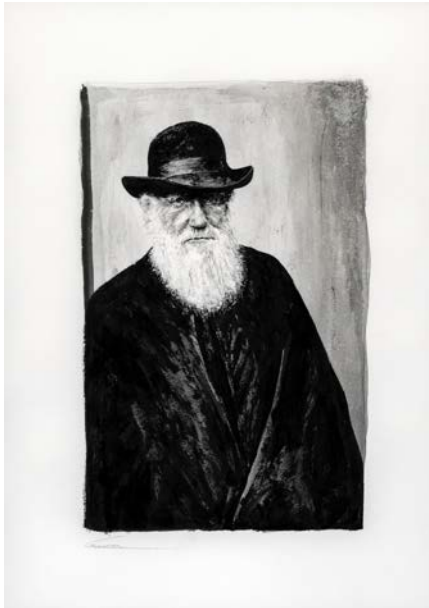


In de geest van Darwin

Inleiding



Charles Darwin was een Britse natuurwetenschapper die leefde in de 19^{de} eeuw. Hij bedacht een theorie over hoe het leven op aarde zich heeft ontwikkeld. In de Westerse wereld geloofde men toen dat God de wereld en alles wat leeft geschapen had.

In 1859 wordt Darwins meesterwerk *Over het ontstaan van soorten* voor het eerst gepubliceerd. Hierin beschrijft hij hoe levende wezens door geleidelijke evolutie ontstaan zijn.

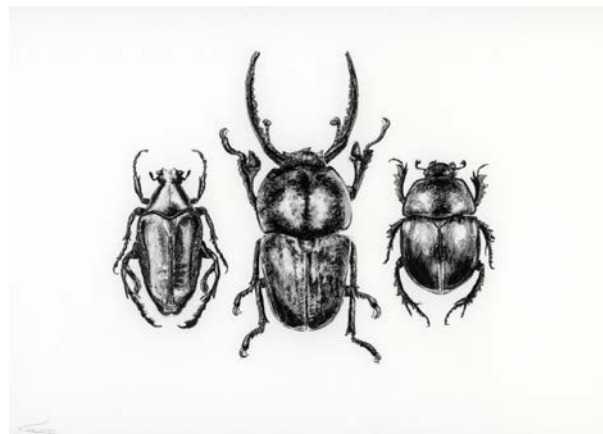
Maak kennis met deze eigenzinnige wetenschapper, volg zijn gedachten en ontdek hoe hij tot zijn revolutionaire evolutietheorie is gekomen.

1. Verzamelaar

Charles Darwin wordt op 12 februari 1809 geboren in Shrewsbury, een klein stadje in Engeland. Hij is het vijfde van de zes kinderen van de arts Robert Darwin en Susannah Wedgwood. De familie is welgesteld en Charles zal later niet hoeven te werken om geld te verdienen. Als hij acht jaar oud is, sterft zijn moeder. Voortaan zorgen zijn zussen voor hem.

Charles zwerft graag rond in de natuur en leert er goed waarnemen. Verzamelen is zijn hobby: insecten, schelpen, mineralen... alles houdt hij bij. De scheikundige experimenten van zijn oudere broer volgt hij met grote ogen. In zijn tienerjaren wordt hij een fervent jager.

Al deze vaardigheden zullen hem later nog goed van pas komen.



2. Evolutie

Op zestienjarige leeftijd gaat Darwin in Edinburgh medicijnen studeren. Hij vindt de lessen saai, liever gaat hij op onderzoek in de natuur. Hij maakt vrienden die hem ideeën over de evolutie van soorten leren kennen.

Wetenschappers uit de 19de eeuw staan voor een vraagstuk. Ze graven fossielen op van organismen die lijken op nog levende planten en dieren, maar toch een beetje anders zijn. De logische conclusie: soorten zijn geëvolueerd door de eeuwen heen.

Hoe zijn die soorten juist geëvolueerd? Sommige wetenschappers uit die tijd denken dat organismen tijdens hun leven eigenschappen ontwikkelen die ze doorgeven aan hun nakomelingen.



