



# Hackers in de natuur & computers: parasieten op trektocht

In vorige **Hippocampus** kreeg je het laatste deel over virussen. We trakteren je nu met een extra aansluitend artikel. Deze keer geen virussen, maar parasieten.

In voorgaande artikelen zagen we hoe virussen parasiteren op hun gastheer. De gemakzucht om zelf hun kostje bij elkaar toe zoeken, werd nog verder uitvergroot doordat de virussen met een drager of tussengastheer meeliften. Door zo'n gratis taxi te nemen, hoeven ze niet te investeren in vinnen, peddels, extra spierweefsel of andere voortbewegingsorganen.

## mobiele parasieten

Niet-virale parasieten geven ook de voorkeur aan deze luiheidsstrategie. In de loop van de evolutie ontdekten parasieten echter de voordelen van beweeglijkheid. Geleid door hun zintuigen zoeken deze mobiele parasieten naar een geschikt vaatje om uit te tappen.



Foto: Mireea Bezerghianu.



Foto's: Dick Lundholm.

De bloedzuiger *Trachelobdella lubrica* plooit en strekt zijn 3 centimeter lange lichaam en kruipt zo als een rups over de zeebodem voor de Hawaïaanse kust.

## vampierwormen

Bloedzuigers zijn verwant aan de regenwormen. Hun habitats strekken zich uit van zoet over zout water tot het land. In het water zwemmen bloedzuigers met golvende bewegingen naar hun prooi. Ze hebben zuignappen aan beide uiteinden van hun lichaam waarmee ze als rupsen over stenen en waterplanten kruipen. De bloedzuiger strekt zijn lijf uit, zuigt zich vast en trekt daarna zijn achterste bij.

De evolutie bracht veel beweeglijke parasieten voort, zoals bloedzuigers (links), lampreien (midden) en karperluizen (rechts). Deze parasieten zwemmen naar hun gastheer en voeden zich met zijn lichaamssappen.



Foto: RIVO / Henk Heessen



Foto: Jaap Coost-Builde.

Eenmaal vastgezogen op zijn slachtoffer snijdt de bloedzuiger met zijn scherpe monddelen doorheen de huid van de vis. Om hem bij deze taak te helpen, opent hij zijn persoonlijke apotheek. Een pijnverdoevende stof maskeert de huidschade en een antistollingsmiddel houdt de snede open. Nog een andere stof, histamine, verwijdert de bloedvaten waardoor meer bloed naar de wonde stroomt. De bloedzuiger drinkt tot vijfmaal zijn lichaamsgewicht aan bloed en laat zich dan vallen. Op de bodem kan deze vampier weken tot maanden op zijn bloedmaaltijd teren.



Een bloedzuiger in actie.

### 500 miljoen jaar oude vampier

Al miljoenen jaren zwemt de lamprei door wereldzeeën en rivieren. Lampreien, ook wel prikken of negenogen genoemd, zijn levende fossielen zonder kaken. Ze hebben een zuignapvormige mond met daarin cirkels van scherpe tanden. De lamprei is een goed zwemmer en gaat actief op zoek naar prooi. Eenmaal vastgezogen, snijdt hij, net als de bloedzuiger, een gat in de huid van zijn gastheer en doet zich te goed aan diens lichaamssappen.

Speciaal aangepaste nieren laten de Atlantische lamprei (*Petromyzon marinus*) toe om te gedijen in zoet- en zoutwater. De natuurlijke barrière van de Niagara-watervallen blokkeerde lange tijd de verspreiding van deze lamprei over de Canadese meren. Dat was tot de mens begon met de aanleg van kanalen en sluizen, waardoor deze volbloedvampier de kans kreeg om het uitgebreide merenstelsel binnen te dringen (Ontariomeer, Eriemeer, Huronmeer, ...). De gevolgen waren niet te overzien. Inheemse vissen in de Canadese meren zijn kleiner dan de vissen in de Atlantische Oceaan, waarmee de lamprei zich normaal voedt. Veel van de zoetwatervissen worden daarom volledig leeggezogen. Meer dan de helft van de zoetwaterzalmen legt het

loodje na het bezoek van de parasiet. In het Huronmeer werd in 1937 nog 1.500.000 kg zoetwaterforel gevangen, in 1947 viel deze visvangst terug tot bijna nul. De Atlantische lamprei geniet nog steeds van al deze uitgelezen zoetwatermaaltijden, dit ondanks grote inspanningen van de autoriteiten om de situatie weer onder controle te krijgen.



