

**ARCHEOLUDOLOGIE** Spelen heeft de mens altijd gedaan. Archeologen vinden regelmatig resten van borden en figuren. Maar de spelregels zitten er zelden bij. Computerwetenschapper Cameron Browne kan helpen die reconstrueren. Zijn ‘digitale archeoludologie’ ontrafelt de evolutie van het spel.

tekst **Willem Schoonen**

# Dit was het spel, maar wat waren de regels?

Hnefatafl heet het spel, de tafel van de koning. Het wordt ook Viking-schaak genoemd, want uit die tijd stamt het. In het midden van het vierkante bord staat de koning, omringd door zijn mannen. Aan de zijden van het bord staan de vijandelijke troepen. Als een soldaat van de koning door twee tegenstanders wordt geflankeerd, is hij er geweest. De koning overkomt dat als hij aan vier kanten vijanden heeft. “Dat lukt praktisch nooit”, zegt Cameron Browne. “Dus de koning wint bijna altijd. En dat zou de Vikingen misschien hebben behaagd, maar het maakt Hnefatafl voorspelbaar en saai. Zo zijn de regels van het spel waarschijnlijk niet geweest.”

In de achttiende eeuw heeft iemand ooit, in het Latijn, op schrift gesteld hoe het spel werd gespeeld. De beschrijving is later in het Engels vertaald. En daarbij is een fout gemaakt. In de oorspronkelijke beschrijving zijn twee vijanden ook voor het doden van de koning genoeg. Alleen op zijn centrale veld midden op het bord zijn daar vier vijandige soldaten voor nodig. Browne kan laten zien dat Vikingschaak daarmee wel een boeiend spel wordt, met een ongewisse uitkomst.

### Computerontwerp

Browne is een computerwetenschapper met een graad in de psychologie en een hart dat verpand is aan spellen. In zijn promotie-onderzoek bouwde hij een systeem dat op basis van kenmerken van bestaande spellen nieuwe spellen kon ontwerpen. Zijn computer spuwde duizenden spelideeën uit. De meeste daarvan waren niet interessant, maar een enkele bleek nieuw en spannend, vonden ook menselijke testspelers. Een van die ontworpen spellen heet Yavalath en is te koop (zie artikel rechts).

Met een omvangrijke onderzoekssubsidie van de Europese Unie gaat Browne aan de Universiteit Maastricht nu verder met dat onderzoek. Niet om nog meer nieuwe spellen te ontwerpen, maar om een taal te ontwikkelen

waarmee het ontwerpen van spellen speels gemak wordt. En om de mysteries op te lossen van spellen die in het verleden werden gespeeld.

Archeologen vinden tussen de potten, pannen en wapenuitrustingen ook resten van spellen, soms complete speelborden met stukken. Maar zelden zitten daar de spelregels bij. De oorspronkelijke spelregels kan ook het computersysteem van Browne niet ophoesten. Maar dat systeem kan wel vertellen welke regels zo’n spel boeiend maken.

### Oude Egypte

Senet is een voorbeeld van zo’n spel. Het werd gespeeld in het oude Egypte. Er zijn complete sets gevonden van een bord met drie rijen vakjes, sommige voorzien van mysterieuze tekens. Browne: “Senet is het oudste bordspel dat we kennen. Er zijn afbeeldingen bewaard gebleven waarop te zien is dat dit spel wordt gespeeld door twee spelers. Je kunt daarop zelfs de stukken onderscheiden die op het bord staan.

“Senet lijkt een beetje op backgammon. De stukken moeten van start naar finish worden gebracht, en onderweg kunnen de spelers elkaar dwarsbomen. De mysterieuze tekens die ze tegenkomen, zijn waarschijnlijk hindernissen, zoals de put in Ganzenbord. Er zijn vermoedens dat een van de tekens de rivier voorstelt die de onderwereld scheidt van de bovenwereld. De tocht van de stukken in Senet symboliseert een levensloop, van geboorte via aards bestaan naar het leven na de dood.”

Spelregels van Senet zijn nooit gevonden, alleen afbeeldingen en spaarzame verwijzingen.

*‘De koning wint bijna altijd. Dat zou de Vikingen vast hebben behaagd, maar maakt Hnefatafl voorspelbaar en saai.’*

gen. Maar het spel wordt nog steeds gespeeld, je kunt het kopen, alleen weet niemand zeker of de regels die er nu bij zitten dezelfde waren als die van de Egyptenaren. Browne: “Spelfanaten hebben allerlei varianten bedacht voor de Senetregels. Wij kunnen niet zeggen welke variant de goede, traditioneel Egyptische is. Maar we kunnen wel laten zien welke varianten het een mooi spel maken. Dat biedt geen zekerheid maar een waarschijnlijkheid over de regels van het spel in het oude Egypte.”

