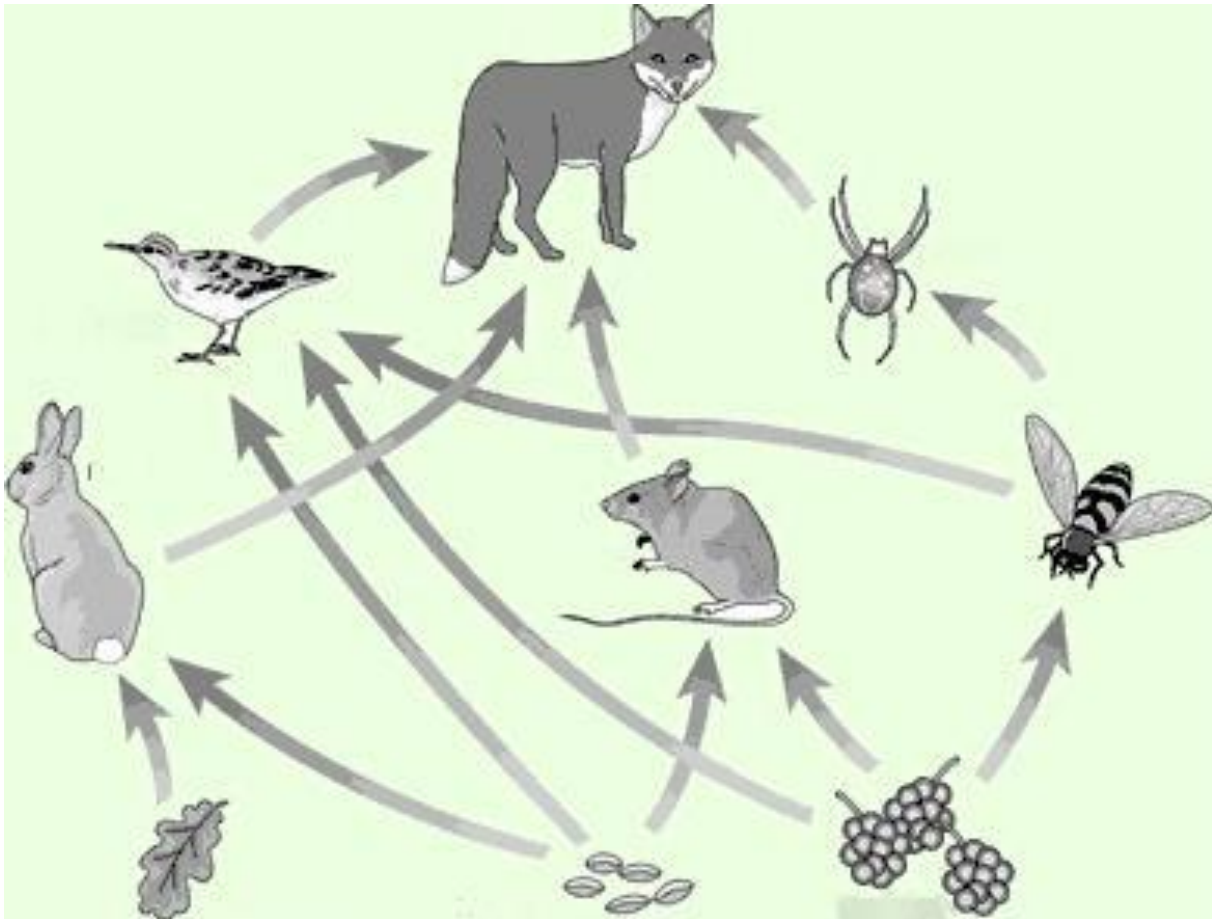




*Instituut voor natuureducatie
en duurzaamheid*

ECOLOGIE DE PRAKTIJK



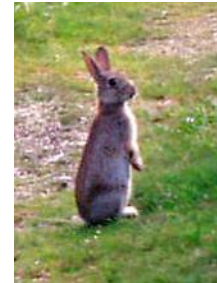
Inhoud

Stap 1: ecosystemen en leefgemeenschappen	3
Leefomgeving	3
Soort	4
Ecosysteem	4
Organisatieniveaus	6
Stap 2: soorten	7
Determineren van een soort	7
Verspreiding van een soort	7
Abiotische factoren: tolerantiegrenzen en optimum	8
Biodiversiteit	9
Populatie	9
Populatie-dichtheid	10
Stap 3: relaties tussen en binnen soorten	12
Relaties tussen soorten	12
Predatie en consumptie	12
Producenten en consumenten	13
Autotroof en heterotroof	14
Competitie (of concurrentie)	14
Symbiose	14
Natuurlijk evenwicht	15
Draagkracht	16
Ecologische nis (=niche)	16
Stap 4: het ecosysteem binnen een groter geheel	17
Een ecosysteem in de tijd: successie en dynamiek	17
Pioniersoorten	17
Successie	18
Climaxstadium	18
Dynamiek	18
Biodiversiteit	19
Relaties met omliggende gebieden	19
Versnippering van natuurgebieden	19

Stap 1: ecosystemen en leefgemeenschappen

Ecologie

Konijnen hebben gras en bladeren nodig om te overleven. Vossen eten konijnen als ze deze te pakken krijgen. En allebei deze soorten graven een hol in zand om in te wonen. Konijnen en vossen hebben een relatie met elkaar, net zoals gras en konijnen een relatie hebben (bijvoorbeeld een voedingsrelatie). Eigenlijk hebben het gras en de vos ook relatie: ze zijn op een bepaalde manier afhankelijk van elkaar.



