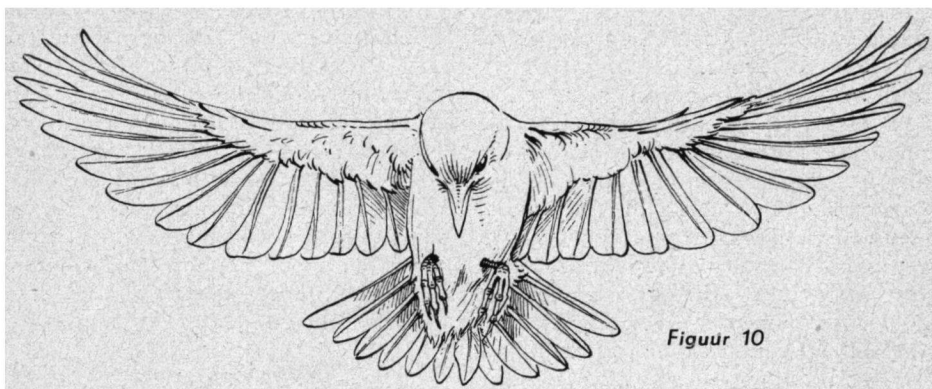




Figuur 10

Over het VLIEGVERMOGEN van vogels (II)

In het derde nummer van deze jaargang (juni 1961) gaf ik een uiteenzetting over de rol, die de bewegende vleugels bij het vliegen spelen. Thans wil ik nog iets naar voren brengen over het vliegen zonder motor, dus over de glij- en zweefvlucht, en over het starten en landen.

Eerst moet echter een fout in het vorige artikel, die tot verwarring leiden kan, verbeterd worden: bij de rechter afbeelding van fig. 5 (blz. 198) dient men de pijltjes om te keren, zodat de riem werkelijk heen en weer gaat, zoals in de tekst beschreven wordt.

De *glijvlucht* is een verschijnsel, dat we bij vogels veel kunnen waarnemen, vooral als inleiding tot de landing. Hierbij treedt hoogteverlies op doordat de zwaartekracht als voortstuwende kracht gebruikt wordt. Zoals we gezien hebben is vliegen immers alleen mogelijk bij voldoende snelheid ten opzichte van de lucht en als deze snelheid niet in stand gehouden wordt door de propellerwerking van de vleugels, dan moet een andere kracht daarvoor zorgen.

Figuur 9 kan dit toelichten: Het gewicht G van de vogel kan men vervangen door twee krachten, nl. kracht H in de richting van de lengte-as van de vogel en kracht V loodrecht daarop. De kracht H geeft een snelheid schuin naar beneden. Hierdoor strijkt er een luchtstroom langs de vleugels, die schuin naar boven gericht is. Deze veroorzaakt (zie nog eens fig. 2) een draagkracht D , die kracht V in evenwicht houdt. De snelheid heeft, net als bij het vallen van een voorwerp, de neiging om steeds groter te worden. Hierbij wordt echter de

Door R. Kofman

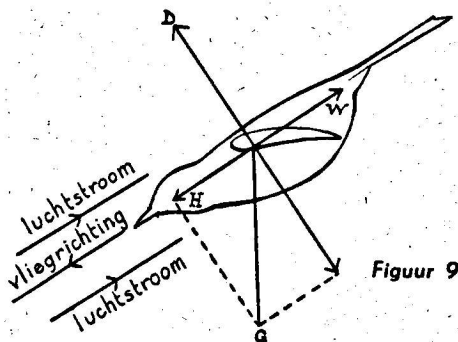
Met tekeningen van M. J. C. Kolvoort

(naar foto's)

weerstand ook steeds groter en zodra deze weerstand W even groot is als de voortstuwende kracht H neemt de snelheid niet meer toe. Vanaf dit ogenblik glijdt de vogel met constante snelheid schuin omlaag.

Door verandering van de stand van de vleugels en door vergroting of verkleining van het vleugeloppervlak is het mogelijk glijvluchten meer of minder steil en meer of minder snel uit te voeren. Steeds echter gaat zo'n vlucht, het is reeds gezegd, met verlies van hoogte gepaard.

Anders wordt dit, als een dergelijke vlucht wordt uitgevoerd in opstijgende lucht. Daalt de vogel bij een glijvlucht bijv. 1 m per sec. en bevindt hij zich in de lucht, die 1 m per sec. stijgt, dan blijft hij op dezelfde hoogte; stijgt de lucht méér dan 1 m per sec. dan gaat hij omhoog, terwijl hij zich ten opzichte van de lucht omlaag beweegt! We hebben nu met een *zweefvlucht* te maken.



