

## Vogels en de evolutie

Vogels hebben gedurende de evolutie veel bijzondere eigenschappen ontwikkeld die hen in staat stellen te overleven.

### Frank van de Woord



Beipiaosaurus

Bron: NRC Handelsblad

Sinds de evolutie hebben vogels een interessante ontwikkeling doorgemaakt. Vanuit het reptielenstadium hebben de sauriërs gebruik gemaakt van reuzengroei, waarbij in het beginstadium de botten nog niet massief waren. Vogels groeien daarom snel op, alleen breken zij deze reuzengroei eerder af waardoor de botten hol blijven. Hierdoor hebben zij minder massa en zij in staat om te kunnen vliegen. Vliegen kost veel spiergebruik en daarmee energie; dit vraagt om veel zuurstof en moet verzuring tegengaan. Vroeg in de evolutie, toen vogels ontstonden, bevatte de lucht waarschijnlijk weinig zuurstof; er was veel minder plantengroei en een kortere daglengte. Vogels hadden in die periode niet genoeg aan slechts twee longen, waarin bij elke uitademing wat lucht achterblijft. In de loop van de tijd ontwikkelden zij naast twee longen nog negen luchtzakken, waar de oude restlucht bij het inademen naartoe kan stromen. Iedere keer komt hierdoor voldoende zuurstof in de longen. Het ademhalingsproces vindt plaats in vier stappen, waarbij de oude lucht ook weer het lichaam kan verlaten. Sommige luchtzakken lopen zelfs nog een stukje door in de holle botten. Nu zou men kunnen denken dat de evolutie wat hapert, omdat vogels deze luchtzakken nog steeds bezitten, terwijl er tegenwoordig 21% zuurstof in de lucht zit.

Deze conclusie zou een misvatting zijn. Hun aanwezigheid heeft te maken met de jaarlijkse vogeltrek. Veel vogels trekken gemiddeld op 4 km hoogte en daar is weinig zuurstof! Het oude systeem is dus nog steeds zeer bruikbaar. De ogen van vogels zijn zeer bijzonder vergeleken met die van ons. Een vogel kan bijvoorbeeld een lamp vijftig keer per seconde aan en uit zien gaan (wisselspanning), doordat ze een hoge frequentie van beelden per seconde kunnen verwerken. Daarnaast hebben ze op het netvlies één soort kegeltje meer tussen de staafjes en kegeltjes, waardoor ze ultraviolet en infrarood kunnen waarnemen. Dit gebruikt bijvoorbeeld de Torenvalk bij het jagen op muizen, want muizen maken in het gras urinesporen om hun territorium af te bakenen. Deze urine kaatst ultraviolet licht terug, waardoor de valk deze lichtgevende sporen kan volgen tot aan de muis. Op 30 meter hoogte ziet de valk al biddend de muis nog op ware grootte ook. Uilen zien alleen diepte aan de voorzijde, omdat daar beide ogen een vlak van overlapping hebben in het midden. De ogen van een Houtsnip staan aan de zijkant van de kop, zodat hij aan de voor- en zelfs aan de achterkant een binoculair zicht heeft. Verder hebben vogels niet zoals wij 200.000 staafjes en kegeltjes per vierkante millimeter, maar zelfs meer dan een miljoen. Hun zicht is dus ruim vijf keer zo goed als het onze. Het gehoor is ook goed ontwikkeld. Zo heeft een uil bijvoorbeeld een masker, dat als schotelantenne werkt. Verder liggen hun gehoorgangen op verschillende hoogten ten opzichte van elkaar om de plek waar de prooi zich bevindt te kunnen vaststellen. Hierdoor kan een uil alleen al op gehoor een prooi vangen. Reuk speelt een rol bij gieren en andere aaseters. Sommige soorten ruiken de aanwezigheid van aas al op grote afstand. Voor de trek oriënteren zij zich op het landschap en maken zij gebruik van het magnetisch veld op aarde, de zon en de sterrenhemel.