Ze geven het voorbeeld van een giraf die zijn nek steeds verder uitrekt om aan de hoogste bladeren te geraken. Volgens hen geeft de giraf deze nuttige eigenschap, verworven door oefening, door aan zijn nakomelingen.

Darwin zal ontdekken dat dit niet de juiste verklaring is.

3. Goddelijke horloges

Geneeskunde is uiteindelijk niets voor Darwin, zeker omdat hij geen bloed en pijn kan zien. Zijn vader wil dat Charles iets maakt van zijn leven en maant hem aan om in Cambridge theologie te studeren.

In het protestantse Engeland van de 19de eeuw gelooft zo goed als iedereen het scheppingsverhaal uit de Bijbel. Het verhaal in een notendop: God schiep de wereld, met de planten, dieren en de mens in zeven dagen. Dit wordt dan ook al generaties aangeleerd in de scholen en verkondigd in de kerken.

Darwin leert de theorie van William Paley kennen. Deze filosoof vergelijkt de wereld met een horloge. Een horloge kan niet per toeval ontstaan, daarvoor zit het veel te ingewikkeld in elkaar. Er moet dus wel een horlogemaker zijn, denkt Paley. Hetzelfde gaat op voor de complexe natuur. Het kan niet anders dan dat er een 'wereldmaker' ofwel 'God' is, die dit alles bedacht heeft.



En evolutie dan? Misschien heeft God wel de mogelijkheid gegeven aan organismen om te evolueren, om zich aan te passen aan de veranderende leefomgeving.

Darwin zal ontdekken dat ook dit niet de juiste verklaring is voor de evolutie van soorten.

4. Op reis met HMS The Beagle

Darwin besteedt in Cambridge weinig aandacht aan de verplichte vakken, maar verdiept zich in geologie, botanie en het verzamelen van kevers. Hij is dan ook de ideale metgezel voor kapitein Robert FitzRoy die een wetenschapper zoekt voor een reis naar Zuid-Amerika.

Darwin is enthousiast over deze kans, maar zijn avontuurlijke reisplannen stuiten op protest van zijn vader. Door de tussenkomst van zijn oom kan Darwin toch vertrekken.



Kapitein FitzRoy van het schip de Beagle heeft als opdracht de kustlijnen in kaart te brengen. Darwin zal tijdens deze expeditie de lokale fauna, flora en geologie bestuderen. Hij heeft ook tijd om te lezen en na te denken. Een boek over geologie vestigt de aandacht van Darwin op langdurige, natuurlijke processen die het landschap vormen.

5. De Galapagoseilanden

De reis van de Beagle zal uiteindelijk maar liefst vijf jaar, van 1831 tot 1836, duren. Darwin reist de wereld rond en verzamelt er lustig op los. Hij ontdekt veel, tot dan, ongekende planten en dieren. Zo bestudeert hij vinken, schildpadden en spotvogels op de Galapagoseilanden. Toch is het niet op deze eilanden dat Darwin plots zijn evolutietheorie bedenkt, zoals dikwijls wordt aangenomen.

Meer dan eens is hij verwonderd over de enorme diversiteit in de natuur. Diversiteit vind je ook terug binnen dezelfde soort en wordt in wetenschappelijke termen variatie genoemd. Variatie zie je in elke familie, merkt Darwin op. Kinderen lijken op hun ouders, hun broers en zussen. Maar naast de gelijkenissen, zijn er ook verschillen. Zo is het voor alle organismen in de natuur.

Variatie is een eerste ingrediënt van Darwins evolutietheorie.



6. Penvrienden

Als Darwin na vijf jaar opnieuw aanmeert in zijn vertrouwde Engeland, wordt hij alom geprezen als bekwaam natuurwetenschapper. Hij schrijft boeken en wetenschappelijke artikelen over de reis en zijn onderzoeken.

