



Een Voedselweb

Keuzeopdracht biologie bovenbouw vwo

Een verdiepende opdracht over voedselwebben

Voorkennis: voedselweb; prooi-predator relatie

8 slu

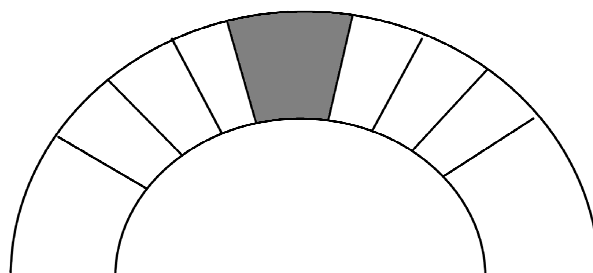
In een **voedselweb** worden de verschillende relaties die organismen met elkaar hebben in beeld gebracht. Het web bestaat uit een aantal voedselketens die op verschillende manieren met elkaar zijn verbonden. In een voedselketen wordt de relatie tussen bijvoorbeeld prooi en predator erg rechttoe rechtaan voorgesteld. De predator eet de prooi en als er minder predatoren zijn, zijn er meer prooidieren. In werkelijkheid ligt dat veel ingewikkelder en vormen verschillende onderling afhankelijke voedselketens een voedselweb. Daarom kan het voorkomen dat het verwijderen van een predator leidt tot het *afnemen* van zijn prooidier. Tim Wootton zag daar een voorbeeld van toen hij een kooi om een gebied zette en daarmee vogels verhinderde om rankpootkreeften (zoals waterpokken) te zoeken en te eten: een van de waterpokkensoorten nam af in aantal. De dynamiek in voedselwebben is dus ingewikkelder dan je enkel op grond van een voedselketen zou verwachten.

In het oriëntatiedeel van deze keuzeopdracht ga je het effect van de afname van het aantal poema's in Zion National Park (Utah, USA) bekijken. In het verdiepingsdeel ga je zelf onderzoeken hoe het achterliggende voedselweb in elkaar zit.

Oriëntatie: een probleem in Zion NP

Sommige ecosystemen hebben een *keystone* soort. Het verwijderen van deze soort kan leiden tot het instorten van het hele ecosysteem. De naam *keystone*, of *sluitsteen*, verwijst naar de bovenste steen in een boog (zie figuur 1). Het wegnemen van deze steen zorgt ervoor dat de boog instort.

Het afnemen van een keystone soort kan ook leiden tot een trofische cascade, een ander voorbeeld van een onverwachte dynamiek van het ecosysteem. Een trofische cascade is een soort domino effect dat door de opeenvolgende trofische niveaus wordt doorgegeven. Het probleem dat zich voordeed in Zion National Park (Utah, USA) toen dat gedeeltelijk werd opengesteld voor grote aantallen bezoekers (Ripple & Beschta, 2006) is een voorbeeld van een trofische cascade.



Figuur 1. Een keystone (sluitsteen) in een boog

In Zion NP komen **Poema's** (*Puma concolor*) voor. Dat zijn erg schuwe katachtigen die tot 2,5 meter lang kunnen worden en tussen de 60 en 90 kilo wegen. In het park komen ook muilidierherten voor. Deze dieren komen meer voor op de plekken bij een beek die voor het publiek werden opengesteld, dan op de plekken ver van de beek, die niet voor het publiek toegankelijk zijn. Muilidierherten eten graag jonge populieren. Die bomen groeien langs de kant van de beek. Waar geen jonge bomen langs de beek staan, verandert de vorm van de beek (verhouding breedte/diepte) voortdurend.

Sinds het park is open gesteld, is de vorm van de beken sterk veranderd. Er is een trofische cascade in werking gezet. In figuur 2 staat deze cascade met de bijbehorende getallen.

Vraag 1. De trofische cascade in Zion NP

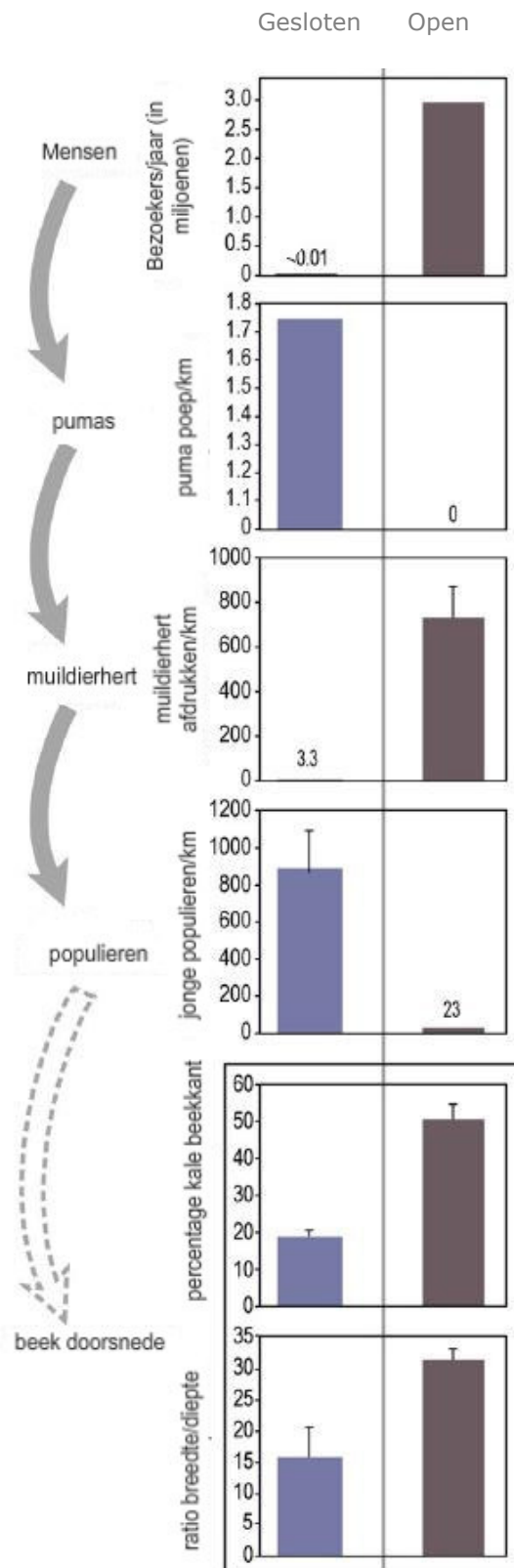
- Wat is de biologische naam van de opeenvolgende trofische niveaus waarin de ene soort wordt gegeten door een soort van de volgende nivo?
- Geef in onderstaand schema aan welk van de soorten wat voor functie vervuld in het systeem:

