

In den Wäldern sind Dinge, über die nachzudenken,
man jahrelang im Moos liegen könnte. (Franz Kafka)

Laat je in deze rubriek verwonderen door grappige, indrukwekkende en leerrijke boswaarheden uit het verleden. Eigen bijdragen en ideeën zijn steeds welkom op het redactieadres!

Veggie varkens in het oerbos

HANS BAETÉ, Hogeschool Gent

De snelheid waarmee tegenwoordig wetenschappelijke artikels worden geproduceerd, lijkt evenredig te zijn met de oppervlakte van het drijfzand der vergetelheid waarin ze dreigen te verzinken. Het is daarom ook voor de boshistoricus een aanrader om pareltjes vanonder het mos te vissen in kennisvijvers als Web of Science en ScienceDirect. Dat hier meer te vinden is dan *publish-or-perish-plagiaat* en andere uitgemolken koeien, bewijst dit op vrij recente papers gebaseerde verhaal over verrassende eetgewoonten van bosvarkens in het verre verleden.

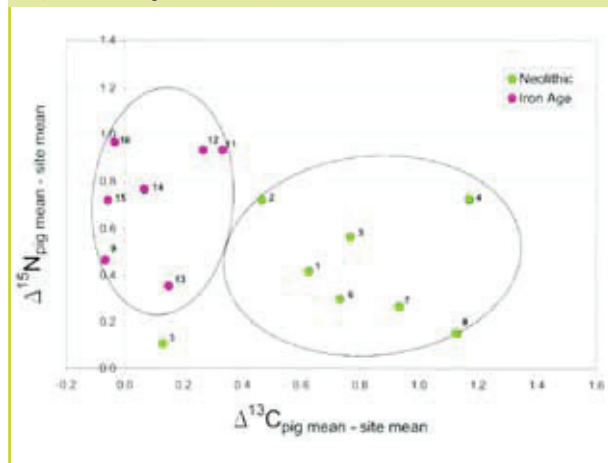
Om prehistorische eetgewoonten van mensen en andere dieren te achterhalen, kan een beroep worden gedaan op hun bot- en tandresten. Meer bepaald geven stabiele isotopen van koolstof en stikstof die daarin worden bewaard een goed idee van hetgeen werkelijk gegeten werd. Voedselresten in de bodem geven daarentegen een zeer onvolledig beeld, inzonderheid wat plantaardige voeding betreft! Maar stabiele isotopen, wat zijn dat nu ook alweer? Eenvoudig uitgedrukt, zijn het chemische elementen met onveranderlijke aantallen neutronen en protonen. Hun atoomkernen vertonen met andere woorden geen meetbaar radioactief verval. Voor een bepaald element zijn slechts bepaalde combinaties van aantallen neutronen en protonen stabiel. Zo bezitten stabiele isotopen van koolstof steeds zes protonen, gecombineerd met ofwel zes (^{12}C), ofwel zeven neutronen (^{13}C). Voor stikstof gaat het om zeven protonen met zeven (^{14}N) of acht neutronen (^{15}N). Het isotoop ^{14}C – met zes protonen en acht neutronen – is niet stabiel in de tijd en precies daarom kan deze koolstof-14 worden gebruikt om de tijd te meten. Maar wat maakt stabiele isotopen van C en N nu zo geschikt om dieetpatronen vanonder het mos te halen? Vertonen isotopen van hetzelfde chemisch element dan niet dezelfde chemische eigenschappen? In de befaamde tabel van Medelejev bezetten ze met name hetzelfde plekje: isos betekent gelijk en topos is Grieks voor plaats.

Stabiele isotopen vertonen echter een klein verschil met belangrijke gevolgen in de subtiele wereld van de biologie...

