

# Hackers - mosselen en de Nintendo Wii

**Ik hou van de zee. Als kind keek ik steeds gebiologeerd naar de documentaires van J. Y. Cousteau en het was dan ook geen verrassing dat ik – zodra ik er het geld voor had – ben gaan duiken.**

**M**ijn fascinatie voor de natuurpracht is altijd gebleven, maar beroepsmatig ben ik in een gans ander wereldje terecht gekomen: dat van de computer- en netwerkbeveiliging.

Door me in beide vakgebieden te verdiepen ben ik me gaan realiseren dat deze twee werelden heel nauw met elkaar verweven zijn. En daarover gaat deze reeks van artikelen (ja, er volgen er nog): raakpunten tussen het spel van eten en gegeten worden in de natuur en in computers en netwerken.



Tekening: Jecowa & Greyson Orlando

## Nintendo Wii spelcomputer

De Wii is een spelcomputer die met intelligente afstandsbedieningen (de remote controllers) de bewegingen van de speler omzet in spelbewegingen. Een soepele gooibeweging met de remote controller in je hand, de knop lossen en even later vallen kegels omver in een bowlingwedstrijd op de Wii Sports. Of je kunt onderuit gezakt in je zetel met een plastic stuurwiel een Formule 1 Grand Prix op je naam zetten. Deze nieuwe speltechnologie heeft onder tussen in veel huiskamers een vaste plek verworven.

De Wii werd ontworpen om er spelletjes mee te spelen, althans, dat was de doel-

stelling van de fabrikanten. Konden zij voorzien dat er ook met hen ging gespeeld worden!

Hackers kraakten de Wii waardoor het mogelijk werd illegaal gekopieerde spelletjes te spelen. Hacker en fabrikant kwamen in een spiraal van aanval en verdediging terecht, een kat-en-muisspel dat tot op heden nog in alle hevigheid woedt. Vreemd genoeg begint dit technische gevecht steeds meer gelijkenissen te vertonen met het gedrag van planten en dieren. Zowel de Wii als mosselen zijn zeer succesvol in hun branche. Een vaste regel in de natuur is dat predatoren zich specialiseren om een talrijk vertegenwoordigde plant- of diergroep tot voedselbron te nemen. Voor de Wii is dit niet anders en hier vertalen de predatoren zich in de computerhackers.

Het bedrijf Nintendo, de fabrikant van de Wii, gaf zich niet zomaar gewonnen en begon de Wii te beschermen tegen de hackers, maar deze laatsten bedachten steeds weer nieuwe aanvallen. Idem dito voor de mossel en zijn natuurlijke vijanden ...

In dit artikel zullen we steeds starten met het overlevingsgevecht van de mossel, om daarna het verband te leggen met de Nintendo Wii.

## mossel

Weekdieren hebben in de loop van de evolutie – met schade en schande – geleerd dat ze hun weke lijf moeten beschermen. In de wijde familie van de weekdieren zijn een veelheid aan verdedigingstechnieken



Foto: Gery Beeckmans.

*De gewone zeester valt een mossel aan: een zeester op een touw met mosselen.*



Foto: Claudia Gravenstein.

*De zeester zuigt zich met haar voetjes vast op beide schelpen en begint eraan te trekken.*

ontwikkeld en hier gaan we ons vooral richten op het gebruik van een beschermend pantser: het uitwendig kalkskelet of de schelp(en). De mossel is een fanatieke aanhanger van deze strategie: twee schelpen sluiten naadloos op elkaar aan en een krachtige sluitspier klemt bij gevaar de twee schelpen stevig tegen elkaar aan.

### zeester valt aan

Alles in orde dus? Het lijkt een waterdichte defensie – en dat is het ook – maar daar zit hem nu juist het probleem. De sterke sluitspier trekt de mosselschelpen stevig tegen elkaar aan, waardoor er geen vijand naar binnen kan, maar ook niks anders. En dat is een probleem, want de mossel heeft regelmatig vers zuurstofrijk water nodig, zeker als de sluitspier kracht moet leveren om de schelpen tegen elkaar aan te trekken. De 'gewone zeester' misbruikt deze zwakte.