Charles Darwin trouwt in 1839 met zijn nicht Emma Wedgwood. Ze krijgen samen tien kinderen. De familie woont in een groot huis met tuin in het dorpje Downe. Darwin is een zorgzame vader die graag met zijn kinderen speelt en hen ook laat helpen bij zijn experimenten. Zijn verdriet is dan ook groot wanneer drie kinderen sterven op jonge leeftijd.



Daarnaast heeft Darwin ook te kampen met een slechte gezondheid. Als hij niet aan zijn werktafel zit of allerlei experimenten opzet in de tuin, ligt hij uitgeteld in bed. Met als gevolg dat zijn studiewerk soms maanden stilligt.

Darwin is op zichzelf, maar hij sluit zich niet af van de buitenwereld. Hij houdt er enorm veel penvrienden op na, waardoor hij veel nieuwe ideeën leert kennen.

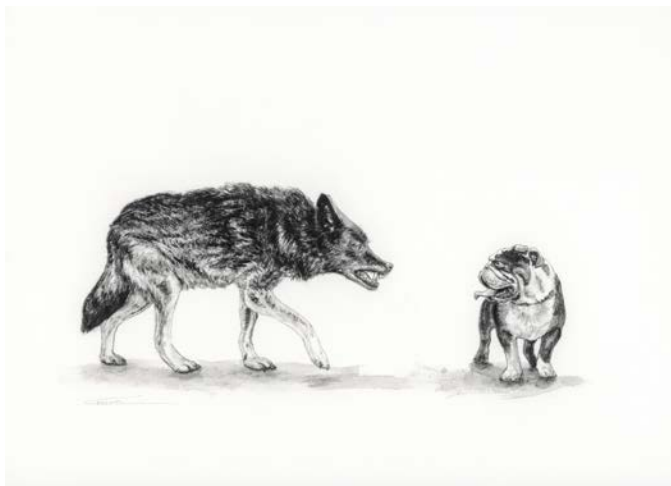
Zo onderhoudt hij een briefwisseling met kwekers van duiven, kippen, honden enz.

Fokkers houden zich al eeuwen bezig met het verbeteren van hun dieren. Zij beseffen dat eigenschappen erfelijk zijn: ouders geven ze door aan hun nakomelingen. Daarom selecteren fokkers altijd het, voor hun doeleinden, beste mannetje en vrouwtje en laten deze met elkaar paren. Fokkers proberen dus eigenlijk de natuurlijke variatie naar hun hand te zetten.

Door dit proces ontstaan dieren die nuttig zijn voor de mens zoals melkkoeien, legkippen of waakhonden. Hetzelfde gaat op voor het kruisen van planten. Door steeds met de beste appels verder te telen, ontstaan na een lang proces sappige en gezonde vruchten.

Overerving is opnieuw een belangrijk ingrediënt van de evolutietheorie.

7. De strijd om het bestaan



Een ander belangrijk inzicht krijgt Darwin door een idee van de econoom Thomas Malthus.

Thomas Malthus is niet echt een vrolijke man te noemen. Zijn bekendste stelling luidt: "De bevolking neemt sneller toe dan de mogelijkheid om voedsel te produceren. Dit zal grote catastrofes tot gevolg hebben zoals hongersnood en massale sterfte."

Wat Malthus stelt, geldt in ieder geval voor de natuur beseft Darwin.