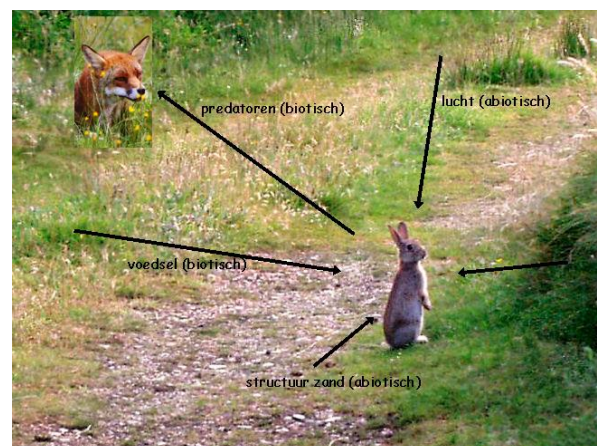
Vossen en konijnen hebben ook een relatie met hun niet-levende omgeving: ze graven holen, ze hebben water nodig, ademen de lucht in. Gras heeft ook water nodig en een bodem om in te wortelen.

Alle organismen zijn op allerlei manieren verbonden met hun levende en niet-levende omgeving.
Ecologie is een specialisatie van de biologie die de relaties tussen organismen onderling en met hun omgeving bestudeert.

Leefomgeving

Een konijn kun je in veel verschillende omgevingen in het wild tegenkomen. Ze kunnen overleven in bossen, grasland, akkers, gebergten, heidestrecken en duinen. Een konijn stelt niet heel veel eisen aan zijn omgeving. Een ander dier, de bever, is echter heel wat kieskeuriger. Bevers komen alleen voor in bosrijke gebieden bij rivieren of meren. Bevers zul je niet aantreffen in een weiland.

Elk organisme leeft in een bepaalde omgeving. Deze noemen we de leefomgeving. We kunnen de leefomgeving beschrijven aan de hand



van biotische factoren (= de levende (of dode) omgeving) en abiotische factoren (=levenloze omgeving).

De leefomgeving van een organisme is het totaal van alle biotische en abiotische waarin dit organisme leeft of kan overleven.

Een ander woord voor leefomgeving dat vaak wordt gebruikt is habitat

Soort

In de biologie duikt regelmatig de term 'soort' op. Een konijn is een 'soort' en een beukenboom ook. Maar wat betekent 'soort'? Biologen doelen hiermee op een bepaalde groep organismen die met elkaar zouden kunnen voortplanten én vruchtbare nakomelingen zouden krijgen.

Konijnen kunnen voortplanten met konijnen en dan worden jonge konijntjes geboren die op hun beurt, als ze na 4 maanden volwassen zijn, ook weer jonge konijntjes kunnen krijgen. Konijnen en hazen kunnen echter samen geen jongen krijgen. Hazen en konijnen zijn verschillende soorten.

Alle (door mensen reeds ontdekte) soorten hebben een specifieke wetenschappelijke naam gekregen. De haas bijvoorbeeld is *Lepus capensis* en het konijn is *Oryctolagus cuniculus*. Het eerste deel van de wetenschappelijke naam noemen we de geslachtsnaam en de tweede naam noemen we de soortnaam. Om een soort aan te duiden gebruiken we altijd deze twee namen.

Ecosysteem

In elk gebied, waar dan ook op aarde, hebben de daar voorkomende biotische en a-biotische factoren met elkaar te maken, sterker nog: ze vormen meestal in hun samenhang een kenmerkend en min of meer begrensd geheel. Zo `n min of meer begrensd gebied waarin abiotische en biotische een eenheid vormen noemt men een ecosysteem. De term 'ecosysteem' is door biologen verzonnen om aan te geven dat zo `n gebied als één geheel functioneert, waardoor zich gedurende langere tijd een min of meer vaste soortensamenstelling kan handhaven. Je spreekt van een ecosysteem wanneer je die kunt herkennen aan de samenstelling van de planten en dieren.

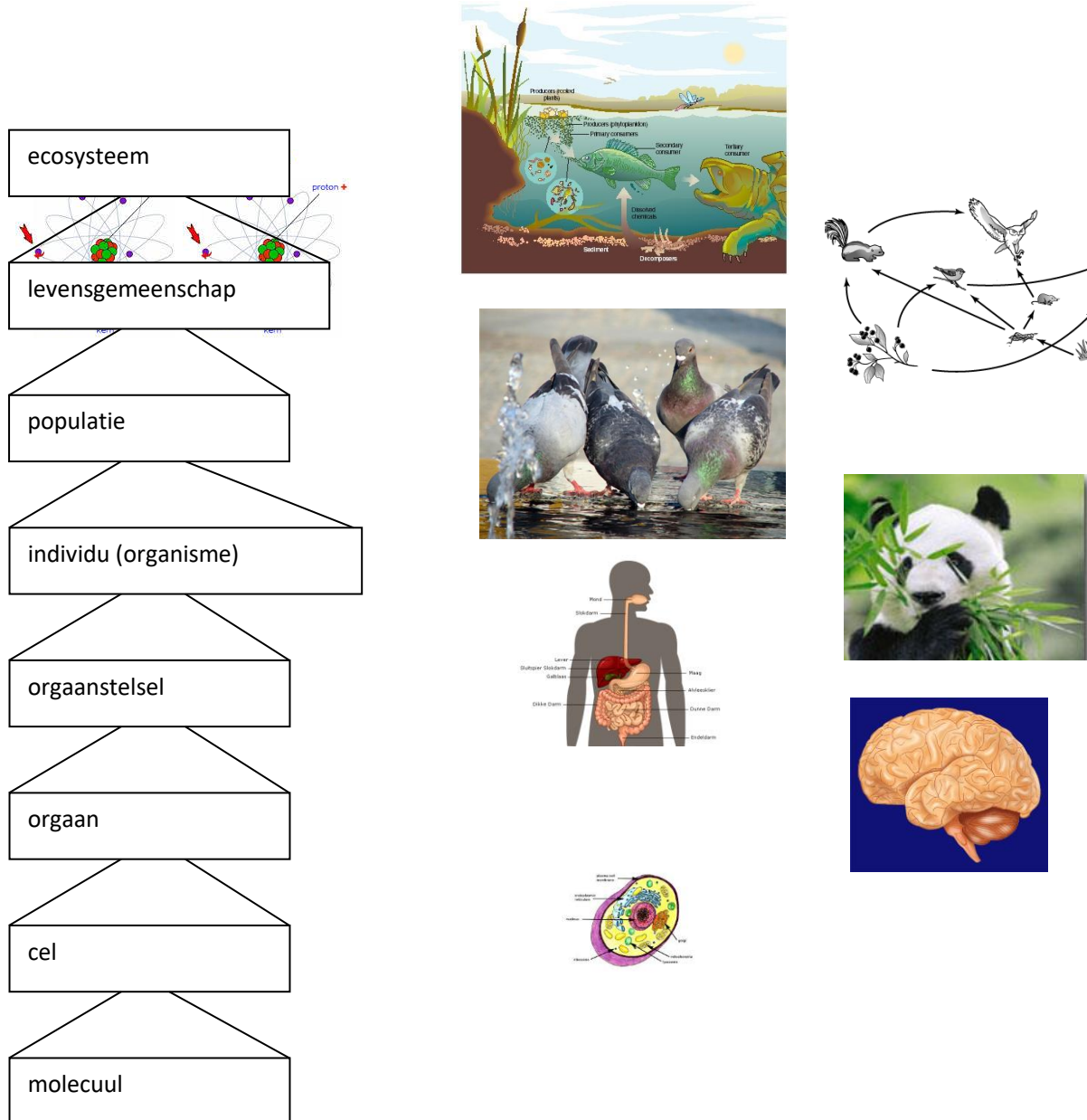
Voorbeelden van ecosystemen zijn:

