

De sigaarvorm

JELLE W.F. REUMER *

Vage herinneringen aan jongensboeken komen boven. Bonkige zeelieden die, lui over de reling geleund, plotseling een bellenbaan waarnemen en onmiddellijk weten waar ze aan toe zijn: een torpedo! Het schip vergaat, maar de helden weten het vege lijf te redden, vanzelfsprekend. Nog nooit heb je als jongen een torpedo in het echt gezien, maar hoe hij eruit ziet is ook zonder die ervaring duidelijk: een sigaarvormig stalen lichaam, met vinnen om het ding op koers te houden.



EEN TORPEDO.
[FOTO: ARCHIEF
NATUURMUSEUM
ROTTERDAM]

Natuurlijke torpedo

De setting is prima: voor hetzelfde geld hadden de luierende zeelieden geen bellenbaan waargenomen, maar een stel vrolijk voor het schip uit zwemmende dolfijnen. Wellicht was hen de vormovereenkomst opgevallen, want een dolfijn is een natuurlijke torpedo, en een torpedo is een stalen dolfijn met springlading. Echte dolfijnen ontploffen niet, tenzij ze getraind als kamikaze-vissen en voorzien van een springlading worden ingezet tegen de vijandelijke vloot. Een soort maritieme hamstrijders, te walgelijk voor woorden maar ooit serieus in een mensengedachten opgekomen.

De torpedovorm is aan de natuur ontleend. Het is namelijk een zeer succesvol ontwerp wanneer een lichaam zich met grote snelheid door een vloeistof dient te verplaatsen. Bij lage snelheid is eigenlijk bijna iedere vorm wel mogelijk, denk maar aan de zich langzaam door het water verplaatsende waterlooien, Portugese oorlogsschepen, octopussen en soepschildpadden.

Zodra echter enige snelheid wordt gevegd, dan zorgen de wetten van de hydrodynamica voor de sigaar- of torpedovorm. Een octopus met haast evolueert dan tot een pijlinktvis. Een schildpad met haast wordt een ichthyosaurus. En een zoogdier eindigt als een dolfijn. Deze vorm is in zó sterke mate door de hydrodynamica voorgeschreven, dat er simpelweg geen andere oplossing bestaat. Om die reden zien snel zwemmende dieren er allemaal hetzelfde uit, sigaarvormig. De dolfijn (zoogdier), de ichthyosaurus (reptiel), de kabeljauw (beenvis), de doornhaai (kraakbeenvis) en de pijlinktvis (weekdier) hebben allemaal diezelfde kenmerkende vorm. Om te zorgen dat de zwemmende sigaar ook een bepaalde richting kan vasthouden, zijn de dieren voorzien van vinnen: borstvinnen, rugvinnen, staartvinnen, aarsvinnen, waar-dan-ook-vinnen. De anatomie van de vinnen verradt de herkomst van het dier. Vissen hebben verticale staartvinnen, zoogdieren hebben ze horizontaal geplaatst. Gewervelde dieren

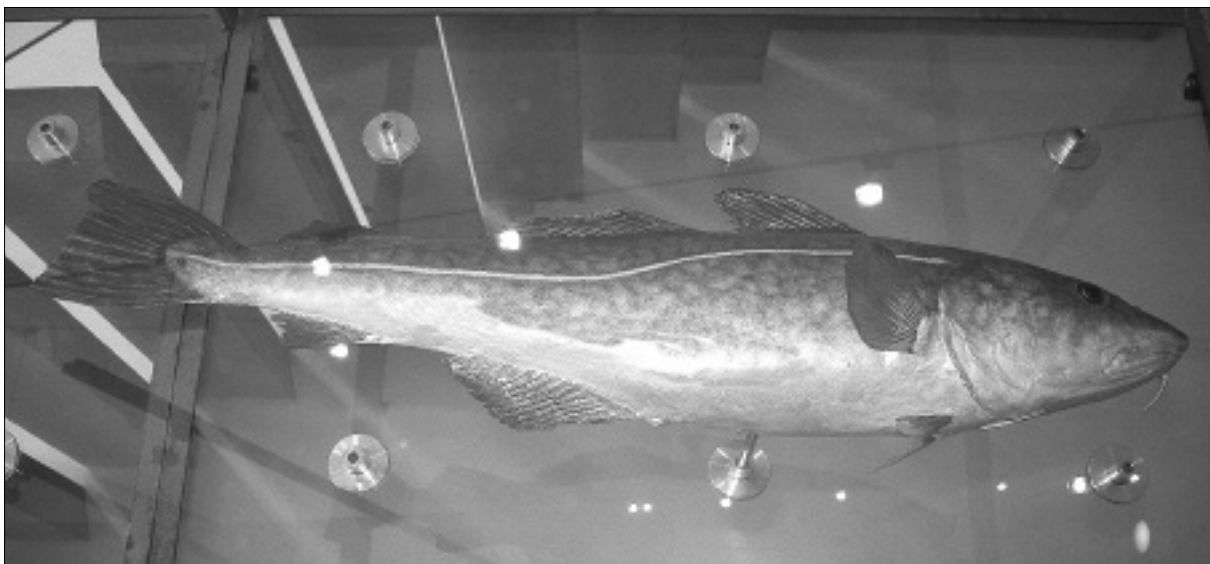


EEN DOLFIJN.
[FOTO: ARCHIEF
NATUURMUSEUM
ROTTERDAM]

