**Parasitisme**

Organismen kunnen op vele manieren samenleven. Wanneer twee organismen nauw samenleven noemen we dit een **symbiose**. Zo’n symbiose kan verschillende vormen aannemen. Wanneer beide organismen voordeel hebben aan het samenleven, spreken we van **mutualisme**. Wanneer één van de twee voordeel heeft, en het de ander eigenlijk niet uitmaakt, noemen we dat **commensalisme**. Bij **parasitisme** heeft het ene organisme voordeel, en ondervindt de ander daar nadeel van.

Parasieten zijn overal! Bij parasitisme spreken we over de **parasiet** (die voordeel uit de relatie haalt) en de **gastheer** (die nadeel ondervindt van de parasiet, bijvoorbeeld doordat hij ziek wordt). Ook kan een parasiet gebruik maken van meerdere gastheren, we spreken dan van een **tussengastheer** noemen. Grote organismen, zoals mensen, andere zoogdieren en planten, maar ook hele kleine organismen, zoals bacteriën en schimmels kunnen parasieten zijn. Bijna elke diersoort heeft wel zijn eigen parasiet. In deze les leer je alle ins- en outs van parasieten.

Parasieten kunnen zich op verschillende plekken op of in het lichaam van de gastheer schuilhouden. Er zijn bijvoorbeeld parasieten die buiten het lichaam blijven, die noemen we **ectoparasieten** *(ecto= buiten (Grieks)).* Voorbeelden hiervan zijn luizen, vlooien en teken. Maar er zijn ook talloze parasieten die binnen het lichaam van de gastheer verblijven, en we noemen deze parasieten **endoparasieten** *(endo= binnen (Grieks))*. Endoparasieten kunnen op hun beurt weer op veel verschillende plaatsen in het lichaam van de gastheer verblijven. Lintwormen bijvoorbeeld, zitten in de darmen, maar er zijn ook parasieten die zich in het urinestelsel nestelen. Maar ook het hart, de longen of zelfs de hersenen blijven niet gespaard. Vaak zitten parasieten op een plek in het lichaam die gunstig is voor de verspreiding van hun nakomelingen.

Wist je dat er zelfs parasieten zijn die dieren infecteren en dan hun gedrag beïnvloeden? Dit klinkt behoorlijk als science fiction, zoiets gebeurt toch alleen in zombie films?...

Nee, zulke parasieten bestaan echt! Parasieten willen namelijk hun verspreidingskansen vergroten, en hiervoor halen ze heel gekke dingen uit…

Misschien heb je wel eens gehoord van zombie mieren. Deze mieren worden geïnfecteerd door een schimmel van de soort *Cordyceps* (deze soort kun je kennen uit de game/ serie The Last of Us!). Dit is een endoparasiet die het gedrag van mieren kan beïnvloeden. Wanneer een mier in contact komt met sporen van de schimmel, raken ze geïnfecteerd. De schimmel dringt het insect binnen en vermenigvuldigt zich binnen in het lichaam van de mier. Vervolgens scheidt de schimmel stoffen uit en kan hij uiteindelijk de controle over het gedrag van de mier overnemen. Zo wordt bijvoorbeeld het immuunsysteem van de mier onderdrukt. Ook zorgt de schimmel ervoor dat de mier wegloopt van de kolonie zodat andere mieren de zieke mier niet doden. Op een gegeven moment geeft de schimmel de mier opdracht om het hoger op te zoeken; de mier klimt in een plant en zal zich daar vastbijten. De schimmel verzekert zichzelf zo van een gunstige plek om zijn sporen te verspreiden en zo nieuwe mieren te infecteren. Eigenlijk net als zombies in zombiefilms dus; elke zombie helpt om het virus/ bacterie of schimmel verder te verspreiden en zo meer zombies te creëren.

Er zijn meer parasieten die het gedrag van hun gastheer beïnvloeden in hun eigen voordeel. Denk bijvoorbeeld aan de barnsteenslak. Deze slak wordt geteisterd door een parasiet (*Leucochloridium paradoxum*), die zich in de tentakels van de slak vestigt. De parasiet is mooi van kleur en hij maakt pulserende bewegingen. De kleur en pulserende bewegingen zorgen ervoor dat vogels de slak zien als een lekker hapje. Zo komt de parasiet in zijn volgende gastheer terecht. De parasiet zal zich binnen de vogel voortplanten, en de eitjes worden door de vogel uitgepoept. De larven, die verder groeien in zoet water, kunnen vervolgens weer een barnsteenslak infecteren, en de **levenscyclus** is compleet!

Nog een mooi voorbeeld is dat van de Emerald wesp, die door haar gif in de hersenen van een kakkerlak te spuiten de kakkerlak kan gebruiken als broedplek voor haar eitjes! Er bestaat zelfs een pissebed die de functie van de tong van een vis kan overnemen. Zo zit die parasitaire pissebed direct op de goede plek om zich te voeden met alles wat de vis binnenkrijgt.