De zeester zuigt zich met haar voetjes vast op beide schelpen en begint eraan te trekken. De sluitspier houdt alles toe, maar verzuurt langzaam omwille van het gebrek aan zuurstof. Zodra de mossel zich een beetje opent om zuurstofrijk water binnen te laten, spuwt de zeester spijsverterings-sappen in de mossel. De mossel sluit snel weer haar schelpen, maar wordt nu al deels verteerd door de zure sappen van de zeester. Dit proces herhaalt zich en de sluitspier zal uiteindelijk niet meer in staat zijn de schelpen tegen elkaar te klemmen, waardoor de zeester ze een beetje uit elkaar kan trekken. Onze vijfarmige ste-

kelhuidige stulpt nu zijn maag uit, dringt daarmee de spleet tussen beide schelpen binnen en verteert de onfortuinlijke mossel in haar eigen huis.

### mossel slaat terug

Om te overleven moest de mossel zwaktes vinden in het aanvalspatroon van de zeester, en die vond ze in de loop van de evolutie.

In de armen van de zeester lopen kanaaltjes die eindigen in zuignapjes (ambulacraalvoetjes). Door water in en uit deze kanaaltjes te pompen kunnen gedurende lange tijd grote hydraulische krachten opgewekt worden. Een aanval kost de zeester dus relatief weinig energie, het hydraulisch systeem doet het zware werk.

Dit pompsysteem met zijn zuigvoetjes mag dan wel toelaten grote krachten te ontwikkelen, het lopen op zuigvoetjes verloopt vrij traag. En dat is een zwakke schakel waar de mossel naar op zoek was.

Aangezien zeesterren het land schuwen, zal een mossel die bij eb droog komt te liggen gedurende grote delen van de dag gevrijwaard blijven van aanvallen. Tijdens de vloed zal de trage zeester er langere tijd over doen de mossel te vinden en aan te vallen. Tel daarbij nog de tijd die nodig is om de mossel te openen en de verst verwijderde mosselen zijn veilig. Een paal die bij eb boven het water uitsteekt leent zich perfect voor deze strategie.

Nog een andere zwakte van de zeester is dat ze slecht bestand is tegen schomme-

lingen in het zoutgehalte van het water. Door ook in brak water te gedijen zijn mosselen erin geslaagd hun natuurlijke vijand te ontvluchten.

### Wii: illegaal gekopieerde games

Het basisontwerp van de geschelpte weekdieren volstond niet om te weerstaan aan de schare predators, met als gevolg de goed gevulde maag van de zeester. Hetzelfde geldt voor de Nintendo spelcomputer. Deze toestellen zijn gemaakt om (veel) geld op te brengen, beveiliging is een kost en kosten dienen vermeden te worden.

Illegaal gekopieerde spelletjes (ook wel gekraakte games genoemd) worden door de Wii geblokkeerd, maar door het kraken van de Wii wordt deze blokkage opgeheven. De verkoop van legale spelletjes daalde en het begon bij Nintendo te dagen dat ze grote inkomsten aan het mislopen waren.

### Wii: dvd-lezer

De zeester trekt het kalken mosselpantser open en kleeft dan haar maag op het weke mosselbinnenste. Het plastic omhulsel van de Wii open krijgen is kinderspel (de garantie ben je dan wel kwijt), de kunst zit erin om 'iets speciaals' op de dvd-chip van de Wii te kleven. Dat 'iets' zorgt er dan voor dat gekraakte spelletjes gespeeld kunnen worden. Hoe gaat dit juist in zijn werk?

Spelletjes worden op de Wii geladen via zijn dvd-lezer (Digital Video Disc). En daar vielen de hackers het eerst aan: de Wii dvd-lezer bevat controlelogica om te zien of een spelletje al dan niet illegaal gekopieerd is. Bij detectie weigert de Wii het gekraakte spel op te starten. Hackers pasten de dvd-lezer aan door extra elektronische componenten (= modchips of modificatiechips) aan het Nintendo toestel toe te voegen, ze kleven als het ware een extra component op het Wii-bord. De originele controlelogica wordt hierdoor uitgeschakeld waardoor gekraakte spelletjes konden geladen en gespeeld worden.