hebben benen of kraakbenen steunweefsels in de vinnen, weekdieren niet. Maar de vorm, en daar gaat het om, is hetzelfde. Vinnen zijn platte uitsteeksels die, als ware het vleugels, het dier naar links of rechts, boven of beneden kunnen doen zwenken.

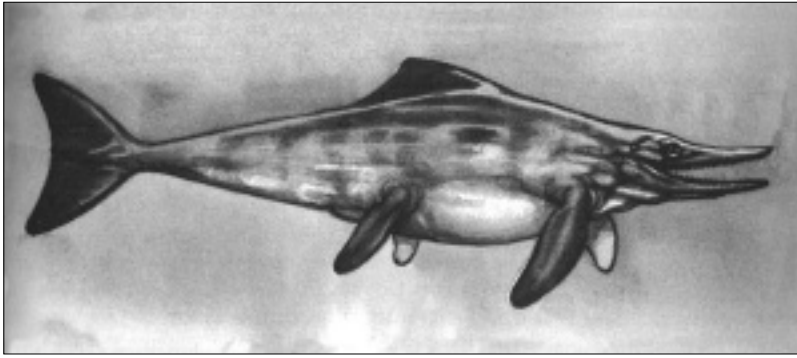
Vormvastheid

Deze vormvastheid wordt door biologen convergentie genoemd, of ook wel parallelisme. Met convergentie wordt bedoeld dat een bepaalde vorm in de evolutie op meerdere



EEN KABELJAUW UIT DE
NOORDZEE VITRINE
VAN HET
NATUURMUSEUM
ROTTERDAM.
[FOTO: JAAP VAN LEEUWEN]

* [dr] J.W.F. Reumer is directeur van het Natuurmuseum Rotterdam; e-mail reumer@nmr.nl



EEN ICHTHYOSAURUS (LINKS) EN EEN ZEPPELIN (RECHTS).
[FOTO: ARCHIEF NMR; ILLUSTRATIE UIT DINOSAURS, SPITFIRES & SEA DRAGONS, HARVARD, 1991]

plaatsen in het dierenrijk is ontstaan als gevolg van een identieke aanpassing aan een identiek probleem. De vleugels van vleermuizen, vogels en vlinders zijn convergente organen. Er is nu eenmaal geen andere mogelijkheid wanneer je het luchtruim wilt kiezen. De camera-ogen van gewervelde dieren en van inktvissen zijn een ander beroemd voorbeeld van convergentie. Ze zijn onafhankelijk van elkaar ontstaan bij twee totaal verschillende diergroepen als antwoord op de behoefte om de omgeving visueel te kunnen waarnemen.

Wetten zijn universeel geldig. Ook de wetten van de hydrodynamica zijn dat. Wanneer een vis, een reptiel en een zoogdier zich er niet aan kunnen onttrekken, dan kan

ook de ingenieur dat niet. Vandaar dat ingenieurs die torpedo's ontwerpen, of andere zich onderwater snel verplaatsende vehikels, zoals onderzeeboten, noodgedwongen voor de sigaarvorm-met-vinnen moeten kiezen. En ook de aerodynamica gehoorzaamt aan dezelfde wetten. Ook voorwerpen die zich snel door de lucht moeten verplaatsen krijgen als vanzelf de sigaarvorm van hun ontwerpers. Het lichaam van de razendsnel vliegende zwaluwen en gierzwaluwen heeft exact dezelfde vorm als het lichaam van een dolfin of een tonijn. Knip de vleugels en de staartveren er maar af en kijk wat je overhoudt: ook hier weer een tuitknak. En ja hoor, de romp van een F16 en van een Airbus en zelfs die van een zeppelin (nooit op snel-

heidsmaniakaliteit betraapt) hebben het.

Jatwerk

De Nederlandse scheepsbouwers hebben het erkend. Ze hebben niets dan jatwerk afgeleverd, maar schamen zich daar niet voor. Er zijn daardoor bij de Nederlandse marine onderzeeboten in gebruik - of in gebruik geweest - die luisteren naar de namen Tonijn en Dolfijn. Gezien de omvang van de duikboten en hun stompe kop zou de naam potvis meer voor de hand hebben gelegen. Die naam klinkt echter wat slomer en logger en dat straalde dus niet voldoende dynamiek uit om krijgshaftig de Rus tegemoet te treden.[]



EEN GIERZWALUW MET EN ZONDER VLEUGELS EN STAART.
[FOTO EN BEELDBEWERKING: JAAP VAN LEEUWEN]