



1 Introductie biotische relaties (in de klas)

Biotische relaties zijn relaties tussen twee organismen (= levende wezens).

Deze relaties kunnen:

- bestaan tussen levende wezens van dezelfde soort (= **intraspecifiek**) of een andere soort (= **interspecifiek**).
- positief, negatief of neutraal zijn voor de partners.
- van korte of van lange duur zijn.
- noodzakelijk zijn voor het overleven van de partners, of niet.

De partners in de symbiose noemen we **symbionten**.

De verschillende soorten biotische relaties hebben elk hun eigen naam.

Op de volgende bladzijde vind je een overzicht van de relaties. In de tabellen wordt telkens aangeduid voor welke partner de relatie positief, negatief of neutraal is:

+	positief
-	negatief
0	neutraal, niet positief of negatief



1.1 Relaties tussen **verschillende** soorten organismen

1.1.1 Symbiose

Symbiose = het langdurig samenleven van twee of meer organismen van verschillende soorten, waarbij het samenleven voor minstens één van beide soorten gunstig of zelfs noodzakelijk is.

Effect op partner 1	Effect op partner 2	Term voor de relatie	Bedenk een voorbeeld
+	+	Mutualisme Obligaat mutualisme: één van de twee partners kan niet zonder de andere. Facultatief mutualisme: het samenleven is voor géén van beide partners noodzakelijk.	De algen en schimmels die samen een korstmos vormen, kunnen niet zonder elkaar. Samenwerking tussen planten die ook aan zelfbestuiving kunnen doen, en bestuivers,
+	0	Commensalisme	Klimplanten gebruiken bomen om 'hogerop' en dus dichterbij het zonlicht te geraken. De boom ondervindt hiervan geen voor- of nadeel.
+	-	Parasitisme	Bladluizen halen sappen uit planten. De planten ondervinden hier nadeel van.

1.1.2 Andere vormen van biotische relaties tussen verschillende soorten

Effect op partner 1	Effect op partner 2	Term voor de relatie	Bedenk een voorbeeld
-	-	Concurrentie	Twee soorten roofvogels die dezelfde prooien bejagen.
+	-	Predatie	Lieveheersbeestjes eten bladluizen.
-	0	Amensalisme	De Japanse duizendknoop scheidt stoffen af waardoor andere planten in de buurt moeilijk groeien.

1.2 Relaties tussen organismes van **dezelfde soort**

Effect op partner 1	Effect op Partner 2	Term voor de relatie	voorbeeld
+	+	Samenwerking	Vissen die in scholen zwemmen zijn beter beschermd tegen roofdieren.
+	-	Kannibalisme	Vrouwtjes bidsprinkhaan eten hun mannetjes op na de paring
-	-	Concurrentie	Bomen in een bos beconcurreren elkaar voor voldoende licht en voedingsstoffen.

2 Biotische relaties in de Plantentuin

Tijdens deze excursie ga je verschillende vormen van biotische relaties ontdekken. Het gaat telkens om relaties tussen planten onderling of tussen planten en een ander organisme. Je bestudeert de samenwerking en leert om de juiste termen te gebruiken voor de vorm van samenwerking.

Hoe ga je te werk?

- Volg de route op jouw kaart. Je kan eventueel ook de GPS-coördinaten gebruiken, die bij de opdrachten genoteerd zijn naast de titel.
Opgelet: de coördinaten zijn niet altijd 100% correct. Lees dus zeker ook de routebeschrijving.
- Vul voor elke stop het werkblaadje in.
- Test op het einde je kennis door het woordraadsel op pagina 12 op te lossen.

Veel succes!

STOP 1 Korstmossen (GPS: 50.927735 4.330122)

Je wandelt van de Hoofdingang via de dreef in de richting van het kasteel. Als je bijna bij het kasteel bent, zie je links een bosje met naaldbomen (Tuja) en rechts daarvan een grote boom: de *Gleditsia triacanthos*.



Gleditsia triacanthos

Op de takken van deze boom vind je veel **korstmossen**. Korstmossen zijn géén soort op zich. Ze zijn het product van de langdurige samenleving van twee verschillende soorten: een **mos** en een **wier of alg**.

De schimmel zorgt ervoor dat de alg niet uitdroogt en beter mineralen kan opnemen. De alg doet aan fotosynthese en levert zo suikers voor de schimmel.

Beide organismen (de alg en de schimmel) kunnen niet zonder elkaar bestaan.

Hoe noem je deze vorm van biotische relatie?

Bekijk de schema's op pagina 2 en vul de tabel in.



Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op de alg ¹	Effect van de relatie op schimmel	Term voor de relatie ²
Verschillende soorten	Positief	Positief	Obligaat mutualisme

Op takken van deze boom groeien ook planten. Welke? mossen

Staan de korstmossen vooral op de boven- of de onderkant van de takken?

vooral bovenaan

¹ Vul in: + (positief) – (negatief) 0 (neutraal)

² Vul in: Obligaat mutualisme, facultatief mutualisme, commensalisme, parasitisme, concurrentie, predatie, ammensalisme, samenwerking, kannibalisme

STOP 2 Maretak (GPS: 50.926422 4.326333)

Volg verder de route zoals aangeduid op de kaart. Bij **knooppunt 29** sla je links af, richting knooppunt 26 en 30. Sla dan het eerste paadje rechts in. Na enkele meter zie je links van het pad een grasperk met verschillende bomen en struiken.

In de hoogste boom groeit de maretak.



De maretak groeit in loofbomen. Vaak zie je hem in populieren, maar hij komt ook voor op fruitbomen zoals de appelboom.

Op welke boom groeit de maretak in de Plantentuin?

Noteer de wetenschappelijke naam:

x pyronia veitchii 'Luxemburgiana'



De maretak gebruikt zijn wortels om water en voedingsstoffen uit zijn gastheer, de boom, te halen. Hij doet aan fotosynthese en maakt dus zelf zijn suikers aan.

Welke biotische relatie is er tussen de maretak en zijn gastboom?

Bekijk de schema's op pagina 2 en vul de tabel in.

Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op de maretak	Effect van de relatie op de boom	Term voor de relatie
Verschillende	Positief	Negatief	Parasitisme

Welke term geeft de levenswijze van de maretak het meest volledig weer? Duid aan:

- Het is een **epifyt**: een plant die op een andere plant leeft maar er geen water of voedingsstoffen aan onttrekt.
- Het is een **parasiet**: een plant die al zijn water en voedingsstoffen aan de gastplant onttrekt en zelf niet aan fotosynthese doet.
- Het is een **halfparasiet**: een plant die water en nutriënten aan de gastplant onttrekt, maar zelf nog wel aan fotosynthese doet.

Stop 3 Gallen op de eik (GPS: 50.926198 4.323953)

Volg het pad zoals aangeduid op de kaart. Wanneer je op een T-splitsing komt, sla je rechts af. Kort daarna zie je op je linker kant een oude eik, en daarnaast het infobord met als titel 'Veteraan onder de bomen'.

Onze inheemse eiken zijn kampioenen in het samenleven met andere soorten. Eén typische vorm van symbiose tussen insecten en eiken zijn de **gallen**.

Gallen zijn vervormingen van het blad (of een ander plantendeel). Ze ontstaan doordat een insect (een galwesp, galmug ...) er zijn eieren heeft op gelegd.

De vervorming van het blad zorgt voor bescherming van de insectenlarven.

De insecten hebben hier dus voordeel bij.

De boom lijdt hier niet of nauwelijks onder.



Knikkergal, veroorzaakt door een galwesp, op de eikenboom

Bekijk de schema's op pagina 2 en vul de tabel in.

Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op de galwesp	Effect van de relatie op de eik	Term voor de relatie
Verschillende	Positief	Neutraal/nauwelijks negatief	Commensalisme/(parasitisme)

Kijk eens goed naar de bladeren van de eik. Kan je gallen vinden?

Als je een blad met gal op de grond kan vinden, dan mag je het meenemen.

Trek echter géén bladeren van de boom!

Stop 4 Bijen en bestuiving (GPS: 50.925882 4.321494)

Van bij de oude eik volg je het pad verder tot je links in de verte een gebouwtje en een 'reuzenbijkorf' ziet staan. Wandel daar over het grasveld naartoe en zoek het 'Reuzenbijkorf'.

Bijen verzamelen nectar en pollen

in bloemen. Hiermee voeden ze zichzelf en/of hun soortgenoten en larven.

Wanneer ze van de ene bloem naar de andere vliegen, laten ze stuifmeel van de ene plant achter op een andere plant. Wanneer het stuifmeel terecht komt op een plant van dezelfde soort, kan er bestuiving en vervolgens bevruchting plaatsvinden en kan de bestoven plant vruchten en zaden ontwikkelen.

Bijen kan je onderverdelen in grote groepen: **honingbijen** en **solitaire of wilde bijen**. In het 'reuzenboek' over solitaire bijen vind je meer informatie over solitaire bijen. Sommige solitaire bijen zijn tevreden met nectar en stuifmeel van verschillende soorten bloemen.

