

Redactie De Ingenieur

13 februari • CHEMIE DESIGN FILOSOFIE / ETHIEK ICT KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE / ROBOTICA
2024 MATERIALEN WERKTUIGBOUWKUNDE



Studenten ontcijferen inhoud van tweeduizend jaar oude papyrusrollen

Dankzij de gezamenlijke inspanning van drie studenten zijn voor het eerst enkele teksten op beroemde, tweeduizend jaar oude papyrusrollen ontcijferd. Zij combineerden de nieuwste technieken met elkaar: voor het doorlichten van objecten met röntgenstraling en voor tekstherkenning met AI.

Daarmee hebben de onderzoekers een belangrijke doorbraak geboekt op het gebied van archeologie. Voor het eerst zijn teksten te lezen op de zogeheten Herculaneumrollen. Daarmee krijgen we voor het eerst een kijkje in het gedachteleven van een schrijver van destijds (wie het is, moet nog blijken), en belangrijker, ze laten zien met welke technieken de teksten te lezen zijn, iets waar historici en archeologen al ruim twee eeuwen op zitten te wachten.

De papyrusrollen werden in de achttiende eeuw ontdekt in Herculaneum, een stadje uit de Romeinse tijd aan de voet van de vulkaan Vesuvius. Bij een uitbarsting van die vulkaan in het jaar 79 na Christus stroomde ook een belangrijke bibliotheek vol met lava. Daarbij vergingen papyrusrollen tot as, maar in sommige gevallen behielden ze hun structuur nog enigszins. De verkolde rollen zijn echter te breekbaar om uit te rollen. Wie dat probeert, houdt alleen een hoopje as over.



Voorbeeld van een verkolde papyrusrol. Foto: Vesuvius Challenge

Wetenschappers zoeken al tijden naar de juiste technieken om tóch teksten van de Herculaneumrollen te kunnen lezen. Om dit proces te versnellen, schreef tech-ondernemer Nat Friedman een jaar geleden **de Vesuvius Challenge** uit. Hij loofde geld uit voor de wetenschappers die manieren konden demonstreren om tekst uit een van de rollen te lezen.

Vind je dit een interessant artikel? [Neem dan een proefabonnement op De Ingenieur](#) en ontvang drie nummers voor 25 euro.

Jonge onderzoekers

Op 5 februari werd de eerste prijs uitgereikt, aan een team van drie jonge onderzoekers. Zij slaagden erin om honderden woorden te achterhalen in vijftien kolommen oud-Griekse tekst, wat overeenkomt met ongeveer 5 procent van één van de papyrusrollen.

De wedstrijd heeft aan alle twijfel of dit mogelijk is een einde gemaakt, zegt Brent Seales, een computerwetenschapper aan de Universiteit of Kentucky in Lexington, de Verenigde Staten, en mede-initiatiefnemer van de prijs, **in Nature**. 'Niemand twijfelt daar nog aan.'

Het winnende team bestaat uit Youssef Nader, Luke Farritor en Julian Schillinger, respectievelijk promovendus in Berlijn, student informatica in Lincoln, Nebraska, en student robotica aan de ETH Zürich. Samen krijgen ze 700.000 dollar. De drie hadden eerder al bijdragen geleverd aan deelproblemen van de Vesuvius Challenge en toen ze hun krachten bundelden, lieten ze alle andere teams achter zich.