Opstijgende luchtstromingen komen in de natuur veel voor.

Zodra er wind is ontstaan zij bij allerlei obstakels, zoals schepen op zee, de duinen langs de kust, grote gebouwen, heuvels, enz. Vogels blijken hier maar al te graag gebruik van te maken. Meeuwen kunnen urenlang met een schip meezweven of langs onze kust grote afstanden afleggen, zonder de vleugels te bewegen. Ook bij heuvels in het binnenland ziet men dikwijls vogels „de lift nemen” als zij in de opstijgende stroom langs de heuvelflank komen. Het spreekt vanzelf, dat in het gebergte het aantal mogelijkheden zeer groot is.

Ook de zon zorgt voor opstijgende lucht, de z.g. thermiek. Boven een door de zon bestraald landschap heeft men hier en daar zuilen met opstijgende warme lucht, dikwijls bekroond door een z.g. mooi-weer-wolk. Om van zo'n kolom gebruik te kunnen maken moet een vogel zorgen, dat hij er in blijft, dus in kringen vliegen. Dit zien we veel doen door de grotere roofvogels als zij aan het „schroeven” zijn.

Sommige vogels maken op de trek van thermiek gebruik. *Buizerden* bijv. schroeven soms omhoog in een stijgende kolom, maken dan een lange glijvlucht tot zij weer in zo'n kolom komen, cirkelen dan weer omhoog, enz.

In tropische landen kan men de klok gelijk zetten op de grote roofvogels, die op een vast tijdstip na zonsopgang de lucht in gaan, nl. zodra de thermiek sterk genoeg is om hen omhoog te kunnen voeren. De gehele dag blijven zij dan verder hierop rondzweven.

Overigens zijn er ook nog wel andere oorzaken van thermiek; zo zag ik eens een troep *kokmeeuwen* gebruik maken van de opstijgende warme lucht boven een grote lokomotievenloods (waar stoomlokomotieven in stonden!).

Tot besluit nog enkele opmerkingen over starten en landen. Bij de start moet een vogel, vanuit stilstand ten opzichte van de grond, een snelheid ten opzichte van de lucht krijgen, die groot genoeg is om te kunnen vliegen.

Het is mogelijk dat deze snelheid t.o.v. de lucht al groot genoeg is als de vogel stilstaat, nl. bij harde wind. Dan be-

hoeft een meeuw op het strand niets anders te doen dan de vleugels langzaam uit te spreiden; hij wordt van de grond gelicht en vliegt. Natuurlijk moet hij dan meteen beginnen met de vleugels te slaan; anders werd hij, als gevolg van de wrijving, door de wind meegevoerd waardoor zijn snelheid t.o.v. de lucht kleiner zou worden en niet groot genoeg meer zou zijn om in de lucht te blijven.

Meestal moet voor snelheid t.o.v. de lucht gezorgd worden. Een vliegtuig doet dit door een aanloop te nemen, langer of korter naarmate de vereiste snelheid groter of kleiner is. Deze aanloop wordt natuurlijk tegen de wind in genomen, om toch de reeds aanwezige snelheid t.o.v. de lucht te benutten.

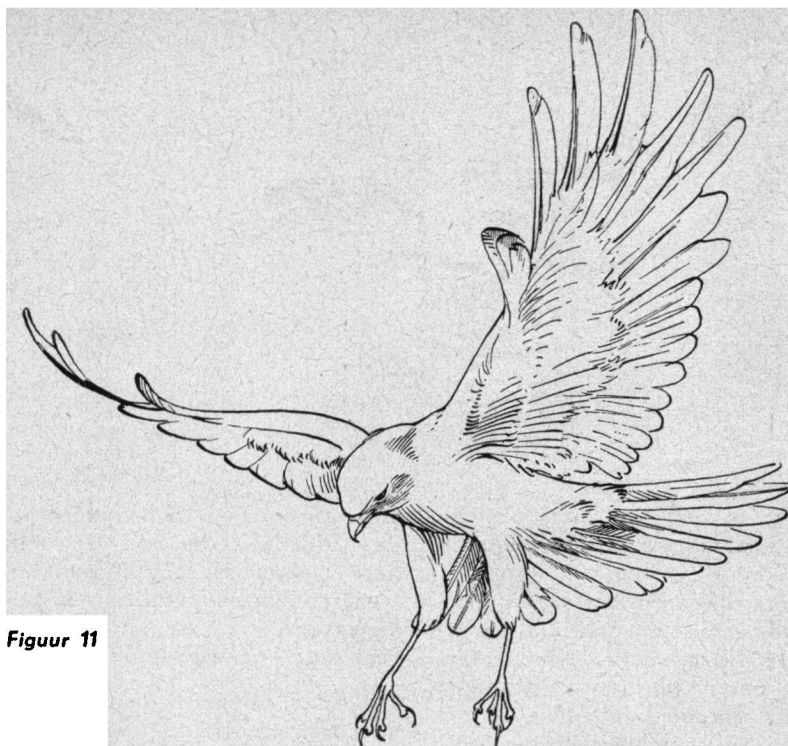
Ook vogels starten daarom in de regel tegen de wind, zelfs als zij daarbij een in die richting aanwezig gevaar aanvankelijk nog moeten naderen.