Het zijn de zogenaamde '**generalisten**'.



Andere solitaire bijen zijn erg kieskeurig. Ze kiezen voor één of enkele bloem-soorten. Het zijn **specialisten**.

Zoek in het bijenboek de naam van de solitaire bij die voornamelijk stuifmeel verzamelt in de **scherpe boterbloem**. Het is de ranonkelbij

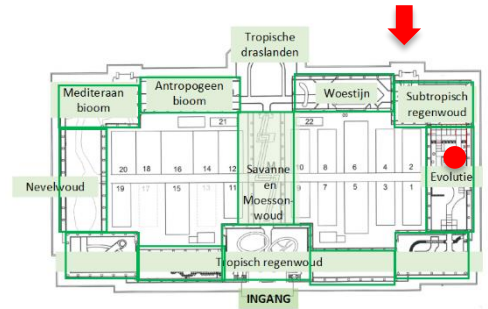
Hoe heet de relatie tussen de scherpe boterbloem en de solitaire bij die haar bestuift? **Bekijk de schema's op pagina 2 en vul de tabel in.**

Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op de scherpe boterbloem	Effect van de relatie op de bestuivende bij?	Term voor de relatie
Verschillende	Positief	Positief	Facultatief mutualisme

Volg na deze opdracht de route verder in de richting van het Plantenpaleis. Je komt eerst langs een kleine serre, de Balatkas. Bij knooppunt 31 kom je langs het Jachtpaviljoen. Je wandelt verder tot je links het Plantenpaleis ziet. Wandel er naartoe en ga binnen langs de achteringang.

Stop 5 De eerste landplanten

Je gaat het **Plantenpaleis** binnen langs de achteringang. V
Via de **Kas van het Subtropisch regenwoud** ga je naar de
Evolutiekas.



Bijna 500 miljoen jaar geleden veroverden de eerste planten vanuit het water het vasteland. Eerst kwamen de mossen en later volgden de eerste vaatplanten.

Ga op zoek naar het infobord over het tijdperk van de **eerste vaatplanten**.

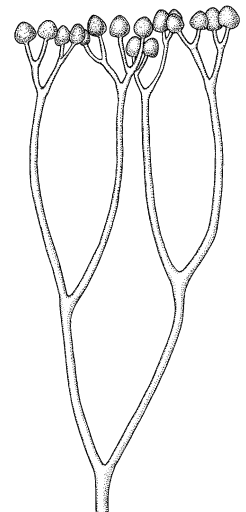


Hoe heet de uitgestorven plant op de tekening hiernaast?

Cooksonia

Deze eerste vaatplanten hadden nog géén wortels. Er was ook nauwelijks bodem waaruit ze water of voedingsstoffen konden opnemen. Om toch aan voedingsstoffen te geraken, werkten ze samen met een soort van schimmels: **mycorrhiza-schimmels**. Deze schimmels leveren voedingsstoffen aan de plant. De plant geeft in ruil suikers (de producten van fotosynthese) aan de schimmel. Schimmels doen immers niet aan fotosynthese.

De mycorrhiza-schimmels kunnen moeilijker overleven zonder de plant. De planten zouden veel zwakker zijn zonder de voedingsstoffen die ze krijgen van 'hun' schimmels. Hoe zou je deze relatie het beste omschrijven?

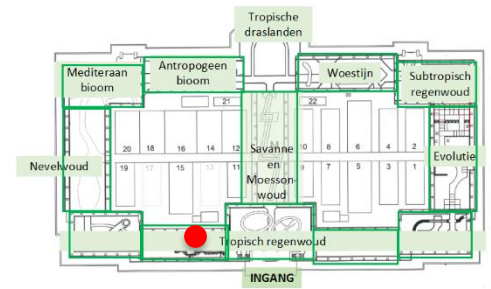


Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op de schimmel	Effect van de relatie op de plant	Term voor de relatie
Verschillende	Positief	Positief	Facultatief mutualisme

Ook vandaag nog leven de meeste plantensoorten samen met mycorrhiza-schimmels. Daar doen ze allebei voordeel mee.

Stop 6 Epifyten

Ga naar de **Regenwoudkassen**. Dichtbij de hoofdingang vind je een trap. Ga langs de trap naar boven. Je wandelt nu door de boomkruinen, tussen de **epifyten**.



