TEKST • GERT-JAN VAN HEUGTEN

HOE ‘BOUW’ JE EEN VOGEL?

WAAROM VOGELS ONTWORPEN ZIJN OM TE VLIEGEN

Vogels, insecten, vleermuizen en zelfs de uitgestorven pterosauriërs zijn (en waren) de heersers van het luchtruim. Ieder dier vliegt op zijn eigen manier: de kolibrie flappert enthousiast met zijn vleugels, terwijl de buizerd zich statig door de thermiek omhoog laat voeren. Volgens naturalisten zijn al die vliegers vanzelf ontstaan. Hoe geloofwaardig is dat als je kijkt naar wat er nodig is om te vliegen? Anders gezegd: hoe ‘bouw’ je een vogel?

Wanneer een vliegtuig zich klaarmaakt om te landen, worden de ‘flappen’ aan de achterkant van de vleugel naar beneden uitgeschoven. Hierdoor mindert het vliegtuig vaart zodat het veilig kan landen. Hieraan kun je zien dat het vliegtuig bewust zo is ontworpen.
Nu een flamingo: als die gaat landen doet hij iets vergelijkbaars. Hij vouwt de veren aan de achterkant van de vleugels naar beneden. De overeenkomst met de werking van vliegtuigvleugels is groot. Het enige verschil is eigenlijk dat de vleugels van een flamingo flexibeler en veelzijdiger zijn dan metalen vliegtuigvleugels. En toch denken veel mensen dat de flamingo (en alle andere levende wezens) toevallig zijn ontstaan, zonder dat daar een ontwerper aan te pas kwam. Hoe vreemd dat is wordt pas echt duidelijk als je gaat kijken naar wat er allemaal moet kloppen om een vogel te kunnen laten vliegen.

> **FLAMINGO’S EN VLIEGTUIGEN HEBBEN MEER GEMEEN DAN JE DENKT**



Holle vogelbotten zijn met stutten verstevigd.

ONTWERP

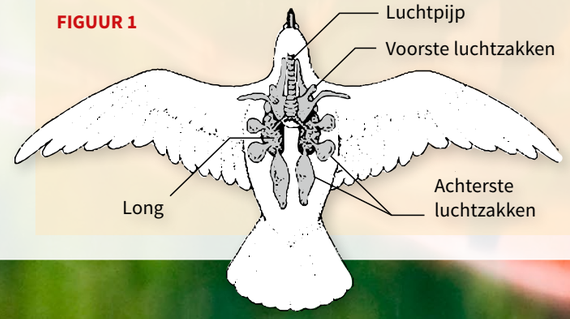
Als je een vliegtuig zou moeten maken, waar zou je dan rekening mee houden? Het mag niet te zwaar zijn, dus je moet lichte, holle materialen gebruiken. Maar die materialen moeten ook stevig zijn. Daarom heb je stutten en driehoekconstructies nodig. Wist je dat dat precies is wat je bij vogels vindt?

De meeste vogels hebben holle botten. Die zijn vanbinnen versterkt met ‘dwarsbalken’ die in een stevig driehoekpatroon zitten. Alleen een paar watervogels, zoals de geelsnavelduiker, hebben deels solide botten om de klap op te vangen als ze van grote hoogte in het water plonzen.

VOGELLONGEN

Vogels hebben rigide longen, met luchtzakken daaraan verbonden (figuur 1). De luchtzakken vervullen de ‘blaasbalg’-functie. Het mooie

FIGUUR 1



IS DE VLEERMUIS EEN VOGEL?



De Bijbel noemt verschillende vogels, bijvoorbeeld in de lijsten met reine en onreine dieren in Leviticus 11. Vreemd genoeg wordt in vers 19 ook de vleermuis genoemd, bij de vogels. Waarom is dat zo?

De Bijbel houdt een andere indeling aan dan biologen: die kijken in eerste instantie naar het voortplantingssysteem, waardoor vleermuizen bij de zoogdieren worden ingedeeld. Omdat alles wat vliegt (vogels, vleermuizen, en zelfs pterosauriërs; vliegende reptielen) op dag 5 geschapen zijn, wordt de vleermuis in de Bijbel bij het ‘gevogelte’ gerekend.