Sommige soorten krijgen de vereiste snelheid door een aanloop te nemen (bijv. reiger, ooevaar, kraanvogel) en daarbij de vleugels zeer krachtig te laten helpen. De gehele vleugel wordt nu veel sterker als propeller gebruikt dan bij het gewone vliegen, d.w.z. de vleugel wordt over een groter gedeelte gekanteld. Bij een reiger kan men deze veel felle vleugelslagen bij het opvliegen duidelijk horen.

Andere soorten maken meer een katalpultstart: zij nemen een fikse sprong om de benodigde snelheid te krijgen. Deze manier wordt o.a. gevolgd door kraaien en *kuifleeuweriken*; vooral *fazanten* echter zijn er sterk in, zij kunnen manshoog springen.

Moet de start vanuit het water plaats hebben, dan kost het meer moeite om snelheid te krijgen. In dit geval wordt vaak met de polsen afgezet. Hetzelfde geldt voor het opvliegen uit hoge sneeuw.

Veel gemakkelijker gaat het als een vogel zijn uitgangspunt op een tak, het dak van een huis of iets dergelijks heeft. Dan laat hij zich eenvoudig vallen tot de snelheid groot genoeg is en vliegt dan weg. Veel zeevogels, die uit het water moeilijk los kunnen komen starten op deze manier vanaf een rots; bekend



Figuur 11

is ook het beeld van de *gierzwaluw*, die vanaf het dak meters omlaag schiet om dan met een boog weg te vliegen.

In het vorige artikel werd al een geheel afwijkende manier van starten vermeld, die bijv. door eenden toegepast wordt als zij vanuit een door bos of huizen ingesloten vijver loodrecht opstijgen, de *hélicoptère-start*.

Bij de *landing* moet de vogel zijn snelheid t.o.v. de grond kwijt raken.

Een veel gebruikte manier om dit te bereiken is het plaatsen van de lichaamsas, met vleugels en staart uitgespreid, dwars op de richting van de luchtstroom, dus op de vliegrichting. Zo wordt een grote remmende kracht verkregen (fig. 10).

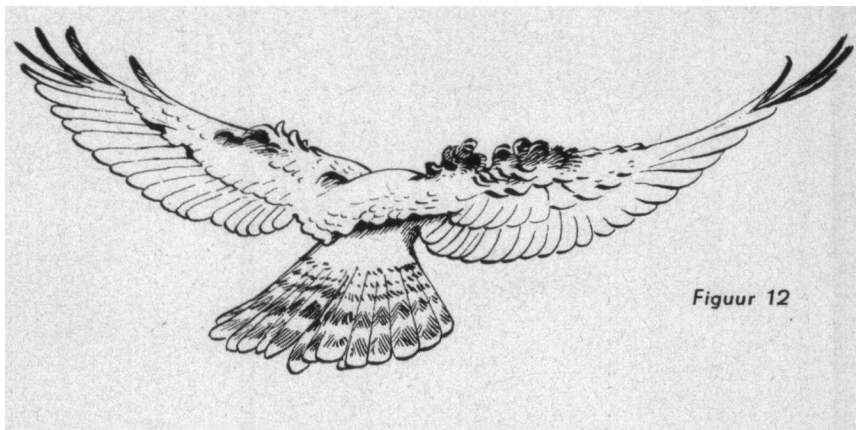
Zoals bij fig. 4 verteld is, vermindert bij deze stand van de vleugel de draagkracht heel sterk; er ontstaan wervelingen, de vleugel wordt overtrokken; de vogel remt niet alleen, maar zakt ook sterk door. Hij beschikt echter over middelen, om dit binnen de perken te houden. Die wervelingen ontstaan, zoals reeds werd uiteengezet, doordat de luchtstroom de aansluiting met de bovenkant van de vleugel verliest. Door het spreiden van de grote slagpennen

en het uitsteken van de duimvleugel (fig. 11) is het mogelijk ook bij een schuine stand van de vleugel de luchtstroom langs de bovenkant te leiden, zodat de vleugel niet zo snel overtrokken raakt en de draagkracht minder gauw wegvalt. Bij vliegtuigen worden vleugelkleppen gebruik om hetzelfde doel te bereiken.

