

HET VLIEGEN DER VLIEGENDE VISSCHEN

Bijna alle groote, fundamenteele ontdekkingen, waardoor de techniek van den mensch gekenmerkt wordt, zijn slechts herhalingen van wat wij ook in de natuur kunnen waarnemen. De pijl en de harpoen, waarmee de primitieve mensch zijn prooi bemachtigt, vinden hun equivalent in de door de netelcellen der kwalen afgeschoten draad. Deze laatste is zelfs vergiftig, iets wat ook bij de door den mensch gebruikte pijlen soms het geval is. Electriciteit, misschien wel het summum der tegenwoordige techniek, vinden wij bijvoorbeeld bij den sidderaal, den sidderrog, den siddermeerval en andere visschen. Het vermogen om licht te maken vinden we in zeer verschillende groepen terug, zooals bijvoorbeeld bij visschen, vuurvliegjes, lichtgevende kwalen en de ééncellige organismen, die het lichten der zee veroorzaken.

Het vermogen muziek te maken of te zingen, vinden we eveneens in de meest verschillende diergroepen. Het cultiveeren van gewassen, het houden van huisdieren en slaven is heusch niet tot den mensch beperkt, maar is ook terug te vinden bij mieren. Zelfs in de moderne oorlogvoering bootst de mensch de natuur onbewust na. Het vormen van een rookgordijn vinden we terug bij inktvisschen, camouflage zien we bij de meest verschillende diergroepen en zelfs de gasoorlog is in principe niet nieuw, als wij bedenken, dat bijvoorbeeld het stinkdier door z'n penetrante reuk zijn vijanden op een afstand weet te houden en te verjagen. Alleen één zeer belangrijke menschelijke uitvinding, het wiel of rad, een draaiend lichaam dus om een vast middelpunt, wordt nergens in de natuur terug gevonden.

Nog één andere uitvinding stemt niet geheel overeen met iets soortgelijks in de natuur, en dat is de vliegmachine. Bij de eerste pogingen om zich in de lucht te verheffen keek men naar de vogels, die men als de vliegers bij uitnemendheid beschouwde. Alle pogingen echter om het vliegen der vogels na te bootsen, dus met een systeem met beweegbare vleugels, mislukte, al worden er tot in de jongste tijden nog steeds proeven hiermee genomen. Tot dusverre echter is het vliegtuig met de starre, stijve en onbeweegbare vleugels voorzien van een propeller (ook een draaiend lichaam met een vast middelpunt), voor de voortbeweging ongeëvenaard. Toch vinden we dit stijve type ook in volmaakt vorm terug in de vrije natuur en wel bij de vliegende visschen. Wel is hier de wijze van voortbewegen anders, maar het vliegen is in principe eender. Net als bij de vliegmachine, vinden we bij de vliegende visschen de gestrekte, stijve romp en daaraan onwrikbaar verbonden de stijve vleugels. De vliegende visch is met het zweefvliegtuig te vergelijken. Een voortbewegende kracht tijdens het vliegen ontbreekt in beide gevallen.

Het vooropgestelde idee, dat alle dieren die vlogen, dit deden door hun vleugels op en neer te bewegen, was er de oorzaak van, dat men vroeger beweerde, dat ook de vliegende visschen het zoo deden en nog heden ten dage kan men dit in verschillende handboeken terugvinden. Zelfs vooraanstaande natuuronderzoekers, verblind door het idee, dat de vleugels of vinnen op en neer moesten bewegen, beweerden, dat zij dit ook werkelijk *gezien* hadden, terwijl ze het in werkelijkheid niet zagen en ook niet konden zien, omdat deze beweging niet bestaat. Eerst toen hoe langer hoe meer waarnemers beweerden niets van de vleugelbeweging te kunnen zien, begon men te twijfelen. Sommige verdedigers

van de oude leer zeiden toen wel, dat de vleugels zóó snel heen en weer bewogen, dat de beweging zelve onzichtbaar werd, zooals dat bijvoorbeeld het geval is bij de vleugels der kolibries en verschillende insecten, maar in dat geval zou men toch de omtrekken der beweging moeten zien. En dat is niet het geval. Ook de bouw van de vleugels of vinspieren wijst niet op een actieve vliegbeweging. Deze

