

Cold cases voor geologen



Gewoonlijk bestuderen geologen rotsen. Maar hoogleraar Gareth Davies past zijn onderzoekstechniek veel breder toe. Met zijn groep werkt hij onder meer aan onopgeloste misdrijven.

DOOR WELMOED VISSER
FOTO'S STUDIOVU/YVONNE COMPIER

In een koelkast met een speciaal slot bewaren ze de stukjes bot, haar en tanden die ze van het Forensisch Instituut krijgen. De veiligheidsmaatregelen zijn streng. Slechts drie mensen hebben de sleutel van de koelkast: geologiehoogleraar Gareth Davies, onderzoeker Laura Font Morales en een technicus. Ze hebben geheimhoudingsverklaringen moeten tekenen; over lopende zaken mogen ze niets zeggen. Het materiaal moet te allen tijde in het oog worden gehouden.

Davies en Font zijn niet opgeleid als forensisch onderzoeker of patholoog. Tot een paar jaar geleden bestudeerden ze net als de meesten van hun collega-geologen gewoon nog stukken rots. Totdat Davies bedacht dat je de technieken die geologen en archeologen bij rotsen en voorwerpen gebruiken om ze te dateren en te bepalen waar ze vandaan komen, misschien ook kunt inzetten voor onbekende gevonden lichamen, of verf op schilderingen, of wijn met het etiket van een bepaalde streek of een aangereden wolf.

Vermoord meisje

De geologen combineren verschillende soorten isotopenonderzoek. Heel specifieke vragen zoals 'waar komt dit vermoorde meisje vandaan?' kunnen ze daarmee niet beantwoorden. Maar wel kunnen ze met redelijke zekerheid zeggen of het meisje uit Nederland (of de directe omgeving) komt of niet.

"Dat is vaak een heel belangrijke vraag voor de politie",



Het zou leuk zijn als we hier nog een fijn toepasselijk bijschrift bij hadden, dan was het feest compleet.

Geologen kunnen met redelijke zekerheid zeggen of het vermoorde meisje uit Nederland komt of niet

opgeslagen als in een menselijk lichaam. Het blijft voorlopig nog een nieuw onderzoeksgebied. Font werkt inmiddels alleen nog met forensisch materiaal. "Ik houd ook nog steeds van rotsen, maar ik heb het gevoel dat dit werk meer bijdraagt aan de maatschappij", vertelt ze. Davies blijft daarnaast ook aan gesteenten werken. Hij is net naar een conferentie over stenen geweest. Hoe zijn collega-geologen aankijken tegen zijn werk als forensisch onderzoeker? "Sommigen vinden het vast een beetje vreemd, maar ik heb nou eenmaal een brede belangstelling."

zegt Davies. De afgelopen twee jaar hebben ze aan zo'n twintig onopgeloste zaken met menselijke resten gewerkt, voor het Nederlands Forensisch Instituut, de politie, het leger en de Verenigde Naties.

En toen kwam de wolf die heel Nederland bezighield. Nu breken de geologen Davies en Font samen met hun collega Hubert Vonhof zich dus het hoofd over de vraag of isotopen in het lichaam van een wolf hetzelfde worden



Op de vorige pagina: Geologiehoogleraar Gareth Davies koelt het sample met forensisch materiaal met vloeibaar stikstof, waarna de isotopen in de massaspectrometer van elkaar worden gescheiden.

Participerend onderzoek

De baard van de professor

Kun je iemands reisgedrag direct terugvinden in zijn lichaam? Om een antwoord te krijgen op die vraag bewaarde Davies gedurende heel 2012 zijn eigen afgeschoren baardharen. Zijn collega Font onderwierp die aan een analyse. Davies laat een grafiek zien van de strontium-isotopen in zijn baardhaar. "Kijk, in februari was ik in India." De grafiek gaat vrijwel meteen steil omhoog. "Daarna was ik een poosje hier, toen in Londen." De grafiek loopt weer iets op. "En daarna een maand in Botswana." Ook dat is te zien in een steil oplopende lijn. De onderzoekers presenteerden de grafiek afgelopen week op een forensische conferentie in Canada. De komende tijd gaan ze meer onderzoek doen op collega's, om te kijken hoe groot de verschillen tussen mensen met andere eetgewoonten en leefstijlen zijn.