Epifyten zijn planten die op bomen (en soms ook op rotsen) groeien. Zo slagen ze er in om voldoende zonlicht op te vangen in het regenwoud, waar de hoogste bomen veel zonlicht wegkappen voor de andere planten. In tegenstelling tot parasieten, onttrekken epifyten géén water of suikers aan hun gastplant.

Hoe zou je deze relatie het beste omschrijven?

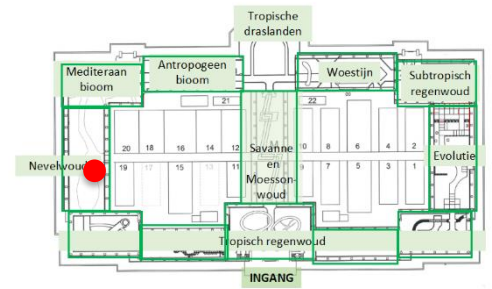
Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op de epifyt	Effect van de relatie op de boom	Term voor de relatie
Verschillende	Positief	Neutraal	Commensalisme

Veel epifytische planten komen uit de plantenfamilies Orchidaceae en Bromeliaceae. Maar ook andere plantenfamilies hebben epifytische soorten voortgebracht. Geef je ogen de kost tijdens je boomkruinwandeling, en noteer de namen van minstens 3 plantenfamilies die epifytische soorten hebben.

Cactaceae, Polypodiaceae, Rubiaceae ...

Stop 7 Vleesetende planten

Ga verder naar de **Kas van het Nevelwoud**. Hier groeien planten van de tropische gebergtes.



In het midden van deze kas, bij de **'waterval'** vind je een aantal **vleesetende planten en een infobord** hierover.

Er bestaan veel dieren die planten eten. Maar andersom, planten die dieren eten, dat komt minder vaak voor. Planten doen immers aan fotosynthese, ze maken hun eigen voedsel.

In sommige milieus kunnen planten echter niet voldoende voedingsstoffen opnemen. Ze ontwikkelden een bijzondere strategie: 'vlees eten'.

Hun bladeren zijn vervormd tot vallen, waarmee ze insecten kunnen 'vangen'. Wanneer ze een insect gevangen hebben, scheiden ze vervolgens enzymen af die het insect verteren, waardoor extra voedingsstoffen – meestal stikstof – via het blad kunnen worden opgenomen.

Er zijn 3 types 'vangstructuren' beschreven op het infobord.



Eén soort val klapt toe wanneer er een insect op komt, nl. nummer 3
Hoe werken de andere vallen?

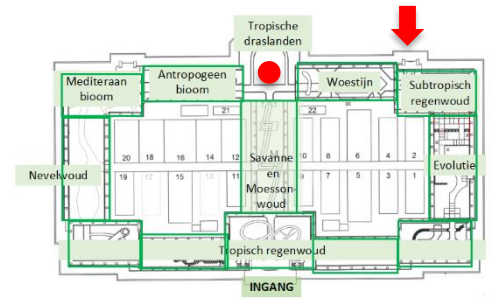
- 1** Kleefval: insecten blijven kleven
- 2** Bekerval: insecten vallen in beker en raken er niet meer uit

Hoe zou je de relatie tussen de vleesetende plant en de insecten kunnen beschrijven?

Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie voor de plant	Effect van de relatie voor het insect	Term voor de relatie
Verschillende	Positief	Negatief	Predatie

Stop 8 Reuzenwaterlelies

Ga naar de **Kas van de Tropische Draslanden**.
Hier tonen we planten van tropische moerassen en mangroven.



In de **vijver** van deze kas groeien de **reuzenwaterlelies** bewonderen. Ze worden in de winter gezaaid. Tegen de zomer hebben ze een blad van wel 3 tot 4 meter doormeter ontwikkeld en in het najaar sterven ze weer af.

Reuzenwaterlelies groeien van nature in poelen langs de Amazonerivier. Deze poelen komen tijdens het droog seizoen leeg te staan. Ook hier moeten ze in een korte periode zeer snel kunnen groeien.

Om snel te groeien, ontwikkelen ze reuzeachtige bladeren die enorm veel zonlicht opvangen om aan fotosynthese te doen. In de strijd om het licht gaan de waterleliebladeren met hun opstaande randen elkaar en alles wat in hun weg komt wegduwen. Andere waterplanten krijgen nauwelijks nog een kans om aan de oppervlakte of ondergedoken te overleven.