- de duinen
- naaldbossen (dennenbossen)
- heidevelden
- weilanden
- sloten
- het waddengebied

Een ecosysteem kan heel groot zijn (tropische regenwouden, woestijnen, de poolkappen), maar kan ook relatief klein zijn (de oevers van een beekje, de bladerkroon van één eikenboom, de binnenkant van de darmen van een mens). Het grootse ecosysteem dat wij kennen is de biosfeer. Dit is de gehele laag om de aarde heen waar leven voorkomt (of kan voorkomen).

Organisatieniveaus

Voor ecologen is het heel belangrijk dat ze weten over welk 'organisatieniveau' een gesprek of tekst gaat. Een ecosysteem zal bijvoorbeeld heel anders kunnen reageren op luchtverontreiniging dan één enkele populatie of een individu. Deze organisatieniveaus zijn trouwens zeer nuttig voor het hele vak biologie. In het onderstaande figuur staan deze niveaus weergegeven.



Stap 2: soorten

Determineren van een soort

Een soort is een verzameling van organismen die met elkaar vruchtbare nakomelingen kunnen produceren (zie ook stap 1).

Individueen van één soort lijken sterk op elkaar. Ze delen uiterlijke en innerlijke kenmerken met elkaar. Egels hebben allemaal een spitse snuit en dragen stekels op hun rug. Eksters hebben lange staarten en zijn zwart-wit gekleurd. Het gegeven dat individuen van één soort sterk op elkaar lijken wordt gebruikt om te bepalen tot welke soort een bepaald organisme behoort. Dit noemen we determineren.



Egels en eksters zijn natuurlijk erg makkelijk uit elkaar te houden. Voor andere soorten is dat stukken moeilijker. Denk hierbij aan planten waarbij de meeldraden moet tellen of bij insecten waar de lengte van en het aantal klauwtjes op de pootjes de enige verschillen zijn tussen twee soorten.

Om soorten te determineren hebben biologen vele determinatietabellen geschreven. Een voorbeeld van een dergelijke determinatietabel is een 'floragids', waarin je via ja/nee vragen bij de juiste plant uitkomt.

Verspreiding van een soort

De leefomgeving van een soort is het totaal van biotische en abiotische factoren waarin de soort leeft en kan overleven (zie stap 1).

Niet overal zal de omgeving geschikt zijn voor een bepaalde soort. Eikenbomen zie je bijvoorbeeld maar zelden aan de waterkant. Eikenbomen hebben grote kans te verdrinken als hun wortels te lang onder water staan. Wilgen staan juist vaak aan de waterkant en bijna nooit op droge grond. Het verspreidingsgebied van wilgen en eiken is dus heel anders. De hoeveelheid water in (of op) de grond is een abiotische factor die de verspreiding van eiken en wilgen beïnvloedt.

Ook biotische factoren zijn van belang. Gaaien bijvoorbeeld verspreiden eikels. Gaaien eten graag eikels, maar laten ze af en toe per ongeluk vallen en kunnen ze dan niet meer terugvinden. Hierdoor kan er op de plaats waar de eikel viel een nieuwe eik groeien. Eikenbomen zijn

afhankelijk van gaaien om zich te kunnen verspreiden. Omgekeerd is het verspreidingsgebied van de Gaai weer afhankelijk van eikenbomen, omdat deze een belangrijke voedselbron zijn. Zo is het verspreidingsgebied van de gaaien en eiken aan elkaar gekoppeld.

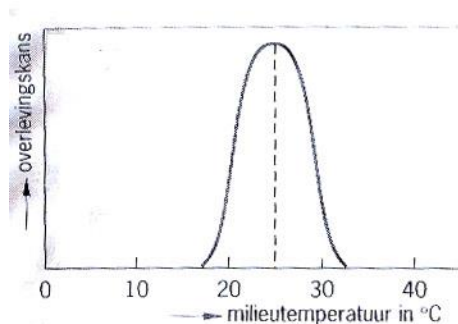
Het verspreidingsgebied van een soort is het gebied waar een soort (van nature) voorkomt. Zowel abiotische als biotische factoren kunnen invloed hebben op de grootte van het verspreidingsgebied van soorten.

Abiotische factoren: tolerantiegrenzen en optimum

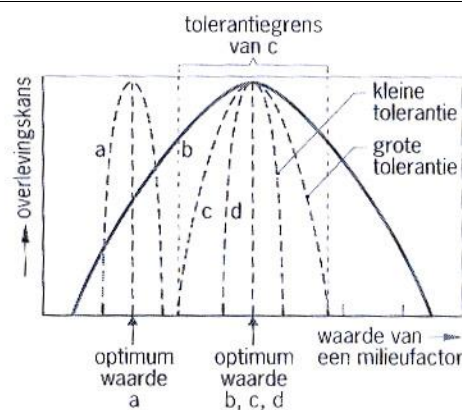
Indien de omstandigheden voor een soort zeer gunstig zijn zal deze soort dan ook goed gedijen in deze omgeving. Het zijn de optimale omstandigheden voor de soort. Voor elke a-biotische factor kan een soort een optimum hebben. De optimale hoeveelheid water in de bodem (het optimum) zal voor een wilg hoger liggen dan voor een eik.

