

Een website waarmee de evolutie van de tuinslak live gevolgd kan worden, maakt van alle achtertuinen, stadsparken en schoolpleinen in Nederland één groot mega-lab.

Evolutie in levenden lijve

Het Evolutie-MegaLab

Het zal u niet ontgaan zijn: 2009 is het Darwinjaar. Overal ter wereld wordt de tweehonderdste geboortedag van Charles Darwin en de honderdvijftigste geboortedag van diens evolutietheorie (*On the Origin of Species* verscheen in 1859) gevierd en dat gebeurt met talloze goedbezochte lezingen, tentoonstellingen, debatavonden, enzovoorts.

Evolutie blijkt een onderwerp dat tot de verbeelding spreekt, om verschillende redenen. Ten eerste verbindt het proces ons letterlijk met alle andere levende organismen door een lange gemeenschappelijke geschiedenis van afsplitsing. Ten tweede suggereert het een voortdurende verandering in de natuur, die we enerzijds wel begrijpen, maar anderzijds moeilijk kunnen accepteren, omdat op de korte tijdschaal van ons leven de natuur zo onveranderlijk lijkt.

Toch vindt evolutie niet alleen plaats op tijdschalen van miljoenen jaren, maar ook op tijdschalen die binnen een of enkele mensenlevens passen. Evolutiebiologen hanteren als definitie van evolutie 'de verandering van frequenties van erfelijke eigenschappen van de ene generatie op de volgende'. En omdat veel organismen een generatieduur hebben die korter is dan de onze, kunnen we evolutie dus om ons heen zien gebeuren, als we er oog voor hebben.

SLAKKENBEZWEERDERS

Om zulke 'tastbare' evolutie bloot te leggen is het Evolutie-MegaLab in het leven geroepen. Het is het geesteskind van de Britse ecooloog en popularisator Jonathan Silvertown. Silvertown, onder andere bekend van zijn boek *Demons in Eden*, zocht in de aanloop naar het Darwinjaar naar een goed model om evolutie in de natuur te kunnen demonstreren aan scholieren en het algemene publiek. Liefst een plant of beest met voldoende goed zichtbare erfelijke variatie, waarvan bekend is welke natuurlijke selec-

tie erop plaatsvindt. Na gesprekken met onder andere de beroemde Britse bioloog Steve Jones en de slakkenkenner Robert Cameron bleek dat er slechts één dier bestaat dat voldoet: de landslak *Cepaea*. *Cepaea nemoralis* en *Cepaea hortensis* (respectievelijk de gewone tuinslak en de witgerande tuinslak) zijn algemene soorten in heel Europa. Ze zijn tamelijk groot (het huisje is zo'n vijftientig millimeter in diameter) en opvallend gekleurd (de huisjes zijn geel, roze of bruin) en getekend (met geen, één, twee, drie, vier of vijf zwarte spiraalbanden, die onderling ook nog eens gefuseerd of onderbroken kunnen zijn). Dit 'kleurpolymorfisme' wordt al sinds de jaren veertig van de vorige eeuw intensief bestudeerd door ecologen, genetici en evolutiebiologen. Inmiddels heeft dat ertoe geleid dat we de erfelijkheid van de kleurvormen precies kennen; zo weten we dat (in toenemende donkerheid) geel, roze en bruin drie varianten zijn van het gen voor grondkleur en dat de donkere kleur dominant is over de lichtere kleur (dus dat een individu dat een lichte en een donkere genvariant draagt – een zogenaamde heterozygoot – de donkere kleur krijgt). Een tweede gen codeert voor het al dan niet gebandeerd zijn van het huisje, waarbij ongebandeerd dominant is over gebandeerd. En andere genen bepalen de afwezigheid of de fusie van bepaalde banden. Bovendien weten we welke evolutionaire krachten bepalen of een bepaalde genvariant ergens in het voordeel of in het nadeel is. In Nederland heeft onder andere de Groningse ecooloog Henk Wolda in de jaren zestig en zeventig baanbrekend onderzoek aan *Cepaea* verricht.

CAMOUFLAGE EN PREDATIE

Op kleine schaal speelt camouflage en predatie een belangrijke rol. De voornaamste natuurlijke vijand van de landslakken is de zanglijster. Zanglijsters verorberen enorme



Bij tuinslakken is de donkere kleur dominant over de lichtere kleur.

FOTO PETER SKELTON

hoeveelheden *Cepaea*-slakken, vooral wanneer wormen (die ze eigenlijk liever lusten) schaars zijn. De meeste slakken die ze buitmaken, brengen ze naar een favoriete steen of boomwortel toe en daar meppen ze de slakkenhuisje op aan stukken, waarna ze de bewoners opeten. Vaak is de grond rond zo'n 'smidse' bezaaid met fragmenten van slakkenhuizen, waar precies aan te zien is hoe goed lijsters in staat zijn de diverse kleurvormen in een bepaald habitat op te sporen.

In bosgebied blijken de lijsters relatief veel van de aanwezige gele en gestreepte slakken te vinden. De effen bruine en roze slakken worden kennelijk door de lijsters minder goed opgemerkt en ervaren dus een positieve natuurlijke selectie. In grasland daarentegen, waar de geel-gestreepte vormen beter gecamoufleerd zijn, eten de lijsters relatief veel effen bruine en roze exemplaren. Het resultaat van deze twee tegengestelde vormen van natuurlijke selectie is dat in bosgebied de genvarianten voor bandering en een gele rondkleur zeldzaam zijn, terwijl in grasland de genvarianten voor ongebandeerd en roze/bruin zeldzaam zijn.