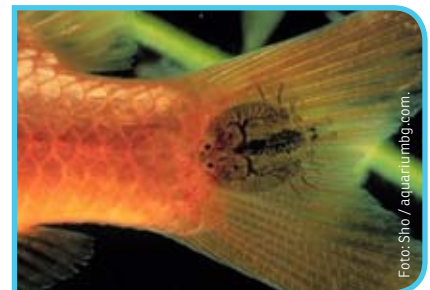
Twee lampreien of zeeprikken (*Petromyzon marinus*) hangen vastgezogen aan deze zoetwaterforel. Met zijn scherpe tanden snijdt de lamprei doorheen de huid van zijn prooi, waarna hij zich voedt met diens lichaamssappen.



Zes Atlantische lampreien of zeeprikken (*Petromyzon marinus*) in een aquarium.

### de karperluis

De karperluis (*Argulus foliaceus*) behoort tot de familie van de kreeftachtigen. Door zijn parasitaire levensstijl lijkt hij nog maar weinig op zijn naaste verwanten. Zijn platte lichaamsbouw en vier paren peddelpootjes maken van de karperluis een goede zwemmer. Met haken en zuignappen kleeft de parasiet zich vast op kieuwen of huid. Hij prikt met zijn naaldvormige steeksnuut een gaatje en zuigt lichaamsappen uit de vis. Grote aantallen van deze luizen veroorzaken stress. Om zich van de jeuk te bevrijden, springt de vis uit het water en schuurt zich tegen stenen aan. De stress en huidwonden openen op hun beurt de deur voor schimmels, bacteriën en andere parasieten. Dit slopende gevecht verzwakt de vis, veelal met dodelijke afloop. De karperluis beperkt zich overigens niet tot karpers, maar parasiteert ook op forellen, baarzen, zeelten, snoeken en brasems.



Kois en goudvissen behoren tot de karperachtigen en staan dus op het menu van de karperluis. Met hun grootte van ongeveer een halve millimeter kun je de luizen met het blote oog zien zwemmen in besmette vijvers en aquaria.

### cyberwormen: rasechte internetnomaden

De term *cyberworm* in de digitale wereld is vergelijkbaar met de *mobiele parasiet* in de natuur. Net als zijn natuurlijke variant reist deze mobiele malware op eigen kracht naar zijn doel. De cyberworm misbruikt het internet om naar zijn prooi te sluipen. Hij verplaatst zich als e-mail of infiltreert sociale netwerksites als Facebook en Twitter. De worm dringt binnen via gaten in je digitale verdediging en verspreidt zich van daaruit verder. In de veroverde pc's kan hij informatie stelen en vernietigen.





Cyberwormen bewegen zich op eigen kracht naar hun prooi. Windows pc's waren lange tijd het populairste doelwit, maar de wormen vallen ook routers en iPhones aan. Eigenaars van een iPhone hoeven zich geen zorgen te maken als ze hun iPhone 'niet softwarematig kraken'. Als je dat wel doet (het zogenaamde 'Jailbreaken', om niet-aangekochte programma's te draaien), weet dan goed waar je aan begint.

## onveilige seks

Op 4 mei 2000 laten twee Filippijnse studenten de 'I love you-worm' los. Het idee achter de werking van de worm is eenvoudig: stuur een e-mailbericht met als boodschap "Gelieve deze liefdesbrief te lezen". In de bijlage van de e-mail bevindt zich een liefdesverklaring waarop je moet klikken. Geprikkeld door de boodschap klikken de meeste mensen op de bijlage, waarna de worm uit zijn digitale enveloppe kruipt!

Eenmaal actief vernietigt de worm informatie, plundert je digitale adresboek en verstuurt zichzelf naar al je e-mailcontacten. E-mailgebruikers met een grote adreslijst versturen ongewild massa's besmette e-mails naar vrienden en kennissen. Duizenden berichten overspoelen het e-mailverkeer in die mate dat er gigantische files ontstaan. Op het hoogtepunt van de epidemie ligt alle e-mailverkeer zo goed als lam.

Deze worm verspreidt zich niet alleen via e-mail. Na infectie zoekt de worm op je pc naar het 'mIRC-chatprogramma'. Eenmaal gevonden, verstuurt de worm zich naar alle chat-kanalen waarop je verbonden bent.