De modchips op de Wii kleven vereiste enige technische kennis, en daarom brachten ondernemingen modchips op de markt die – tot grote onvrede van Nintendo – eenvoudig op de Wii geplaatst kunnen worden. Massa's modchips kwamen op de markt en de verkoop ervan floreerde. Als antwoord hierop verbeterde Nintendo het ontwerp



De purperlak, een andere vijand van de mossel.



van de Wii, waardoor het steeds moeilijker werd de modchips op de Wii te installeren. Ook kon de Wii de aanwezigheid van modchips detecteren, en indien dit het geval was blokkeerde de spelcomputer.

## gat in de verdediging

Purperlakken eten mosselen: de slak kruipt op de mossel, schuurt met haar radula (rasptong van de slak) dagenlang over de schelp en maakt er een gaatje in. Daarna steekt de purperlak een buisje (probiscum) in dit gat en begint de arme mossel te verteren.

Die arme mossel, en die arme Nintendo, want ook het 'Wii-pantser' werd doorboord door een aanval vanuit een totaal onverwachte hoek!

Het installeren van de modchips is vervelend: je moet de Wii doos openen waardoor de garantiesticker beschadigd wordt en een foute handeling met de modchip kan de Wii beschadigen. Op zoek naar iets anders dus ...

'Gaten' zijn er genoeg in de Wii. Via de dvd-lezer kan informatie geladen worden en een SD (Secure Data) kaartlezer laat toe om informatie te lezen van een SD-kaartje. SD-kaarten worden in de Wii gebruikt om de status van spelletjes op te slaan. De gaten liggen klaar, nu nog een manier zoeken om via deze gaten valse code te laden om zo controle te krijgen over de volledige schelpinhoud van de Wii.

## Wii: buffer overflow

De Wii-software code die de dvd-informatie uitleest bevat functies om te controleren of het spel al dan niet gekraakt is. Als we deze code kunnen veranderen door valse code, kunnen we ervoor zorgen dat deze controles niet meer uitgevoerd worden.

Het vervelende voor de hackers was om een eenvoudige manier te vinden om de valse code te injecteren. Nintendo incasseerde een uppercut toen het kraken van de Wii via een 'buffer overflow' in het populaire spelletje "Zelda: the Twilight Princess" publiek werd gemaakt.

Een buffer kun je beschouwen als een geheugenemmer die informatie bevat. Een goed geschreven programma laat niet toe deze emmer te vullen met meer informatie dan hij kan bevatten. Als dat wel mogelijk is (door slecht geschreven code), spreken we van een 'buffer overflow' of het overlo-



Foto: John de Jong



Foto: Roland Wantens

*Foto boven: Na het verslinden van een mossel trekt de purperlak zich terug onder een steen waarop zeepokken zitten.*

*Foto onder: Net zoals de Wii wordt aangevallen door hackers, wordt de mossel constant aangevallen door zijn natuurlijke vijanden.*

pen van de geheugenemmer.

Met een 'buffer overflow' kun je dus niet alleen in de geheugenemmer zelf schrijven (de buffer), maar ook erbuiten (door hem opzettelijk te doen overlopen). Met deze 'buffer overflow' konden nu alle geheugengebieden van de Wii bereikt en overschreven worden. Door deze kwetsbaarheid uit te buiten krijgt de aanvaller dus volledige controle over de Wii en kan hij alle bestaande code overschrijven en (onder andere) de copyrightbeperkingen uitschakelen.

De 'buffer overflow' in kwestie was de naam van prinses Zelda's paard. Het spel laat toe

de naam van dit paard in te geven en door het paard een heel speciale naam te geven, loopt de geheugenemmer over en kan doelgericht bestaande Wii-code vervangen worden door valse code. Het duurde maanden vooraleer Nintendo erin slaagde dit lek te dichten, en ondertussen hadden hackers alweer een andere 'buffer overflow' gevonden ('Bannerbomb').