Toch ontstaan er bij het landen nog af en toe wervelingen aan de bovenkant van de vleugel. Een enkele maal is dit op foto's duidelijk te zien, zoals op de opname van W. E. Higham, waarnaar fig. 12 getekend is: vleugel- en staartdekveren worden door die wervelingen hier en daar overeind geblazen.

Een vogel, die op deze manier remt, verliest dus snelheid en tegelijkertijd hoogte. Het laatste restje snelheid wordt tenslotte door de poten opgevangen.

Ook door remmende vleugelslagen kan de snelheid verminderd worden. Evenals het starten kan ook het landen het best tegen de wind in uitgevoerd worden, de snelheid t.o.v. de grond is dan het kleinst. Komt dan ook een vogel met de wind mee aanvliegen en wil hij neerstrijken, dan zien we hem op het laatste ogenblik omkeren en dan pas



Figuur 12

landen. Dit is goed te zien o.a. bij kraaien en eksters, ook bij meeuwen op het strand.

Bij het neerstrijken op het water worden dezelfde middelen gebruikt om de snelheid te verminderen; bovendien kunnen de poten naar voren gestoken en gespreid worden om, zodra zij het water raken, remmend te werken. Verder laat dan bijv. een eend zich in het water „uitlopen” zoals een landend vliegtuig dit doet.

Bij harde wind kunnen vogels ook, tegen die wind in, in glijvlucht dalen. Zij regelen, door verandering van vleugelstand en vleugeloppervlak, hun glij-snelheid zo, dat deze gelijk is aan de windsnelheid. Als gevolg hiervan is hun snelheid t.o.v. de grond nul; zij komen zonder moeilijkheden op hun poten terecht.

Een geheel ander principe wordt gebruikt bij de z.g. valschermlanding, waarbij de draagvlak-werking van de vleugel geheel weggevallen is. De vogel zakt met uitgespreide, gebolde vleugels verticaal omlaag, waarbij de lucht langs alle kanten van de vleugel naar boven ontwijkt, zoals bij een parachute. Allerlei vogels kunnen het zo doen, duidelijk is dit te zien bij kraaien die iets laten vallen.

Alle tot nu toe vermelde methoden hielden in, dat de vogel landde vanuit een punt, dat hoger lag dan de landingsplaats. Wil hij echter terecht komen op een tak, een dak of op een (telefoon-)draad, dus op een punt, dat

ook van onderen af benaderd kan worden, dan heeft hij nog een geheel andere manier tot zijn beschikking. Hij komt dan horizontaal aanvliegen, maar langs een lijn, die gericht is op een veel lager gelegen punt dan het doel.

Op enige afstand daarvan stuurt hij (zonder verder nog vleugelslagen te maken) schuin omhoog; hierdoor verliest hij snel vaart en kan de draad of tak grijpen zonder gevaar te lopen daar omheen te gaan tolleren. Is er toch nog enige snelheid over bij het vastgrijpen, dus toch een neiging om voorover te duiken, dan wordt de staart uitgespreid en omhoog geslagen om dit te verhinderen (*merel, koekoek!*). Op deze manier vliegt bijv. ook een specht tegen een boom aan; hij komt veel lager aanvliegen dan zijn uiteindelijke landingsplaats ligt en maakt tenslotte een duik omhoog om daar te komen.

Vogels met lange poten kunnen deze landingstechniek uitvoeren op hun eigen poten. Zo kan een reiger vlak over de grond scherend komen aanvliegen, op een gegeven ogenblik schuin omhoog gaan, even later eenvoudig zijn poten uitsteken en rustig op de grond staan. Met de beschrijving van dit kunststukje wil ik dit artikel, dat beslist niet alle problemen van de vliegttechniek van vogels heeft aangeroerd, besluiten. Nogmaals wil ik de hoop uitspreken dat het een aansporing mag zijn om ook aan deze kant van de vogelstudie aandacht te besteden.