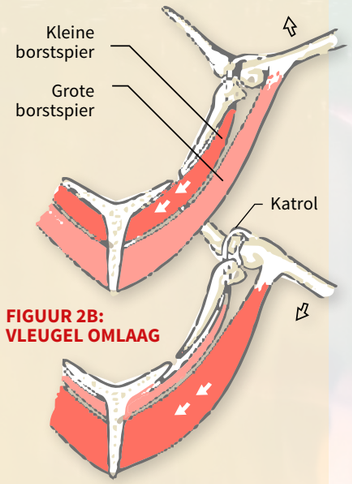
Door stuitwas aan te brengen blijft het verenkleed waterdicht.

van dit systeem is dat sommige van die luchtzakken vol kunnen zijn, en andere tegelijkertijd leeg. Op die manier kan een vogel zelfs als hij uitademt toch nog zuurstof en koolzuur uitwisselen met het bloed. Dat is belangrijk, want vogels verbruiken tijdens het vliegen veel energie. Daar is veel zuurstof voor nodig en door dit systeem kan de stofwisseling continu doorgaan.

KLAPWIEKEN

Vogels hebben sterke vleugelspieren. Die zitten vast aan het borstbeen (sternum). De grote borstspieren trekken de vleugel omlaag. Deze spieren geven de vogels hun vliegvermogen, en moeten dus heel sterk zijn. Dat zijn ze ook. De grote borstspieren wegen tot 15% van het totale gewicht van de vogel. Er zitten ook iets kleinere spieren aan het borstbeen vast, de kleine borstspieren. Die trekken de vleugels omhoog. Dat zit heel ingenieus in elkaar: die spieren zijn aan de vleugelbotten verbonden met een pees, die door het zogenaamde vorkbeen loopt naar de bovenkant van het vleugelbot. Door deze spier aan te trekken (naar beneden toe) krijg je een soort katrol dat de vleugel omhoogtilt (figuur 2).

FIGUUR 2A: VLEUGEL OMHOOG



FIGUUR 2B: VLEUGEL OMLAAG

VEER-KRACHT

Alleen al de veren zouden genoeg moeten zijn om je ervan te overtuigen dat vogels zijn ontworpen. Om te beginnen hebben vogels verschillende soorten veren: donsveren houden de vogels warm, dekveren

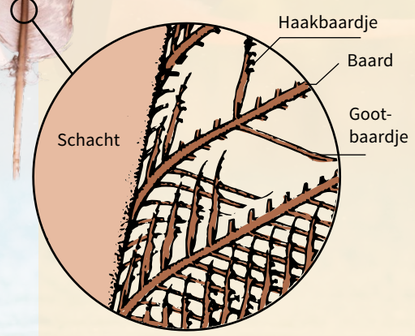
> DE GROTE BORSTSPIEREN WEGEN TOT 15% VAN HET TOTALE VOGELGEWICHT

houden het dons droog, en slag- en staartpennen stellen vogels in staat om te vliegen. Alle veren hebben een holle schacht. Daaraan zitten de zogenaamde baarden, en die dragen weer de microscopisch kleine baardjes (figuur 3). De baardjes aan de ene kant eindigen in haakjes, waarmee ze in de onbuigzame baardjes van de naastgelegen baard grijpen. Dit lijkt een beetje op klittenband, met als verschil dat de haakjes langs de onbuigzame baardjes kunnen glijden. Door deze 'schuifverbinding' kan de veer verbuigen zonder z'n stevigheid te verliezen. Als de veren wél volgens het klittenbandsysteem waren ontworpen, dan had de flamingo aan het begin van het artikel nooit veilig kunnen landen.

SMEERMIDDEL

Elke mechanische verbinding met bewegende onderdelen, zoals een zuiger in een motor of de eerdergenoemde schuifverbinding in veren, moet geolied worden. Vogels gebruiken daarvoor zogenaamde stuitwas, die ze met hun snavel uit de stuitklier halen (nabij het stuitje, onderaan de ruggengraat). Om de stuitwas op hun veren aan te brengen kunnen vogels hun kop 180° ronddraaien.