En ook planten kunnen te maken krijgen met parasieten. Heb je wel eens een bultje op een blad gevonden? Dit noemen we een gal, het is een structuur die de plant maakt in opdracht van een insect. Dat insect legt eitjes in de gallen, en de larven die uitkomen voeden zich met de plant. Het insect zorgt er dus voor dat de plant een structuur maakt speciaal voor hem, terwijl de plant dit zelf natuurlijk liever niet heeft. Om dit te doen scheidt het insect bepaalde signaalstoffenuit. Deze stoffen lijken heel erg op de stoffen die de plant zelf gebruikt, waardoor de plant dus structuren zoals de gallen gaat maken.

Zoogdieren, waaronder wij mensen, zijn ook gastheren voor verschillende parasieten. Misschien heb je wel eens gehoord van de ziekte toxoplasmose. Veel katten zijn besmet met de parasiet die toxoplasmose veroorzaakt (*Toxoplasma gondii*)*.* Mensen (en bijna alle andere zoogdieren) kunnen ook besmet raken. Mensen raken bijvoorbeeld besmet tijdens het verschonen van de kattenbak omdat er eitjes in de ontlasting van de kat zitten. Mensen hebben meestal niet zoveel last van de infectie. Muizen zijn een tussengastheer in de levenscyclus van *Toxoplasma gondii*, en ook zij raken besmet door eitjes in ontlasting van katten. Geïnfecteerde muizen gaan ander gedrag vertonen. De parasiet zorgt ervoor dat ze op een soort zelfmoordmissie gaan; muizen met toxoplasmose worden aangetrokken door de geur van katten en zijn minder bang. Hierdoor rennen ze niet weg als ze een kat zien en worden de muizen opgegeten. Zo kan de parasiet eenvoudig weer de kat binnendringen om zijn levenscyclus te voltooien!

Ook bij mutualisme kan het gedrag van een van de twee organismen beïnvloed worden. Denk bijvoorbeeld aan de bacteriën in onze darmen. Wij én de bacteriën halen voordeel uit de samenleving; ze helpen ons om voedsel te verteren en krijgen in ruil daarvoor zelf ook voedingsstoffen. Maar… het is bekend dat deze bacteriën wel ons humeur, gedachten, gezondheid en ons gedrag beïnvloeden. Zo is er zelfs een onderzoek gedaan waarbij proefdieren bacteriën uit de darmen van iemand die depressief was kregen. De proefdieren werden dan vaak zelf depressief!

Dit klinkt allemaal best heftig, en organismen voorkomen dan ook het liefst dat ze geïnfecteerd worden met een parasiet. De parasiet en de gastheer zijn hierom vaak miljoenen jarenlang in ‘gevecht’. De gastheer probeert manieren te verzinnen om de parasiet te slim af te zijn, en de parasiet verzint daarna weer een nieuwe manier om de gastheer toch te infecteren, en zo blijft dat doorgaan…

**Woordenlijst**

* **Parasitisme** = samenleven van twee organismen, waarvan de een (de parasiet) voordeel en de ander (de gastheer) nadeel ondervindt.
* **Parasiet** = een organisme dat samenleeft met een ander organisme (de gastheer), waarvan het afhankelijk is voor overleving en voortplanting.
* **Gastheer** = een organisme dat een ander organisme bij zich draagt. De gastheer ondervindt nadeel van een parasiet.
* **Tussengastheer** = een parasiet brengt een deel van zijn leven door in/ op de tussengastheer, voordat hij doorgaat naar zijn uiteindelijke gastheer.
* **Ectoparasiet** = een parasiet die buiten het lichaam van de gastheer verblijft, bijvoorbeeld in de vacht of op de huid, zoals luizen, teken en vlooien.
* **Endoparasiet** = een parasiet die binnen in het lichaam van de gastheer verblijft. Endoparasieten kunnen op veel verschillende plaatsen in het lichaam van de gastheer zitten.

**Verwerkingsopdracht**

We hebben tijdens deze les een aantal parasieten behandeld. Kies (of bedenk) je eigen parasiet. Je gaat hier zoveel mogelijk informatie opzoeken. Deze informatie verwerk je vervolgens in een **stripverhaal**. In jouw stripverhaal zien we de volgende onderdelen terug:

1. Hoe de levenscyclus van jouw parasiet eruitziet
2. Wat de gastheer van jouw parasiet is
3. Of jouw parasiet ook gebruik maakt van een tussengastheer
4. Of jouw parasiet een ecto- of endoparasiet is. Als het een endoparasiet is, waar zit hij in het lichaam van de gastheer (en tussengastheer)?
5. Hoe jouw parasiet de gastheer beïnvloedt om zichzelf beter/ makkelijker te verspreiden