traditionele Afrikaanse telsystemen: boeren legden elke dag een knoop in een touw om bij te houden hoe lang het duurde tot een koe kalfde, of zetten drie krassen in een tak om te onthouden dat ze nog drie vissen kregen van iemand.

Tellen ging vooraf aan de latere wiskundige structuren. Het besef dat drie streepjes kunnen staan voor drie dagen, of drie vissen is de allereerste abstractie die nodig is om met getallen te kunnen werken. Er zijn eerder botten met eenvoudige inkervingen gevonden, waarin deskundigen een eerste getalbegrip zien. In Swaziland, zuidelijk Afrika, is een bot met 29 krassen gevonden. Dit bot wordt gedateerd op 35.000 jaar v.C.

In Tsjechië werd in 1937 een bot met 55 krassen in groepjes van vijf gevonden, dit bot zou ongeveer 32.000 jaar oud zijn. Professor Jan van Maanen van het Utrechtse Freudenthal Instituut geeft al twintig jaar college over de geschiedenis van de wiskunde. Daar vraagt hij zijn studenten altijd of ze in het Ishangobeentje wiskunde herkennen. Van Maanen ziet het bot zelf als een eerste teken van beschaving en leest in de strepen getallen. "Het spectaculaire is dat deze botten uit Afrika komen en of de botten nu 8.000 of 22.000 jaar oud zijn, ze werpen een nieuw licht op de vraag waar de vroegste beschavingen ontstaan zijn. De tweede vondst laat zien dat er in de buurt van Ishango een zeker systeem bestond, maar voor echte conclusies is meer materiaal nodig."