Zowel de eik als de wilg zullen echter ook een maximum en een minimum hebben voor de hoeveelheid water die in de bodem zit. Als deze hoeveelheid boven het maximum komt of onder het minimum dan zal de boom sterven, respectievelijk verdrinken of verdrogen.

De minimale en maximale waarde van een abiotische factor waarbij een soort blijft leven noemen we de tolerantiegrenzen.



Figuur 15.22a De optimumkromme van een tropische vissoort voor de temperatuur.



Figuur 15.22b Optimumwaarden en toleranties voor een bepaalde milieufactor van vier soorten a, b, c en d.

In het ecosysteem waarin een organisme leeft zullen de milieufactoren niet allemaal optimaal zijn. De factor waarvan de waarde het verst weg

ligt van de optimumwaarde bepaalt zijn levenskansen; dit is dan de beperkende factor. Deze factor bepaalt hoe het organisme gedijt: de ketting is zo sterk als de zwakste schakel.

Biodiversiteit

Een voetbalveld heeft een zeer lage biodiversiteit. Hier groeit meestal maar één soort gras (meestal Engels raaigras) en wellicht wat madeliefjes. In bermen aan de kant van de weg komen al heel wat meer plantensoorten voor (verschillende soorten gras, verschillende bloemen enz.). De berm is meer biodivers dan een voetbalveld.

In tropische regenwouden en koraalriffen zijn gebieden met de hoogste biodiversiteit ter wereld. Hier leven miljoenen soorten planten, dieren, schimmels enzovoort.

Meestal wordt de biodiversiteit als een maat voor de natuurlijkheid en de gezondheid van een ecosysteem gebruikt. Hoe meer divers een gebied is, hoe natuurlijker.

Biodiversiteit is het aantal soorten dat in een bepaald gebied voorkomt.

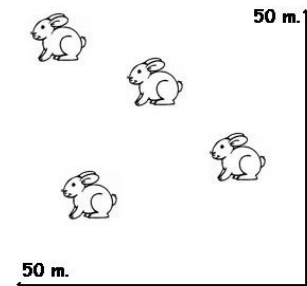
Populatie

In een bos komen maar een beperkt aantal eekhoorns voor. Deze eekhoorns zoeken voedsel, planten zich voort met elkaar, vechten met elkaar en hebben nauwelijks contact met eekhoorns uit een ander bos. Alle eekhoorns uit één bos vormen samen de populatie eekhoorns. We kunnen echter ook op landelijk niveau tellen. Alle eekhoorns uit alle bossen in Nederland vormen samen de Nederlandse populatie eekhoorns.

Een populatie is het aantal individuen van één soort dat voorkomt binnen een bepaald gebied. Andere voorbeelden van populaties zijn alle madeliefjes in een weiland, alle *E.coli* bacteriën in je darm of alle snoeken in een visvijver.

Populatiedichtheid

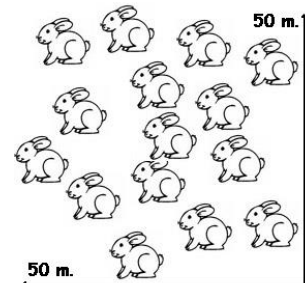
Het aantal eekhoorns in een bos blijft niet gelijk. Het ene jaar zal er wat meer te eten zijn en worden er meer eekhoorns geboren. Het andere jaar zijn er wat meer vossen en katten die eekhoorns eten en zal het aantal afnemen.



De populatiedichtheid geeft aan hoeveel individuen er leven in een bepaald gebied (of oppervlakte op één tijdstip. (bv. het aantal eekhoorns per km² in 2010)

Vier factoren beïnvloeden de populatiedichtheid:

- geboortecijfer: het aantal jongen dat per jaar geboren wordt;
- het sterftcijfer: het aantal dieren dat per jaar dood gaat;
- emigratie: het aantal dieren dat per jaar wegtrekt en niet meer terugkomt
- immigratie: het aantal dieren per jaar dat van elders komt en zich blijvend vestigt.



Als je deze factoren een aantal jaren bijhoudt en telt kun je conclusies gaan trekken over hoe het met deze soort gaat. Groeit de populatie of neemt ze juist af? Welke factoren zorgen voor afname of groei?

Hoe bepaal je het aantal individuen in een gebied?

Om het aantal individuen in een gebied te weten zou je ze gewoon kunnen tellen. Maar soms zijn het er erg veel (hoeveel grassprietjes staan er op een voetbalveld?) en soms zijn ze erg moeilijk te vinden (probeer maar eens alle konijnen in een duingebied te zien).

Om deze problemen te voorkomen kun je een aantal teltrucjes toepassen:

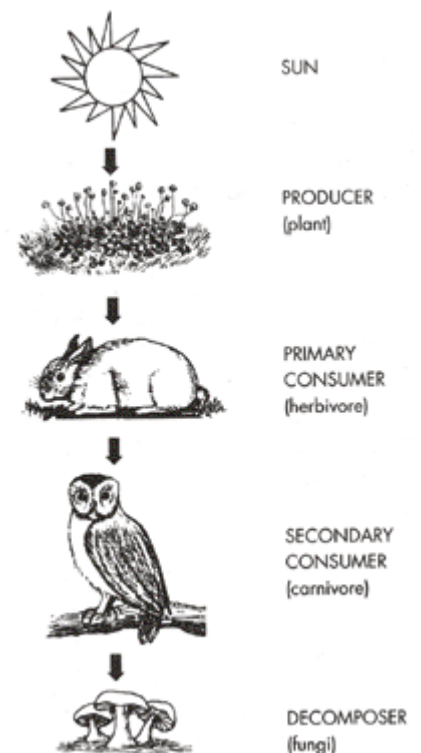
1. Steekproef nemen: een kwadrant

Een voetbalveld heeft veel te veel grassprietjes (meestal Engels raagrass, *Lolium perenne*) om te tellen. Wat je kunt doen om toch (ongeveer) het juiste aantal grasplantjes te kennen is het nemen van een steekproef. Je zet een vierkante meter af en telt alleen in deze vierkante meter het gras (bijvoorbeeld 4000). Een voetbalveld heeft ongeveer 10.000 vierkante meters. Je vermenigvuldigt het aantal grasplantjes met de vierkante meters van het voetbal veld en zo weet je hoeveel gras er ongeveer groeit. $4000 * 10.000 = 40.000.000$ grasplantjes. Deze methode heet de kwadrantmethode.