FIGUUR 3



AERODYNAMISCH

Als je al deze zaken hebt geregeld, ben je een heel eind op weg en is je vogel bijna klaar om te vliegen. Maar er is nog een ander aspect, iets wat je ook bij vliegtuigen tegenkomt: aerodynamica. Dat betekent dat een vogel zo gemakkelijk mogelijk door de lucht moet kunnen glijden. Vogels hebben daar allerlei trucjes voor. Om te beginnen zorgt het verendek voor een gestroomlijnde vleugel. De vorm van de vleugel helpt ook mee: stomp van voren en spits uitlopend van achteren. Het is niet voor niets dat vliegtuigvleugels een soortgelijke vorm hebben. Het is een ontwerp dat zich in de praktijk had bewezen.

Vogels hebben aan hun duim ook een zogenaamde 'duimvleugel' (alula). Dit zijn veren die aan de voorzijde van de vleugel zitten. Hiermee kunnen vogels de luchtstroom reguleren die over de vleugels heen gaat, waardoor grote roofvogels zelfs op lage snelheden kunnen vliegen. Ook dat is opgepikt door vliegtuigbouwers: sinds de Tweede Wereldoorlog hebben vliegtuigvleugels aan de voorkant een zogenaamde 'vleugelwelvingsklep'. Die heeft dezelfde werking als bij vogels; het vliegtuig kan op lagere snelheden vliegen, en dat wordt gebruikt bij opstijgen en landen.

Misschien is het je weleens opgevallen dat veel lijnvliegtuigen een opstaande vleugeltip hebben. Dat wordt een 'winglet' genoemd. Die winglets verminderen luchtwervelingen, waardoor het vliegtuig minder brandstof verbruikt. Ook de winglet is afgekeken van vogels. Met name 'glijders' als uilen en andere roofvogels buigen de buitenste slagpennen omhoog, zoals de Amerikaanse zeearend hierboven.



De winglet van de zeearend zie je ook terug bij de moderne vliegtuigvleugel.

GEEN ONTWERP ZONDER ONTWERPER

Denk niet dat dit de enige dingen zijn die je nodig hebt om een vogel te bouwen. Het is ook nog eens zo dat verschillende vogels op verschillende manieren vliegen. En dan zijn er nog vleermuizen, die geen veren maar huidflappen hebben, en insecten, die ook weer heel veel onderlinge verschillen hebben.

Om te kunnen vliegen moet elk van de genoemde eigenschappen aanwezig zijn in hetzelfde organisme. Dat kan niet

> EVOLUTIE? EEN VOGEL MET VEREN MAAR ZONDER HOLLE BOTTEN KAN NIET VLIEGEN

stapsgewijs zijn ontwikkeld door natuurlijke selectie. Een vogel die bijvoorbeeld wel veren heeft, maar geen holle botten, kan niet vliegen en heeft dus ook geen evolutionair voordeel van die holle botten. Elk van deze eigenschappen wijst erop dat vogels zijn ontworpen. En een ontwerp vereist een Ontwerper.

Voor dit artikel is gebruikgemaakt van de dvd 'Intricacies of Flight' van Answers in Genesis.



Door handig gebruik te maken van zijn duimvleugels (pijlen) kan deze torenvalk nagenoeg stil blijven hangen.

VAN DINO NAAR VOGEL?

De meeste evolutionisten zijn van mening dat vogels ontstaan zijn uit dinosauriërs. Wat moet er dan allemaal veranderen?

- De schubben moeten in veren veranderen. Die veren moeten ook nog eens van het goede soort zijn, en op de goede plek zitten om te kunnen vliegen. Zowel schubben als veren zijn gemaakt van keratine (net als je nagels), maar het bouwplan is totaal anders.
- Het zitbeen (ischium) moet naar achteren toe wijzen in plaats van naar voren.
- De botten moeten hun holle structuur krijgen en aangesloten worden op de longen.
- De spieren moeten anders aangelegd worden om te kunnen klapwieken.
- Er moet een stuitklier komen en de nekgewrichten moeten de vogel in staat stellen om daarbij te kunnen.

Bedenk dat bij elk van deze grote veranderingen ontelbaar veel kleine wijzigingen in het DNA moeten worden aangebracht. En als de verkeerde letters veranderen, is de kans groot dat de 'tussenvorm' doodgaat. Je kunt in evolutie geloven, maar veel waarschijnlijker is dat vogels ontworpen zijn door een Ontwerper.