spieren zijn bij de vliegende visschen zwak, terwijl ze bij een actieve vliegbeweging juist zéér sterk ontwikkeld zouden moeten zijn. De zg. vleugels van de vliegende visschen zijn niets anders dan de sterk vergrootte borstvinnen. Bij de meeste soorten zijn de buikvinnen ook nog vergroot en deze vormen zouden we dan kunnen vergelijken met de tweedekkers onder de vlieg-machines. Er zijn ook soorten, waarbij alléén de borstvinnen vergroot zijn. Dit zijn dan één-dekkers. De staartvin, die ook een zeer belangrijke rol speelt bij het vliegen, heeft de onderste lob langer dan de bovenste. Hierdoor krijgt het lichaam neiging omhoog te schieten en de visch schiet uit het water indien die naar boven

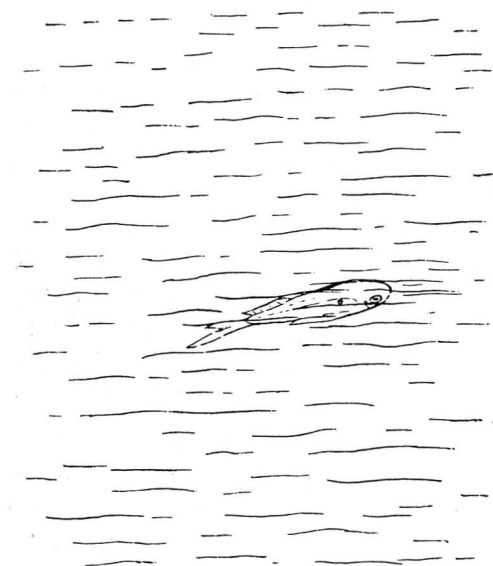


Fig. 1. Eerste stadium. Vliegende visch, onder water zwemmend; de vinnen zijn nog opgevouwen.

gerichte beweging niet geremd wordt.

Hoe vliegt nu eigenlijk de vliegende visch? De verschillende stadia van de vlucht worden weergegeven in de figuren 1—4. In fig. 1 zwemt de visch nog onder water met de vleugels opgevouwen tegen het lichaam. In fig. 2 is de visch juist uit het water gekomen, terwijl de staartvin ten deele nog onder de oppervlakte is. Op dit moment worden de borstvinnen stijf en vast uitgespreid. Thans gaat de visch krachtig met de staartvin heen en weer slaan, die daarbij althans met de onderste lob onder water blijft.

Hierdoor wordt de visch voortgewrikt, het lichaam krijgt meer vaart, de aanloopsnelheid voor de vlucht, die zoo dadelijk zal plaats vinden, wordt dus grooter. Dit stadium, dat is afgebeeld in fig. 3, zouden we met een vliegeniersterm als „taxiën” kunnen betitelen. Door het heen en weer bewegen van den staart raakt het geheele lichaam min of meer in trilling, en dus ook de vleugels, en het is deze trilling, die vroegere waarnemers als bewijs aanvoerden voor de bewering, dat de visch vloog door de vleugels op en neer te slaan. Het is echter wel duidelijk, dat deze trilling volkomen passief veroorzaakt wordt door de staartbewegingen en met de eigenlijke vlucht niets te maken heeft. Ze houdt dan ook op zoodra de visch geheel uit het water is, want de bewegingen van den staart

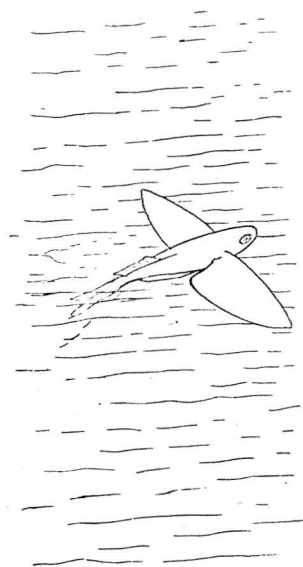


Fig. 2. Tweede stadium. Het lichaam (behalve de staart) is boven water.

hebben dan geen zin meer, en deze beweegt dan ook niet meer. In fig. 4 eindelijk is de visch, na voldoende aanloop te hebben genomen, geheel boven water. Op dat moment worden ook de buikvinnen uitgespreid en deze worden al even stijf en onbewegelijk gehouden als de reeds eerder uitgespreide borstvinnen.

