



Samenwerken loont

Jelle Reumer

Vorig jaar hanteerde het Darwinjaar het primitieve stamboompje dat Charles Darwin ooit in een schetsboekje tekende als logo. Evolutie en stambomen worden vaak als twee bijna identieke begrippen opgevoerd. De stamboom is dan een soort visuele reconstructie van het evolutionaire proces, zeker wanneer er ook nog fossiele vormen in worden opgenomen. Deze redenering werd er niet beter op toen wetenschappers zich gingen bedienen van de zogenaamde cladistische methode. Daarbij worden allerlei eigenschappen van soorten 'gescoord'. Afwezigheid van een kenmerk is dan een 0, aanwezigheid een 1. Op zo'n manier kun je zichtbaar maken dat een koe en een paard (die een 1 scoren op het kenmerk dat er een ruggengraat in zit) meer aan elkaar verwant zijn dan aan een bromvlieg (die op dit kenmerk een 0 scoort). De cladistische methode is inmiddels uitgegroeid tot een apart wiskundig vakgebied binnen de evolutiebiologie, en er verschijnen talloze publicaties waarin de meest ingewikkelde stambomen (die heten dan een cladogram, dat klinkt wetenschappelijker) worden gepresenteerd. Het gaat om vaak eindeloze vertakkingen, beginnend bij een al dan niet imaginaire voorouder.

Waar stambomen en cladogrammen geen rekening mee houden is dat het in de evolutie niet altijd draait om vertakkingen, maar heel vaak ook om het omgekeerde ervan: samenvloeiingen. Het kan wellicht het beste worden vergeleken met een rivier. Rivieren kunnen zich vertakken (de Rijn in de IJssel en de Waal bijvoorbeeld), maar ook kunnen ze samenvloeien (de Lek en de Hollandse IJssel tot de Nieuwe Maas). Dezelfde rivier kan ook vertakken en weer samenkomen, herhaaldelijk zelfs, je krijgt dan een zogenaamd vlechtend riviersysteem. Ik denk dat het beter is om in de evolutie uit te gaan van een vlechtend systeem van soorten dan alleen maar van de aloude vertakte stamboom. Een paar voorbeelden kunnen dit verduidelijken.

Het eerste: korstmossen zijn geen mossen, het zijn zelfs geen planten, geen schimmels en geen wieren, maar een samensmelting van een schimmel met een wier. Op de een of andere manier is een schimmelcel ooit zo slim geweest om een wiercel te omarmen: de schimmel kreeg vervolgens zijn voeding rechtstreeks aangeleverd door de wiercel (die als plant tenslotte suikers kan maken met behulp van zijn bladgroen). En de wiercel zat voortaan veilig opgeborgen in de schimmel. We zeggen in biologenjargon dat er sprake is van symbiose (letterlijk *samen-lewing*) van een schimmel met een wier. Zonder dat wier zou er geen korstmos bestaan.

Het tweede: die wiercel zelf bestaat uit een cel gevuld met bladgroenkorrels (en nog veel ander spul). De bladgroenkorrels hebben nog altijd een beetje DNA, waarmee ze verdragen dat ze eigenlijk zelf ook cellen zijn. Dus: ooit heeft een bladgroenloze cel een zogenaamde cyanobacterie omarmd. Die cyanobacteriën (ook wel blauwalgen genoemd, maar het zijn eigenlijk bacteriën) konden suikers leveren aan hun gastheercel, en zaten daarbij zelf veilig opgesloten in die primitieve wiercel. Ook een vorm van symbiose.

Zonder die bladgroenkorrels zouden er geen planten zijn.

Het derde: het drijfvaartje *Azolla*, dat iedereen kent als het schubbeige en vaak rood gekleurde 'kroos' op de sloot, is in werkelijkheid een varenplantje dat wiercellen heeft omarmd. In speciale kamertjes in de kleine *Azolla*-blaadjes leven groepjes wiercellen van het geslacht *Anabaena*, die de varen rechtstreeks voorzien van stikstofbemesting. Daardoor kan *Azolla* nog prima groeien onder omstandigheden waarbij andere planten het loodje zouden leggen. Zonder die *Anabaena*'s zouden er geen *Azolla*'s zijn.

Het vierde: er leeft in de kuststreken van de Atlantische oceaan een zeenaaktslak die groen is. Het is een platte naaktslak, die een beetje de vorm heeft van een boomblaadje maar toch echt een dier is. De groene kleur komt doordat de slak (*Elysia chlorotica*) vol zit met wieren. Echte wiercellen van het geslacht *Vaucheria* leven in de slak. Letterlijk zitten ze tussen de slakkencellen. Ze leveren voedingsstoffen (suikers) aan de slak, die daardoor veel minder moeite hoeft te doen om zelf op zoek te gaan naar zijn eten. Dat vergroot natuurlijk de overlevingskans van de slak in grote mate. Maar het is nog gekker: het is gebleken dat de slak in zijn DNA intussen stukjes wier-DNA heeft opgenomen. Hoe dat technisch in zijn werk ging is een verhaal op zich, maar we kunnen gerust stellen dat deze naaktslak een beetje een plant is geworden. De slak kan zelf met behulp van zonlicht suikers produceren en de platte bladvorm van het beest helpt daarbij natuurlijk mee door zoveel mogelijk zonlicht te vangen. Zonder *Vaucheria* was er geen *Elysia chlorotica*.

Het vijfde: eikenbomen (en nog heel veel andere soorten bomen) leven in symbiose met schimmels in de bodem. Die schimmels zorgen ervoor dat de bomen voedingsstoffen krijgen aangeleverd die onmisbaar zijn om te kunnen leven: zonder schimmels geen eik.

Het zesde: veel vlinderbloemigen (zoals klaver en luzerne) hebben wortelknolletjes waarin zogenaamde nitrificerende bacteriën leven. Die bacteriën leveren de klaverplant zelfgemaakte kunstmest. Zonder de knolletjes vol bacteriën hadden de klaverplantjes het een stuk lastiger.

Het zevende: zonder onze darmflora van ongeveer 500 soorten bacteriën konden wij ons voedsel niet verteren, Yakult en Activia ten spijt zou het er dun weer uitlopen. De koe kon zijn gras niet fermenteren en de termiet kon geen hout verteren. Zonder darmflora waren er überhaupt vermoedelijk zeer weinig dieren. Hooguit een enkele groene naaktslak.

Zo kan ik nog pagina's doorgaan. De evolutie die leidde tot een biodiversiteit van meer dan tien miljoen soorten heeft niet alleen bestaan uit een onophoudelijke serie vertakkingen. De evolutie heeft vooral zo succesvol kunnen zijn dankzij innige samenwerking. Samenwerking van schimmel en wier, van slak en wier, van koe en bacterie, van mens en bacterie. Zonder goede samenwerking en innige samensmelting waren we eigenlijk helemaal nergens. Een mooie conclusie, in deze tijden van op hol geslagen xenofobie: fijne Kerst en een gelukkig nieuwjaar! ◀