Negen dagen na zijn geboorte infecteert de worm wereldwijd naar schatting 50.000.000 computers. Omdat de worm zich niet alleen verspreidt, maar ook informatie vernietigt, is de ravage enorm. Bedrijven en overheidsinstellingen als het Pentagon en het Britse parlement lijden ernstige schade en moeten zich tijdelijk van het internet loskoppelen. De kosten verbonden aan de verloren informatie en het verwijderen van de worm bedragen naar schatting 5,5 miljard (5.500.000.000) dollar. Een studentikoos experimentje ontwaardt op die manier in een dure grap.

## Anna Kournikova-worm

Op een druilerige zondagmorgen in februari 2001 knutselt een verveelde puber, de Nederlander Jan de Wit, een cyberworm in elkaar. Uit nieuwsgierigheid plant hij kort na het middageten zijn creatie op het internet. De 'Anna Kournikova-worm' misbruikt het sex-appeal van de bekende tennisster om de aandacht te trekken. De e-mail boodschap "Hi: Check This!", met als bijlage een foto van Anna Kournikova, prikkelt veel mensen. Klikken op deze foto toont echter geen schaarse geklede dame, maar wekt de worm. Ook deze worm verstuurt zich naar de e-mailadressen die hij op je pc te pakken krijgt. Los van zijn agressieve verspreiding brengt deze worm echter geen schade toe.



Niet de rondingen van de bal, dan wel die onder strak gespannen textiel, prikkelen menig tennisliefhebber. De Anna Kournikova-worm misbruikt de sensualiteit van deze tennisster om mensen te verleiden op een foto in een e-mail te klikken. Zo'n geile klik levert echter geen sensuele foto op, maar activeert de worm.

## knuffels van de Bugbear.B-worm

Bovenstaande e-mailwormen vereisen een handeling van de ontvanger. Indien deze de bijlage niet opent, slaapt de worm rustig verder. Door een suggestieve boodschap te sturen – veelal met erotische ondertoon – slagen de wormen erin de meeste mensen zover te krijgen. De 'Bugbear.B-worm' hoeft daar niet op te wachten. Deze worm wekt zichzelf zodra je de besmette e-mail bekijkt. Hij doet dit door een kwetsbaarheid uit te buiten in de Microsoft Internet Explorer 5.01 en 5.5 versies, massaal in gebruik in 2002 (de huidige versies zijn immuun voor deze aanval). Na infectie van je digitale brievenbus stuurt de worm zich vrolijk verder naar je digitale contacten.

En ook deze worm verspreidt zich niet alleen via e-mails. Met 'gedeelde netwerken' (shared drives) kan je informatie op je pc beschikbaar stellen voor andere pc's. Na infectie gaat de 'Bugbear.B-worm' op zoek naar gedeelde netwerken waarmee de besmette pc verbonden is. Eenmaal gevonden, probeert hij die te infecteren.

Los van zijn agressieve verspreidingspatroon heeft dit digitaal ongedierte kwaadaardige intenties. Hij registreert al je toetsaanslagen en stuurt die door naar de aanval. Paswoorden, kredietkaartnummers, relationele, medische en andere informatie worden zo ontvreemd. Om niet ontdekt te worden, verlamt de worm je virusscanner. Ook installeert het geboefte een achterpoortje waarlangs een digitale inbreker of andere wormen je computer kunnen binnen- en buitenwippen. Net als bij de karperluis effent deze digitale worminfectie dus de weg voor andere parasieten.

De complexiteit en veelzijdigheid van deze cyberworm vertaalt zich tevens in het feit dat de makers (of maker) tot op heden niet gevonden zijn. De auteurs van de 'I love you- en Anna Kournikova-wormen' genoten daarentegen al snel de onvoorwaardelijke aandacht van pers en justitie.

## een worm als vriend

Veel mensen zijn lid van een sociaal netwerk waar ze met elkaar chatten. Tijdens het chatten ziet je gesprekspartner onmiddellijk je bericht, wat het digitaal gesprek heel interactief maakt. Net als in het echte leven groeit en krimpt je digitale

vriendenkring. Nieuwe en boeiende mensen voeg je toe aan je lijst met vrienden. Bij het 'ontvrienden' (unfriend) verwijder je een persoon uit je digitale vriendenkring.

