De wilde bestuivers

ZE BETER KENNEN OM ZE BETER TE BESCHERMEN!

Pas-de-Calais
Le Département
Interreg
France-Wallonie-Vlaanderen
UNION EUROPÉENNE
EUROPESE UNIE
SAPOLL
Sauvons nos pollinisateurs
Samenwerken voor pollinators
SAPOLL
Met de steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

Welkom bij dit educatief boekje

De activiteiten in dit educatieve boekje zijn ontwikkeld om zowel leerlingen als docenten het cruciale belang van de bestuivers, en in het bijzonder de wilde bijen, laten te ontdekken, en iedereen zin te geven deze insecten te **observeren**, te **respecteren** en actief te **beschermen**!

De doelstellingen van dit boekje zijn :

- De bestuivende insecten in de grensstreek leren kennen en hun ecologische en economische betekenis begrijpen
- Meer te weten te komen over de wilde bijen, hun diversiteit, hun levenswijze en vooral over de essentiële rol die zij spelen in de biodiversiteit
- Zich realiseren dat het lot van bijen nauw verbonden is met die van de mens

Ze beter kennen om ze beter te beschermen!

Het gebruik van dit boekje :

De **eerste fase** vindt plaats in de klas en heeft als doel de bestuivende insecten, de wilde bijen, de diversiteit, hun rollen, de biologische cycli, hun gewoontes, enz. te presenteren.

De **tweede fase** kan buiten worden gedaan met als doel ter plekke te observeren zodat we beter begrijpen wat er om ons heen gebeurt
Ten slotte kan de **derde fase** gewijd worden aan iets concreets zoals het bouwen van een insectenhotel of het aanleggen van een bloemenperk of -veld.

Bij elk deel van dit boekje horen ludieke activiteiten die het begrip van de uitgelegde stof stimuleren. Deze activiteiten worden aangegeven door het symbool: “workshop 1”.

Dit symbool staat ook op de houten dozen of de katoenen tassen in de educatieve kit.

Samenvatting

Welkom bij dit educatief boekje 2
Observatie 5
Het insect in het algemeen 8
Bestuiving 17
De wilde bijen 29
Wild Bijen en biodiversiteit 42
Kost en inwoning 49
Bibliografie en educatieve kit 54

Deel 1

Observatie

Observatie

Het observeren van de natuur maakt je gelukkig

Moedig leerlingen **aan tijd te nemen buiten** de natuur te observeren, in de wondere wereld van insecten te duiken.

Wij raden je aan buiten ontdekkingstochtjes te organiseren op zoek naar bestuivende insecten. Je kunt het materiaal in de educatieve kit gebruiken om deze excursies goed te laten verlopen: de insectenzuiger, opvouwbare loepen en notitieboekjes, maar ook een reeks opgeprikte insecten.

Insectenzuiger

Met deze zuiger kan men insecten in de natuur verzamelen om ze te observeren. De insecten worden gevangen en opgezogen zonder ze te verwonden. De kinderen kunnen ze vervolgens observeren in de observatiepot om ze daarna weer los te laten.

Gebruik de insectenzuiger niet voor vlinders, de vleugels zijn te breekbaar.

In de bijlagen staat een gebruiksaanwijzing voor de insectenzuiger en uitleg over hoe je zelf een insectenzuiger kan maken

De gouden regel:
De insecten terug in de natuur zetten na observatie en identificatie

Opvouwbare loepen

5 opvouwbare loepen, ideaal voor snelle en nauwkeurige veldwaarnemingen.
De loepen zitten in een houten doos met het volgende logo :

Observatieboekje

Je kent misschien een oud gezegde dat zegt:

«een tekening is beter dan een lange toespraak»

Maar wist je dat tekenen betere geheugentraining is dan schrijven?
Dat is in ieder geval de conclusie van onderzoekers aan de universiteit van Waterloo in Canada. "Door te tekenen, onthouden we iets beter" vertelde een van de onderzoekers in de Quaterly Journal of Experimental psychology.

Daarom krijgt elke leerling aan het begin van dit project zijn **eigen observatieboekje** (te downloaden op de USB-stick en op de website)

Dankzij dit boekje kan elke leerling zijn visueel geheugen trainen en direct kennis van de verschillende soorten om ons heen verbeteren door ze te observeren en te tekenen.

Dit observatieboekje is een onmisbaar hulpmiddel voor beginnende natuurverkenners. Ze kunnen het boekje gebruiken om hun ontdekkingen en observaties van wilde bestuivers om ons heen in vast te leggen, te noteren en te tekenen.

Opgeprikte insecten

Met behulp van deze blokjes kunnen de kinderen de specifieke kenmerken van insecten observeren.
Wijs op het harige lijf van de hommels wat een belangrijke rol speelt bij de bestuiving.

De gouden regel is : de blokjes hars voorzichtig behandelen!
Gebruik het meegeleverde schuimrubber om de blokjes op te zetten en te observeren.
Laat de blokjes niet over een tafel schuiven, dit kan krassen veroorzaken. Gebruik een katoenen doek om ze op te leggen.

De opgeprikte insecten zijn veilig opgeborgen in een door met het logo

DEEL 2

HET INSECT IN HET ALGEMEEN

Het insect in het algemeen

Wat is een insect? Algemene morfologie

Als we aan kinderen (en zelfs aan volwassenen) vragen een aantal dieren op te noemen, zijn de eerste voorbeelden die in ons opkomen vaak zoogdieren, vogels, vissen... maar zelden worden insecten als eerste genoemd.

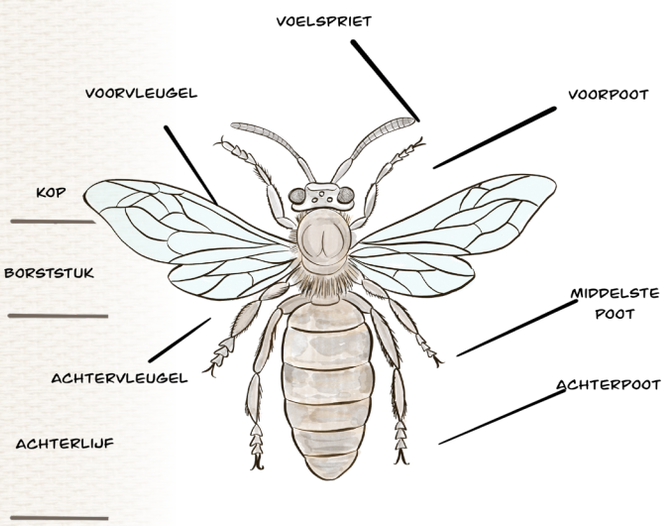
Echter, insecten maken ook deel uit van het dierenrijk en zijn zelfs de best vertegenwoordigde groep. We schatten dat er momenteel zo'n 35.000 soorten in Frankrijk leven en zo'n 1 miljoen soorten in de hele wereld (maar veel soorten zijn nog niet ontdekt, met name in het tropische regenwoud).

Alle insecten hebben kenmerken die uniek zijn waardoor ze verschillen van andere dieren. In feite hebben ze allemaal:

- **Een uitwendig skelet (exoskelet genoemd)**
- **Zes meerdelige poten (niet meer, niet minder)**
- **Een lichaam dat uit 3 segmenten bestaat: kop - borststuk - achterlijf**

Workshopidee om de gemeenschappelijk kenmerken van insecten te ontdekken: **"Is het wel of geen insect?»**

Standaard tekening van een insect



Standaard tekening van een insect

De kop heeft 2 voelsprieten, 2 samengestelde ogen (of facetogen) en een mond.
Hun grootte en vorm zijn afhankelijk van de soort

Het borststuk draagt de 3 paar poten, en eventueel de vleugels, 2 of 4. Insecten zijn de enige geleedpotigen die kunnen vliegen!

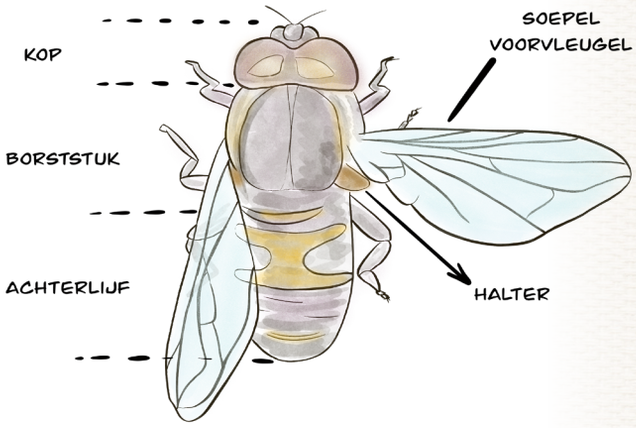
In het achterlijf zitten de geslachtsklieren, het spijsverteringskanaal en het grootste gedeelte van het ademhalingssysteem: er vindt een gasuitwisseling plaats via kleine gaatjes die stigmata heten en die verdeel zijn over het hele achterlijf. Bij vele soorten kun je zien of het om een mannetje of een vrouwtje gaat door het achterlijf te observeren.

TEKENING ANDERE VOORBEELDEN VAN INSECTEN

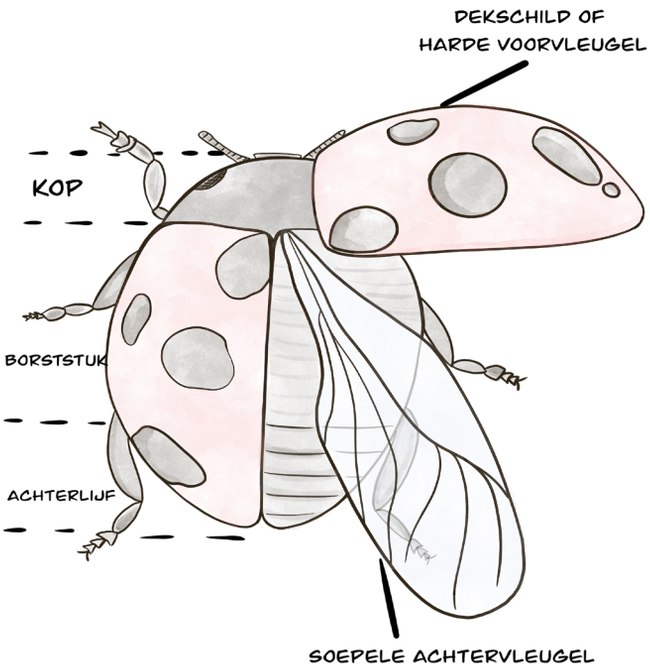
Elk insect heeft dus deze eigenschappen maar de vorm en de grootte van de 3 segmenten kan variëren, afhankelijk van het geobserveerde soort.

Workshopidee om de woordenschat 'anatomie van insecten' te oefenen:
« insectenpuzzel »

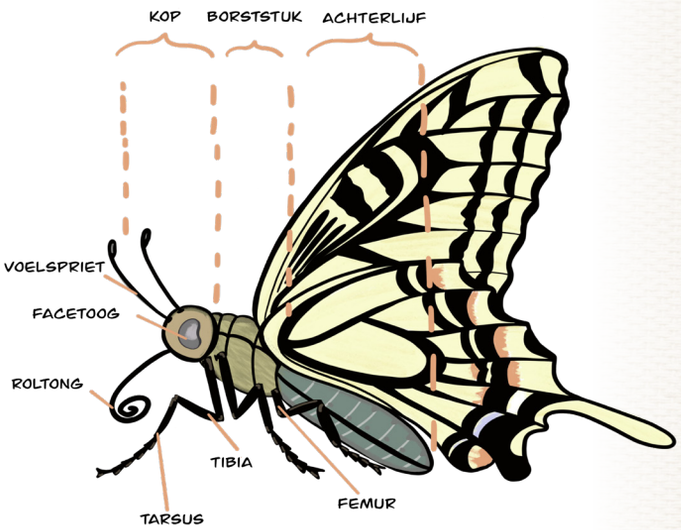
3D-puzzel van de bij



Tekening tweevleugelige



Tekening kever



Tekening vlinder

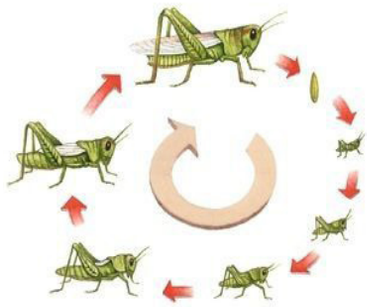
Leskaart voor de leerlingen te downloaden op de USB-stick
en bevat tekeningen die afgemaakt moeten worden

Groei en metamorfose van insecten

Bijna alle insecten beginnen hun leven als een ei. Ze worden beschermd door een dikke schil, waterdicht en vaak prachtig versierd, zodat ze in hele droge of zeer koude weersomstandigheden kunnen overleven.
Veel soorten overwinteren in het eistadium, vaak vastgeklampt aan de kale takken van een plant.