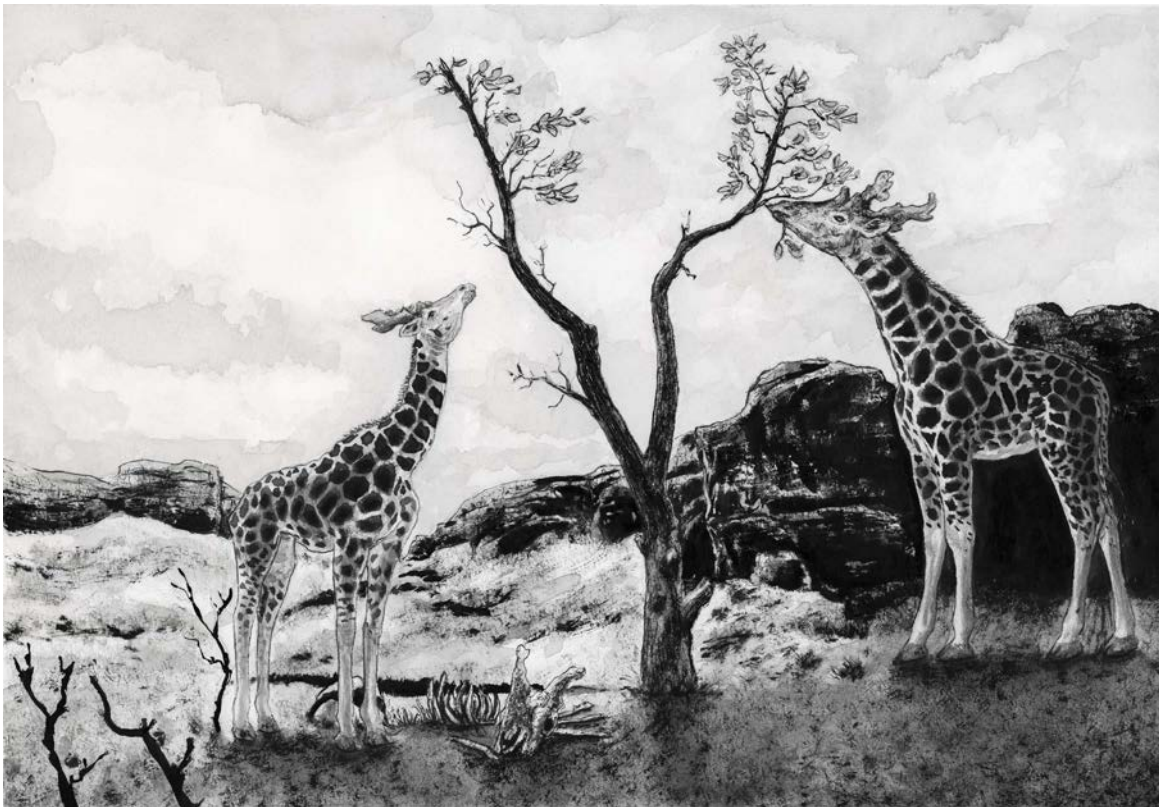
Het beeld dat de natuur een prachtig complex horloge is, is misleidend. In de natuur woedt een enorme strijd om te overleven. Strijden wil nu niet zeggen dat dieren voortdurend met elkaar vechten. Dieren, maar ook planten en andere organismen van dezelfde soort concurreren met elkaar om voedsel, een veilige broedplaats, licht ... De organismen die het best zijn aangepast aan de omgeving, hebben de meeste kans om te overleven.

Darwin noemt dit proces natuurlijke selectie. Natuurlijke selectie houdt in dat binnen een soort de organismen die beter in hun omgeving passen, meer kans hebben om te overleven en voor nakomelingen te zorgen dan minder goed aangepaste organismen.

Natuurlijke selectie vormt de kern van de evolutietheorie.

8. De evolutie van de oergiraf

Wat is nu de relatie tussen variatie, overerving, natuurlijke selectie en de evolutie van soorten? Dat maakt het voorbeeld van de oergiraf duidelijk.



Stel je een giraf voor met een niet zo bijzonder lange nek. We noemen hem de oergiraf. De oergiraf eet graag bladeren van bomen. Door een verandering in de omgeving, het gaat bijvoorbeeld meer regenen, worden de bomen hoger. De takken komen nu buiten het bereik van de meeste dieren.

Er is een papa en mama oergiraf met drie nakomelingen die op elkaar lijken, maar toch een beetje verschillen (= **variatie**). Het is nogal een gedoe om eten te vinden voor de oergiraffen, waaronder dit gezinnetje. Enkel de jongste oergiraf, die een iets langere nek heeft en aan de hoge takken kan, verzamelt voldoende voedsel om te overleven. Hij kan zijn eigenschappen, waaronder de iets langere nek, doorgeven aan zijn nakomelingen (= **overerving**). Opnieuw maken de nakomelingen met de langste nek, het meeste kans om te overleven en zich voort te planten.