Browne concentreert zijn onderzoek op strategische spellen voor twee spelers. Omdat je die helemaal kunt uitkleden tot wiskunde, zegt hij. Dat levert een verzameling basale kenmerken op voor speelveld, stukken en regels. Die kenmerken worden ‘ludemen’ genoemd, naar *ludus*, het Latijnse woord voor ‘spel’. Browne’s ambitie is om alle ludemen van strategische spellen in kaart te brengen. Het zullen er hooguit duizend zijn, verwacht hij. “Een klein aantal eigenlijk.”

En vervolgens kun je gaan kijken naar de evolutie van die ludemen. Want ludemen zijn voor de ludologie, de wetenschap van spellen, wat genen zijn voor de biologie. In de biologische evolutie gaat om genen die kunnen verschillen en daarmee de overlevingskansen van organismen kunnen verbeteren (of verslechteren). Voor de beschrijving van de culturele evolutie van de mens was dat niet genoeg, en kwamen daar de ‘memen’ bij, de ideeën, kennis, normen en waarden die door mensen worden overgedragen en hun ontwikkeling mede bepalen. En nu voegt de ludologie daar de ludemen aan toe.

**Fenotype**

“In de biologie bepalen genen hoe het organisme eruitziet, het fenotype. In onze wetenschap is dat fenotype een spel en zijn ludemen de onderliggende genen. Net als een fenotype kunnen spellen culturele verschillen vertonen, terwijl de onderliggende ludemen universeel zijn. We willen een stamboom maken van de evolutie van spellen. Daarin zullen schakels ontbreken, maar ons computersysteem zou in staat moeten zijn die uit te tekenen. Bovendien kunnen we, anders dan biologen, vooruitkijken en voorspellen hoe ludemen de toe-



Muurschildering uit de tombe van Nefertari, waarop te zien is hoe de Egyptische koningin Senet speelt. FOTO'S GETTY



Speelbord en stukken van Senet. Dit spel werd in het oude Egypte gespeeld en is nog steeds te koop.

komstige evolutie van spellen zullen bepalen.”

Bij Darwin kon een stier sterke eigenschappen hebben, bij Browne heeft een spel dat. Senet moet sterke ludemen hebben gehad. Het spel van de oude Egyptenaren was voorouder van het Koningsspel van Ur, dat door de Sumeriërs in Mesopotamië werd gespeeld. Van dat spel werden wel ooit de regels gevonden, maar

**WIE IS CAMERON BROWNE?**

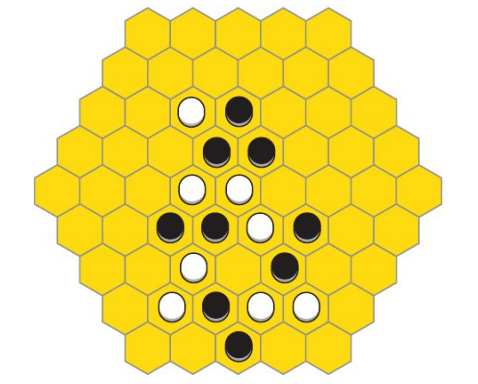
Cameron Browne studeerde en aan de universiteit van Queensland in Brisbane, Australië, en promoveerde aan de technische universiteit in diezelfde stad. Hij werkte daarna onder meer aan het Imperial College in Londen. Browne is sinds april vorig jaar associate professor op de afdeling Data Science and Knowledge Engineering van de Universiteit Maastricht en kreeg een subsidie van 2 miljoen euro van de European Research Council van de EU voor het Digital Ludeme Project, ofwel computerstudies van de geschiedenis van spellen. Het is een nog jonge tak van wetenschap, door Browne aangeduid als ‘digitale archeoludologie’. Na dit project van vijf jaar hoopt Browne in Maastricht te kunnen blijven.

## Bij Yavalath werkt het zo: vier op een rij wint, drie op een rij verliest

Yavalath heeft een zeskantig bord waarop de spelers om beurten een fiche leggen van hun kleur. De speler die als eerste vier fiches op een rij heeft, wint. Maar let op: wie drie fiches op een rij heeft verliest.

Het spel doet denken aan boter-kaas-en-eieren, maar het is ingewikkelder en veel moeilijker. Om tot een rij van vier te komen, moet je een combinatie maken van 2 fiches en 1 fiche met daartussen een leeg veld. Dat probeert je tegenstander natuurlijk ook. Om te voorkomen dat hij dat gat volmaakt moet jij daarop je fiche leggen. En dan kan het zijn dat je daarmee drie van je eigen fiches op een rij krijgt, en dus verliest. In het diagram is zo’n spelsituatie te zien.

### Wit (aan zet) verliest



Zwart dreigt hier vier op rij te krijgen. En wit kan dat alleen voorkomen door zelf een rij van drie te maken. Wit verliest.