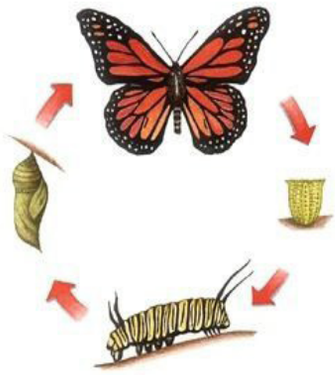
Vanaf het moment dat het ei uitkomt, ondergaan insecten transformaties zodat ze volwassen zijn (of imago). Dit wordt ook wel **gedaanteverwisseling** genoemd. Sommige insecten ondergaan zeer weinig verandering (zoals een kleine sprinkhaan die een grotere, volwassen sprinkhaan wordt), terwijl andere soorten compleet transformeren (denk aan een rups die een vlinder wordt). Dat is wat het verschil is tussen een **onvolledige** en een **volledige** gedaanteverwisseling.

Onvolledige gedaanteverwisseling



Voorbeelden van insecten die een onvolledige gedaanteverwisseling ondergaan: haften, bidsprinkhanen, oorwurmen, libellen, sprinkhanen, krekels, bloedcicaden, wantsen.
De verschillende ontwikkelingsstadia van deze insecten zijn: **ei, nimf, volwassene.**
In het geval van een onvolledige gedaanteverwisseling lijkt de nimf vaak als op de volwassene, hij is alleen kleiner en de vleugels zijn nog niet ontwikkeld. De nimf zal meerdere keren vervellen. Na de laatste vervelling lijkt hij al erg op een volwassen insect, hij is groter en de vleugels zijn bijna volledig ontwikkeld. Na de ontwikkeling van de vleugels vindt er geen vervelling meer plaats, behalve in een paar uitzonderlijke gevallen.

Volledige gedaanteverwisseling



Voorbeelden van insecten die een volledige gedaanteverwisseling ondergaan: kevers (lieveheersbeestjes, mestkever, enz.), vliegen, vlinders, wespen, bijen. De meeste insecten (ongeveer 85%) ondergaan een volledige gedaanteverwisseling.
De verschillende ontwikkelingsstadia zijn: **ei, larve, pop, volwassene.**

De larve van insecten met een volledige gedaanteverwisseling ziet er heel anders uit dan het volwassen insect. Soms heeft het ook een andere naam zoals de rups (bij vlinders), made (bij vliegen) of een worm (aardrups, ritnaald, meelworm, enz).
Net als bij insecten met een onvolledige gedaanteverwisseling, zijn het alleen de larven die vervellen en groeien. Een volwassen vlieg of vlinder groeit niet.
De larven van insecten met een volledige gedaanteverwisseling moeten zich transformeren in poppen om volwassen te worden. Deze insecten hebben dus een extra stadium te doorgaan, in vergelijking tot de insecten met een onvolledige gedaanteverwisseling.
De pop is een transformatiestadium. We zeggen dat het insect verpopt. Een pop beweegt meestal niet en voedt zich ook niet. Verpopping (van larve naar pop) kan op verschillende plekken plaatsvinden: in de grond, in dode bladeren, hangend aan een tak, in het water (bij bepaalde waterinsecten), enz. Bepaalde insecten spinnen een cocon waar de pop zich in kan transformeren. Dit is ook het geval voor bepaalde nachtvlinders.
De insecten die een volledige gedaanteverwisseling ondergaan, zien er als larve compleet anders uit dan wanneer ze volwassen zijn.

Workshopidee om de levenscycli van insecten uit te leggen (met 4 insecten met volledige en 1 insect met onvolledige gedaanteverwisseling):
levenscyclus van insecten

Oorsprong van insecten

Insecten bestaan al zeer, zeer lange tijd maar over de oorsprong is weinig bekend want er zijn weinig fossielen teruggevonden.

Het oudste insectfossielen is **395 miljoen jaar oud**. Sommige soorten zijn nooit veranderd, afgezien van hun grootte.

Fossiel van een libelle uit het Krijt , Araripegomphus andreneli (©2002-2012 Extinctions, INC.) Sommige libellen konden wel 70 cm breed worden!
Op dit plaatje kun je zien dat, in tegenstelling tot fossielen van dinosaurussen waarvan alleen de botten nog over zijn, de vorm van de libelle bewaard is gebleven: insecten zijn dieren met een uitwendig skelet (een exoskelet).

Wist je dat?

Het exoskelet kan niet groeien, geleedpotigen moeten zich tijdens de groei dus ontdoen van hun oude vel die te klein is geworden, ze vervellen.

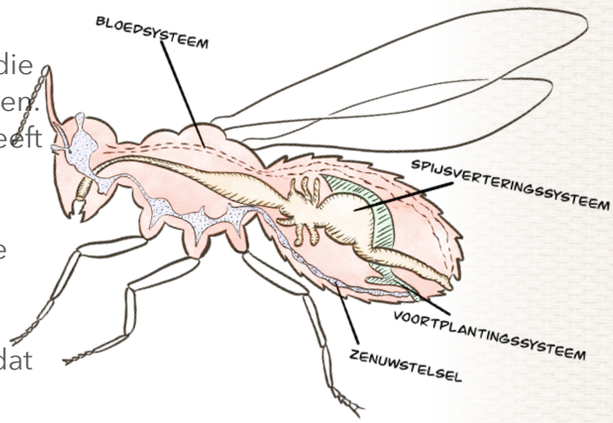
Een larve vervelt meerdere malen en bij elke vervelling wordt hij wat groter en laat hij z'n oude envelop achter, dit wordt ook exuvium genoemd.

Interne anatomie van een insect

De kop bevat de hersenen.
Het borststuk dient als bevestigingspunt voor de vleugels en poten. De spieren in het borststuk bewegen de vleugels.

In het achterlijf zit het spijsverteringskanaal en de geslachtsklieren maar ook buisjes die de organen van zuurstof voorzien.

In het achterlijf en het borststuk zitten piepkleine gaatjes die stigmata genoemd worden, waar de tracheeën op uitkomen. De lucht komt via deze stigmata naar binnen, het insect heeft dus geen longen.
Het zenuwstelsel bestaat uit een keten van zenuwknopen (vergelijkbaar met ons ruggenmerg) dat zich over het hele lichaam uitstrekt.



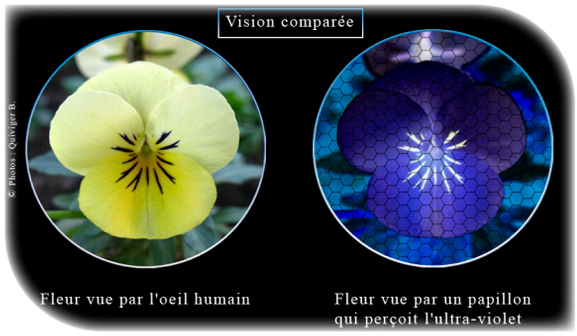
Insecten worden koudbloedig genoemd, dat wil zeggen dat ze de omgevingstemperatuur aannemen. Hun bloed, hemolymfe genoemd, stroomt rond de organen en wordt door een kloppend hart in de rug door het lijf gepompt. Het hart is een dunne buis met meerdere gaten.

Levenswijze: zien, horen, proeven, ruiken

Zicht

Insecten hebben twee verschillende soorten ogen.
De ocelli zijn enkelvoudige ogen die alleen verschillen in licht kunnen detecteren. Insecten hebben er vaak 3 bovenop hun kop.
Samengestelde ogen bestaan normaal gesproken uit zeer veel kleine oogjes of lichtdetectors (ommatidia) die aan elkaar zijn geplakt.

Met deze samengestelde ogen kunnen insecten vormen, beweging en kleuren waarnemen.
De perceptie van kleur is zeer variabel, maar we weten dat bepaalde insecten, zoals e honingbij of de pijlstaarten geen rood zien maar wel ultraviolet waarnemen, iets wat mensen niet kunnen.



Gehoor

Insecten hebben geen oren maar kunnen geluid waarnemen via luchttrillingen. Ze nemen deze trillingen waar met de haren op hun lichaam of met hun voelsprieten of via hun trommelvliezen zoals krekels of sprinkhanen.

Reuk

In tegenstelling tot de mens, zijn insecten veel gevoeliger voor smaken en geuren dan voor geluid en beeld. De voelsprieten spelen een zeer belangrijke rol: hiermee kunnen insecten weten waar ze zich bevinden maar ook smaken en geuren herkennen. De voelsprieten zijn het belangrijkste communicatiemiddel voor insecten zoals mieren, bijen, nachtvlinders ...

Voeding

Insecten hebben zeer verschillende diëten. Afhankelijk van het soort, eten ze bladeren, de nectar in bloemen, het sap van bomen, van fruit, andere insecten ...
De insecten hebben dus verschillende monddelen, afhankelijk van wat ze eten. De mond is aangepast aan het dieet.
De mandibels zijn twee harde monddelen waar bepaalde insecten hun eten mee grijpen en kauwen. Ze worden ook gebruikt, afhankelijk van de soort, als klem, als gereedschap of zelfs als wapen.

Leskaart voor de leerlingen te downloaden op de USB-stick
en bevat monddelen die gekoppeld moeten worden aan
overeenkomstige voorwerpen: blad monddelen

De natuurlijke habitat van insecten

Insecten leven zowel in als op het water, in en op de grond en in de lucht! Insecten hebben voor elke leefomgeving speciale kenmerken ontwikkeld.

Op aarde

De poten van het insect zijn bedekt met dezelfde harde laag als het lichaam.
Om ervoor te zorgen dat de poot beweegbaar is en kan buigen, is deze opgedeeld in meerdere segmenten met gewrichten.
Daarom zeggen we dat insecten geleedpotigen zijn, zoals schaaldieren of spinnen die hetzelfde type poten hebben.

Sommige insecten, zoals sprinkhanen of krekels, hebben zeer ontwikkelde achterpoten met krachtige spieren waardoor ze kunnen springen.
Om vooruit te springen, vouwen ze hun achterpoten zo veel mogelijk en ontspannen vervolgens de spier terwijl ze zich afzetten ... net als wij als we willen springen!
Veel insecten hebben poten die eindigen in klauwen, zoals wandelende takken, of in zuignapjes, zoals vliegen. Zo kunnen ze zich vasthouden aan takjes of op een glad oppervlak lopen.

In de lucht

Insecten kunnen meestal vliegen. Ze hebben meestal twee paar vleugels soms slechts één.
De vleugels zijn samengesteld uit een dun membraan en zijn met een gewricht aan het borststuk verbonden.
Bij kevers is het eerste paar vleugels is heel dik en stijf, zoals bij een lieveheersbeestje bijvoorbeeld.
Deze speciale vleugels worden dekschilden genoemd.

In het water

Er zijn veel minder waterinsecten dan insecten op het land.
Maar laten we het bootsmannetje of de waterroofkever niet vergeten.
Ze zijn zeer behendig in het water van de vijvers of plassen waar ze leven.

Hun verweermiddel

De insectenwereld is een jungle waar overleven niet eenvoudig is dus ieder heeft z'n eigen middelen om zich te verdedigen.

Als een insect in gevaar komt, is de eerste oplossing vaak: vluchten!
Voor alle insecten met vleugels is het eenvoudig snel weg te vliegen.

Maar degenen die niet kunnen vliegen, moeten zich op een andere manier wegkomen, door heel snel te rennen zoals kakkerlakken, door grote sprongen te maken zoals de sprinkhaan ...

Sommige insecten vluchten of verbergen zich in geval van gevaar maar er zijn ook soorten die de confrontatie aangaan. Dit is het geval van wespen of bijen zijn gewapend met een angel waarmee hun vijand kunnen steken en gif inspuiten.

Deze insecten melden dat ze gevaarlijk zijn door middel van hun gele en zwarte jas. Andere insecten profiteren van deze situatie om zichzelf te beschermen: Ze hebben geen angel maar hebben wel dezelfde gele en zwarte strepen om indruk te maken op roofdieren en deze af te schrikken.
Sommige vliegen, bekend als zweefvliegen , maken gebruik van deze «vermomming».

Classificatie van insecten

Net als alle andere organismen, worden insecten ingedeeld volgens een taxonomisch systeem op verschillende niveaus.

In dit systeem, ontwikkeld in de 18de eeuw door Carl Linnaeus, worden de levende wezens ingedeeld per rijk, stam (fylum), klasse, orde, familie, geslacht, soort.

Insecten maken ook deel uit van het dierenrijk (net als de mens). Zij vormen ongeveer driekwart van de diersoorten die wereldwijd beschreven zijn. In het dierenrijk, zijn er zo'n dertig stammen (fyla). Chordadieren, ringwormen, weekdieren en geleedpotigen zijn voorbeelden van stammen.