'Game over' voor Nintendo (voorlopig toch ...)!

## gevangenis

Mosselen hebben een instinctief gedrag ontwikkeld waarbij de trillingen die het boren van de purperlak veroorzaakt, een

ingenieus verdedigingsmechanisme activeert. Terwijl de purperlak een gaatje in de schelp boort, kleeft de mossel byssusdraden op de schelp van de aanvaller. Met deze draden kleeft de mossel zich normaal vast op de bodem zodat ze niet wordt meegesleurd bij sterke stromingen, maar ze kan ze ook als wapen gebruiken. De purperlak moet nu snel beslissen: zich uit de voeten maken of genieten van haar laatste maal. Want eenmaal haar schelp gevangen is in de byssusdraden, kan de purperlak zich niet meer losmaken en zal ze de hongerdood sterven. Purperlakken doen er dus verstandig aan enkel de randen van mosselbanken aan te vallen en zover mogelijk verwijderd te blijven van de voet van de mossel die deze draden uitspant.

Het vangen van hackers met 'legale byssusdraden' lukt niet al te best. De meeste landen zijn slecht voorbereid op digitale criminaliteit en de wetgeving ontbreekt soms of is dubbelzinnig. Bij aankoop van een Wii-spelcomputer in China is het gangbaar dat de verkoper de vraag stelt of je een legale of gekraakte versie wenst en gekopieerde games worden er openlijk verkocht.

### minimosselen

Mosselen zijn wijdverspreid en staan op het menu van veel predatoren. Zeesterren vallen de sluitspier aan, krabben breken met hun krachtige scharen de beschermende schelp open, purperlakken boren een gat,... Om zich te beschermen gaan mosselen, die in het water de aanwezigheid van vijanden ruiken, hun verdediging versterken. Over een tijdspanne van enkele weken ontwikkelen ze een sterkere sluitspier en wordt hun kalkschelp dikker. De mossel betaalt hiervoor wel een prijs: ze blijft kleiner van formaat, tot grote onvrede van mosselkwekers. In mosselkwekerijen waar de natuurlijke vijanden geweerd worden ontwikkelen mosselen een grotere schelp. Mosselen investeren dus enkel in extra defensie als dit vereist is voor hun overleving.

Bij Nintendo vertaalt het gevecht met de hackers zich in een stijgende kostprijs voor de ontwikkeling en productie van de Wii. Indien de Wii niet belegerd was, had de fabrikant nooit al die extra moeite gedaan. Maar het gaat hier over (veel) geld: de Wii-spelcomputer wordt aan een heel scherpe prijs verkocht, de winst voor Nintendo zit hem vooral in de verkoop van de spelletjes. Het spelen van gekraakte games bete-

kent dus een enorm financieel verlies voor Nintendo en verlies kan op termijn faillissement betekenen, het equivalent van uitsterven in de natuur.

Het is trouwens niet alleen Nintendo dat te lijden heeft onder aanvallen. Spelgoedwinkels hebben hun rekken vol met spelletjes van Nintendo (Wii, Nintendo DS), Sony (PlayStation 2 en 3, PSP) en Microsoft (XBox 360). De verdedigingstechnieken van de meeste van deze toestellen moesten (of moeten nog) verbeterd worden om te weerstaan aan de aanvallen van hackers.

### Flight or fight?

De fauna en flora van onze planeet is het resultaat van een eeuwenlang evolutionair gevecht. Computerwetenschappen staan echter nog in hun kinderschoenen, de digitale competitie is pas 'recent' op gang gekomen en heeft invloed op ons allemaal (pc-virussen, geblokkeerde Visakaarten omdat ze – mogelijks – gekraakt zijn, ...).