Soort	Functie
Poema	1.
Muilidierhert	2.
Populier	3.

- Hoe heet het proces waarin door gebrek aan begroeiing sediment, zoals los liggend zand en organisch materiaal, wordt afgevoerd door bijvoorbeeld water? Welke rol kunnen bomen hebben in het voorkomen van dit proces?
- Hoe heet de relatie die de poema en het hert met elkaar hebben?
- Beschrijf de trofische cascade die in Zion NP optreedt en leg uit welke volgens jou daarin de keystone soort is.

'bottom-up' of 'top-down'?

Nu is het in deze situatie duidelijk dat het ecosysteem in Zion NP in stand gehouden wordt door de poema. Het is de poema die zorgt dat de muilidierhertenpopulatie klein blijft. Daarom kunnen de muilidierherten minder populieren eten. Deze voedselketen, is een 'top-down' keten. Je kan je wellicht ook voorstellen dat de hoeveelheid plantaardig materiaal dat wordt geproduceerd in een systeem afhangt van de hoeveelheid nutriënten en water dat beschikbaar is. Dit deel van de keten is 'bottom-up'. Je kunt een voedselketen uitsplitsen in losse ketens en van elke keten nagaan of die 'top-down' of 'bottom-up' is.



Figuur 2. De trofische cascade in Zion NP.

Er is in de Ecologie een grote discussie gaande over de bottom-up en top-down ketens. Zo dacht Nelson Hairston in 1960 dat de wereld groen is, doordat predatoren aan de top de herbivoren onder controle houden. Stuart Pimm echter, dacht dat de wereld groen kon zijn omdat veel planten stekels hebben of erg vies smaken zijn, waardoor ze niet worden gegeten. Daarmee zorgen planten ervoor dat er minder herbivoren zijn en minder predatoren.

Natuurlijk zullen beide heren gelijk hebben. In de ene situatie geldt de regel van Hairston, in de andere situatie die van Pimm.

Herhaling

Als je hier geen behoefte aan hebt, kun je meteen de verdiepingsopdracht doen.

- Je gaat een voedselketen uitdiepen die voor jou van betekenis is. Dit kan een voedselketen zijn waar je huisdier deel van uitmaakt (in het wild), maar het kan ook een voedselketen zijn die je interesseert of omdat die zich in je achtertuin afspeelt.
- Deze voedselketen ga je uitsplitsen en bekijken of het volgens jou 'bottom-up' of 'top-down' is.
- Je gaat de voedselketen grafisch weergeven, zodat medeleerlingen kunnen zien hoe die in elkaar steekt.

Verdieping

Nu je de basiskennis over voedselketens hebt opgehaald ga je je hersenen eens echt laten kraken door een wetenschappelijk artikel over de ecologie van Zion te lezen. Hierboven is beschreven wat de poema (coughar in het artikel) betekent voor de morfologie van de beek (hoe de beek eruit ziet). Maar wat hebben de reptielen, amfibien en vlinders nu met dit verhaal te maken?

- De bedoeling is dat je dit artikel gaat lezen en inzichtelijk gaat maken wat:
 - de hele levensgemeenschap is met al de soorten die het artikel noemt (dat is dus groter dan het voedselweb die je kunt maken).
 - de tropische cascade in zijn volledigheid is in Zion NP
 - eventuele maatregelen zouden kunnen zijn die zouden kunnen zorgen voor een situatie die weer meer lijkt op de situatie die er was voor de openstelling.
- ➔ Hiervoor moet je het artikel lezen, maar vooral de Introduction (1), Results (5) en Conclusion (6).
- ➔ Het artikel is online te vinden op: <http://www.cof.orst.edu/cascades/articles.php> of <http://www.cof.orst.edu/leopold/papers/Ripple%20and%20Beschta%20Yosemite%202008.pdf>

Afsluiting

Maak een poster of presentatie waarmee je je bevindingen aan je medeleerlingen kunt presenteren.