Het taxiën—de aanloop voor de eigenlijke vlucht dus—heeft gewoonlijk plaats over een afstand van 5-15 meter, soms meer, met een gemiddelde van 9 meter. HUBBS, een Amerikaansch ichthyoloog, aan wien deze gegevens en ook de afbeeldingen ontleend zijn (en uit eigen waarneming kan ik niet anders dan ze bevestigen!) heeft de tijdsduur nagegaan en vond, dat deze 9 meter afgelegd werd in gemiddeld 0.9 seconde, wat dus een snelheid geeft van 10 meter per seconde of 36 km per uur. Hierbij moeten we echter bedenken,

dat de visch waarschijnlijk net als een vliegmachine op het laatste moment z'n snelheid opvoert, en volgens andere schrijvers zou dan de snelheid op 't allerlaatste moment wel 16—18 meter per seconde bedragen. Om deze snel-

heid te krijgen moet de wrikkende heen en weer slaande beweging van den staart zeer krachtig en snel zijn. Op het water wordt een zigzagspoor, een golvende lijn dus, achtergelaten, die vooral duidelijk zichtbaar is bij windstil weer en nog mooier is het te zien, wanneer de zee bedekt is met microscopische wiertjes, *Trichodesmium*, die soms heele oppervlakten het aanzien geven alsof er zaagsel op drijft. Volgens HUBBS wordt de staart 5—7 keer volledig heen en weer bewogen over een afstand van een meter,

Fig. 4. Vierde stadium. De visch „vliegt”.

en er zouden 50—70 van dergelijke vibraties zijn per seconde. Aangezien tijdens de vlucht zelve absoluut geen beweging door lichaam of vleugels gemaakt wordt, glijdt of zweeft de visch door de lucht, maar verliest langzaam maar zeker aan snelheid en hoogte. Nadert de visch dan weer de wateroppervlakte, dan kunnen er twee dingen gebeuren. Of de visch schiet met den kop vooruit weer in het water, of de staartvin raakt het water en het taxiën begint opnieuw, om door een nieuwen aanloop weer snelheid te krijgen voor een volgende vlucht.

De buikvinnen staan tijdens de vlucht dus even onbewegelijk en stijf uit als de borstvinnen. Niet zoodra echter raakt de staartvin het water om ten tweede male te taxiën, of ze worden weer samengevouwen, waarna ze zich weer uit spreiden, zoodra de visch zich boven het water verheft. Het is wel vrij

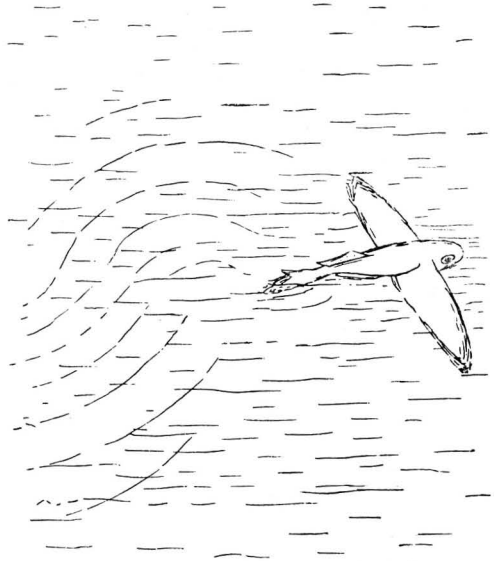
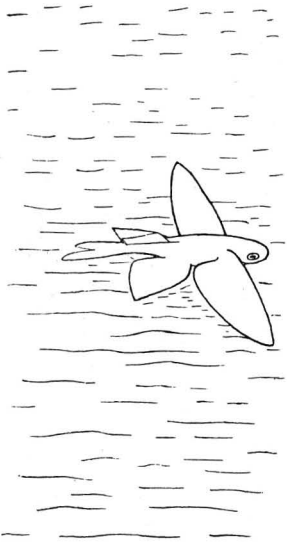


Fig. 3. Derde stadium: het taxiën. Het lichaam is in vibreerende beweging en de staartvin slaat krachtig heen en weer.



zeker, dat dan door het uitspreiden van deze buikvinnen de staart door een opwaartschen luchtdruk uit het water wordt getild, zoodat de visch gaat „vliegen”.