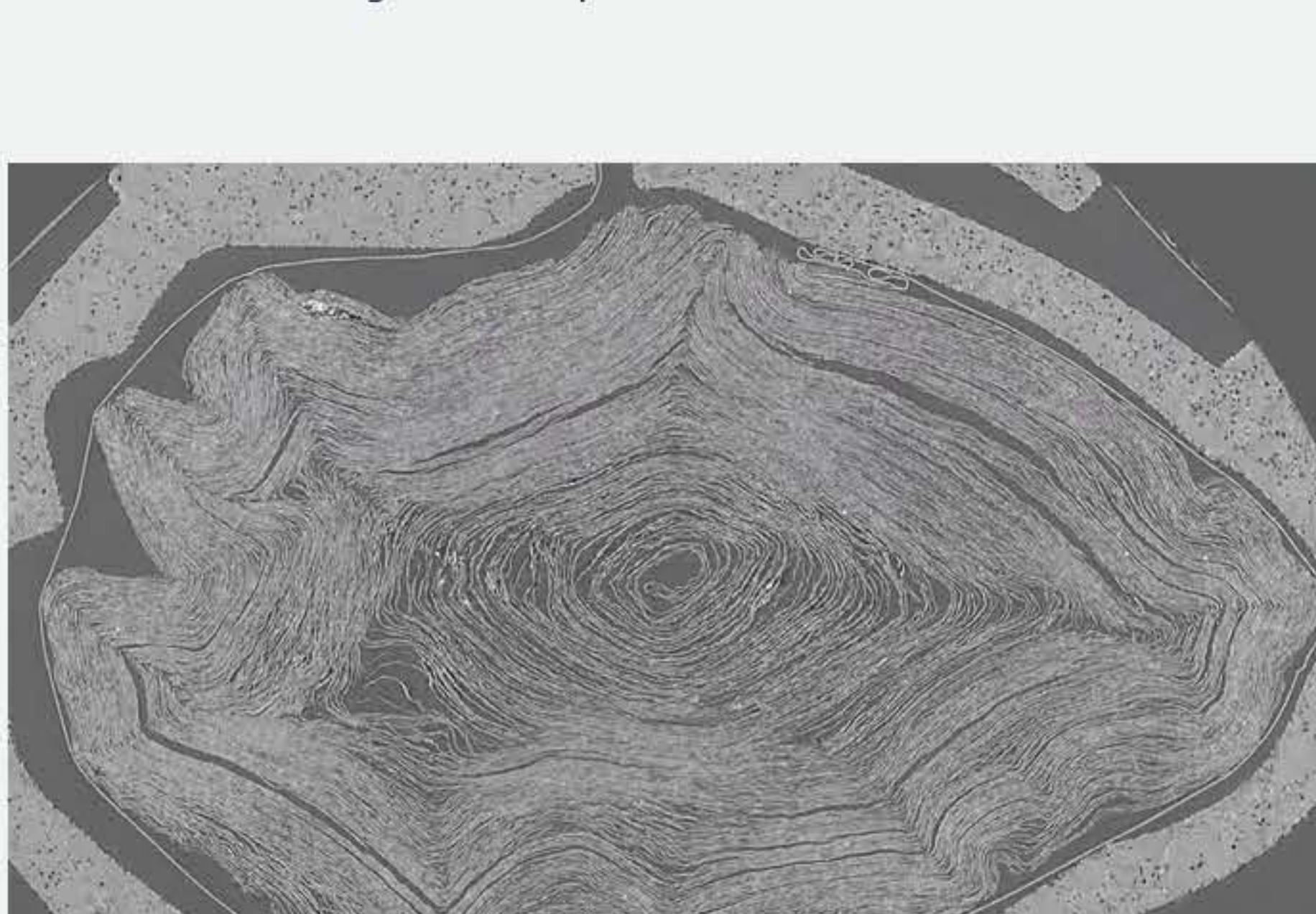
In het verleden heeft men wel geprobeerd om verkolde papyrusrollen af te rollen, maar dan blijft er zoets over. Foto: Vesuvius Challenge

Hoe werkt het?

Het werkelijk afrollen van een verkolde papyrusrol is uit den boze, maar wetenschappers richtten zich in plaats daarvan op het 'virtueel afrollen'. Dat gaat in een aantal stappen.

De eerste stap is het maken van een driedimensionale scan van de rol. Door röntgenstraling door een object te laten gaan en de straling op te vangen, is laagje voor laagje een driedimensionaal beeld te maken van het object. Deze techniek is bekend uit het ziekenhuis – zo werkt een CT-scan – maar ook in de kunstwereld is deze aanpak al eerder gebruikt. Bijvoorbeeld door onderzoekers van het CWI in Amsterdam die **met een speciale scanner** de binnenkant van kunstige Chinese ivoren ballen uit het Rijksmuseum in beeld brachten.

Vervolgens komt de segmentatie. Op de 3D-scan zijn laagjes te zien – het lijken net de ringen in een boomstam (zie de foto hieronder). Computersoftware herkent die verfrommelde lagen van de opgerolde papyrus in de 3D-scan en bakent ze af, waarna de laagjes virtueel plat te maken zijn. Nu zijn grote digitale afbeeldingen verkregen met lichtere en donkere gebieden erop.



Doorsnede van een verkolde papyrusrol, gemaakt met een CT-scanner. Foto Vesuvius Challenge

Tekst herkennen

De derde stap is om op deze afbeeldingen tekst te proberen te herkennen. Hier doet men in het vakgebied van de paleografie ook al langer onderzoek naar; lees bijvoorbeeld ons artikel **'Computer herkent verschillende handschriften in document uit de oudheid'** uit 2021.

Alleen is het herkennen van de inkt op het papyrus bij de Herculaneumrollen extreem lastig, **omdat de inkt op het papyrus na verbranding zwart op zwart is**. Toch is het winnende team erin geslaagd om de Griekse letters af te bakenen en te herkennen. Meer details over hoe dit werkt, **[zijn hier te lezen](#)**.

gaat over filosofische onderwerpen als genot, de werking van de zintuigen en hoe men werkelijk geluk nastreefde. Met de teksten die de prijswinnaars hebben onthuld, zijn deskundigen nu aan het werk. Ze proberen ze te lezen en in context te plaatsen.

De volgende grote stap is om één compleet werk leesbaar te maken. De Vesuvius Challenge heeft een nieuwe prijs uitgelooft voor het team dat als eerste 85 procent van een rol kan lezen voor het einde van het jaar.

De betrokken wetenschappers denken dat hun technieken breder inzetbaar zijn om verborgen tekst te bestuderen, bijvoorbeeld op het papyrus dat werd gebruikt in het oude Egypte om mummies in te wikkelen. En er liggen nog tientallen verkolde Herculaneumrollen in internationale musea te wachten om hun geheimen prijs te geven. Sommige archeologen zijn er zelfs van overtuigd dat in de villa bij Herculaneum nog duizenden rollen onder de gestolde lava liggen. Een goudmijn voor historici die, mits voorzichtig opgegraven, nieuwe teksten uit de oudheid kan prijsgeven.

Openingsbeeld: tekst op een Herculaneum-rol, die meer dan tweeduizend jaar verborgen is gebleven.

Foto's: Vesuvius Challenge