Forensisch werk

Ongeïdentificeerde lichamen

Sinds een jaar of twee zijn de VU-geologen betrokken bij zo'n twintig onderzoeken naar onopgeloste moordzaken en ongeïdentificeerde lichamen. Vaak gaat het om 'cold cases', zaken waarin elk ander spoor is doodgelopen. Over lopende zaken – en dat zijn de meeste – mag geologiehoogleraar Davies niets zeggen. Een zaak waaraan de onderzoekers hebben meegewerkt, is die van het Heulmeisje, een meisje dat in 1976 vermoord werd aangetroffen op parkeerplaats De Heul. Jarenlang werd gedacht dat het om de verdwenen Monique Jacobs ging, totdat die zich in 2006 bij haar familie meldde. Zij had al die tijd in het buitenland gewoond. Toen eenmaal was vastgesteld dat Monique Jacobs inderdaad niet het vermoorde meisje was, rees de vraag van wie de stoffelijke resten dan wél waren. Davies en zijn collega's hebben de stoffelijke resten onderzocht. "In haar tanden vonden we opvallend weinig strontium. Dat duidt erop dat ze is opgegroeid in een gebied met veel vulkanische activiteit. Daardoor bleven er maar een paar gebieden in Europa over. Door de zuurstofisotopen in haar botten en tanden konden we herleiden dat ze hoogstwaarschijnlijk uit het gebied van de Eiffel in Duitsland moest komen", vertelt Davies. De Duitse politie heeft een onderzoek geopend, maar wie het Heulmeisje was, is nog steeds niet opgelost.

Ecologie

De wolf

De wolf die begin juli langs de weg bij Luttelgeest werd gevonden, heeft Nederland in de komkommertijd behoorlijk beziggehouden. De geologen hebben zich gebogen over een paar tanden en een stukje vacht van het dier. Daarbij is natuurlijk de vraag of isotopen in een wolvenlichaam op dezelfde manier worden opgeslagen als in een menselijk lichaam. "We hebben biologen gevraagd om daar met ons naar te kijken", vertelt Davies. Uitkomsten uit genetisch onderzoek (door andere onderzoeksinstituten) wijzen uit dat de wolf verwant is aan de wolven uit de Karpaten. Davies hoopt binnenkort preciezer te kunnen zeggen waar de wolf haar leven heeft doorgebracht en of ze langer in Nederland is geweest.



Geoloog Laura Font Morales heeft besloten dat ze zich volledig gaat toeleggen op forensisch onderzoek.



Davies bedacht dat een slimme combinatie van onderzoekstechnieken uit de geologie en de archeologie ook in forensisch onderzoek kan worden gebruikt.

Hoe werkt isotopenonderzoek?

'Je bent wat je eet en drinkt.' Zo vat geologiehoogleraar Gareth Davis de conclusies van isotopenonderzoek samen.

In drinkwater zitten verschillende isotopen van de elementen waterstof (H) en zuurstof (O): er bestaat waterstof met een neutron en met twee neutronen. Zuurstof komt voor met 16, 17 en 18 neutronen. De zwaardere isotopen (^2H en ^{17}O en ^{18}O) komen dichter bij de zee meer voor. Die regenen namelijk als eerste naar beneden. Door de verhouding tussen zware en lichte isotopen van waterstof en zuurstof in een lichaam kunnen Davies en zijn collega's schatten hoe ver van de oceaan iemand heeft gewoond.

Mais of graan?

Dan ons eten, daar kun je moeilijker conclusies aan verbinden doordat we tegenwoordig boontjes uit Zimbabwe eten en meloen uit Guatemala. Toch zijn er regionale en lokale verschillen. Zo is in de VS bijna overal mais in verwerkt, waar wij meer graan gebruiken. Mais en graan hebben andere kenmerken. Ze hebben een andere verhouding van koolstofisotopen (^{12}C en ^{13}C). En die koolstofisotopen komen via je maag in je haar en je nagels terecht en uiteindelijk ook in je botten. "Als iemand een week of langer op vakantie is geweest in de VS, dan kun je dat zien", zegt Davies.

Voor stikstof (N) geldt iets vergelijkbaars, maar dan »

Archeologie

Caribische migratie

Hoe heeft de komst van de Europeanen de migratiestromen van de oorspronkelijke bewoners van de Cariben beïnvloed? Davies: "Als mensen verhuizen, gaan ze vaak anders eten. We gaan onderzoeken of we dat soort veranderingen in eetpatroon kunnen vinden in botresten van oorspronkelijke bewoners in het Caribische gebied." De onderzoekers kijken ook naar de herkomst van gebruiksvoorwerpen, bijvoorbeeld aardewerk. Een van de nevendoelen van dit onderzoek is om de techniek zo te verbeteren dat de onderzoekers kleinere samples kunnen gebruiken. "Vaak gaat het om museale collecties, dan kun je niet de halve pot verpulveren om je metingen te doen", zegt Davies.