Bij Yavalath moet je ver vooruitdenken en de uitkomst is ongewis. Dit in tegenstelling tot boter-kaas-en-eieren dat – als beide spelers goed spelen – altijd eindigt in remise. De theoretische uitkomst van Yavalath is niet bekend, maar in de praktijk eindigt het spel zelden in remise. De speler die mag beginnen heeft grote kans te winnen als hij zijn eerste fiche in het midden van het bord legt. Dat is bekend. En daarom heeft Yavalath een wisselregel: na de eerste zet van speler 1 mag speler 2 zeggen: ik wil met jouw fiches spelen, krijg jij de mijne. Als speler 1 wijs is, begint hij dus niet met de allerbeste zet.

Yavalath werd ontworpen door Cameron Browne, medewerker van de Universiteit Maastricht. Of eigenlijk niet door Browne, maar door het computersysteem dat hij bouwde. De computer bedacht ook de naam voor het spel; Browne heeft geen idee wat die betekent.

Het is op zich niet zo moeilijk om een computersysteem te bouwen dat op basis van kenmerken van bestaande spellen nieuwe spellen genereert, zegt Browne. “Moeilijk is te bepalen welke van die spellen interessant zijn.”

Wat maakt een spel interessant?, was de cruciale vraag in het onderzoek waarop Browne ooit promoveerde. “Je kunt allerlei redenen bedenken waarom een spel interessant is. De vraag in ons onderzoek was of je een beperkte

set criteria zou kunnen maken waarmee de computer kan bepalen hoe interessant een spel is. In het onderzoek zijn we begonnen met 57 mogelijke criteria. Dat aantal konden we terugbrengen tot zestien criteria waarmee de computer kan bepalen hoe interessant een spel is voor menselijke spelers.”

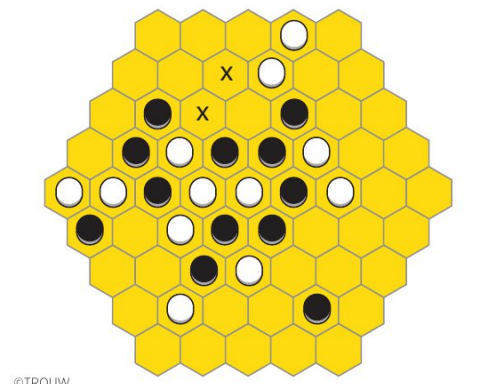
Daar zitten simpele dingen tussen, maar ook criteria die in computertaal nog knap ingewikkeld worden. Een voorbeeld: voor menselijke spelers is het belangrijk dat een potje niet te lang duurt en niet te kort. Dat is simpel. Maar belangrijk is ook dat lang onduidelijk blijft wie uiteindelijk zal winnen, en dat er drama in het spel zit.

Drama? Browne: “Drama betekent onder meer dat je uit een wat slechtere positie kunt terugkomen en weer de leiding kunt nemen.” Dat is al ingewikkelder, maar de computer bleek in staat dat te beoordelen. En een interessant spel heeft niet alleen drama maar ook diepte, wat wil zeggen dat het op verschillende niveau’s gespeeld kan worden, van beginner tot expert. Menselijke spelers vinden het belangrijk in niveau te kunnen groeien. Ook die diepte kan het computersysteem bepalen op basis de regels van het spel.

Op die manier bleek het mogelijk om de computer spellen te laten bedenken, die tegen zichzelf te laten spelen, en te meten welke nieuwe vindingen interessant zijn voor de mens.

Liggend langs deze meetlat is boter-kaas-en-eieren oorsaa, alleen omdat vaststaat wie er zal winnen, namelijk geen van beiden; het wordt altijd remise. Een omkering van het spel (drie op een rij verliest) lijkt prikkelend, maar helpt niet echt. Nog steeds saai. Yavalath, dat er toch sterk op lijkt, is veel interessanter: een spannend spel met een onzekere uitkomst, drama, diepte en zelden remise. Om het drama te illustreren een Yavalath-opgave:

### Wat moet wit zetten?



De stelling kijkt verloren voor wit; bovenin het diagram heeft zwart twee velden die winst opleveren. Als hij aan zet zou zijn zou zwart een fiche op een van de twee kruisjes leggen. Wit kan een rij van vier zwarte fiches dan alleen voorkomen door zelf een rij van drie te vormen, en verliest dus. Maar wit is aan zet, en kan deze op het oog verloren positie toch in winst omzetten. Hoe?

van drie te maken.

van anderen derde van rechts. Zwart kan alleen nog een witte rij van vier voorkomen door zelf een rij rechts. Zwart moet nu weer een rij van vier voorkomen, waarna wit's winnende zet volgt op vierde rij.

een fiche leggen om een rij van vier te voorkomen. Wit speelt nu tweede rij van anderen, derde van wit plaatste een fiche op de tweede rij van anderen helemaal links. Zwart moet rechtsboven daarvan

**opsidop**