Net als vliegmachines kunnen de vliegende visschen tijdens de vlucht van hoogte en richting veranderen. Duidelijk is dit te zien, wanneer ze in een boog voor het schip om vliegen om een botsing te vermijden, of wanneer ze recht op het schip aanvliegen — overigens een zeldzaam verschijnsel — om op het laatste moment haast rechthoekig van richting te veranderen. Botsingen met het varende schip komen waarschijnlijk niet voor, althans niet overdag, hetgeen er op zou wijzen, dat het gezicht van deze dieren goed ontwikkeld is. Botsingen in de lucht met elkaar komen wél voor; alweer een punt van gelijkenis met echte vliegtuigen. Wind heeft natuurlijk invloed op de vlucht: een zijdelings afdrijven, zooals dat ook bij vliegtuigen het geval kan zijn, is dikwijls waar te nemen. Het opstijgen uit het water is niet afhankelijk van windrichting, terwijl een vliegtuig bij voorkeur tegen den wind in opstijgt.

De tijdsduur van de vlucht is veel korter dan men bij oppervlakkige waarneming zou denken. HUBBS ging met een stopwatch 424 vluchten na en vond voor de langste ononderbroken vlucht slechts 13 seconden en voor de langste onderbroken vlucht — waarbij dus de visch één of meer malen een nieuwen aanloop neemt — ongeveer 30 seconden. Het gemiddelde voor een vlucht bij kalm weer was slechts 2,7 seconden, en voor dat bij ruw weer 2,9 seconden!

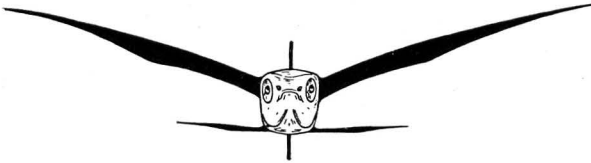


Fig. 5. Voor-aanzicht van een vliegende visch.

Het gemiddelde voor een samengestelde vlucht bedroeg echter 2,6 seconde¹⁾.

Als wij nagaan, hoe zich de enkelvoudige en samengestelde vluchten verhouden, dan zien we dat 55 % van het aantal vluchten enkelvoudig is. Gemiddeld één vlucht op de zestien bestond uit 5 of meer étappes, terwijl het grootste aantal opeenvolgende étappes in één enkele vlucht 12 bedroeg. Een en ander schijnt echter wel af te hangen van den toestand van wind en zee.

Over de lengte van den afgelegden afstand bestaan tot nu toe geen juiste cijfers. Waarnemers drukken zich altijd slechts zeer globaal uit. De meeste vluchten gaan wel over een afstand van enkele tot eenige tientallen meters, hoewel men in de literatuur wel opgaven van „naar schatting een kwart mijl” kan vinden. De snelheid kan natuurlijk niet berekend worden zoolang de juiste afgelegde afstand niet bekend is.