In dit onderzoek werken VU-geologen samen met archeologen uit Leiden en wetenschappers die zich bezighouden met netwerkanalyse uit Konstanz. Hiervoor kregen ze vorig jaar een Europese onderzoekssubsidie van 15 miljoen euro.

Schilderkunst

Jezuskindje met drie armen

Twee jaar geleden wilde het Rijksmuseum het schilderij *De aanbidding der koningen* van Farinati uit 1592 restaureren: een tafereel met Maria, een pasgeboren Jezus en de drie koningen. Het schilderij was in slechte staat. Toen de lagen vuil en vernis eraf waren, bleek dat het kindje Jezus twee linkerarmpjes had. Het ene wees naar boven, het andere hing naar beneden. "Kan gebeuren", dacht restaurateur Gwen Tauber aanvankelijk. "Het gebeurt wel vaker dat een schilder ergens niet tevreden over was en eroverheen schilderde." Maar het armpje dat je eerst zag, paste niet bij Farinati, vond de restaurateur. Bovendien zat er een onlogisch stuk lucht in het schilderij en was er een paard met een rare nek. Alles bij elkaar was dat zo veel dat Tauber argwaan kreeg. De geologen van de VU hebben toen de isotopen van het lood dat in de witte verf zit, geanalyseerd. De uitkomsten waren verbluffend: het overgeschilderde handje bleek lood te bevatten uit het zuiden van de Alpen, terwijl het lood uit de andere verfmonsters uit Engelse mijnen kwam. Grote stukken van het schilderij waren later ingevuld door een schilder, misschien uit Engeland, maar waarschijnlijk uit België of Nederland, waar geen loodmijnen waren en het lood voor verf werd geïmporteerd uit Engeland. "Het Rijksmuseum heeft het schilderij uit zijn tentoonstelling gehaald", vertelt Davies. "Het staat nu in het depot."

Voedselkwaliteit

Komt deze Chianti echt uit Chianti?

Komt mijn wijn uit de streek die op het etiket staat? En waar komt mijn parmezaanse kaas, brie of feta eigenlijk vandaan? Dat zijn vragen die voor consumenten steeds belangrijker worden. Davies verwacht dat dit de komende jaren een belangrijk terrein wordt voor isotopenonderzoek. Nu zijn de analyses nog duur en tijdrovend, maar als de techniek zich verder ontwikkelt, zal dit soort vragen over niet al te lange tijd gemakkelijker, sneller en goedkoper kunnen worden onderzocht. "Met isotopenonderzoek kun je niet precies zeggen of de wijn uit een bepaald dal komt, maar als de grondsoort typisch is voor die wijn, bijvoorbeeld kalksteen, dan kun je dat wel degelijk terugvinden in de wijn", vertelt Davies.



»

'Een veganist zou ik zo kunnen herkennen'

zit het verschil tussen plantaardig eten en vlees en vis: planten bevatten naar verhouding meer ¹⁴n en dieren meer ¹⁵N. Vis en schelpdieren hebben het hoogste gehalte aan ¹⁵n. "Een veganist zou ik zo kunnen herkennen", claimt Davies.

Radioactieve elementen

En dan heb je nog radioactieve isotopen, die in ons lichaam terecht komen omdat ze in bepaalde gesteenten zitten waaruit planten ze opnemen, die vervolgens weer door dieren of mensen worden gegeten. Deze isotopen geven informatie over de geologie waar iemand (of zijn voedsel) vandaan komt: in graniet (Noorwegen, Engeland) zit veel rubidium, in kalksteen (Italië) zit bijna geen rubidium, maar wel veel strontium. Rubidium vervalt uiteindelijk naar strontium, de halfwaardetijd is zo'n 48 miljard jaar. Geologen gebruiken de verhouding tussen rubidium en strontium om gesteenten te dateren en hun herkomst te herleiden. En de verhouding tussen deze twee elementen in iemands lichaam zegt iets over de plaats waar de persoon heeft geleefd.

Dure massaspectrometers

Het unieke aan de geologen van de VU is dat ze al deze onderzoeken combineren. En dat ze daarmee tot tamelijk precieze uitspraken komen over waar iemand of iets vandaan komt. In een chemisch lab scheiden ze de isotopen van de rest van het materiaal. De gezuiverde isotopen gaan dan in een van de massaspectrometers die de verhouding tussen de verschillende isotopen van een element kunnen bepalen. Deze precieze en dure meetapparatuur heb je maar in een paar andere laboratoria ter wereld, aldus Davies. 