Onder de lezers zullen er wellicht zijn die geen zin hebben om zich te onttrekken aan hun onwetendheid en ons te volgen naar het onbekende ... laten zij deze pagina omslaan en nippend van een glaasje rode wijn wegdromen in hun vertrouwde leefwereld. Maar de andere lezers, de meest dwaze of de moedigste of, simpelweg, de nieuwsgierigste, laten die ons volgen naar het komende avontuur: VIRUSSEN! ■

HEYRMAN ALFONS (FONNY)  
FORMERLYSECURITY@HOTMAIL.COM

### Referenties

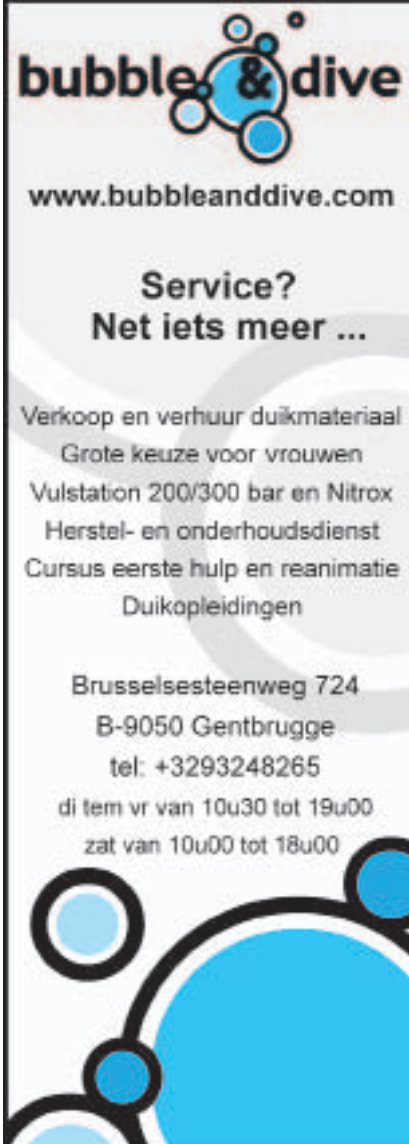
[www.wiibrew.org/wiki/Wii\\_Security](http://www.wiibrew.org/wiki/Wii_Security)  
[www.wii-clip.com](http://www.wii-clip.com)  
[www.youtube.com/watch?v=lyVuY\\_S5Vcl](http://www.youtube.com/watch?v=lyVuY_S5Vcl)  
<http://hackmii.com>  
[www.thomson.net/GlobalEnglish/Discover/Security-Newsletter/Fall-2009/Pages/Pirating-the-Nintendo-Wii.aspx?dm\\_i=5QI,1A10,R7M26,3RTQ,1](http://www.thomson.net/GlobalEnglish/Discover/Security-Newsletter/Fall-2009/Pages/Pirating-the-Nintendo-Wii.aspx?dm_i=5QI,1A10,R7M26,3RTQ,1)  
Boek: 'In het heetst van de strijd: moord en doodslag in het dierenrijk', Markus Bennemann.

Natuurlijke vijanden van de mossel zijn:

- vogels, zoals de scholekster, de eiderdeend, de zee-eend en de meeuw.
- zeesterren.
- krabben en kreeften.
- vleesetende slakken, zoals de purperlak, de tepelhoorn.
- de mens; omdat buitenproportionele vangst schade toebrengt aan de populaties. In het geval van mosselculturen is de mens geen vijand.

Een nieuwe bedreiging is concurrentie door de Japanse oester. Deze exoot leeft op hetzelfde substraat als de mossel en filtert bovendien de mossellarven uit het water.

### ADVERTENTIE



**bubble & dive**  
www.bubbleanddive.com

**Service?  
Net iets meer ...**

Verkoop en verhuur duikmateriaal  
Grote keuze voor vrouwen  
Vulstation 200/300 bar en Nitrox  
Herstel- en onderhoudsdienst  
Cursus eerste hulp en reanimatie  
Duikopleidingen

Brusselsesteenweg 724  
B-9050 Gentbrugge  
tel: +3293248265  
di tem vr van 10u30 tot 19u00  
zat van 10u00 tot 18u00