De massa van een neutron is immers vergelijkbaar met deze van een proton en bijgevolg is een ^{13}C -atoom, met 1 neutronnetje meer, betekenisvol zwaarder dan een ^{12}C -isotoop. Volgens dezelfde redenering is een ^{15}N zwaarder dan een ^{14}N . Nu kunnen enzymen – de meesterlijke scheikundigen in elk levend wezen – dankzij dit massa-verschil een onderscheid maken tussen verschillende isotopen van eenzelfde element. Wat meer is: levende wezens blijken isotopenverhoudingen zoals $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ en $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ te kunnen veranderen door bepaalde isotopen positief of negatief te discrimineren tijdens hun stofwisseling! Planten en dieren doen dat op een verschillende manier en daarom komen in plantaardige voeding andere isotopenverhoudingen voor dan dierlijke voeding. Een van de gevolgen hiervan is dat beenderen van planteneters doorgaans minder ^{15}N bevatten dan botten van carnivooren. Samengevat, kunnen voedingspatronen dus worden gereconstrueerd door het meten van $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ en $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ in beenderen en tandglazuur van consumenten. Omdat het meten zelf weinig problemen oplevert, lijkt dit een vrij eenvoudige klus te zijn. De werkelijkheid zit echter ingewikkelder in elkaar omdat ook de omgeving isotopenverhoudingen kan beïnvloeden. Zo bevatten planten die opgroeien onder een gesloten kroon dak minder ^{13}C als gevolg van een meer efficiënte recyclage van CO_2 . Een dergelijke discriminatie van ^{13}C staat in de vakliteratuur bekend als *canopy effect* (kroon dakeffect).

In het wetenschappelijke tijdschrift *Antiquity* (83: 998-1011) laten Julie Hamilton en haar collega's zien wat dit isotopenverhaal kan betekenen voor de bosgeschiedenis. De vooropgestelde hypothese is dat de voeding van Britse varkens in de nieuwe steentijd beduidend verschilt van hun dieet in de ijzertijd. Meer bepaald zouden ijzertijd-varkens bijvoorbeeld minder gelegenheid hebben gehad om zich te voeden met paddenstoelen op rottend hout.

Isotopen op ijzertijdsites versus steentijdsites.
(met dank aan Julie Hamilton)



Vanonder het mos



Een aperitiefhapje? © Hans Baeté

Om deze opmerkelijke hypothese te toetsen werden bot- en tandresten van zowel varkens, koeien als schapen op verschillende sites geanalyseerd. Door de gemiddelde, relatieve ^{15}N - en ^{13}C -waarden van al deze dieren samen op een bepaalde plek (*site-mean*), af te trekken van de overeenkomstige waarden voor enkel varkens (*pig mean*), kon voor elke site een punt in een tweedimensionale grafiek worden bekomen (zie figuur). In deze grafiek kunnen twee duidelijk te onderscheiden clusters van waarnemingen worden onderscheiden: een groep met waarnemingen van ijzertijdsites en eentje met waarnemingen van steentijd-sites. Meteen valt op dat er in de onderzochte botresten van steentijdvarkens relatief meer ^{13}C aanwezig is. Hoe komt dit?

De gevolgde redenering stelt dat de verhoogde ^{13}C -waarden in varkensbotten geen effect van de omgeving kunnen zijn. Een omgekeerd *canopy effect* (zie hoger) is in elk geval niet aannemelijk, aangezien dit zou impliceren dat varkens zich in de nieuwe steentijd in meer open en/of drogere omgevingen zouden hebben gevoed dan koeien en schapen. Het is evenmin plausibel dat zoiets wel in de steentijd en niet in de ijzertijd zou gebeurd zijn. Maar wat verklaart de relatief hogere ^{13}C -waarden in varkensbeenderen uit steentijdsites dan wel? De betrokken onderzoekers verkennen nauwgezet een scala aan denkpijpen en concluderen dat een intensievere

consumptie van niet-dierlijk oerbosvoedsel, vooral van op rottend hout levende paddenstoelen, de meest aannemelijke verklaring is. De stofwisseling van fungi resulteert alleszins in voldoende hoge ^{13}C -waarden om de waarnemingen te verklaren.

En varkens hebben natuurlijk een bijzonder fijne neus voor fungi ontwikkeld...

De waarnemingen op ijzertijdsites suggereren een omnivoor bestaan waarin varkens met huishoudelijke resten van dierlijke oorsprong werden bijgevoerd. De overwegend *veggie-mycofiele* varkens uit de steentijd zouden dus door de mens in de rol van uitgesproken alleseters zijn geduwd. Voor een meer volledige argumentatie van dit intrigerende verhaal dient uiteraard het originele artikel uit 2009 te worden geraadpleegd. Wie het daarna nog steeds allemaal te speculatief vindt, kan misschien enig licht zien in de woorden van Charles Darwin in een brief aan Alfred Russel Wallace uit 1857: *I am a firm believer, that without speculation there is no good & original observation.* ■

Meer info
hans@miradal.com