Onder de verschillende soorten vliegende visschen vinden we nog allerlei typen terug, zooals die ook bij de vliegmachines te vinden zijn. Zoo kennen we vormen met een ronden romp en één stel vleugels (de buikvinnen zijn hier dan niet vergroot), die evenals bij de gelijkvormige vliegmaschine gebouwd schijnen te zijn op snelheid en minder op stijgvormogen. De tweedekkers onder vliegende visschen hebben een op doorsnede vierkanten romp en deze zijn evenals de gelijksoortige machines meer berekend op stijgvormogen dan op snelheid. Het is verder duidelijk, dat met behulp van de borst- en buikvinnen — de „vleugels” dus — de

¹⁾ Hiermede is het tijdsverloop bedoeld, waarin de visch tusschen twee aanloopen in de lucht vertoeft.

visch in staat is zich naar boven en beneden te richten. Zij vormen dus een soort hoogteroer. Ook het horizontale evenwicht om de korte lichaamsas kan hiermede bewaard worden. De vertikale vinnen, rug-, anaal- en staartvin, dienen voor het horizontaal evenwicht in de lange lichaamsas, en tevens dient de staartvin waarschijnlijk als roer voor richtingsveranderingen in het horizontale vlak. Uit alles blijkt dus wel, dat we de vliegende visschen in alle opzichten mogen vergelijken met de vliegtuigen en wel speciaal met de zweefvliegtuigen. Tot slot moge hier naar fig. 5 en fig. 6 verwezen worden, die schematisch het voor- en achter-aanzicht van den vliegenden visch te zien geven. De gelijkenis met het vliegtuig is frappant.

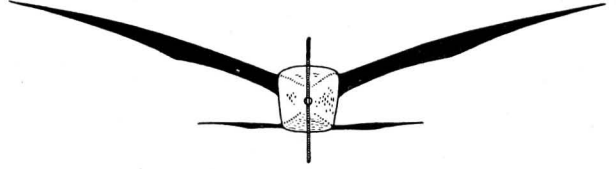


Fig. 6. Achter-aanzicht van een vliegende visch.

Batavia.

J. D. F. HARDENBERG.

ENKELE MERKWAARDIGHEDEN VAN DEN SMEROEKEGEL

Heeft men na een tocht van vele uren van de Smeroe-hoeve uit eindelijk den voet van den Smeroekegel bereikt, dan lijkt het nog maar een peulschilletje om den voet op den top te zetten. Edoch, het zijn nóg vele uren van hard zwoegen, die den optimistischen bergtoerist wachten; het zware werk begint nu pas: eerst het steile tjemara-bosch, en dan, plotseling, de puinhelling. Deze laatste is van dien aard, dat een van de bergenthousiasten in het Smeroe-boek schreef: „Eens, maar nooit weer!”

Natuurliedhebbers zijn gelukkige menschen, ze vinden overal wat te genieten; en zoo valt er voor den gecombineerden natuurliedhebber-bergbeklimmer zelfs op dit steile, moeizame traject veel aardigs te zien.

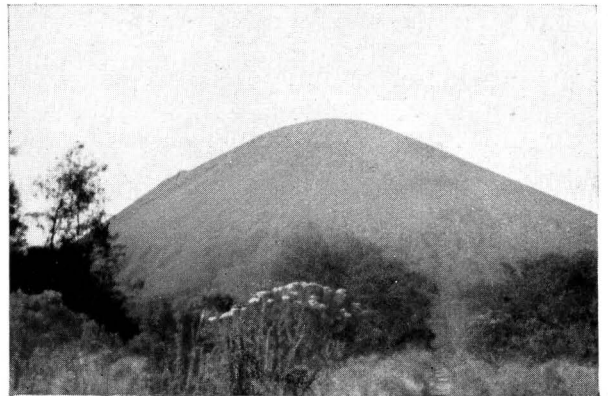


Fig. 1. De Smeroekegel.

Ik wil geen reisbeschrijving geven.

Dat zou neerkomen op een aaneenschakeling van hijgen, hartkloppingen en rusten, en om het meer in het kader van dit tijdschrift te doen passen zouden daartusschen door nog enkele plantennamen genoemd kunnen worden, of de namen van gesteenten boven de boschgrens, die op ± 3100 m ligt.

Ik zal mij beperken tot het noemen van enkele merkwaardige gallenverwekkende schimmels, die we op onzen laatsten tocht waarnamen.

Aan den voet van den kegel staan enkele boompjes van *Albizia montana*. Bijna steeds ziet men op deze boomen dikke, bruine gallen. Nu worden gallen gewoonlijk veroorzaakt door dieren als galwespen, galmuggen, galmijten, enz.