2. vangen, merken en terugvangen.

Voor dieren die wegrennen als je ze probeert te tellen is de kwadrantmethode vaak niet zo handig. Je kunt dan beter de vangsten, merken en terugvangen methode gebruiken. Je vangt bijvoorbeeld een aantal muizen in een gebied. Deze geef je een klein merkje. Je zet bijvoorbeeld met een watervaste stift stipjes op de staart of op de pootjes. Je laat de muizen daarna weer gaan. De volgende dag of de volgende week vang je weer hetzelfde aantal muizen die je de eerste keer hebt gevangen. Je telt dan de totale hoeveel muizen en de hoeveelheid muizen met stipjes die je hebt gevangen. Als je er vanuit gaat dat de verhouding tussen muizen met stipjes en zonder stipjes dezelfde is als de verhouding tussen muizen die je hebt gevangen en niet hebt gevangen, kun je de totale populatie muizen in het gebied uitrekenen.

De eerste keer vang je 25 muizen, deze geeft je stipjes op de poten en staart. De tweede keer vang je weer exact 25 muizen waarvan er 5 stipjes hebben. De verhouding van stipjes en geen stipjes is 1:5. Aangezien dit ongeveer de verhouding is tussen het aantal muizen dat je wel en niet vangt zal de totale muizenpopulatie ongeveer $5 * 25 = 125$ zijn.



Figuur: Voorbeeld van een voedselketen

Stap 3: relaties tussen en binnen soorten

Relaties tussen soorten

Tussen populaties van verschillende soorten organismen bestaan veel verschillende relaties.

Een aantal van dergelijke relaties zijn:

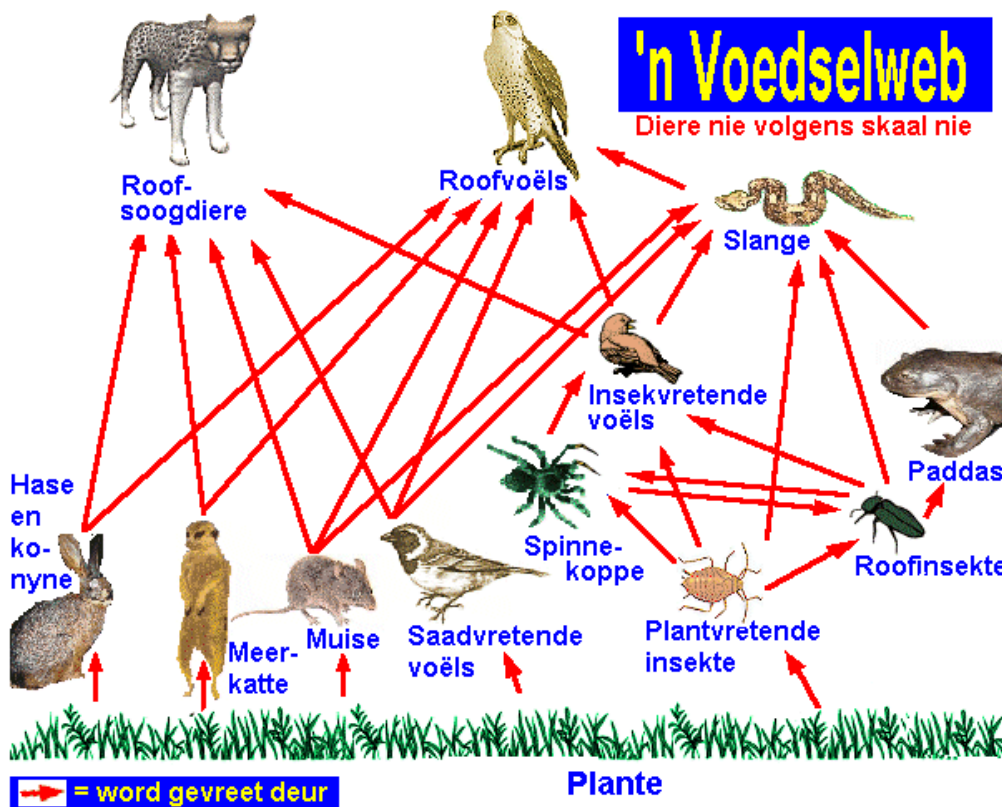
- voedingsrelatie: de een eet de ander op, bijvoorbeeld predatie en consumptie;
- competitie (of concurrentie): twee soorten (of individuen van een soort) overlappen elkaar in voedingspatroon, schuilplaatsen enz;
- symbiose: een zeer nauwe samenwerking tussen twee soorten;
- andere relaties zijn: het vormen van schuil- en woonplaatsen.

Predatie en consumptie

Elk organisme moet eten om te kunnen (over)leven, groeien en voort te planten. Spechten eten insecten. Mensen eten boterhammen met pindakaas. Leeuwen eten antilopen. Koeien eten gras (en gras 'eet' zonlicht).

Dieren worden op basis van wat ze consumeren in drie groepen verdeeld:

- herbivoren: eten alleen plantaardig materiaal;
- omnivoren: eten plantaardig en dierlijk materiaal;
- carnivoren: eten alleen dierlijk materiaal.



Figuur: voorbeeld van een voedselweb.