Geleedpotige betekent «meerdelige poten". Dit zijn de enige ongewervelden die vleugels hebben. Er zijn **4 groepen geleedpotigen:**

*** De spinachtigen :**
Ze hebben 8 poten, geen voelsprieten en zijn bijna allemaal roofdieren. De belangrijkste orden waar de spinachtigen uit bestaan (in totaal 11) zijn: Schorpioenen, spinnen, mijten (teken ...) bastaardschorpioenen, hooiwagens enz.
De andere orden zijn niet zo bekend.

*** De duizendpotigen :**
Zij hebben meer dan 18-20 poten (maar nooit duizend) en 2 voelsprieten. Het record staat op 752 poten voor een duizendpoot uit Californië!
In de Engelse taal worden ze centipedes genoemd (honderdpoten) wat veel realistischer is!

*** De schaaldieren :**
Dit is een zeer gevarieerde stam met, over het algemeen, 4 voelsprieten en 8 of 16 poten. Ze leven bijna allemaal onder water (in zoet of zeewater) maar we komen ze ook tegen in de tuin: landpissebedden.

*** De insecten :**
Ze hebben allemaal 6 poten en 2 voelsprieten. En het zijn de enige ongewervelden die vleugels hebben.
Niet alle insecten hebben vleugels maar de insecten die nu geen vleugels hebben, zijn ze tijdens de evolutie kwijtgeraakt (luizen, vlooien, enz.).

Insecten zijn onderverdeeld in verschillende niveaus en deze divisies zijn voornamelijk gebaseerd op de structuur van de vleugels en de monddelen.
De namen van de verschillende orden eindigen meestal op -ptera , wat vleugels betekent.

Lepidoptera betekent vleugels bedekt met schubben, coleoptera = vleugels in de vorm van schilden, diptera = twee vleugels, ...

Als we dus een insect bestuderen, bepalen we:

Rijk > Stam > Klasse > Orde > Familie > Geslacht > Soort

Voorbeeld :

Een lieveheersbeestje
Het rijk (dieren) Animalia
De stam (geleedpotigen) Arthropoda
De klasse (insecten) Insecta
De orde (kevers) Coleoptera
De familie (lieveheersbeestjes) Coccinellidae
Het geslacht (lieveheersbeestje) Adalia
De soort (zevenstippelig lieveheersbeestje) Adalia septempunctata

Om de classificatie te oefenen, kun je de **workshop biologische classificatie** gebruiken

De kit bevat een bordspel waarmee de leerlingen het gebruik van de biologische classificatie kunnen oefenen:
«Raad eens wie ik ben - niveau1»

Deel 3

Bestuiving

Bestuiving

Bloeiende planten

In tegenstelling tot planten zonder bloemen (zoals algen, varens, mossen en schimmels, die geen stuifmeel, eitjes of zaden bevatten en zich voortplanten via sporen), worden bloeiende planten (bedektzadigen) in de natuur over het algemeen ingedeeld volgens hun voortplantingswijze die ongeslachtelijk of geslachtelijk is.

De voortplanting van bloeiende planten:

De ongeslachtelijke voortplanting

Ongeslachtelijke voortplanting komt overeen met een **vegetatieve vermeerdering**, dat wil zeggen zonder zaadjes. De plant produceert een nieuwe plant die genetisch gezien **compleet identiek** is aan de oorspronkelijke plant.
Stekken bijvoorbeeld, waarbij men een stengel of een wortelstok afsnijdt, valt onder deze voortplanting, maar ook afleggen via de lucht of onder de grond waarbij een knop wordt gevormd op een stuk van een gewortelde steel en die nog aan de moederplant verbonden is.
De productie van uitlopers en bollen behoort eveneens tot de ongeslachtelijke voortplanting.

Maar ook enten is een vorm van vegetatieve vermeerdering.

De geslachtelijke voortplanting

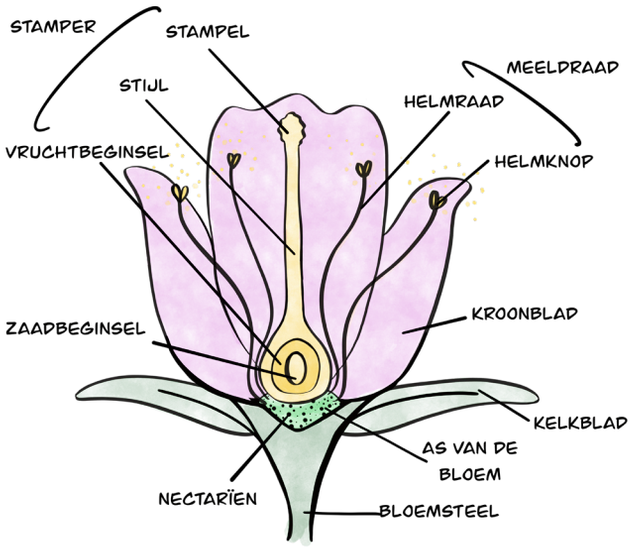
De meeste bloeiende planten planten zich voort via geslachtelijke voortplanting, door middel van zaden. Twee geslachtscellen, de gameten (een vrouwelijke en een mannelijke cel) die de "ouder" plant produceert, versmelten: dit is de bevruchting die de transformatie van bloem naar vrucht met het zaad in gang zet. De vrucht heeft dus het genetisch materiaal van twee "ouders".

De educatieve kit bevat een 3D-model van een bloem om de anatomie van de bloem mee uit te leggen

« Definitie van een bloem :
deel van een plant (vaak geurig en zeer kleurig) die verantwoordelijk is voor het laten glimlachen van mensen en insecten die de bloem bewonderen »

Deze definitie is niet verkeerd, maar onvolledig.
Om de bewondering compleet te maken, moeten we verdergaan ...
Wat we een bloem noemen, verwijst naar het geheel aan voortplantingsorganen van een plant en naar de schoonheid ervan.

Het is onmogelijk alle verschillende vormen bloemen voor te stellen die we bij de tweeslachtigen kunnen vinden. De onderstaande tekening stelt een theoretische tweeslachtige bloem voor die de mannelijke en vrouwelijke organen bevat.



EEN LESKAART MET DEZE TEKENING VAN EEN TWEESLACHTIGE BLOEM DIE AFGEMAAKT DIENT TE WORDEN, KAN OP DE USB-STICK GEDOWNLOAD WORDEN

Afhankelijk van het soort zijn bloemen een- of tweeslachtig, de mannelijke en vrouwelijke bloemen kunnen:

- In dezelfde bloem zitten
- Op verschillende bloemen zitten
- Op dezelfde plant (eenhuizig) of op verschillende planten (tweehuizig)

De bloemen van planten zijn dus het centrum van de voortplanting. De bloem bestaat uit twee beschermkappen, de buitenste heet **kelk** en de binnenste heet **bloemkroon**. De kelk wordt gevormd door **kelkbladen** en de bloemkroon door **kroonbladen**. Naast de beschermende rol van deze twee structuren, worden insecten ook aangetrokken door de kleur en de geur en zijn het ware landingsbanen.

VORMEN EN AFMETINGEN VAN BLOEMEN BEPALEN DUS DE TOEGANG TOT DE NECTAR EN HET STUIFMEEL.

De kleur van en het patroon op het kroonblad zijn geen toeval maar het resultaat van de evolutie. Elke bloem kiest een outfit op basis van de smaak (en het gezichtsveld) van de voorkeursbestuivers: geel of blauw voor bijen, roze of lavendelblauw voor vlinders, wit voor nachtvlinders ...
De mannelijke organen van de bloem zitten in de **helmknoppen**, kleine gele zakjes op steeltjes die **helmdraden** heten. Als de helmknoppen rijp zijn, komen de **stuifmeelkorrels** vrij. Al de helmknoppen de helmdraden vormen samen de **meeldraden**.
De vrouwelijke organen zijn de **stamper** in het midden van de bloem. De stamper heeft een zaadbeginsel wat eitjes produceert.
Het zaadbeginsel zit op een draad die stijl heet waarop een **stempel** zit.
Als de eitjes klaar zijn voor bevruchting, scheidt de stempel een plakkerige vloeistof af zodat de stuifmeelkorrels blijven plakken. Dit stimuleert de ontkieming en dus de bevruchting van de mannelijke gameet met de vrouwelijke gameet.
Deze bevruchting maakt de vorming van de vrucht mogelijk.

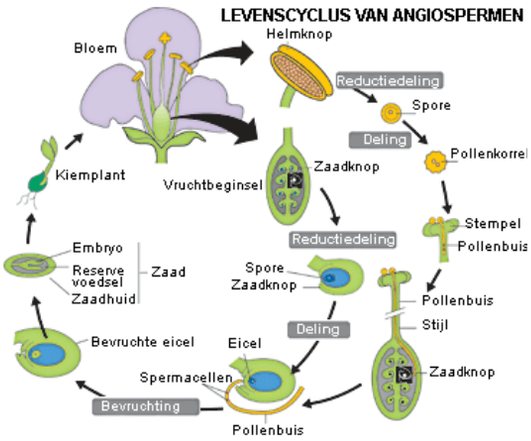
BLOEIEND — BESTUIVING — VALLENDE BLOEMBLAADJES — VRUCHTVORMING — VRUCHTVORMING

Het **zaadbeginsel** kan boven de kelk- en kroonbladen zitten, in dat geval is het **bovenstandig**: dit is bijvoorbeeld het geval voor tomaten, het zaadbeginsel zit boven de kelkbladen en hieruit groeit de vrucht.

Omgekeerd kan het zaadbeginsel ook onder de kelk- en kroonbladen zitten, het is dan **onderstandig**: dit is bijvoorbeeld het geval voor de vrouwelijke bloemen van de courgette, waar het zaadbeginsel onder de bloem enorm is (dat wordt na de bevruchting de courgette).

Wist je dat?
Het aantal bloemen afhankelijk is van de botanische familie, het geslacht en soms zelfs varieert binnen hetzelfde soort!

Cyclus van een bloeiende plant



De bestuiving - Hoe het werkt?

Bij de bedektzadigen (bloeiende planten), is de bloem het centrum van de voortplantingsorganen.
Voor een geslachtelijke voortplanting, moet een mannelijke gameet uit een bloem samensmelten met een vrouwelijke gameet uit een andere bloem van hetzelfde soort. Door deze samensmelting ontstaat een zaadje, de toekomstige zaadkiem.
De voortplanting van bedektzadigen (bloeiende planten) bestaat dus uit twee etappes:

1. De stuifmeelkorrels worden vanaf de helmknoppen op de meeldraden naar de stempel van de stamper vervoerd. Dat is bestuiving

2. Als de stuifmeelkorrels op de stempel liggen en compatibel zijn, zullen ze ontkiemen. Ze vormen een stuifmeelbuis die door de stempel en de stijl van de stamper groeit om zo bij het eitje te komen in het zaadbeginsel. Dit is de bevruchting : De samensmelting van mannelijke en vrouwelijke gameten waardoor een zaadje gevormd wordt

Bestuiving kan direct (zelfbestuiving) of indirect (kruisbestuiving) plaatsvinden

Het stuifmeel moet dus direct van de ene naar de andere bloem vervoerd worden (= kruisbestuiving).
Bestuiving kan ook ook binnen een individu plaatsvinden (zelfbestuiving) maar er zijn allerlei systemen ontwikkeld om dit te voorkomen.
Aangezien planten zich niet verplaatsen, hebben ze hulp nodig bij het vervoeren van het stuifmeel.

Om het mengen van de genen te garanderen,
moet de stuifmeelkorrel van een andere plant
van hetzelfde soort komen

De overbrengingsmiddelen

Stuifmeelkorrels kunnen op verschillende manieren vervoerd worden: door de wind, het water, door dieren.

Windbestuiving "het waait hier"

De wind is verantwoordelijk voor de bestuiving;
De eenvoudigste maar minst doeltreffende methode. Er worden grote hoeveelheden stuifmeel geproduceerd die de wind overbrengt. De plant besteedt veel energie aan stuifmeelproductie. Echter, dit betekent dat er geen ingewikkelde structuren nodig zijn om bestuivers aan te trekken zoals gekleurde bloemen, nectar of geuren.
Ongeveer 10% van de soorten vertrouwen op de wind voor de bestuiving, waaronder grassen en de meeste naaktzadigen.

Hydrogamie "lekker nat"

Het water is verantwoordelijk voor de bestuiving;
Enkele zeldzame soorten waterplanten verspreiden hun stuifmeel in het water. Het stuifmeel heeft een speciale langwerpige vorm zodat het eenvoudig door de stroom kan worden meegevoerd.

Bestuiving door dieren "harige beestjes"

Het dier is verantwoordelijk voor de bestuiving;
Plantensoorten hebben een aantal zeer complexe bloemorganen ontwikkeld om bestuivers aan te trekken.

