



geografie

Amerikaanse presidentsverkiezingen in kaart

Bush' geopolitieke erfenis | Opleidingsmigratie in Nederland | *Funshoppen* in binnenstad Nijmegen
Fractals in de geografie | Van Manhattan Mall tot Apple Store | Schengen-visumplicht: nieuwe barrières

Evolutionaire geografie

Blijvertje of modegril?

Anno 2008, 150 jaar na het ontstaan van de evolutietheorie, wint Darwins gedachtegoed weer aan populariteit – ook binnen de geografie. Zijn de verbanden gezocht of heeft de evolutionaire benadering meerwaarde bij de verklaring van ruimtelijke processen?

Het evolutionaire denken bloeit als nooit tevoren. Het wordt bijvoorbeeld gebruikt om te verklaren waarom vrouwen de top niet halen. Ze hebben evolutionair namelijk meer baat bij 'de boel bij elkaar houden' dan bij ongebreidelde competitiedrift. Binnen de ruimtelijke wetenschappen, waartoe in Utrecht inmiddels ook de milieu- en innovatiewetenschappers en de aardwetenschappers behoren, beschikt men zelfs over een eigen Darwin Centrum voor biogeologie. En directeur Bert van der Zwaan stelt onomwonden dat 'Darwin een geograaf is'. Aan de vooravond van het Darwin-jaar – in 2009 vieren we het 150-jarig bestaan van de evolutietheorie – lijkt het zinnig eens te kijken welke invloed Darwin en zijn evolutietheorie hebben binnen de geografie in ruime zin.

Darwin en geologie

Biologen en geologen spraken tot halverwege de jaren negentig nauwelijks met elkaar. Pas op het moment dat *global change* prominent op de onderzoeksagenda kwam te staan bestond er een toenemende behoefte de biosfeer te bestuderen. Een kruising tussen een aardwetenschapper en een bioloog is daartoe perfect in staat. Biologen weten veel van het systeem, maar missen het idee en de expertise van de lange tijdschalen. Aardwetenschap-

pers weten juist alles van rampspoed en het moois uit het verleden, maar passen dat meestal niet toe op de toekomst van het biologische systeem. Het fascinerende van biogeologie is dat je levende exemplaren van beesten kunt bestuderen die je tot dan toe slechts kende als zestig miljoen jaar oude fossielen. Maatschappelijk is het vooral interessant dat de processen die biologen in het klein bestuderen, in het groot zijn voorgekomen bij klimaatveranderingen. Zo laten Lourens, Brinkhuis & Sluijs e.a., winnaars van de academische jaarprijs 2006-2007, zien hoe organismen reageren op een sterk verhoogd CO₂-gehalte. Dat doen ze op basis van paleo-klimatologische bevindingen over de ontwikkelingen in het verleden – bijvoorbeeld tijdens de broeikaswereld van 55 miljoen

Darwin had zijn evolutietheorie nooit kunnen onderbouwen zonder drie belangrijke vondsten in de geologie.