In dit voedselweb zijn voedsel-relaties tussen Zuid-Afrikaanse dieren getekend.

(Daarom ook de vreemde spelling!).

Om de voedingsrelaties tussen soorten aan te geven worden vaak voedselketens en voedselwebben gemaakt. Dit zijn vereenvoudigde weergaven van de werkelijkheid waaruit

Producenten en consumenten

Elk organisme moet ergens de energie vandaan halen om te (over)leven, te groeien en voort te planten. Het makkelijkste voorbeeld hiervan is je avondeten. Je komt thuis van school of werk en dan heb je behoorlijke trek. Als je te lang niets eet word je erg moe en lusteloos. Je moet dus ergens je energie om te bewegen en te leven van krijgen. Je gaat deze energie *consumeren*. Alle dieren halen hun benodigde energie uit het eten van andere organismen (op enkele symbiotische uitzonderingen na). Dieren die hun energie uit andere organismen halen noemen we *consumenten*.

Maar waar komt deze energie eigenlijk vandaan? De meeste planten en verschillende bacteriën kunnen zelfstandig energie uit abiotische factoren halen. Dit zijn de *producenten*. Zij leggen zonne- of warmte energie vast in biomassa. Als in deze gevallen de energiebron licht is, dan noemen we het proces van het maken van biomassa: *fotosynthese*.

Consumenten die producenten eten zijn de consumenten van de eerste orde. Consumenten die deze eerste orde consumenten eten zijn

consumenten van de tweede orde. Derde orde consumenten eten die van de tweede, de vierde eten de derde enzovoorts.

Autotroof en heterotroof

Autotrofe organismen voeden zich met behulp van abiotische factoren zoals zonlicht en warmte. Zij 'maken hun eigen voedsel': *auto* betekent zelf of eigen; *troof* betekent voeding. Producenten zijn autotroof.

Heterotrofe organismen voeden zich met behulp van biotische factoren namelijk andere organismen. Zij 'eten anderen': *hetero* betekent anders; *troof* betekent voeding.

Alle consumenten zijn heterotroof.

Competitie (of concurrentie)

Een voedingsrelatie is niet de enige relatie die soorten met elkaar kunnen hebben. Wat ook vaak voorkomt is met elkaar in competitie zijn voor een bepaalde factor. Planten groeien zo snel mogelijk omhoog om zoveel mogelijk licht op te vangen. Leeuwen stelen liever een prooi die gevangen is door hyena's omdat dit makkelijker is dan zelf achter je prooi aan te gaan, Nijlganzen willen geen andere vogels in hun broedgebied hebben en zullen andere weggagen. Competitie kan onder meer gaan om voedsel, ruimte, licht, voedingstoffen in de bodem, schuilplaatsen, bescherming enzovoort. Vooral als er schaarste is kan deze competitie hevig zijn.

Overigens vindt competitie niet alleen plaats tussen soorten, maar tussen individuen van één soort, bijvoorbeeld hertenbokken die vechten om een hinde (vrouwelijk hert).

Symbiose

Sommige soorten hebben een nog nauwere relatie met elkaar dan predatie of competitie met elkaar. Ze hebben een symbiotische relatie: organismen van verschillende soorten leven 'innig en intiem' met elkaar samen (symbiose betekent letterlijk 'samenleven').

We onderscheiden drie vormen van symbiose :

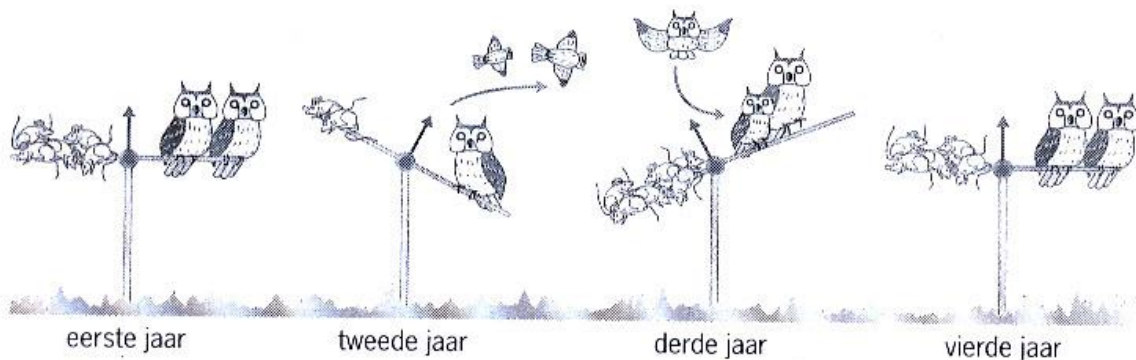
1. mutualisme: beide soorten hebben voordeel van de samenleving
2. commensalisme: één van beide soorten heeft voordeel van de symbiose, de andere soort heeft geen voordeel, maar ook geen nadeel.
3. parasitisme: één van beide soorten – de parasiet – heeft voordeel, de andere soort heeft nadeel.

Natuurlijk evenwicht

In stabiele ecosystemen blijven de populatiedichtheden voor verschillende soorten voor langere tijd min of meer hetzelfde. Dit noemen we het biologisch evenwicht.

Een voorbeeld

Ransuilen eten voornamelijk muizen. Een populatie ransuilen is daardoor (mede)afhankelijk van het aantal muizen, dat in het ecosysteem voorkomt. In het eerste jaar van het onderzoek is er een evenwicht: het aantal muizen is groot genoeg om de uilen te voeden. In het tweede jaar is het muizen aantal (als gevolg van een koude, natte lente) zo klein geworden dat er uilen van de honger doodgaan en andere wegtrekken (emigratie). Daardoor kan de muizenpopulatie weer groeien. Het derde



Figuur 15.28 Het biologisch evenwicht tussen ransuilen en muizen.

jaar met een groot aantal muizen hebben de uilen ook weer volop eten en groeit hun populatie behoorlijk (minder sterfte, er komen uilen van elders bij). Door de vele uilen (maar wellicht ook door de toename van andere 'muizeneters') neemt de muizenpopulatie weer af en stelt het evenwicht zich weer in. Enzovoorts.