Dit proces noemen we **natuurlijke selectie**. De organismen binnen een soort die beter in hun omgeving passen, hebben meer kans om te overleven en voor nakomelingen te zorgen.

Stel je nu voor dat dit proces eeuwen en eeuwen doorgaat. Het zijn steeds de best aangepaste oergiraffen, met de langste nek die overleven en zich kunnen voortplanten. Zo ontstaat na verloop van tijd een heel nieuwe soort die we vandaag 'de giraf' noemen. De giraffen zijn geëvolueerd zonder dat één of andere horlogemaker daarvoor een plannetje heeft moeten maken. Het is simpelweg een gevolg van de blinde werking van de, erg wrede, natuur.

Dit proces geldt voor alles in de natuur: grassprietten, rozen, kwallen, mieren, egels, olifanten ... en mensen.

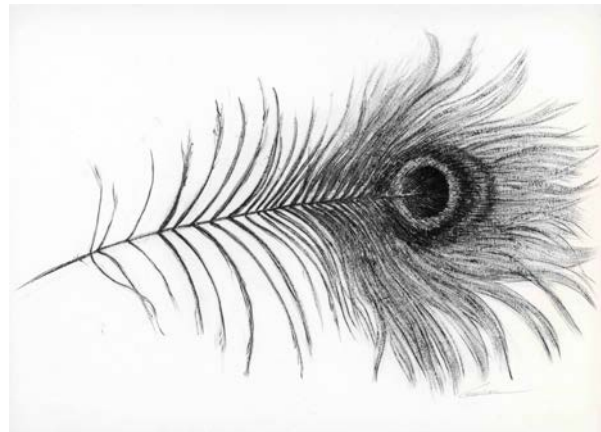
9. Seksuele selectie

Nog een belangrijk inzicht dat Darwin verwerft, is dat sommige eigenschappen die een soort overhoudt van het eeuwenlange evolutieproces, niet altijd nuttig zijn. Denk maar aan je staartbeentje. Dat beentje heeft geen enkele functie, je kan je er enkel serieus pijn aan doen als je op een foute manier op je kont valt.

Darwin ziet in dat sommige van die 'onnuttige' eigenschappen dan wel geen voordeel bieden om te overleven, maar wel om zich voort te planten.

Seksuele selectie gaat over die eigenschappen die ervoor zorgen dat een mannetje gekozen wordt door een vrouwtje.

Een bekend voorbeeld van seksuele selectie is de voortplanting bij de pauw. Mannetjes pronken met hun prachtige veren. Op het eerste zicht kan je denken dat zo'n opvallende staart niet echt de overlevingskansen vergroot. Je bent toch zo gespot door een roofdier? Vrouwtjes kiezen echter resoluut voor het mannetje met de meest opzichtige staart, waardoor die in het voordeel is om meer nakomelingen te krijgen. Helemaal onlogisch is die keuze niet: als je met zo'n opvallende staart kunt overleven, dan moet je wel een echte krachtpatser zijn.



Sommige eigenschappen vergroten dus niet de kans om te overleven. Ze zijn er gewoon, of ze geven een voordeel bij de voortplanting.

10. Publicatie

Darwin kent nu de principes van zijn evolutietheorie: variatie, overerving en natuurlijke selectie. Toch doet hij er lang over om zijn theorie aan het grote publiek bekend te maken. Hij wil eerst voldoende argumenten en bewijsmateriaal verzamelen. En hij is ook bang van de reacties. Zijn ideeën over het ontstaan van soorten gaan immers in tegen wat zijn tijdgenoten en ook zijn zeer gelovige vrouw denken.

In juni 1858 ontvangt hij een manuscript van de natuuronderzoeker Alfred Russel Wallace met daarin een gelijkaardige theorie over evolutie. Darwin beseft dat de tijd is aangebroken om met zijn ideeën naar buiten te komen. Darwin en Wallace publiceren samen een korte verhandeling. Hun theorie wordt voorgesteld op een bijeenkomst van vooraanstaande wetenschappers zonder dat het veel ophef veroorzaakt. Maar dit wordt helemaal anders na de publicatie van Darwins boek.

