

Het vliegvermogen van vogels

W.H. van Dobben

Motto: Beter tien vogels in de lucht dan één in de hand

Het vliegen van vogels mag niet worden vergeleken met roeien... Daarbij worden de riemen uit het water getild, terwijl vleugels in de lucht blijven. Het blijkt dat bij vliegen de vleugels schuin van achter - boven naar voor - naar beneden slaan en bij opslag in tegengestelde richting. Door het gewelfde vleugelprofiel ontstaat beneden een bovendruk en boven een onderdruk, die de vogel naar boven zuigt. Draagkracht ontstaat door snelheid die wordt verkregen via een sprong of een eindje lopen. Bij de Gierzwaluw draagt het wijfje in glijvlucht het mannetje op de rug bij de copulatie.

Het vleugeloppervlak wordt vaak verkleind door de vleugel bij opslag even dicht bij het lichaam te brengen. Dit is goed te zien bij Vinken die als het ware door de lucht springen in een golvende beweging. Opstijgende lucht wordt vaak benut. Bij zonnig weer helpt de thermiek, maar er zijn ook opstijgende stromen langs de stranden tegen de duinen op, die meeuwen in staat stellen lange einden te zeilen zonder een vleugelslag. Sturen gebeurt door wisselende vleugelstand en ook wel met de staart. Aan de loefzijde van een achterschip is een sterke opstijgende luchtstroom waarvan meeuwen profiteren. Deze opstijging gaat door tot wel 75 meter achter het schip wat meeuwen in staat stelt om rustig het kielzog te inspecteren waarin van alles opwerfelt. Ook windstoten geven een vogel, die er tegenin vliegt, extra lift. Bij het in formatie vliegen van ganzen stellen ze zich wat scheef achter de voorganger op, daar geeft de werveling een opwaartse druk. Boven 5000 meter hoogte worden zelden vogels waargenomen.

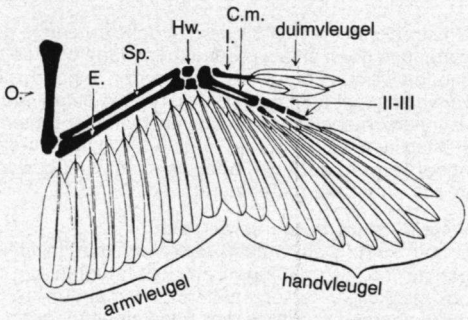
Wat de verhouding tussen opslag en neerslag-musculatuur betreft zijn de kolibries die kunnen stilstaan in de lucht en achteruitvliegen, een klasse apart. De verhouding is hier 1:1. Bij kleine zangvogels is het 1:9, terwijl bij grotere vogels een zekere evenredigheid optreedt met het lichaamsgewicht. Patrijs 1:3, duiven 1:5, bij eenden 1:6. De IJsvogel die kan 'bidden' heeft 1:8, kraaien hebben een verhouding 1:14 en uilen 1:18 à 1:20, gieren tot 1:50.

Bij het stukje over de grootte van vogels is al gewezen op de oppervlak/inhoud-verhouding, die hier grenzen stelt. Dit was in de 16de eeuw al bevestigd door de astronoom Galilei als reactie op allerlei fantasieën over kunstvleugels waarmee de mens zou kunnen vliegen. Denk aan de legende over Icarus, die neerstortte.

De zwaarste vliegende vogel schijnt onze Knobbelzwaan te zijn, waarvan het mannetje twaalf kilo weegt. (In het vorige stuk stond als hoogste waarde acht kilo vermeld).

De zwaan zal je ook nooit hoog in de lucht aantreffen, zwevend op de thermiek, zoals de Ooievaar (vier kilo) of de Lammergier (zes kilo).

Als een vogel zich door de lucht beweegt ontstaan er in een grenslaag wrijving en wervelingen, die tegenwerken. Dit kan worden tegengegaan door een gunstige vormgeving. Dit blijkt te zijn: stompe voorkanten en een spits toelappend achtereinde. Dan vloeit de luchtstroom met zo weinig mogelijk wrijving langs het lichaam af.



Schematische tekening van het armskelet van een vogel met de slagpennen. O = opperarmbeene, E = ellepijp, Sp. = spaakbeene, Hw. = handwortel, I. = metacarpale I (1ste middenhandsbeene, dat de duimvleugel draagt), II-III = 2de-3de vinger, C.m. = carpo-metacarpale.

De duim en de tweede vinger dragen soms een hoornbedekking, die als een rudimentaire klauw mag worden opgevat (naar Slijper 1950).

Het verenkleed geeft dus een goede vormgeving. Ook de vleugels hebben een stompe voorzijde en een spitse achterrand. De vleugels zijn gewelfd met een kromming naar beneden, die een goede 'lift' geeft.

Voor het vliegvermogen is ook van belang de duimvleugel. Dit zijn enkele veertjes op de vleugelkootjes die homolog zijn met onze duim. Hun effect is te vergelijken met die van de alairons van vliegtuigen. Die zijn van belang bij de landing, als er vaart moet worden geminderd. Ze garanderen een goede grip van de langstromende lucht op het vleugeloppervlak. De vogel zet de duimvleugel op bij zweefvlucht en bij landing. De fossiele *Archaeopteryx* had in plaats van een duimvleugel een paar nagels. Dit wordt beschouwd als een aanwijzing, dat hij niet goed vrij kon vliegen, maar hoogstens moeizaam fladderend van boomstam naar boomstam kon gaan. Inmiddels zijn er wat jongere fossielen van oervogels gevonden met wel duimvleugels. Die konden waarschijnlijk al heel wat beter afremmen en zweven. Moderne vogels kunnen met spiertjes ook de stand van de slagpennen regelen, wat het vliegen tot een erg ingewikkelde aerodynamische bezigheid maakt. Ook het feit, dat de vogel tussen de afzonderlijke pennen lucht kan doorlaten draagt hiertoe bij.

Verder zijn er nog heel wat vragen onopgelost. Zo hebben de uilen aan de voorzijde van de slagpennen zachte baardjes die misschien een geluidsarme vleugelslag garanderen.

■ Professor dr. W.H. van Dobben, Dorskampweg 5, 6704 PB Wageningen.