Wanneer in de loop van de tijd de populatiedichtheid een schommeling rond een bepaalde zelfde waarde vertoont, is er een biologische evenwicht. In dit voorbeeld zal het biologische evenwicht van de muizen dat van de uilen sterk beïnvloeden.

In een stabiel ecosysteem met veel verschillende populaties is er sprake van evenzoveel biologische evenwichten.

Draagkracht

Sommige bossen zijn groot en andere zijn klein. Over het algemeen kunnen in een groter bos meer eekhoorns leven dan in een kleiner bos. In het grotere bos is meer ruimte en meer voedsel te vinden. Toch hoeven niet altijd de meeste eekhoorns in het grootste bos te zitten. Wellicht staan in het kleine bos andere soorten bomen en struiken dan in het grote. Eekhoorns hebben een voorkeur voor naaldbomen. Misschien zitten in het grote bos meer roofdieren (katten en vossen) die het leven van de eekhoorns moeilijk maken.

Zo heeft elk gebied voordelen en nadelen voor een populatie van een soort. Het maximale aantal individuen dat in een gebied kan voorkomen noemen we de draagkracht van het gebied.

De draagkracht wordt onder andere bepaald door de hoeveelheid voedsel, de hoeveelheid ruimte die er is, de hoeveelheid vijanden of predatoren, de ruimte die individuen van een soort nodig hebben (bijvoorbeeld als territorium) enzovoorts.

Ecologische nis (=niche)

Ecosystemen worden gekenmerkt door de populaties die erin voorkomen. Er kunnen veel populaties naast elkaar leven. elke planten- of diersoort heeft door zijn bouw en gedrag een relatie met en functie in het ecosysteem.

De functie van een soort in een ecosysteem noemt men een ecologische nis (=niche).

Veldmuizen bijvoorbeeld vervullen de nis van voedselbron voor uilen. Zelf hebben veldmuizen de nis van planten- en zadeneter. De nis van een paardebloem is het maken van organische stof (fotosynthese); de

paardebloem dient tevens tot voedsel van dieren zoals slakken, konijnen en insecten. Twee diersoorten kunnen niet twee precies dezelfde nissen in een ecosysteem invullen: er zou een concurrentiestrijd losbarsten waar slechts één overwinnaar uit te voorschijn komt. De andere soort zou verdwijnen. Hoe soortenrijker het ecosysteem, des te gespecialiseerder is de nis. Er zijn bijvoorbeeld bijensoorten die maar uit één soort plant nectar en stuifmeel halen. De plantensoort is zelf ook gespecialiseerd op het bezoek van deze ene bijensoort.

Stap 4: het ecosysteem binnen een groter geheel

In stap zagen we dat ecosystemen min of meer op zich zelf staande gehelen zijn. Een ecosysteem is echter ook afhankelijk van wat er in een groter geheel gebeurt. Het kruin van een oude eikenboom (de bladerkroon) kan gezien worden als een ecosysteem waarin veel organismen leven. Het systeem in deze boom zal echter totaal anders zijn als de boom midden op een weiland staat of als de boom midden in een groot bos staat. Net zoals je organismen niet los kunt zien van hun omgeving kan dat bij ecosystemen ook niet.

Er zijn twee manieren om ecosystemen in een groter geheel te plaatsen. De eerste is om te kijken naar de veranderingen van ecosystemen in de loop van de tijd. De tweede is om te kijken naar de relatie van ecosystemen met omliggende gebieden.

Een ecosysteem in de tijd: successie en dynamiek

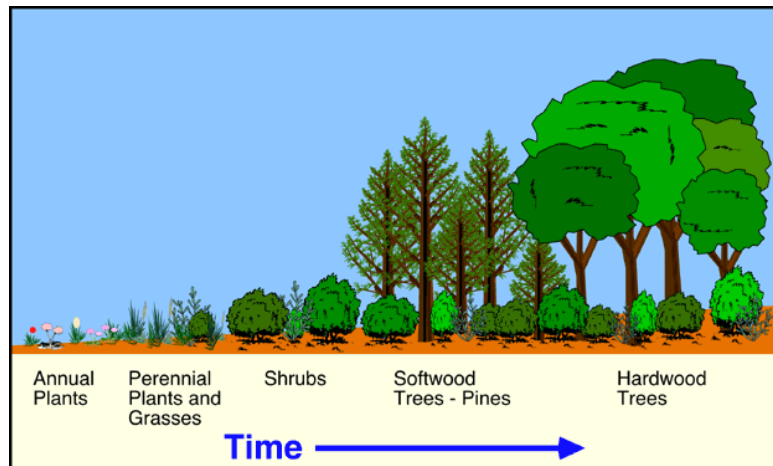
De samenstelling van veel ecosystemen blijkt niet stabiel te zijn en verandert in de loop van de tijd. Dit fenomeen kan het beste aan de hand van een voorbeeld uitgelegd worden. We gaan uit van een gebied waar zich nog geen organismen bevinden: een zandverstuiving in de duinen. Wanneer de milieufactoren gunstig zijn (en blijven!) migreren er planten naar toe.

Pioniersoorten

Deze plantensoorten noemt met pioniers. Pioniersoorten kunnen tegen barre omstandigheden (in dit geval weinig beschutting, extreme temperatuursverschillen, weinig water en voedsel in de bodem). Toch gedijen ze in deze omgeving; er zijn maar weinig soorten die het hier uithouden, dus veel kans om opgegeten te worden lopen ze niet en er zijn geen concurrerende soorten (vraag: wat heeft dit met het begrip 'biologische nis' te maken?). De populaties groeien snel.