Ornithogamie: bestuiving door vogels; Deze bestuiving vindt niet hier plaats maar in tropische klimaten en door vogels met een lange scherpe snavel. Als ze met hun lange dunne snavel de nectar uit de bloembodem zuigen, wrijft hij met zijn kop tegen de meeldraden en de stuifmeel blijft aan z'n veren kleven.

Cheiropterogamie: bestuiving door vleermuizen. Vergis je niet, dit is belangrijker dan het lijkt. Hun diversiteit, de verschillende ecologische niches en hun overvloed zorgen ervoor dat dit dier een uitstekende bestuiver is in de tropische gebieden van Amerika.
Andere zoogdieren, zoals de kleine buideldieren, bepaalde mensapen en bepaalde knaagdieren dragen ook bij aan de bestuiving van verschillende plantensoorten.

Entomogamie: bestuiving door insecten.
Ongeveer 80% van bloeiende planten in gematigde gebieden hebben insecten nodig voor het vervoer van het stuifmeel. Hun structuur is aangepast aan deze verspreidingsmethode.

Voor een snelle vergelijking tussen bestuiving door wind en door insecten, kun je workshop " 1, 2, 3 bestuiven! " spelen

De diversiteit van bloeiende planten

De huidige biodiversiteit is het resultaat van vele selectieprocessen. Deze lange evolutie wekt vaak de indruk dat soorten perfect zijn uitgerust om in hun omgeving te overleven. Dit is echter het resultaat van een lang aanpassingsproces aan de omringende natuur.
Deze aanpassing aan de omgeving is zo essentieel voor het voortbestaan van een soort dat we zelfs specialisaties van hetzelfde orgaan kunnen koppelen aan verschillende functies die ze kunnen verwerven (en soms zelfs aan een specifiek gedrag van een soort).

Zonder in de details van de functionele morfologie te treden, geven we twee voorbeelden die sterk verband houden met bestuiving: de **bloemkroon** van de bloemen en de lengte van de **tong** van het insect. De diversiteit van de planten om ons heen is nauw verwant aan de diversiteit van de bestuivers en vice versa.

Bestuivende insecten vinden al hun voeding op de bloemen. Om te overleven, zijn ze afhankelijk van twee essentiële bronnen: **stuifmeel en nectar** van bloeiende planten.

Nectar is een zoete vloeistof en het resultaat van de transformatie van het sap dat de nectarklieren van planten uitscheiden. Een insect zuigt dit op met zijn tong. Een bij eet een deel van de opgezogen nectar meteen op en de rest wordt opgeslagen in de honingmaag. De bij spuugt deze voorraad uit op het moment dat ze bijenpollen maakt (gemengd stuifmeel). Nectar is de belangrijkste energiebron voor bijen om te vliegen.

Stuifmeel is de mannelijke gameet van de plant. Het zijn piepkleine eivormige korreltjes met een bevruchtende rol. Stuifmeel moet altijd vervoerd worden.
Het is de essentiële eiwitbron voor bijenlarven.

Deze uitwisseling van diensten gaat, afhankelijk van de diversificatie, gepaard met de aanpassing van de morfologie van de bloemen aan die van de bestuivers en vice versa.

De workshop «De gestyleerde bloem» is het verhaal van de uitwisseling van deze diensten nectar-stuifmeel

In de educatieve kit zit een pot met bijenpollen.
Wijs op de verschillende kleuren, de vorm, de speciale geur.
Dit materiaal zit in de houten doos Workshop 4
(bij de cyclus van de bij).

Er is een groot aantal bloemen met kroonbladen die min of meer open zijn, die hun voortplantingsorganen laten zien en landingsbanen vormen voor de bestuivende insecten (ranonkelfamilie, rozen, schermbloemen, composietenfamilie ...). Andere bloemen hebben juist kroonbladen die dicht op elkaar zitten alsof ze toegang tot de nectar en en stuifmeel willen beperken, of het zit diep in de bloemkroon (peulvruchten, lipbloemen, helmkruid ...).

Om hun bestuivers aan te trekken, worden de bloemen voorzien van visuele signalen zoals kleuren, vormen, structuren, groeperingen en olfactorische signalen zoals een zoete of verrotte geur of door het nabootsen van feromonen ...

De bloemkroon biedt 2 voordelen voor de bestuiving:
* bestuivers aantrekken met een visueel signaal (de kleur van van kroon-/kelkbladen)
* en een landingsbaan voor insecten waarbij ze naar de vruchtbare delen in het midden van de bloem worden geleid

De hoeveelheid en de kwaliteit van de nectar, het moment dat de bloem open is (overdag, bij schemering, 's nachts) hangen ook samen met de behoeften en het gedrag van bestuivers.
De stuifmeelkorrels liggen op een versierd oppervlak (uitstekend, gegroefd, met een patroon, ...) en zijn vaak plakkerig om goed te kunnen blijven kleven aan de insecten.

Vormen en afmetingen van bloemen bepalen dus de toegang tot de nectar en het stuifmeel

Voor de observatie van verschillende bloeiende planten en hun bloeiwijze te oefenen, is de workshop "Memory bloeiende planten" ontwikkeld

Het ontstaan en de rol van vruchten

Na een effectieve bestuiving vindt de bevruchting plaats en de bloem verandert geleidelijk in een vrucht die een embryo (het zaadje) bevat wat door de samensmelting van de gameten is ontstaan.
Het is belangrijk op te merken dat het resultaat in biologische zin weinig te maken heeft met het eetbaar zijn van een plant of niet: dit is het orgaan dat het zaadje verspreidt!

Voorbeeld: Het helikoptertje van een esdoorn is een disamara (gevleugelde dopvrucht) doordat het van de boom valt. De vrucht vertraagt het vallen van het zaadje en bevordert zo de verspreiding. Elke samara bevat een esdoornzaadje.

Het is waar dat de vruchten die we eten natuurlijk eetbaar zijn maar een lange selectie is vaak nodig geweest om tot de grootte te komen die we nu kennen. Andere vruchten zijn alleen eetbaar voor dieren en er zijn ook zeer giftige vruchten.

Sommige zaden moeten "voorverteerd" worden door dieren voordat ze kunnen ontkiemen in hun uitwerpselen.

Illustratie : Céline Detremmerie

De belangrijkste bestuivers bij ons in de buurt

De klasse insecten is verdeeld in zo'n dertig verschillende orden. De belangrijkste bestuivers zijn onderverdeeld in **vier grote orden**.
In Europa bestaan er vier grote groepen insecten die zich voeden op bloemen (ze voeden zich op bloemen maar zijn niet altijd goed in het vervoeren van stuifmeel) en bestuivers (hele goede stuifmeelvervoerders).

De 4 orden : leren om ze te onderscheiden !

De kevers : etymologie: «coleo» huls of schild; «ptera»: vleugels

Dit zijn allemaal insecten met een schild zoals mestkevers, vuurwantsen of lieveheersbeestjes. Dit zijn insecten die zich nogal "lomp" gedragen.
Van de 10.000 soorten die onder deze orde vallen, leven er een aantal op bloemen die ze eventueel bestuiven maar met een relatief laag rendement. Deze gulzige insecten eten inderdaad meeldraden en stuifmeel. Onder de bestuivende kevers valt ook de gouden tor (waarvan de larve zeer vaak te vinden is in de compost), maar ook de penseelkever of de fraaie schijnboktor die vaak op bloemen te zien is. Hun rol bij de bestuiving is veel minder groot dan die van andere orden maar verdiend toch om genoemd te worden. De stijve voorvleugels (schilden) van kevers bedekken hun achterlijf. De schilden beschermen zo het achterlijf en de achtervleugels zijn om te vliegen (ze vliegen niet echt heel goed). Aan hun gladde lijf blijft weinig stuifmeel plakken.

Op het eerste gezicht, je zou denken dat door het verdraaien van de meeldraden en stamper de gouden tor de plant castreert. In werkelijkheid is dit een van de meest geniale oplossingen die de natuur heeft bedacht. De kever bevrucht de bloem door deze te beschadigen. Sterker nog, terwijl hij rondstampt in de bloem, wordt de tor bedekt met stuifmeelkorrels die aan zijn lijf blijven kleven. Zo vervoert hij dus stuifmeel naar de stamper. De tor doet dit niet met opzet en is gebaseerd op het principe van plantaardige bestuiving. Deze manier van bestuiven is min of meer efficiënt, afhankelijk van de kever die bestuift.

Hij lijkt me, hoe zal ik het zeggen … een beetje rustiek, een landelijk type.
(Citaat: Les Tontons flingueurs, Georges Lautner)

Laten we even terugkomen op die tor en zijn neven de kevers.
Hun bestuiving van bloemen wordt **cantharofilie** genoemd en komt overeen, vanuit een evolutie-oogpunt van bestuivende insecten gezien, met het meest archaïsche stadium. Waarom? Omdat de meeste kevers monddelen hebben waar ze mee kauwen en geen verfijnde tongen hebben zoals vliegen of bijen of slurfjes zoals vlinders. We kunnen dus zeggen dat op gebied van het eten van nectar, de kevers er nogal woest aan toegaan.

Onder de kevers zijn er nog enkele soorten die het er iets beter vanaf brengen zoals de boktorren die stuifmeel (die ze met hun kaken opvegen) en nectar eten (die ze oplikken).
Het geheim van deze aanpassing is gerelateerd aan hun morfologie: in plaats van kaken die loodrecht op de as van hun lichaam staan, hebben boktorren een hals en kaken die naar voren steken, in het verlengde van hun lichaam zodat ze de nectar diep uit de bloem kunnen halen.

Kevers waarderen vooral bloemen met sterke en fruitige geuren die zeer zoete nectar produceren. De meest bezochte bloemen hebben een brede bloeiwijze met groepjes kleine bloemetjes(schermbloemen, vlierbes, lijsterbes ...), maar ook enkele bloemen met een brede bloemkroon(rozen, boterbloemen …)
Omdat ze plat en open zijn, zijn deze bloemen goede landingsbanen want vergeet niet dat kevers niet goed vliegen en zijn het stuifmeel en de nectar eenvoudig toegankelijk.
Kevers dragen dus zeker wel bij aan bestuiving maar kunnen niet tippen aan vliegen, bijen en andere vlinders want ze bewegen nou eenmaal veel minder.

Waarom zouden ze energie verkwisten door van bloem naar bloem te gaan terwijl ze beschermd worden door hun schild en stank? Kevers kunnen dus uren doorbrengen op dezelfde bloemkroon. Cantharofilie is dus een soort luie bestuiving: de kever kiest makkelijke bloemen om lekker op te zonnebaden.

De tweevleugeligen: etymologie: «dip»: twee; «ptera": vleugels

Zuigers, bijters, ongedierte, deze insecten zijn niet echt onze vrienden maar voor de bloemen zijn het waardevolle bondgenoten.
Vliegen maar ook zweefvliegen en gewone wolzwevers maken deel uit van deze orde waar in Frankrijk zo'n 8.000 soorten onder vallen. Tweevleugeligen hebben slechts twee functionele vleugels. De achterste vleugels worden vervangen door halters die als ballast functioneren en de vlucht stabieler maken.

De pyjamazweefvlieg kan het makkelijk opnemen tegen de luchtmacht: hij kan heel goed stationair vliegen en prachtige figuren maken in de lucht!

Ten opzichte van kevers hebben tweevleugeligen veel voordelen. In de eerste plaats zijn ze heel erg licht en beschadigen de bloemen niet. Ze vliegen vaak snel en gericht en zijn dus gerichte bezoekers die geen tijd verliezen met het zoeken naar nectar. Bovendien hebben ze een harig lichaam waar het stuifmeel aan blijft kleven (sommige kevers zijn glad). Ten slotte hebben ze een monddeel waarmee ze zuigen en niet kauwen, zo wordt de binnenkant van de bloem niet vernield.

Citaat: Weg met de kauwers, welkom aan het slurfje waar de vlinders patent op hebben aangevraagd!

We onderscheiden twee soorten tweevleugeligen op basis van hun monddeel:

1.De zuigers: hun tong (**labium**) eindigt in een soort zuiger of **spons** (labiale palpen) waarmee ze vaste
stoffen mee kunnen bevochtigen. Deze tong is te zien in de beroemde huisvlieg.

2.De **stekers/zuigers**: dit is een soort slurfje zoals we bij een mug observeren.

Jammer genoeg zijn de tweevleugeligen niet allemaal goed in bestuiven. Sommige zijn zelfs slechte verzamelaars want ze kunnen hun tong uitsteken maar die is net te kort. Ze kunnen zich dus alleen voeden op bloemen met honingklieren die heel eenvoudig toegankelijk zijn zoals bepaalde schermbloemen bijvoorbeeld.
Vliegen zijn iets beter uitgerust. Ze zijn lid van de **Syrphidaefamilie.**

De **zweefvliegen** hebben een iets langere tong (5-10 mm) dan een vlieg en kunnen dus dieper in de bloem naar nectar zoeken. Ze kunnen meer bloemen en meer bloemenfamilies bezoeken ((schermbloemen, rozen, composieten, ...)