Op een grotere ruimtelijke schaal oefent bovendien het klimaat invloed uit. In het noorden van Europa is er een natuurlijke selectie voor bruine slakken, want donkergekleurde slakken warmen in het vroege voorjaar sneller op en kunnen daardoor eerder actief worden. In het zuiden van Europa zijn juist de gele slakken in het voordeel, omdat licht gekleurde huisjes de zonnewarmte beter kunnen weerkaatsen en



De tuinslakken *Cepaea nemoralis* en *Cepaea hortensis* hebben opvallend gekleurde huisjes, met verschillende tinten en een variabel aantal zwarte spiraalbanden.

FOTO MENNO SCHILTHUIZEN

de bewoner daardoor minder snel oververhit raakt.

ALLE ACHTERTUINEN ÉÉN LAB

In het midden van de twintigste eeuw zijn enorme massa's gegevens verzameld over de frequenties van de kleurvormen door heel Europa. Bovendien liggen er in de natuurhistorische collecties stapels gegevens: de tuinslakken zijn immers alge-

meen voorkomende soorten. Het is te verwachten dat er sindsdien, in de loop van de afgelopen decennia, evolutie is opgetreden in de slakken. Het klimaat is grote delen van Europa opgewarmd, zanglijsters zijn in sommige landen zeldzamer geworden, in andere juist algemener. En er is op veel plaatsen meer bos aangeplant. Silvertown en zijn slakkenbezweerders bedachten dat die evolutie zichtbaar gemaakt zou kunnen worden door in één keer – tijdens het Darwinjaar – door heel Europa de frequenties van kleurvormen te laten bepalen in een *citizen science*-project dat zijn weerga niet kent. En die frequenties dan te vergelijken met de historische gegevens. Het leidde allemaal tot de website www.evolutionmegalab.org. Via een Google Earth-interface kunnen gebruikers hun vindplaats aangeven en vervolgens invoeren hoeveel exemplaren ze hebben gevonden van iedere van negen kleurcategorieën (geel, bruin, roze, en voor iedere kleur dan weer 0-, 1-, of meerbandig). De website vergelijkt de gegevens ogenblikkelijk met de historische gegevens en laat de gebruiker direct de uitslag weten. Ofwel: "Uw gegevens wijken niet af van eerdere frequenties in uw omgeving", ofwel: "Gefeliciteerd! U heeft evolutie aangetoond! De frequenties van kleurvormen in uw omgeving wijken significant af van die in het verleden." Op deze manier krijgen deelnemers niet alleen een beter begrip van het proces van evolutie door natuurlijke selectie, ze doen tegelijkertijd mee met een Europa-breed écht onderzoek naar evolutie als gevolg van klimaats- en milieuverandering. Ze leren dat iedereen gegevens kan verzamelen die voor echt wetenschappelijk onderzoek gebruikt kunnen worden.

Menno Schilthuisen (1965) is als evolutie-bioloog verbonden aan Naturalis, waar hij onderzoek doet aan landslakken en insecten. Sinds 2007 is hij ook bijzonder hoogleraar insectenbiodiversiteit aan de Rijksuniversiteit Groningen. Naast zijn onderzoekswerk is hij ook actief als popularisator van ecologie en evolutie in o.a. Bionieuws, De Volkskrant, NRC Handelsblad, New Scientist en ScienceNOW. Onlangs verscheen van hem bij Uitgeverij Springer het populair-wetenschappelijke boek The Loom of Life, over het ontrafelen van ecosystemen. Eerder (2001) publiceerde hij het boek Frogs, Flies and Dandelions (Oxford University Press), een lekgids over soortvorming. Een Nederlandse vertaling van het boek verscheen in 2002 bij Uitgeverij Nieuwezijds onder de titel Het Mysterie der Mysteriën.

LESPAKKETTEN EN HELPDESK

Museum Naturalis (de Nederlandse coördinator van het Evolutie-MegaLab) heeft samen met het Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI) een subsidie ontvangen van het prins Bernhard Cultuurfonds die momenteel wordt gebruikt om het Megalab in Nederland onder de aandacht te brengen. Dit gebeurt onder meer met evolutie-lespakketten voor de bovenbouw havo-vwo. Bovendien is er t/m 30 september een permanente helpdesk (megalab@naturalis.nl; tel. (030) 236 92 44) ingericht waar deelnemers met vragen terecht kunnen. Tenslotte is er een adressenlijst van slakken- en evolutie-experts verspreid door Nederland die bereid zijn om deelnemers in hun omgeving met raad en daad bij te staan.

Voor meer informatie zijn de volgende webpagina's te raadplegen:

<http://www.evolutionmegalab.org>
Dit is de hoofdpagina van het Europa-brede megalab, gehuisvest bij de Britse *Open University*. Door op het Nederlandse vlaggetje te klikken, krijgt u het grootste deel van deze site in de Nederlandse taal.

<http://www.naturalis.nl/megalab>
De Megalab-pagina van Naturalis, waar Nederlandstalige bronnen te downloaden zijn, zoals een invulformulier voor slakkengegevens en instructieformulieren voor het herkennen van *Cepaea*'s en hun kleurvormen.

Dit artikel is in een iets gewijzigde vorm eerder gepubliceerd in NVOX, periodiek van de Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen. Het wordt hier met toestemming van de NVOX-redactie geplaatst.