Successie

Na verloop van tijd zie je kleine dieren verschijnen, aangezien deze eerste vegetatie de omgevingsfactoren iets minder onaangenaam heeft gemaakt: de planten geven beschutting tegen de



wind, tussen de bladeren en de stengels blijft het vochtig, bij stijgende temperatuur blijft het er nog koel en bij afkoeling wordt de warmte nog even vastgehouden. Pioniersoorten zwakken dus barre omstandigheden af en na verloop van tijd zie je andere planten- en diersoorten verschijnen. Deze koloniseren het gebied; ze gaan de strijd aan met de pioniersoorten, die de concurrentie niet meer aankunnen en verdwijnen. De nieuwkomers worden na verloop van tijd verdrongen door weer andere soorten. Zo kan het eerste pioniersecosysteem uiteindelijk veranderen in het meeste stabiele ecosysteem dat er (op het land) is: het bosecosysteem. De opeenvolging van levensgemeenschappen in een bepaald gebied heet *successie*.

Climaxstadium

We noemen het eindstadium in de successie een climaxecosysteem. In een climaxecosysteem zijn de voedselkringlopen gesloten en heersen biologische evenwichten. Wanneer deze niet verstoord worden kan de samenstelling van het bosecosysteem lange tijd min of meer gelijk blijven.

Dynamiek

Dat niet elke successie uitmondt in een climaxecosysteem is het gevolg van de *dynamiek* van het milieu. We bedoelen met dynamiek de mate van onrust die er heerst. Vlak bij het strand zal in Nederland geen bos ontstaan: de dynamiek is veel te hoog (veel wind, stuifzand, grote variaties in zout- en watergehalten). Naarmate de dynamiek verder afneemt, stijgt het aantal soorten organismen dat zich kan handhaven. Op hun beurt zullen de planten zelf ook de dynamiek verlagen. Hoe verder een ecosysteem in de successiereeks is, hoe meer organismen erin voorkomen.

Biodiversiteit

De verscheidenheid aan soorten organismen in een ecosysteem noemen we de *biodiversiteit*. En hoe hoger de biodiversiteit, des te groter is de capaciteit van het ecosysteem om eventuele 'klappen' op te vangen. De verstoring van een enkele biologisch evenwicht zal het voortbestaan van een bos niet zo snel bedreigen. Een pioniersysteem echter, met z'n klein aantal soorten, is erg kwetsbaar. Het kan bijvoorbeeld door een plaag in korte tijd instorten.

De mensen houden bepaalde tussenstadia in de successie in stand. Denk maar aan de weilanden of ons gazonnetje, dat we maaien; heidevelden op de Veluwe later we door schapen begrazen. Sloten worden van tijd tot tijd geschoond, anders zouden ze verlanden.

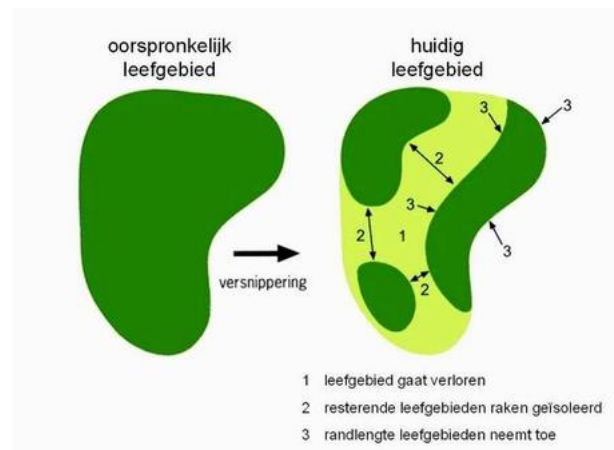
Relaties met omliggende gebieden

Een ecosysteem heeft altijd relaties met andere omliggende ecosystemen. Deze relaties worden gevormd door organismen die van het ene gebied naar het andere trekken. Hiervoor kunnen ze verschillende redenen hebben. Sommige dieren wonen in het ene ecosysteem, maar jagen in een ander. Vleermuizen bijvoorbeeld vliegen soms enkele kilometers van hun slaapplek, een holle boom of kerktoren, naar hun jachtplaatsen. Een extremer voorbeeld zijn trekvogels. Ganzen uit het noorden (Finland of Siberië) komen in Nederland overwinteren. Zwaluwen komen in de lente hierheen gevlogen vanuit midden-Afrika! De Nederlandse ecosystemen zijn via ganzen en zwaluwen verbonden met de noordelijke toendra's en landen ten zuiden van de Sahara. Als het op een van deze plaatsen misgaat met deze dieren heeft dat gevolgen op de andere ecosystemen.

Versnippering van natuurgebieden

In een natuurlijke situatie hebben verschillende populaties van een soort contact met elkaar. Individuen trekken van het ene naar het andere gebied. Als in het ene gebied te weinig eten is zoeken ze het verderop. Mannetjesdassen trekken vele kilometers om een vrouwtje te vinden. Plantenzaden komen terecht in andere gebieden waar ze nieuwe populaties stichten. Emigratie en immigratie zijn processen die de hele tijd plaatsvinden.

Een van de grootste problemen van de Nederlandse natuur is versnippering. De ecosystemen in Nederland worden te klein om gezonde populaties van verschillende individuen te herbergen. Dieren vinden te weinig voedsel en te weinig schuilplaatsen. Indien er maar een enkele populatie is die geen contact meer heeft met andere populaties is de kans op inteelt groot. Dit kan een soort zeer verzwakken. Vooral voor grotere dieren zijn veel ecosystemen te klein (zoals dassen, bepaalde roofvogels, herten). Maar ook voor planten kan dit een probleem zijn. Wegen, bedrijventerreinen, uitbreiding van steden, landbouw en veeteelt zijn factoren die de versnippering van natuur in de hand werken.



De ecologische hoofdstructuur

In Nederland is een oplossing bedacht voor de versnippering van de natuur. De overheid wil dat alle kleinere natuurgebieden aan elkaar aangesloten worden. Hiervoor worden op verschillende plaatsen hele smalle meer natuurlijke gangen aangelegd (corridors). Dit kunnen bomenlaantjes zijn, tunnels onder wegen door, sloten en beken of natuurlijke hagen langs wegen. Op deze manier worden alle kleine natuurgebiedjes in Nederland omgevormd tot een groot gebied, waar populaties makkelijker met elkaar in contact kunnen komen en zich uitbreiden.