Zweefvliegen onderscheiden zich van bijen door hun korte voelsprieten, enorme ogen en één paar vleugels. Zweefvliegen bootsen vaak bepaalde vliesvleugeligen na (vorm en kleur).
Veel zweefvliegen worden verward met wilde bijen of wespen.
Volwassen zweefvliegen voeden zich met nectar en stuifmeel terwijl hun larven roofdieren, planteneters of aaseters zijn. De meeste zweefvliegen overwinteren als ei of larve.
Sommige zweefvliegen kunnen zelfs diep in de bloem en in nauwe bloemkronen nectar vinden. Dit is het geval van muggen; de mannetjes (die ons nooit steken) en de vrouwtjes (die soms steken) kunnen hun slurfje gebruiken om de nectar die diep in de bloem zit op te zuigen. Maar het goede gereedschap van muggen betekent niet dat ze goede bestuivers zijn, in tegendeel!

De allerbeste zuigers zijn **gewone wolzwevers**, deze rare vliegen (en parasieten voor andere insecten) hebben een lange puntige tong (10-12 mm), zijn heel snel en kunnen terwijl ze vliegen nectar zuigen, net als kolibries!
In tegenstelling tot alle tweevleugeligen die graag middelzoete nectar eten, hebben zweefvliegen en gewone wolzwevers meer energie nodig om hun prachtige vluchten uit te voeren, dus zij eten zoetere nectar.

Om bestuivers aan te trekken, hebben bloemen twee tips:
De eerste tip is **myofilie**, en de meest gebruikte: het is de relatie tussen tweevleugeligen en geurige bloemen. Deze bloemen bieden een nectar die eenvoudig toegankelijk is. De bloemen zijn open, plat en hebben een lekkere maar niet zoete geur. Ze zijn wit, geel, groen of paars.
De tweede tip is, iets minder smakelijk, **bedrieging**. In dit geval worden de tweevleugeligen aangetrokken door bloemen die geuren hebben die vergelijkbaar zijn met hun nestelplaatsen, te weten rottend vlees, uitwerpselen of schimmel ...
Deze bloemen bedrie-

gen de insecten (zetten soms een val) want ze hebben niet eens nectar voor de bezoekers.
Men moet begrijpen dat veel tweevleugeligen (behalve een aantal die alleen nectar eten zoals de meeste zweefvliegen) graag nectar en bloed drinken (hematofagie, zoals muggen) of uitwerpselen eten (coprofagie, zoals veel vliegen).

Toch dragen de tweevleugeligen behoorlijk veel bij aan de bestuiving en dus aan de mensheid en de natuur. Sommige kleine bloemen met weinig nectar, waar andere insecten voorbij vliegen, kunnen zich niet voortplanten zonder de hulp van de piepkleine tweevleugeligen. Bovendien stimuleren de tweevleugeligen bepaalde kruisbestuiving zoals die van fruitbomen of raapzaad (waar de zweefvliegen en belangrijke rol spelen).
Tot slot, tweevleugeligen wonen in veel verschillende omgevingen en kunnen strenge weersomstandigheden verdragen waar andere bestuivende insecten niet tegen kunnen (hoogte, kou, ...). Zo kunnen ze bloemen bestuiven die anders heel erg alleen zouden zijn.

De vlinders: «lepido»: schub; «ptera": vleugels

lepidoptera zijn de vlinders. Dit zijn bij het grote publiek de meest bekende bestuivers. Ze zijn makkelijk identificeerbaar.

Na de kaak van de kevers, de tong van de tweevleugeligen, kunnen we nog met een betere oplossing komen? Een monddeel wat langer en preciezer is, het slurfje

In het grensgebied zijn 2.120 soorten vlinders te vinden, waarvan de meeste (2.000), tegen alle verwachtingen in, nachtvlinders zijn.
Vlinders zijn insecten met vier vleugels die bedekt zijn met gekleurde schubben.
Vlinders drinken diverse suikerhoudende vloeistoffen: nectar, bladsap, fruitsap ... met hun slurf.
De slurf is een draadachtig aanhangsel dat iedereen vast al eens gezien heeft bij het observeren van een vlinder op een bloem, een rotte appel, een uitwerpsel of zelfs op de bezwete huid ....
De slurf is een homogeen orgaan: in tegenstelling tot tweevleugeligen die monddelen van diverse vormen kunnen hebben, hebben alle vlinders (dag- en nachtvlinders) een slurf. Het is spiraalvormig, rolt makkelijk op en uit en wordt daarom ook wel roltong genoemd.

Als je deze roltong goed bekijkt, zie je dat deze uit twee gootjes bestaat (galeae maxillae) die samenkomen om een zuigbuis te vormen - dit is het slurfje.
Ideaal voor nectar die moeilijk bereikbaar is, diep in de bloemen met een lange dunne bloemkroon of diep in de sporen als de plant die heeft. (Bijvoorbeeld spoorbloemen).

De slurf van een vlinder heeft een variabele lengte. Het kan een eenvoudige en niet functionele slurf zijn zoals het geval is bij sommige motten (die we nachtvlinders noemen) zoals de Bombyx die zich niet kunnen voeden.

De slurf kan iets meer ontwikkeld zijn, 4 mm bij de Buxusmot tot wel 120 mm lang bij de Windepijlstaart (Agrius convolvuli). Bij de dagvlinders is de slurf meestal tussen de 7 en 20 mm lang.

Vlinders nemen het stuifmeel per ongeluk mee op hun slurf of op hun kop.

De vliesvleugeligen: « hymeno » : membraan; « ptera »: vleugels

Deze grote orde (8.000 soorten in Frankrijk) groepeert heel veel bestuivers zoals de bijen (honingbijen maar ook wilde bijen: we vergeten deze categorie vaak maar zij spelen een cruciale rol bij de voortplanting van planten), wespen, hommels maar ook mieren (zelfs al zijn die niet zo interessant voor de bestuiving).

Mieren zijn een uitzondering onder de vliesvleugeligen: de volwassenen mannetjes en de koninginnen zijn de enigen die vleugels hebben terwijl de werksters, die met veel meer zijn, geen vleugels hebben.

Bijen hebben gespecialiseerde monddelen die een lange tong vormen. Afhankelijk van de familie, het geslacht of de soort bij kan tegen tong minder lang of puntiger zijn.

Vliesvleugeligen zijn insecten met vier vliezige vleugels van ongelijke lengte (vaak transparant).
De vleugels zijn per paar bevestigd tijdens het vliegen.
Bijen en hommels hebben meestal ook plukken haar, korfjes en een grote honingmaag om nectar en stuifmeel eenvoudig te vervoeren en op te slaan.

Bijen en hun larven voeden zich uitsluitend met stuifmeel en nectar, zijn ze volledig afhankelijk van bloemen voor voedsel.
Bijen hebben het zeer druk met verzamelen van voedsel. Een wilde bij bezoekt zo'n 1.000 bloemen om een groep larven te voeden, een hommel bezoekt wel 900 klaverbloemen voor zijn stuifmeel.
En voor de productie van een kilo honing door een werkbij is nectar van 20 miljoen bloemen nodig!

De structuur van het bijenhaar en die van het stuifmeel bevorderen de doeltreffendheid van de bestuiving sterk.
Het gedrag van de bijen maakt bestuiving zeer doeltreffend. Sommige bloemen kunnen alleen door bijen bestoven worden aangezien ze het juiste gedrag vertonen om het stuifmeel af te geven.
Bovendien, hoe gespecialiseerder de bij, hoe sneller zij vliegt, hoe meer bloemen zij kan bezoeken.

Je raadt het al, het gaat hier om de allerbeste bestuivers!

Hymeno-	*Lepido-*	*Di-*	*Coleo-*	*-ptera*
Membraan	Schubben	Twee	Harnas	Vleugels

Niet te verwarren:

Bijen en wespen: sommige bijen, zoals de geslachten Anthidium en Nomada, zijn vaak geel en zwart en kunnen verward worden met wespen. Om het onderscheid te kunnen maken moet je ze observeren als ze rusten: de bijen kruisen hun 4 vleugels op hun rug, de wespen vouwen ze langs hun lichaam, aan beide kanten van hun rug.

Bijen en zweefvliegen: zweefvliegen zijn vliegen die bijen en wespen NABOOTSEN. Echter, ze is heel gemakkelijk te onderscheiden. Ze hebben maar twee vleugels, zeer korte voelsprieten en grote ogen en kunnen perfect in de lucht blijven zweven.

Om te onthouden!
De diversiteit van bestuivende insecten in het algemeen is essentieel voor de voortplanting van bloeiende planten (gekweekt of wild) en daarom ook voor de instandhouding van bloemendiversiteit. Insecten hebben zich in de loop der tijd aangepast.

Een leerkaart met een oefening om de 4 belangrijkste orden van bestuivers te herkennen staat op de USB-stick

Focus op de monddelen en het verband tussen bloemen en bestuivers

Bestuivende insecten, wiens voeding uitsluitend afhangt van bloeiende planten, dus hebben zich dus aangepast aan de specifieke kenmerken van bloeiende planten.
Klein of groot, ze hebben allemaal een orgaan waarmee ze het stuifmeel kunnen eten of de nectar kunnen opzuigen: de tong. De vorm en de lengte bepaalt de keuze van de te bezoeken planten.

In deel 2 zagen we verschillende monddelen van insecten in het algemeen, hier herhalen we de monddelen van de 4 orden van bestuivers nog een keer

De kaken voor kevers
De labium voor zweefvliegen
De tong voor de bijen, hommels en vlinders

Wilde bijen zijn in te delen in twee grote groepen, gebaseerd op de lengte van hun tong:

* De groep bijen met een **korte tong** bezoekt bloemen met nectar die gemakkelijk bereikbaar is: de bloemen zijn ondiep of een open bloemkroon hebben zoals schermbloemen, composieten, kruisbloemen, rozen....
* De groep bijen met een **lange tong** kan nectar opzuigen uit diepere bloemkronen zoals uit lipbloemen, vlinderbloemen of ruwbladerigen.

Waarschuwing:
Een grote bijen met een korte tong en een kleine bij met een lange tong kunnen een tong van dezelfde lengte hebben.
Echter, ze niet dezelfde bloemen bezoeken want dat is afhankelijk van hun lichaamsgrootte. De lengte van de tong moet worden gerelateerd aan de grootte van het insect

Aan het einde van dit deel zullen de leerlingen dan ook in staat zijn om bestuiving en de rol van bestuivers uit te leggen, wie zijn dat?
Hun verscheidenheid, hun nauwe relatie met bloeiende planten (hun co-evolutie) en de 4 grote orden van bestuivende insecten kunnen herkennen.

Met de workshop «Een cocktail voor elke tong» kun je uitleggen hoe insecten eten en welke intrinsieke relatie er bestaat tussen de lengte van de tong en de diepte van de bloemkroon

De wilde bijen ontdekken

deel 4

De wilde bijen

Wat is een bij?

Begin met de vraag **"Wat weten jullie over bijen? "**
Om deze vraag te beantwoorden, kunt u de brainstormingmethode gebruiken

De meeste mensen associëren de naam bij met de honingbij. Maar in werkelijkheid groepeert deze term een geweldige diversiteit en vertegenwoordigt de "bij" een bijzondere diergroep:

Vliesvleugeligen apocrita angeldragers apoidea bijen

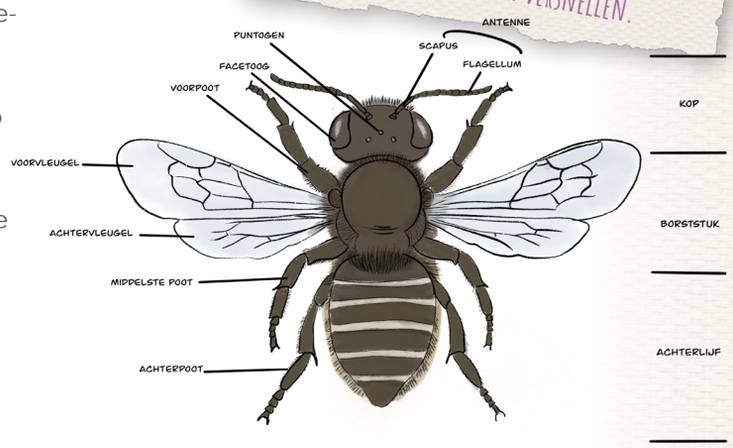
Dankzij deze nogal ingewikkelde benaming kunnen we wel beter definiëren wat een bij is

Om de bij beter te begrijpen, gaan we even terug naar de taxonomische classificatie:
Vliesvleugeligen: met 4 vliezige vleugels die tijdens het vliegen per paar verbonden zijn
Apocrita : aanwezigheid van een «wespentaille», dat wil zeggen de verbinding tussen het borststuk en het achterlijf is zeer ingesnoerd is
Angeldragers : het vrouwtje heeft een angel
Apoidea : de achterste rand van het rugschild is niet verbonden met de tegulae (schub die de basis van de voorvleugel beschermt)
Bij : heeft vertakte haren

We schatten dat deze diergroep zo'n 1.000 soorten omvat in Frankrijk, 2.000 in Europa en zo'n 20.000 soorten wereldwijd.