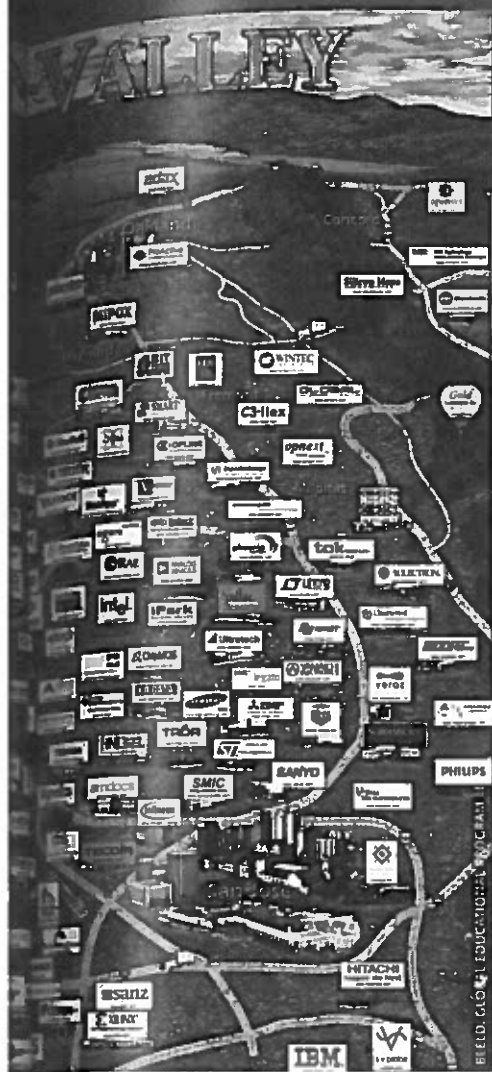


jaar geleden. De geologen leveren als het ware het laboratorium, waarbij ze samen met de biologen verder redeneren over wat er met bepaalde organismen zou kunnen gebeuren in een toekomstige broeikaswereld.

De geologie heeft natuurlijk sowieso een belangrijke rol gespeeld bij de theorie van Darwin. In de literatuur wordt gewezen op drie belangrijke koppelingen tussen Darwin en de geologie.

Ten eerste heeft de geoloog Charles Lyell de tijdsdimensie sterk verruimd, waardoor de christelijke tijdsindeling op de schroothoop kon. Dit was vooral van belang omdat Darwin nogal veel moest overwinnen om tegen de toen oppermachtige kerk in te gaan. In zijn boek *Principles of Geology* schatte Lyell de leeftijd van de aarde op 240 miljoen jaar, terwijl de kerk nog uitging van maximaal 4000 jaar. Dit was fundamenteel voor Darwins theorie, omdat de vergrote tijdsdimensie het probleem oploste dat evolutie van afstamming veel tijd nodig heeft.

Ten tweede bracht geologie de theorie van de platentektoniek voort. Darwin kon de evolutie van soorten verklaren door de geologische splitsing van continenten en door de formatie van bergketens. Later hebben andere wetenschappers nog meer manieren van splitsing blootgelegd.



Waarom ligt het kloppend hart van de micro elektronica in Silicon Valley? Traditionele verklaringen wijzen op het belang van locatiefactoren, zoals goede bereikbaarheid of een gunstig woonklimaat. De evolutionaire economische geografie biedt een meer dynamische uitleg en laat ruimte aan toeval. Het is vrij onvoorspelbaar of bedrijvigheid tot ontwikkeling komt.

economische verschijnselen te beschrijven. Of zoals de titel van een in 2006 in het *Journal of Economic Geography* verschenen artikel luidt: 'Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography'.

Terwijl de neoklassieke theorie zich met natuurwetenschappelijk gereedschap richt op evenwichtsanalyses, houdt de evolutionaire theorie zich primair bezig met processen die leiden tot onevenwichtigheden. Deze dienen niet te worden beschouwd als uitzonderingen maar zijn juist de drijvende kracht achter economische ontwikkeling. In dit verband wordt ook vaak Schumpeters *creative destruction* aangehaald.

De evolutionaire economie is het best te omschrijven als een theorie van economische verandering en aanpassing. Ze analyseert

- hoe nieuwe variatie in de economie terechtkomt en hoe deze leidt tot verandering van technologie, marktstructuur, sectorstructuur en instituties,
- hoe de selectieomgeving, die bestaat uit zowel markten als instituties, bepaalt welke variatie overleeft en hoe dit leidt tot een bepaalde mate van stabiliteit (*lock-in*),
- hoe radicale innovaties in technologie en organisatievormen samengaan met veranderingen in de selectieomgeving zelf, in een proces van co-evolutie,
- hoe veranderingsprocessen zich onomkeerbaar en padafhankelijk kunnen voltrekken, en
- hoe economisch gedrag suboptimale, onvoorspelbare en meervoudige uitkomsten kan opleveren.

Er blijven twijfels bestaan of je zo'n natuurwetenschappelijk theorie wel mag overplaatsen naar de economische geografie. Sommige bèta's vinden het een doodzonde omdat de theorie uit zijn context wordt

gehaald. Anderen zien het juist als een aantrekkelijke toepassing. Evolutionairen zien bedrijven als de populatie waar alles om draait. Binnen deze populatie bestaat er variatie aan specifieke competenties of routines; deze kun je zien als het DNA van bedrijven. Mutaties zijn de oorzaak van variatie en zorgen voor de dynamiek in de populatie. Deze mutaties doen zich voor in de vorm van innovaties; ze worden doelbewust ingevoerd. De selectie van bedrijven vindt plaats door concurrentie in de markt. Deze bepaalt welke bedrijven en welke innovaties overleven. Succesvolle routines worden overgedragen door individuen binnen een onderneming en zorgen voor stabiliteit en een duurzaam karakter.