Met welke term beschrijf je het beste:

- De relatie tussen de reuzenwaterlelies onderling? Intraspecifieke concurrentie
- De relatie tussen reuzenwaterlelies en andere plantensoorten die in de poelen proberen te groeien? Interspecifieke concurrentie

Wanneer je rond de vijver wandelt, zie je aan de rechterkant een informatiebord over Reuzenwaterlelies. Daar vind je het antwoord op de volgende vraag:

‘Hoe verdedigt de Reuzenwaterlelie zich tegen vissen die aan zijn bladeren willen knabbelen? Met stekels onderaan hun bladeren

Stop 9 Giraffen en acacia's

Ga naar de **moesson- en savannekas**.

In het midden van deze kas vind je een informatiebord over giraffen en acacia's.

Lees de informatie.

In de savannegebieden van Afrika groeien veel soorten acacia-bomen. Tussen giraffen en acacia's is er doorheen de evolutie een vernuftig spel van competitie ontstaan.

In de savanne groeien acacia's uit tot flinke bomen. Ze lijken 'gesnoeid' te zijn in een parasolvorm. Welk dier is hiervoor verantwoordelijk? de giraf

Hoe zou je de interactie beschrijven tussen de giraf en de acacia?

Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op de giraf	Effect van de relatie op de acacia	Term voor de relatie
Verschillende	Positief	Negatief	Predatie

Welk typisch kenmerk heeft de giraf na lange evolutie ontwikkeld om bij de hoogste blaadjes van de acacia's te kunnen? Zijn lange nek

Op hun beurt hebben acacia's ook verschillende strategieën ontwikkeld om zich te beschermen tegen vraat door dieren. Welke? Doornen, bittere stoffen produceren bij vraat

Wanneer de giraffen aan de blaadjes van de acacia knabbelen, concentreren zich bittere stoffen in de bladeren waardoor de giraffen naar een volgende boom trekken. Maar door de wind worden ook signaalstoffen doorgegeven waardoor de naburige acacia's 'gewaarschuwd' worden en ook bitter worden.

Met welke term kan je de relatie tussen de acacia's onderling omschrijven?

Relatie tussen dezelfde soorten of verschillende soorten?	Effect van de relatie op een acacia	Effect van de relatie op een andere acacia	Term voor de relatie
Zelfde	Positief	Positief	Samenwerking

Is deze relatie interspecifiek of intraspecifiek? intraspecifiek

Maar... het verhaal is nog niet af! Om de acacia's te slim af te zijn, hebben giraffen geleerd om tegen de wind van acacia tot acacia te gaan. Zo vinden ze immers telkens weer bomen die nog niet 'verwittigd' zijn en nog smakelijke blaadjes hebben. Hoe loopt dit af?

3 Heb je het onthouden?

Er is één soort van intraspecifieke biotische relatie die we tijdens de wandeling niet hebben besproken en die we bij planten ook niet zo gauw zullen vinden.

Los de vragen hieronder op en maak met de letters het juiste woord voor deze relatie.

<p>Biotische relaties zijn K relaties tussen levende wezens en de niet-levende natuur. B relaties tussen planten en hun omgeving. B relaties tussen levende wezens onderling.</p>	B
<p>De relatie tussen bijen en bloemplanten, is een goed voorbeeld van symbiose. A dat is waar B dat is niet waar</p>	A
<p>Wanneer waterlelies elkaar verdringen in een strijd om voldoende zonlicht, dan noem je dat W amensalisme E intraspecifieke concurrentie G geen van beide</p>	E
<p>Epifyten M leven op andere planten A zijn parasieten K zijn moerasplanten</p>	M
<p>De eerste planten die op het land leefden, leefden in symbiose met V bijen I schimmels S vissen</p>	I
<p>De maretak is een M epifyt E parasiet I halfparasiet</p>	I
<p>Uit welke twee organismen bestaat een korstmos? K schimmel en alg O mos en boom M mos en alg</p>	K
<p>De meeste plantensoorten leven in symbiose met schimmels om meer nutriënten en water uit de bodem te kunnen halen. N dat is waar M dat is niet waar</p>	N
<p>De relatie tussen vleesetende planten en hun prooien noem je M mutualisme E parasitisme N predatie</p>	N
<p>Giraffen zenden geurstoffen uit naar elkaar wanneer ze acacia's gevonden hebben. B dat is waar – A dat is niet waar</p>	A
<p>Vleesetende planten vangen hun 'prooien' met B tentakels A vervormde wortels L vervormde bladeren</p>	L
<p>Alle wilde bijensoorten zijn specialisten. Ze vliegen maar op één soort bloemen. R dat is waar S dat is niet waar</p>	S

Oplossing

K	A	N	N	I	B	A	L	I	S	M	E
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------