Wist je dat?
Wat kenmerkend is voor de vliesvleugeligen is dat ze twee paar doorzichtige vleugels hebben en dat hun voorvleugel en hun achtervleugel gekoppeld worden door een reeks piepkleine haakjes zodat ze tijdens het vliegen kunnen versnellen.

Aangezien een bij een insect is, is het lichaam opgedeeld in drie delen: **kop, borststuk, achterlijf**.



Op de **kop**, Bijen hebben een licht bolvormige kop met twee grote facetogen zodat hij zich kan oriënteren en een breed gezichtsveld heeft. De bij heeft ook drie kleinere ogen, ocelli, om licht en donker te onderscheiden (zit zijn enkelvoudige ogen).
Beide voelsprieten bestaan uit twee delen: het deel tussen de kop en de "hals", die scapus heet, en tweede deel dat opgedeeld is in een tiental segmenten en dat flagellum heet. De voelsprieten kunnen bewegen en de bij kan hiermee voelen, ruiken en proeven.
De mond is voorzien van een slurfvormige tong waarmee ze de nectar kan opzuigen. De bij gebruikt haar kaken om te kauwen, te dragen en een nest te graven.
Bijen hebben een tong die geschikt is voor het verzamelen van nectar. Deze tong heeft een variabele grootte, afhankelijk van het soort (1-2 mm tot meer dan 2 cm).

Het **borststuk** draagt de twee paar vleugels en de zes poten.
De voorvleugels zijn groter dan de achtervleugels. Tijdens de vlucht worden de vleugels aan elkaar verbonden door piepkleine haakjes.
De vleugels van de bijen zijn doorzichtig (ze laten het licht door) maar ze kunnen min of meer getint zijn (bijvoorbeeld bij de houtbij).
De poten van vrouwelijke bijen zijn in het algemeen aangepast zodat ze het stuifmeel beter kunnen dragen. Afhankelijk van de soort, is de achterpoot breder en soms glad en gekromd in de vorm van een korf (honingbij, hommel) of soms is de basis van de poot (heup + trochanter) behaard of heeft een pluk haar. De poten eindigen in kleine klauwen waarmee de bij zich op elk oppervlak kan vasthouden.

De vrouwtjes hebben aan het uiteinde van het **achterlijf** een angel met een zakje gif dat de bij alleen gebruikt als ze zich aangevallen voelt.

Maar bij veel bijensoorten is de angel niet stevig genoeg om door de huid van de mens te prikken. De honingbij en enkele hommels hebben een angel die stevig genoeg is om ons te steken.

Afhankelijk van de grootte van de bij en de bloem die de bij bezoekt, speelt de lengte van de tong een overheersende rol bij de toegang tot de nectar.

Samengevat

Naast een aantal aanpassingen aan andere insecten (4 vleugels voor de vlucht, ...) hebben bijen hun eigen anatomische kenmerken:

- Vertakte beharing die heel doeltreffend is bij het verzamelen van stuifmeel (een echte borstel);
- Een min of meer lange tong om te likken, nectar op te zuigen
- Afhankelijk van het soort hebben ze poten in de vorm van een lepel, lange plukken haar en een gekromd uiteinde aan hun achterpoot, een behaarde buik;
- Min of meer grote en scherpe kaken om bladeren, hout, grond te snijden of te doorboren ...

Les soies de l'abeille (les poils) sont très particulières :
Elles peuvent être barbelées ou plumeuses (aussi dit branchues) ce qui augmente l'adhérence des grains de pollen.
Cette observation n'est pas toujours évidente (et possible uniquement sous une loupe à fort grossissement)

Maar wat is het verschil tussen een wilde bij en een honingbij?

De honingbijen en wilde bijen // de sociale bij vs de wilde bij

Van de 1.000 soorten bijen in Frankrijk zijn er een paar sociaal zoals de honingbij (1 soort) of bepaalde hommels (zo'n 50 soorten). Maar de meeste soorten zijn solitair en vaak onbekend.
We kunnen verschillende niveaus van complexiteit observeren in de sociale organisatie. De meest primitieve wonen samen maar er is weinig interactie en er worden geen taken verdeeld of gedeeld. Meer complexe organisaties bestaan uit gespecialiseerde individuen die een specifieke morfologie, anatomie hebben, afhankelijk van hun rol in de gemeenschap.

De sociale soorten leven allemaal veel langer dan de solitaire soorten. De sociale soorten moeten dus meer voedsel verzamelen en opslaan om de ontwikkeling van de kolonie te verzekeren.

"Honingbij - sociaal"

De honingbij

De sociale organisatie van de honingbij (apis mellifera) is de meest complexe. Het is het embleem van de bijenteelt, een activiteit die het onderhouden van bijenkolonies omvat om zo de producten uit de bijenkorf te kunnen oogsten: voornamelijk honing maar ook koninginnebrij, stuifmeel, propolis (plantaardige hars die door de bijen verzameld wordt en dat ze als schoonmaakmiddel gebruiken om de bijenkorf te reinigen).

De honingbij leeft in een **kolonie** met duizenden andere bijen en maakt een wassen raat met zeshoekige cellen waar ze haar voorraad opslaat (**stuifmeel en honing**) en eieren legt.
Dit alles in een schuilplaats die door de imker beheert wordt, meestal in een bijenkorf.

De bijenkorf is zeer goed georganiseerd: iedere bij heeft een specifieke taak. Er heerst een strikte hiërarchie die georganiseerd is rond een koningin.
We zien drie kasten in de kolonie, dat wil zeggen drie categorieën bijen die gemakkelijk te onderscheiden zijn door hun morfologie en gedrag: de koningin, de werksters en de darren.

In de educatieve kit zit een pot met bijenwas. Laat de leerlingen deze aangename geur ontdekken. Dit materiaal zit in de houten doos Workshop 4 (bij de cyclus van de bij).

De koningin, het enige vruchtbare vrouwtje, ze houdt het nest in stand. Ze wordt tijdens het vliegen bevrucht door de mannetjes (darren) om het voortbestaan van de kolonie te verzekeren. De koningin leeft meerdere jaren: ze overleeft de winter, omringd door de overwinterende werksters.
De koningin van de honingbijen verzamelt haar voorraad sperma (overgedragen door meerdere darren) tijdens haar enige huwelijksvlucht. Ze bewaart ze in een speciaal zakje; de spermatheek.

De **werksters** vertegenwoordigen de grootste groep in de korf (tienduizenden). Zij leveren het voedsel aan de hele kolonie en ze maken ook de honing en de was door de verzamelde nectar te transformeren. Honing die de mens later kan oogsten en kan eten.
De werksters kunnen tijdens hun leven meerdere rollen hebben: schoonmaakster (de cellen can de honingraat), voedster (voeden van de oudere larven), wasmaakster (wasproductie), magazijnchef (honingopslag), bewaakster (verboden toegang tot de kolonie) of verzamelaar (verzamelen van nectar en stuifmeel).

De **darren** doen niet mee aan de verzameling van stuifmeel en nectar want hun tong is te kort. Ze hebben geen angel en zijn dus weerloos. Hun belangrijkste rol is de jonge koningin te bevruchten.

De **biologische cyclus** van de honingbij is bijzonder: een **werkster** gaat in **21 dagen** van ei naar volwassene (in tegenstelling tot enkele maanden voor de meeste wilde bijensoorten).
De **koningin** ontwikkelt zich in **14 dagen**, eet alleen koninginnebrij, en een **dar** ontwikkelt zich in **16 dagen.**

KONINGIN: ENIGE VRUCHTBARE VROUWTJE - GROEI: 14 DAGEN
DAR: ONGEVEER 3.000 TUSSEN MAART EN JUNI - GROEI: 16 DAGEN
WERKSTERS: 50.000 IN DE ZOMER EN 6.000 IN DE WINTER - GROEI: 21 DAGEN

werkster

koningin

dar

HONINGBIJEN HEBBEN COMPLEXE COMMUNICATIESYSTEMEN. NAAST FEROMONEN (OLFACTORISCHE COMMUNICATIE), DANSEN ZE OOK OM VOEDSELBRONNEN AAN TE WIJZEN.

EEN KOLONIE VAN HONINGBIJEN BESTAAT GEMIDDELD UIT 30.000 TOT 50.000 INSECTEN.

IN DE KIT ZIT HET EDUCATIEVE BOEKJE "HONINGKLEUR" MET MEER INFORMATIE OVER DE HONINGBIJ

"Wilde bij - SOCIAAL"

Hommels

zijn sociale bijen die **jaarlijkse gemeenschappen bouwen**. Een bevruchte koningin overwintert in de schuilplaats.
Zodra het warm genoeg is, zoekt ze een netselplaats en begint, alleen, aan de bouw van het nest en de levering van voedsel.
Het nest bestaat uit coconnen van was en min of meer klonterige massa's.
De grote bruine massa's zijn de bijenpollen en de jonge larven leven in deze pollen.

De eerst gelegde eitjes worden werksters (steriele kleine vrouwtjes). Dit komt omdat de eerste larven weinig voedsel krijgen aangezien de koningin in het begin alleen is en alles zelf moet doen.

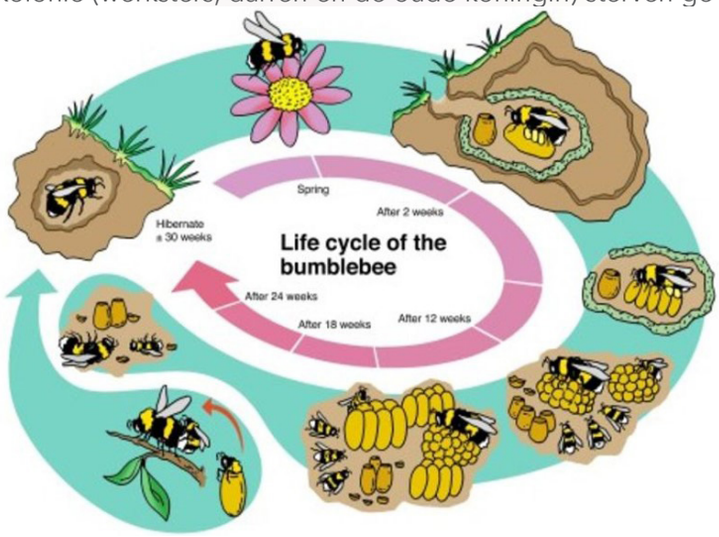
De werksters voeren de verschillende taken in de korf uit (schoonmaken, voeden, voedsel leveren, verdediging).

De koningin is veel groter dan de werksters. Haar rol is het leggen van eitjes in de nieuwe bijenpollen en deze uitbroeden. Hiervoor laat ze de spieren van haar vleugels trillen om warmte te genereren.
Als het larvestadium ten einde komt, spint elke larve een cocon van zijde en was waarin de gedaanteverwisseling tot pop en tot bij plaatsvindt.
Mannetjes (van niet-bevruchte eieren) en vruchtbare vrouwtjes (toekomstige koninginnen) verschijnen wanneer de kolonie goed loopt. De coconnen van deze eieren zijn veel groter dan anderen.
Wanneer de jonge hommel uit z'n cocon komt, wordt de lege cocon door de kolonie gebruikt om honing of stuifmeel in op te slaan. Deze voedselvoorraden worden geconsumeerd bij slecht weer.

Aan het einde van het seizoen, bereiden de de toekomstige koninginnen (bevruchte vrouwtjes) zich voor op het overwinteren. De andere leden van de kolonie (werksters, darren en de oude koningin) sterven geleidelijk af.

Cyclus van de hommel :

Sociale bijen leven in een kolonie gesticht door een vruchtbaar vrouwtje (koningin) dat veel eieren legt.



De hommel is dus een dikke, ronde behaarde bij. Aardhommel, houtbij, aardhommel ... ieder heeft zijn eigen jasje.

Hun nest lijkt op een hoop miel pops.

Een gemeenschap van hommels telt, afhankelijk van het soort, tussen de 100 en 1.000 insecten.