Volgens de evolutionaire economische geografie voltrekt de evolutie van een populatie (bedrijven) zich door variatie, mutatie, selectie en overerving. Binnen de neoklassieke ofwel de *mainstream* economie is geen plaats voor variatie. Men gaat uit van vaststaande structuren. Bedrijven worden gezien als volledig rationeel handelende organen, en verandering speelt nauwelijks een rol. De evolutionaire economie gaat uit van beslissingen die worden genomen in veranderende structuren, waarbinnen tal van variaties voorkomen.

Veranderende economische structuren zorgen voor variatie in technologieën en organisatiestructuren. Bedrijven moeten zich daaraan voortdurend aanpassen om te overleven. *Feedback* op het handelen is nodig om steeds weer goed te anticiperen op de veranderende omgeving. Hierbij speelt de tijd-factor een cruciale rol. Hoe langer een bedrijf aanpassingen meemaakt, des te meer ervaring het opdoet en des te groter de overlevingskansen. De evolutionaire economie analyseert bedrijven vanuit hun eigen geschiedenis, die zich in een territorium afspeelt, terwijl de neoklassieke benadering bedrijven vanuit het territorium beschouwt.

De economische geografie onderzoekt de spreiding van ondernemingen. De evolutionaire benadering wordt bijvoorbeeld toegepast op het proces van *spin-offs*. Succesvolle routines worden gemakkelijker overgedragen op nieuwe bedrijven. Clusters hebben voor- en nadelen. Het overdragen van kennis en ervaring is eenvoudiger, maar de concurrentie en de selectiedruk worden groter. Bovendien zijn niet alle netwerken vrij toegankelijk. Niet elk bedrijf kan zich bij een succesvol netwerk aansluiten.

Ten slotte heeft Lamarck met de geologische fossielenkolom (een registratie van fossielen die in geologische lagen zijn gevonden) veel bouwstenen voor de evolutietheorie aangebracht. Al zag Lamarck God nog als de schepper, hij liet zien dat er verschillende soorten bestaan die zich door de tijd heen aanpassen.

Zonder deze drie vondsten in de geologie had Darwin zijn evolutietheorie nooit kunnen onderbouwen. Later heeft de genetische grondslag van Mendel en De Vries geholpen om de neodarwinistische theorie te formuleren die we vandaag gebruiken.

Waar geologie en biologie elkaar ontmoeten, is het logisch dat Darwins gedachtegoed een prominente rol speelt. Maar ook in de sociale geografie wordt dankbaar gebruik gemaakt van zijn ideeën.

Economische geografie

Ron Boschma is sinds kort hoogleraar economische geografie in Utrecht. Je zou zijn werkveld wellicht beter die van de evolutionaire economische geografie kunnen noemen, want sinds Nelson & Winter in 1982 hun standaardwerk *An Evolutionary Theory of Economic Change* publiceerden is Boschma aanhanger. De evolutionaire economie maakt gebruik van inzichten en modellen uit de evolutionaire biologie om de dynamiek van

De evolutionaire benadering heeft zeker nut, maar kun je de routines van bedrijven zien als genen?



Dat afstamming bij producten een rol speelt, is goed te zien aan de fiets. Dit 'nieuwe ouwetje' verwijst rechtstreeks naar de roots. Hij werd gespot in... Silicon Valley.

verschillende modellen geweest en allemaal zagen ze er net iets anders uit. De een had een groot voorwiel, andere hadden twee gelijke wielen, en lange tijd was het niet duidelijk welke de beste was. Tot die tijd bleven beide bestaan.