Het succes van sociale media vertaalt zich in een ruim aanbod aan sociale netwerksites. Facebook, Twitter, MSN Messenger, LinkedIn, Google+ en nog tientallen andere hebben een groot aantal volgelingen. Zoals verwacht, kropen cyberwormen de sociale netwerksites binnen.



Via Facebook chat je met je vrienden. Je breidt je sociaal netwerk uit door vrienden toe te voegen. Een cyberworm stuurt zich na infectie verder naar je vriendenkring.

### facebook-worm

Eind februari 2009 woekert de 'Koobface.az-worm' met succes doorheen Facebook. Hij verstuurt een boodschap over een 'heel toffe video' die je absoluut moet zien. Het enige wat je moet doen is even op een web-link klikken. Als afzender gebruikt de worm de identiteit van één van je digitale vrienden. De meeste mensen koesteren daarom geen argwaan en klikken op de web-link. Hierna wordt gevraagd eerst even extra software te installeren, nodig om het filmpje te bekijken. Door hiermee akkoord te gaan, slikt je computer de worm in.

Na infectie gaat de worm op jacht naar de paswoorden van je sociale netwerksites. De 'Koobface.az-worm' steelt niet alleen je Facebook-paswoord, maar ook die van andere netwerksites als MySpace en Friendster. Met de ontvreemde paswoorden krijgt de worm volledige toegang tot je sociale netwerken. Hij verzamelt de contactgegevens van je vrienden en stuurt zich er naar toe. De worm neust tevens rond in je berichten op zoek naar informatie als kredietkaartnummers. Antivirusbedrijven merkten de 'Koobface.az-worm' echter al snel op en voorkwamen een epidemie.



De 'Koobface.az-worm' steelt onder andere je Facebook-paswoord.

### de walvisluis

Walvisluizen (*Cyamus scammoni*) parasiteren op de huid van de grijze walvis (*Eschrichtius robustus*). Net als karpersluizen behoren walvisluizen tot de familie van de kreeftachtigen. Met hun scherpe klauwtjes haken ze zich vast op de huid van de walvis. Daar voeden ze zich met huidschilfers en beschadigen weefsel. Om over te stappen op een nieuwe walvis, rekenen ze op voorspelbaar gedrag van hun gastheer.

Fysieke contacten spelen een belangrijke rol in het onderhouden en versterken van de sociale banden tussen grijze walvissen. Tijdens het paarseizoen verzamelen de grijze walvissen zich op hun paaigronden voor de kust van Californië. Het voorspel en de paring omvatten soms groepen tot achttien walvissen waarbij zowel de vrouwelijke als mannelijke exemplaren met meerdere partners paren. Tijdens deze orgieën feesten de walvisluizen vrolijk mee door op bezoek te gaan bij hun vriendjes op de andere walvissen, het walvisequivalent van een seksueel overdraagbare ziekte. Vlak na zijn geboorte is het kalf nog vrij van luizen. De moeders zogen hun jong en groepsleden ondersteunen het kalf zodat het kan rusten aan het wateroppervlak. Al die vochtige knuffels geven de walvisluis de kans om over te stappen.



Walvisluizen koloniseren een huidwond van een jonge bruinvins.



Met hun haakpootjes klemmen walvisluizen zich vast op de huid van de grijze walvis. Om waterturbulenties te vermijden verbergen ze zich in huidplooiën of achter zeepokken.

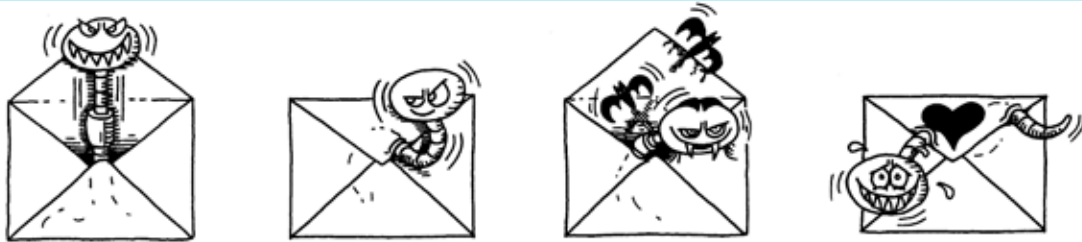


De vrouwelijke walvisluis (het meest linkse exemplaar) is kleiner dan het mannetje (rechts).