"Wilde bij - SOLITAIR"

De belangrijkste kenmerken van solitaire bijen zijn:

- Hun levenscyclus is over het algemeen jaarlijks. De winter brengen ze door als larven, de jonge volwassenen komen ongeveer een jaar na de leg naar buiten, in hetzelfde seizoen als hun ouders;
- Een nomadische levensstijl (geen vaste plaats, behalve een nest (dat uit verschillende compartimenten bestaat voor het larvenstadium);
- De vrouwtjes leggen voedselreserves aan voor hun kroost in de vorm van bijenbrood (mengsel van nectar en stuifmeel) dat ze opslaan in één (of meer) nesten die uit compartimenten bestaan;
- Elk compartiment bevat een eitje dat op bijenbrood ligt;
- In de dagen die volgen komt het ei uit, de larve eet alleen bijenbrood en na een relatief snelle groei, wacht de larve op het volgende jaar;
- In het algemeen wordt de gedaanteverwisseling in het volgende jaar voltooid. De larve is uitgegroeid tot een volwassen bij die snel uit z'n compartiment komt om voedsel en een partner te zoeken ...

Wilde bijen produceren geen honing.
Honing is nectar die wordt getransformeerd, gedroogd en opgeslagen als het product bestand is geworden tegen verrotting. Het dient dan als voedselreserve voor de volwassenen in het nest (bijenkorf) tijdens het slechte seizoen (de winter in een gematigd klimaat en het droge seizoen in warme landen). Alleen sociale soorten, waarvan de kolonie tijdens deze slechte seizoenen overleeft, produceren honing.

Seksuele dimorfie

Het onderscheid tussen mannetje/vrouwtje is niet altijd zo eenvoudig.
In het algemeen kan men een vrouwtje identificeren aan de hand van de lichaamskenmerken voor de verzameling van nectar en stuifmeel die de mannetjes niet hebben. Bij sommige soorten zijn deze kenmerken eenvoudig te zien en kan het verschil gemaakt worden maar bij andere soorten lijken de twee seksen heel erg op elkaar en kunnen ze alleen onderscheiden worden door de segmenten van de voelsprieten te tellen: het vrouwtje 12 segmenten - het mannetje 13 segmenten

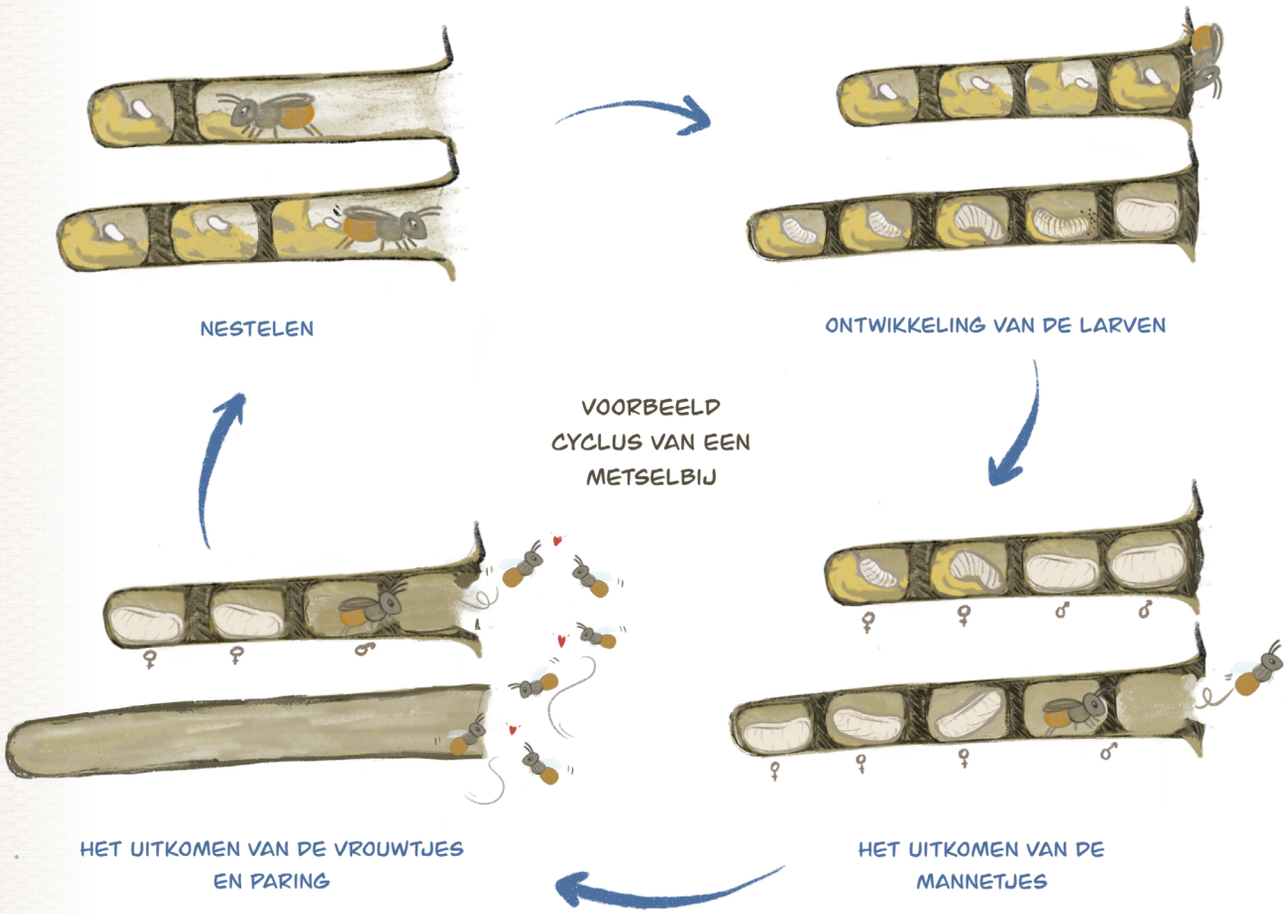
Focus op de angel

De angel van de honingbij?
Dit is een onvermijdelijke vraag als we het over bijen hebben:
Solitaire bijen hebben een gladde angel. Dit is een essentiële functie die hen in staat stelt zich te verdedigen. In tegenstelling tot de gekromde angel van de werkster van de honingbij, haakt de angel niet vast in de huid van het gestoken individu. De solitaire bijen kan zich dus verdedigen en daarna verder bouwen aan het nest bijvoorbeeld. Het voortbestaan van het soort wordt zo verzekerd.
Als de werkster steekt, blijft de angel in de huid steken met het zakje gif en zal de bij een stukje verder afsterven.
Door te steken, komt er een geur vrij als waarschuwing aan de andere werksters van de kolonie.
Ongeacht het geslacht of soort bij, alleen de vrouwtjes hebben een angel. Mannetjes hebben uiteindelijk heel weinig kans zich te moeten verdedigen.

Meer informatie over de :
vereenvoudigde sleutel van de apoïde typen van de SAPOLL-zone zie op de usb-stick

Biologische cyclus - De cyclus van een metselbij

De levenscyclus van solitaire bijen bestaat uit vier belangrijke etappes:
Nestelen, ontwikkeling van de larven, het uitkomen van de mannetjes, van de vrouwtjes en ten slotte paring.



Nestelen

Een bevrucht vrouwtje zoekt of maakt een nest: ze maakt opeenvolgende cellen. Ze maakt bijenbrood met nectar en stuifmeel, dit zijn de voedselreserves voor de toekomstige larven. In deze lineaire nesten worden in de eerste cellen bevruchte eitjes gelegd waar vrouwtjes uit zullen groeien. De laatste cellen bevatten onbevruchte eieren. Het vrouwtje sluit vervolgens het nest. Soms maakt ze een tweede nest, en vervolgens sterft ze.
Deze fase duur ongeveer 3 weken, afhankelijk van het weer en hoe ver de bloemen zijn waar dit soort hun voedsel haalt.

De ontwikkeling van de larven

In elke cel wordt het eitje een larve. De larve ontwikkelt zich langzaam en voedt zich met het bijenbrood. Vervolgens verandert de larve in een pop, gewikkeld in een cocon. Aan het eind van de ontwikkeling, wordt de larve een pop en vervolgens een volwassene die klaar is om naar buiten te komen.
Deze fase van 10 tot 12 maanden is met inbegrip van een **diapauze** tijdens de wintermaanden. (**Diapauze** is een verplichte ontwikkelingsstilstand die bij levende wezens plaatsvindt tijdens een specifiek stadium van de ontwikkeling)
Het grootste deel van de solitaire bijensoorten produceren maar één generatie per jaar. De diapauze in de winter is dus verplicht in hun cyclus.
Maar er zijn ook soorten waarvoor de diapauze facultatief is, dat wil zeggen ze kunnen twee nieuwe generaties (of meer) laten uitkomen. Dit is bijvoorbeeld het geval van voor de grasbij (andrena flavipes): de eerste generatie komt tussen maart en mei naar buiten en de tweede generatie volwassenen komt tussen juli en september van hetzelfde jaar naar buiten!

De mannetjes komen naar buiten

De laatst gelegde eitjes zijn de eerste bijen die naar buiten komen! In het algemeen zijn de mannetjes de eersten die uit de cellen komen, tot twee weken voor de vrouwtjes. Dit is de gelegenheid om zich schoon te maken, te voeden en sterk te worden terwijl ze op de vrouwtjes wachten. Het is het moment om zich op te doffen

De vrouwtjes komen naar buiten en paring

De vrouwtjes komen op hun beurt uit de cellen. Ze worden snel bevrucht door de mannetjes. Na de paring gaan de mannetjes min of meer snel dood. De vrouwtjes beginnen een nieuwe cyclus: ze maken een nest, leggen er de eieren en voedselreserves in.

De levenscyclus verschilt en is afhankelijk van het soort.
De soorten komen naar buiten op het moment dat de bloemen bloeien.
Daarom komt de gehoornde metselbij (Osmia cornuta) in maart naar buiten want de meeste planten waar zij stuifmeel en nectar op verzamelt, staan dan in bloei.
De klimopbij (colletes hederae) daarentegen komt pas in september aanzetten: precies op het moment dat de klimop bloeit! De natuur is perfect

Vrouwtjes kunnen het geslacht van hun nakomelingen kiezen. Het ei wordt bevrucht: gefeliciteerd, het is een meisje. Het ei wordt niet bevrucht: het is een jongen!

Voedselvoorkeur van wilde bijen

Bijen voeden zich met wat planten produceren. Nectar zorgt voor de koolhydraten en het stuifmeel is de belangrijkste eiwitbron voor larven en volwassenen. Nectar bevat ook aminozuren.

Sommige bijen zijn gespecialiseerd in het verzamelen van voedsel. We hebben het over:

Monolectisme : de bij bezoekt één soort bloemen

Oligolectisme : de bij verzamelt één soort stuifmeel dus één geslacht bloeiende planten

Monolectisme en Oligolectisme = gespecialiseerde bestuivers. Deze eigenschap zorgt ervoor dat insecten die niet zo goed kunnen verzamelen, zich op een voedselbron kunnen richten die eventueel door de andere insecten is overgeslagen en zo het energieverbruik voor het zoeken naar voedsel te verlagen. Voor de planten verzekert dit een optimaal vervoer van het stuifmeel.

Polylectisme : de bij bezoekt meerdere geslachten bloeiende planten op onwillekeurige wijze = algemene bestuivers. Het voordeel van deze eigenschap is dat ze zich kunnen aanpassen aan verschillende voedingsbronnen door de seizoenen heen én aan verstoorde omgevingen.
Bijna alle sociale soorten zijn polylectisch. Ze kunnen echter wel voorkeur hebben voor bepaalde zeer aantrekkelijke soorten. Solitaire soorten zijn polylectisch en oligolectisch.

De voedselvoorkeur van bijen wordt vaak vastgesteld aan de hand van de lengte van de tong.

De honingbij is het meest polylectische soort van Europa aangezien ze planten van tientallen botanische families bezoekt, waaronder vele geïntroduceerde soorten.

De hoeveelheid bloemen bepaalt voor het grootste deel de voortplantingscapaciteit, wilde bijen hebben heel veel stuifmeel nodig om hun larven te voeden.

Bijvoorbeeld, al het stuifmeel verzameld op 1.140 esparcettebloemen (Onobrychis viciifolia) is nodig om één metselbij Megachile parietina, volwassen te laten worden, terwijl een groep van 50 vrouwelijke zandbijen (Andrena hattorfiana) stuifmeel van 920 beemdkronen nodig hebben (Knautia arvensis) om in hun eigen behoeften te voorzien.
De vliegperiode van wilde bijen is meestal beperkt tot enkele weken: afhankelijk van het soort zijn ze actief in de lente, aan het begin of het einde van de zomer; de permanente aanwezigheid van bloemen van het begin van de lente tot het eind van de zomer is dus een essentiële factor voor de diversiteit van wilde bijen in een gegeven natuurlijke omgeving.

