

# Het vangmasker: de katap

Libellen zijn fascinerende en vaak fraai gekleurde dieren; de larven zijn minder kleurig, maar niet minder interessant. Libellenlarven kunnen een aantal heel bijzondere dingen. Ze hebben straalaandrijving, maar ook een uniek uitklapbaar vangmasker. We begrijpen pas sinds kort hoe dat vangmasker eigenlijk werkt.

**Tekst:** Libellenlarven leven onder water en jagen daar op kleine diertjes. Ze vinden hun prooien op zicht of ze voelen beweging met hun antennes. Sommige soorten klimmen door planten, andere zitten stil op een stengel of zitten ingegraven in de bodem. Maar alle libellensoorten hebben een vangmasker onder hun kop. Dit bestaat uit twee scharnierende stukken: het submentum dat aan de kop vastzit, en het prementum dat daar met een scharnierend gewricht aan vastzit (zie foto). Aan het einde van dit prementum zitten twee beweeglijke palpen met elk weer een beweeglijke tand. Dit vangmasker kan in een fractie van een seconde uitschieten, zich strekken en de twee palpen

aan het uiteinde kunnen dan een prooi pakken. Dit gaat zo snel dat prooidieren gepakt zijn voor ze kunnen reageren.

## Trucje?

Voor de meeste bewegingen gebruiken libellenlarven gewoon spieren. Het is logisch om te denken dat dat dus ook voor het uitklappen van het vangmasker geldt. Maar het vangmasker gaat wel heel snel, zo snel zijn spieren niet. Hoe doen ze het dan? Libellen hebben nog een trucje: larven van echte libellen kunnen door de spieren in hun achterlijf samen te trekken een straal water uit hun einddarm schieten. De larf zelf schiet



Christophe Brochard

Een prooi tussen de twee palpen, met elk een beweeglijke tand, en de andere twee delen van het vangmasker verbonden door een scharnierpunt.

# Katapult van de libellenlarf

hierdoor naar voren, echte straalaandrijving. We dachten dat ze dit ook konden gebruiken om hun vangmasker uit te klappen. Door het water niet naar buiten te laten kun je druk opbouwen, als je het dan ineens het vangmasker in laat stromen kan dat snel hydraulisch uitklappen. Je ziet ook vaak dat het achterlijf samengetrokken wordt en er een beetje water uit de punt komt als het vangmasker uitklapt. Dat klinkt dus erg logisch, maar uit recent onderzoek van de Universiteit van Kiel (Büsse et al., 2021) blijkt dat het op een heel andere manier werkt.

## Katapult

Het vangmasker blijkt een zogenaamd dubbel katapultsysteem te zijn. Er zitten twee elastische stukjes in het vangmasker die met een spier opgerekt worden. Bij het scharnierpunt zit een vergrendeling die, als de veren aangespannen zijn, alles vasthoudt. Zo kan de larf zichzelf op scherp zetten. Als er dan een prooi dichtbij genoeg komt, laat hij de vergrendeling los en trekken beide elastische stukjes zich samen. Het ene zorgt dan dat het vangmasker bij de kop naar voren gaat, het andere dat het scharnierpunt zich strekt en de voorkant, het prementum, naar voren en niet naar boven gaat. De kracht die gebruikt wordt, komt uiteindelijk dus wel uit de spieren, maar door deze op te sparen en ineens los te laten is de beweging veel sneller. Dat is hetzelfde principe als een katapult of kruisboog. Dit soort systemen komt vaker voor. Zo werken de springpoten van sprinkhanen op een vergelijkbare manier, maar het is wel bijzonder dat hier twee veren tegelijk in één orgaan werken voor één complexe beweging.

De onderzoekers hebben een robot gebouwd die op een vergelijkbare manier werkt. Hiermee konden ze testen of de theorie ook werkt en dus klopt. Het blijkt goed te werken en ook erg veelzijdig te zijn. Door de spanning in de twee elastische delen aan te passen kunnen ze de richting waarin het vangmasker uitschiet bepalen en zo heel gericht een prooi vangen. Het is dus niet alleen heel snel, maar ook heel precies.

## Straalaandrijving

Libellenlarven spuiten ook een straaltje water uit de einddarm als ze hun vangmasker uitklappen, waarom is dat dan? Dat is dus niet omdat ze druk moeten opbouwen voor het vangmasker. Het vangmasker klapt heel snel naar voren, maar daarmee duwt de larf zichzelf dus naar achteren, de terugslag van hun vangmasker. Dat is niet handig, ze moeten wel bij de prooi komen. Om dat op te vangen, duwen ze zich tegelijk naar voren met hun straalaandrijving. Dit zien we dan ook alleen bij soorten die vrij leven, bijvoorbeeld tussen waterplanten. Libellenlarven die stevig ingegraven in het zand zitten, hebben hier geen last van.

## Literatuur

Büsse, S., A. Koehnsen, H. Rajabi, & S.N. Gorb (2021). A controllable dual-catapult system inspired by the biomechanics of the dragonfly larvae's predatory strike. *Science Robotics*, 6(50). <https://doi.org/10.1126/scirobotics.abc8170>  
<https://www.uni-kiel.de/en/university/details/news/007-bioinspired-robotics>



## Vlinderstand 2021

Dankzij onze vele trouwe vrijwilligers weten we hoe het gaat met de dag- en nachtvlinders en libellen in Nederland. Die stand van zaken leggen wij vast in de Vlinderstand, die ook dit jaar weer is gepresenteerd tijdens de Landelijke Dag.

Met verder:

- artikelen over bermbeheer: hoe zorgen we voor meer biodiversiteit in bermen?
- vlindertelprojecten in stad en dorp, maar ook op Europees niveau.
- projecten die wij uitvoeren met steun van de Nationale Postcode Loterij.

U kunt (zolang de voorraad strekt) een papieren versie bestellen in de Vlinderwinkel op onze website of de Vlinderstand downloaden op [www.vlinderstichting.nl/vlinderstand](http://www.vlinderstichting.nl/vlinderstand).