Op 24 november 1859 verschijnt zijn meesterwerk *Over het ontstaan van soorten*, het resultaat van twintig jaar wetenschappelijk onderzoek. Later schrijft hij ook nog het boek *Over de afkomst van de mens*.

11. Verketterd

Er vormen zich al vlug voorstanders, maar ook hevige tegenstanders van Darwins theorie. Darwin komt namelijk tot het inzicht dat mensen en apen afstammen van dezelfde voorouders (aha, vandaar het staartbeentje dus). Veel gelovige mensen kunnen het niet vertikken dat de mens zou afstammen van een aapachtige en dus ook maar een soort tussen de vele soorten is. Ze houden halsstarrig vast aan het scheppingsverhaal.

De evolutietheorie heeft sindsdien een hele weg afgelegd en is vandaag breed aanvaard in wetenschappelijke kringen en daarbuiten. Ze vormt een belangrijke basis voor veel mensen om niet langer te geloven in het bestaan van een god. Ook Darwin verliest zijn geloof.

Evengoed zijn er vandaag gelovigen die de wetenschappelijke evolutietheorie aanvaarden en het scheppingsverhaal anders, minder letterlijk, gaan interpreteren.



12. Genen

Wat Darwin nog niet goed vat, is hoe het nu juist komt dat kinderen op hun ouders lijken, en wat aan de basis ligt van variatie.

Het is de Oostenrijkse priester Gregor Mendel, een tijdgenoot van Darwin, die door het experimenteren met het kruisen van erwten tot inzichten in de werking van overerving komt. Zijn werk zou echter pas jaren later ontdekt worden.

De experimenten van Mendel vormen de basis van de wetenschapstak genetica of erfelijkheidsleer. Die leert ons dat in elke cel van een levend wezen een biologische handleiding zit: het DNA.



DNA bestaat uit genen. Genen zijn stukjes code die erfelijke eigenschappen zoals blauwe ogen, een lange nek, een mooie staart ... bepalen.

Jij lijkt op je pa en ma en op je broers en zussen, maar bent toch uniek. Je kreeg een unieke mix van het DNA en dus ook de eigenschappen van je ouders. Terwijl je broer of zus een iets andere mix kreeg.

Bij het doorgeven van het DNA kunnen 'kopieerfoutjes' gemaakt worden. Dit kan leiden tot handicaps, maar ook tot geheel nieuwe eigenschappen die net een voordeel bieden in de strijd om het bestaan. Denk maar aan de iets langere nek van die ene oergiraf die kon overleven.

13. In de geest van Darwin

Darwin stierf op 19 april 1882 na een hartaanval. Hij is 73 jaar geworden. Deze eigenzinnige wetenschapper ligt begraven in Westminster Abbey in Londen.

Het verhaal van Charles Darwin leert ons dat je soms eens verder moet kijken dan je neus lang is. Dat je niet zomaar moet aanvaarden wat door iedereen altijd werd aangenomen. Dat je moet luisteren naar wat anderen denken en zeggen, maar ook tegen de stroom moet durven ingaan. Dat je door kritisch en wetenschappelijk onderzoek tot grootse, nieuwe inzichten kunt komen.

Copernicus beseftte in de 16de eeuw dat de aarde niet het centrum van ons heelal was. Darwin kwam in de 19de eeuw tot het inzicht dat de mens niet boven de natuur staat, maar als soort staat naast de andere soorten.

Vandaag heeft de mens meer dan ooit tevoren de evolutie van zijn soort, maar ook die van andere soorten, in handen. Hebben we op een dag de keuze om onze eigen baby's te ontwerpen? Gaan we sleutelen aan ons DNA zodat iedereen meer dan honderd jaar wordt? Eten we binnenkort vlees gemaakt in labo's?

Een open en kritische geest is een onmisbare eigenschap om een antwoord te bieden op de vraagstukken en uitdagingen van vandaag en morgen.