Behalve parallellen zijn er ook veel punten die de Darwinistische blik op innovatie tegenspreken. Genen vormen het fundament van de evolutietheorie omdat ze verklaren hoe informatie wordt overgedragen op de volgende generatie. Bij innovatie is echter lastig aan te geven welke producten zichzelf zullen repliceren. Een ander punt dat de metafoer tegensprekt is de tijdschaal. Deze is erg belangrijk binnen de geowetenschappen en voor de evolutie. De evolutie van de mensen heeft waarschijnlijk vele honderdduizenden jaren gekost, maar een nieuw product ontstaat soms binnen een dag of week. Nemen we het voorbeeld van de fiets, dan zien we dat er tussen het eerste model en het dominante model dat we nu als fiets zien hooguit enkele tientallen jaren zitten. Tussen de eerste mens en de *homo sapiens* zitten honderdduizenden jaren.

Ondanks die kanttekeningen moge duidelijk zijn dat Darwin 150 jaar na zijn dood nog springlevend is. Hoewel... er is en blijft een grote groep (sommige denken zelfs een toenemend aantal) mensen, aan wie Darwins ideeën volledig voorbij lijken te gaan. In Kentucky is er inmiddels een creationistisch museum geopend, waar voor het eerst ook dinosaurussen op de Ark van Noach hebben plaatsgenomen – in de bijbel stond immers iets over draken. •

De evolutionaire benadering heeft zeker nut, maar kun je de routines van bedrijven zien als genen? En zijn ze dan uitwisselbaar of juist niet? Heeft de Darwin-metafoer werkelijk meerwaarde? Zelfs een notoir aanhanger van het neoklassieke gedachtegoed, Coen Teulings, de huidige directeur van het Centraal Planbureau, beschouwt Darwin inmiddels als een belangrijk denker over economie (*NRC Handelsblad*, 2 februari 2008). De toekomst zal leren of we hier echt een nieuw paradigma te pakken hebben, of dat het weer een van de tijdelijke helden betreft die de sociale wetenschappen nu eenmaal nodig lijken te hebben (De Pater in *Geografie* van februari 2008).

Darwin en innovatie

Ook menig innovatiewetenschapper zet graag een Darwinistische bril op. Evolutie komt er volgens Darwin op neer dat de best aangepaste soort zal overleven, terwijl innovatie datzelfde doet bij bedrijven. Het klassieke voorbeeld bij de dieren is de giraffe. Sommige exemplaren werden door een mutatie geboren met een langere nek. Omdat de langnek beter bij de hoger hangende bladeren kon, slaagde deze er beter in voort te leven. Met als gevolg dat deze positieve eigenschap uiteindelijk de hele diersoort bereikte. Bij bedrijven geldt feitelijk hetzelfde en zal de onderneming die het best weet in te spelen op de veranderde omstandigheden, oftewel de meest innovatieve, overleven. Zo is er een aantal parallellen te trekken tussen evolutie in de natuur, en innovatie bij bedrijven.

Mutaties in de natuur treden meestal toevalig op. Ook bij innovatie speelt toeval een grote rol. Veel producten of processen zijn

Ook bij producten speelt afstamming een rol: de Ford Ka en de Hummer zijn even verwant als de kat en de leeuw.

'per ongeluk' uitgevonden. Zo is Viagra ontwikkeld als hartmedicijn, maar tijdens het testen bleek het nog effectiever te werken tegen erectieproblemen. Een ander voorbeeld is de uitvinding van gevulkaniseerd rubber. Charles Goodyear knoeide in zijn laboratorium per ongeluk een mengsel van zwavel en rubber op een heet oppervlak. Toen het goedje afgekoeld was bleek het rubber veel sterker en elastischer te zijn dan het onbehandelde rubber. Deze vondst stond aan de basis van de autoband.

In de natuur zien we vaak dat meerdere planten of dieren voortgekomen zijn uit één voorouder. Dieren die veel op elkaar lijken, zoals katten en leeuwen, hadden ooit een gemeenschappelijke voorouder, en ook de mens en de gorilla zijn verwant. Die overeenkomsten zijn eveneens te zien bij producten. Zo is er ooit een 'oerauto' uitgevonden, waarop alle volgende auto's gebaseerd zijn. De Ford Ka en de Hummer zijn kortom net zo verwant als de kat en de leeuw.

Dat afstamming bij producten een rol speelt, is ook goed te zien aan de fiets. Er zijn veel

© FOTO: ALPHAGEE