### kwetsbare gewoontedieren

Diverse cyberwormen rekenen op voorspelbaar gedrag van hun prooi. Op een of andere manier moeten deze wormen erin slagen de ontvanger op de e-mailbijlage te laten klikken. De 'I Love you- en Anna Kournikova-wormen' doen dit door in te spelen op de geilheid van de mens. De 'Koobface.az-worm' misbruikt het ingeworteld vertrouwen in vrienden, een typisch kenmerk van kuddedieren. Een aangeboren nieuwsgierigheid – in dit geval naar een filmpje – en een tekort aan technische kennis spelen mooi in de kaart van de worm. Andere trucs spelen in op de menselijke hebzucht of nieuwsgierigheid naar de actualiteit. Details over de dood van Michael Jackson werden de dag na het overlijden van de popster al gebruikt als verspreidingstechniek.


Ook walvisluizen vertrouwen op voorspelbaar gedrag. Voor hun verspreiding hangen ze af van de fysieke contacten die deel uitmaken van het sociaal gedrag van de walvis. In de loop van de evolutie gaven deze luizen zelfs hun zwemvermogen op. Ze stappen gewoon over van de ene walvis op de andere.



Cartoon: Wim Heyrman.

De 'Bugbear.B-worm' infecteert zijn slachtoffers zonder dat ze een bijlage moeten openen. Hierdoor infecteert hij niet alleen computerleken, maar ook meer ervaren gebruikers. Door deze extra mobiliteit verzekert hij zich van een grote diversiteit aan gastheren. Ook bloedzuigers parasiteren op meerdere soorten zoals daar zijn slakken, vissen, kikkers, koeien en eenden. Hun beweeglijkheid vormt daarbij hun grootste troef.

## erfgoed

 Hoeveel parasieten tijdens de voorbereiding van deze artikels mijn netvlies passeerden, weet ik niet meer. Wel weet ik dat ik in die periode veel meer mijn handen waste. Bij de niet gepubliceerde foto's zitten nog veel andere beestjes die eveneens verre van moeders mooiste zijn.

Eén parasiet stak er met kop en schouders bovenuit. Eentje die er maar niet in slaagt vrede te vinden met zijn omgeving. Hij bezit een allesoverheersende geldingsdrang en overwoekert alle biotopen. 's Morgens zie ik hem in de spiegel en overdag werk ik ermee samen.

Eens zal men op dit tijdstip terugkijken als 'de grote crisis', waarin de mens de beslissende strijd moest aanbinden zowel voor het behoud van de bedreigde zee als van het leven zelf. De aarde – onze levende planeet – heeft zwaar te lijden van de 'mens-parasiet'. De lichtvaardige en onzorgvuldige wijze waarop wij omgaan met de aarde verkwist het kapitaal van toekomstige generaties. Als wij geen halt toeroepen aan de uitbuiting en vervuiling van onze planeet zullen onze kinderen ons

er terecht van kunnen beschuldigen dat we hen beroofd hebben van hun natuurlijk erfdeel, dat onontbeerlijk is voor het leven.

Zo, dit is het einde van deze reeks. Ik hoop dat de zee, de bakermat van alle leven, de mens zal blijven inspireren, maar ditmaal tot daden en gedachten die het evenwicht op aarde zullen herstellen. ■

**ALFONS HEYRMAN (FONNY) – KTWV TEMSE**  
**FORMERLYSECURITY@HOTMAIL.COM**

### Met dank aan

Frank Pollet en de klasgenoten van literaire creatie.

### Bronnen

[www.formerlysecurity.net/digitalplanet](http://www.formerlysecurity.net/digitalplanet)



## Hippoëzie

### Het zeepaardje

Ik kende hem alleen als sprookjesbeest.  
Omdat de mensen hem het liefste drogen  
of malen om potentie te verhogen.  
Tot ik hem zag tussen het wier, bedeesd.

Ik had me ook vermomd als watergeest  
met zwemvinnen en vreemd verglaasde ogen.  
Het zeepaard stond rechtop, de staart gebogen,  
of hij hier hoorde, nooit was weggeweest.

Ik dacht: "Hij ziet er dood en stoffig uit.  
en aarde hem al haast om stof te vegen,  
zag toen twee waakse ogen in die snuit

en ook een vinnetje heel snel bewegen.  
Maar tussen ons bleef die beslagen ruit,  
een dubbelbeeld. Ik ben weer opgestegen".

Patty Scholten

(uit de bundel Looiedetten, uitgeverij Atlas 2006)