Het is zeer zinvol een tweede brainstormingsessie te houden om te zien of de leerlingen de verschillen tussen de honingbij en de wilde bij hebben begrepen

De diversiteit van wilde bijen, diversiteit van soorten

Andrenidae, Melittidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae, en Colletidae

Nee, nee dit is niet de nieuwe formule van Mary Poppins, maar de namen van de 6 families opgedeeld in geslachten die allemaal hun specificiteiten hebben op gebied van morfologie, nestelen en voorkeur qua planten.
Men onderscheidt met name:

-De lengte van hun tong;
-De vorm en de grootte van de cellen op hun vleugels;
-Bij de vrouwtjes, de structuren die verzamelen van stuifmeel mogelijk maken.

De soorten worden gegroepeerd in de categorie bijen met een **korte tong** (familie van Andrenidae, Colletidae, Halictidae, Melittidae) of bijen met een **lange tong** (Apidae, Megachilidae).

Wist je dat?

De morfologie van sommige bloemen met een bijzonder lange bloemkroon (sommige soorten van de vlinderbloemfamilie, lipbloemfamilie, helmkruidfamilie en ruwbladerigenfamilie) zorgen ervoor dat soorten met een korte tong ze niet kunnen bezoeken.
Echter, sommige soorten met een korte tong (bijvoorbeeld de aardhommel die een kortere tong heeft dan andere hommelsoorten) heeft een oplossing op het probleem gevonden en prikt een gaatje in de onderkant van de bloemkroon om zich zo te voeden.

Andrenidae

Belangrijkste geslachten: Andrena, Panurgus, Panurginus, …

Zandbijen nestelen in de grond. Dit is een wilde bij die in onze regio's voorkomt.
Sommige zijn gespecialiseerd, terwijl anderen een grote verscheidenheid aan bloemen bezoeken. Ze verzamelen stuifmeel op hun achterpoten gekenmerkt door gekrulde haren aan de basis, dijringvlokken genoemd.

De soorten die een nest maken in de grond zijn altijd solitair: hun nesten zijn geen buren. Elk nest bestaat uit een hoofdgalerij van 10-50 cm diep, afhankelijk van het soort en de grondsoort. Vanuit deze galerij lopen enkele zijgangen (tot 10 cm of meer) die elk uitkomen op een of meerdere cellen voor de larven. Het substraat opgegraven tijdens het uitgraven van het nest wordt over het algemeen in een hoopje voor de ingang gedeponeerd.

Mellitidae

Belangrijkste geslachten: Dasypoda, Melitta, Macropis

Deze bijen, kleine tot middelgroot, zijn vaak gespecialiseerd in het bezoeken van enkele plantensoorten.

De zwarte Melitte (Melitta nigricans) bezoekt alleen de grote kattenstaart terwijl de macropis europaea alleen de wederik bezoekt. Ze maken een nest in de grond.

De pluimvoetbij (dasypoda hirtipes) is solitair en heeft haar naam te danken aan de lange zichtbare haren op de achterpoten van de vrouwtjes.

Ze zijn van juli tot september te zien in de buurt van en op composieten en op de zandgrond waar ze nestelen.

Halictidae

Belangrijkste geslachten: Halictus, Lasioglossum, Sphecodes, …

Deze bijen zijn meestal solitair hoewel sommige tot op zekere hoogte sociaal zijn.
Er is een dominant vrouwtje dat eieren legt en de andere vrouwtjes voeren de andere taken uit zoals het verzamelen van voedsel.
De vrouwtjes van de Halictus en de Lasioglossum zijn gemakkelijk te herkennen aan de gladde groef aan het einde van hun achterlijf. De mannetjes zijn dunner en hebben lange voelsprieten.

Ze maken een nest in de grond.

Colletidae

Belangrijkste geslachten: Colletes, Hylaeus

Ze hebben een gevorkte tong.

Deze bijen hebben geen scopae (orgaan om stuifmeel mee te verzamelen) en de Hylaeus verzamelen dus stuifmeel en nectar vermengd in hun honingmaag.

De Colletes hebben scopae op hun achterpoten en verzamelen over het algemeen hun stuifmeel op een of een paar plantensoorten (composieten, schermbloemen, klimop :::).
Ze maken een nest in de grond en bedekken de wand van de cellen met een doorzichtig membraan (doet denken aan cellofaan).

De klimopbij bezoekt vrijwel alleen klimop, ze is dus vooral in de herfst te zien als deze plant bloeit.

Megachilidae

Belangrijkste geslachten: Anthidium, Osmia, Megachile, Chelostoma, Heriades …

Deze bijen verzamelen stuifmeel met behulp van hun ventrale borstel. Deze borstel heeft vaak een andere kleur dan de rest van het lichaam.

De **Anthidia** zijn gedrongen, weinig behaard met een geel (of oranje) en zwart gestreept achterlijf. Zij nestelen in cellen gebouwd met plantharen of de hars van naaldbomen.

De **osmies** of metselbijen zijn ook behaard, soms met een metaalglans.
Ze maken hun nesten met behulp van verschillende materialen (modder, steentjes, bladeren ...) die ze te installeren in allerlei gaten met de juiste diameter (buizen, doorboord hout, vensters met kleine gaatjes).
Ze sluiten de ingang af met een mengsel van aarde en speeksel.

De **behangersbijen** zijn bijen die blaadjes snijden.
Hun achterlijf is licht afgeplat met korte haren die omhoog staat tijdens het verzamelen van stuifmeel. De meeste bouwen hun nesten met stukjes gerolde blaadjes (als kleine sigaren).
Anderen maken hun nest in de grond (de chalicodoma), meestal op een rots, klif of op een zonnige plek.

Apidae

Belangrijkste geslachten: Xylocopa, Anthophora, Nomada, Eucera, Melecta, Apis, Bombus, …

De familie Apidae is één van de meest diverse ter wereld, met meer soorten dan elke andere familie.

De **houtbijen** behoren tot de grotere soorten. Hun lichaam is geheel zwart. De donkere vleugels hebben een paarse gloed. Deze solitaire soorten nestelen meestal in holtes van dood hout, vandaar de bijnaam houtbijen.

Hommels zijn grote kleurrijke soorten met dik haar. Ze wonen in min of meer bevolkte kolonies die ze in een holte in de grond aanleggen, vaak een oud nest van een knaagdier, of in de hoogte (boomstam, vogelhuisje, ...). Stuifmeel werd verzameld met behulp van de korfjes op de achterpoten. Één soort, de aardhommel, wordt nu op grote schaal gekweekt voor het bestuiven van gewassen in kassen zoals tomaten

De **honingbij** (Apis mellifera) wordt gehouden door de mens voor de honing en andere producten uit de bijenkorf (bijenteelt). Ze zijn minder behaard dan hommels maar eenvoudig herkenbaar aan dezelfde korfjes waarmee ze stuifmeel verzamelen dat ze mengen met speeksel om er kleine balletjes van te vormen op de buitenkant van de achterpoten.

De verschillende groottes tussen de soorten zijn vrij opvallend. De grotere bijen kunnen verschillende centimeters lang zijn (blauwzwarte houtbij kan 28 mm lang zijn terwijl de kleine soorten maar 4 mm zijn (nomioides bijvoorbeeld).
Studies hebben aangetoond dat de grootte van het insect een nauw verband heeft met de afstand die het soort aflegt om voedsel te zoeken. Grotere soorten kunnen dus langere afstanden afleggen.

Om deze prachtige diversiteit te presenteren, staat er een zeer interessante video op de USB-stick

De diversiteit van wilde bijen, diversiteit van habitats

Wilde bijen zijn ook zeer veelzijdig op gebied van nesten. Ze nestelen meestal in de aarde. Zij graven een tunnel in de grond, het liefst op een droge en zonnige plek, en installeren hun broed in het nest.

Anderen geven de voorkeur aan verticale wanden en graven van hun tunnels in muren en kliffen.
Sommige soorten hommels bouwen hun nesten ondergronds (in muizenholletjes onder schuimlagen, enz.) of aan de oppervlakte in holle bomen, vogelhuisjes, enz.

Anderen knagen aan dood hout of lange stengels om erin te nestelen.
Sommigen bouwen op zichzelf staande nesten van hars of zelfs van steen.

De bekendste zijn de bijen die nestelen in holtes en sommige soorten kunnen worden waargenomen in «kunstmatige» nestkasten.

Anderen nestelen in scheuren van muren, lege slakkenhuisjes.

Een beetje woordenschat:

Zandbijen bouwen hun nesten in de kale of weinig begroeide grond.
bijvoorbeeld Andrena vaga

Metselbijen bouwen hun nesten in stengels met merg
bijvoorbeeld Cerratina cyanea

Maskerbijen bouwen hun nesten in holle ruimtes vaak in de vorm van een galerij
bijvoorbeeld Chelostoma florisomne

Behangersbijen bouwen hun nesten in gangetjes in hout
bijvoorbeeld Xylocopa violacea

Slakkenhuisbijen bouwen hun nesten in een leeg slakkenhuis
bijvoorbeeld Osmia bicolor

De natuurlijke vijanden van wilde bijen

De bij heeft veel vijanden van zeer verschillende orden: bepaalde vogels, dieren, andere insecten, mijten,...

Kleptoparasieten

Net als de koekoek bij de vogels, is de koekoeksbij of kleptoparasiet een bij die wacht tot een andere bij een nest maakt en voedsel verzameld heeft voor de nestcel om dan daar haar ei te gaan leggen. Het ei wat er al lag, wordt gedood.
Deze bijen verzamelen geen stuifmeel of nectar, ze hebben vaak kale achterpoten en geen borstel onder hun achterlijf.
Een kwart van de bijen zijn koekoeksbijen!

Deze bijen hebben echt hele speciale en bijzondere gewoontes!
Over deze hele interessante gewoontes kun je alles lezen in het prachtige werk van Nicolas Vereecken "Onze wilde bijen ontdekken en beschermen", een boek dat in de educatieve kit zit.

Waar zijn deze bijen waar te nemen?

Wilde bijen zijn van de lente tot de herfst vrijwel overal aanwezig, in alle soorten omgevingen die hierboven beschreven staan, behalve in zones waar geen planten of bloemen aanwezig zijn zoals in de woestijn (te warm) en in hele koude zones waar de grond permanent bevroren is.

Het ritme van de activiteit van wilde bijen zorgt ervoor dat ze regelmatig moeten rusten, meestal op bloemen of planten. Als de vrouwtjes als aan de bouw van hun nest begonnen zijn, rusten ze daar 's nachts.

De wilde bijen zijn over het algemeen afhankelijk van 3 elementen in een straal van 200 tot 300 m. Als een van de drie elementen ontbreekt, kunnen ze op die locatie niet overleven:

- **Nestelplaats :** Open terrein, zanderige ondergrond, steile hellingen, dood hout, droge stenen muurtjes, stengels, slakkenhuizen, allemaal gelegen op een zonnige en droge plek
- sèches, tiges de plantes, coquilles d'escargots, le tout surtout bien situé dans un endroit ensoleillé et au sec
- **Voedsel :** een grote hoeveelheid verschillende inheemse wilde planten die van begin tot eind van het jaar bloeien
- **Bouwmateriaal :** klei, zand, aarde, kiezelsteentjes, houtsnippers, planten, hars, ...

ONDERWIJSMATERIAAL:
IN DE EDUCATIEVE KIT, IN DE 1STE LADE, ZIT DE SAPOLL-BROCHURE WAARMEE JE BESTUIVENDE INSECTEN IN ONZE TUINEN MEE KUNT IDENTIFICEREN. DEZE BROCHURE STAAT OOK OP DE USB-STICK.
DE BROCHURE IS EEN MOOI GEÏLLUSTREERD DOCUMENT WAARMEE ENKELE WILDE BIJEN IN ONZE TUINEN HERKEND EN GEÏDENTIFICEERD KUNNEN WORDEN.

Aan het einde van dit deel zullen de leerlingen dan ook in staat zijn om de morfologie van bijen te begrijpen, onderscheid te maken tussen sociale en wilde bijen, verschillende levensstijlen van wilde bijen uit te leggen en in staat zijn om een paar soorten te identificeren die rondvliegen in onze tuinen.

Om deze vaardigheden op een leuke manier te oefenen, zitten er verschillende spellen in de educatieve kit:

Het spel **«Raad eens wie ik ben - niveau 2»**: Dit spel kan met de nu vergaarde kennis op niveau 2 gespeeld worden

Om het observeren te oefenen, is er een memoryspel met insecten:

Het spel **«Memory zweefvliegen»**

Het spel **«Memory wilde bijen»**

Een ander spel dat observatievermogen en snelheid combineert:
« Dobble spel over insecten »

Maar ook het spel **Wie zoemt er op m'n hoofd?»**

Deel 5

Wild Bijen en biodiversiteit

Wild Bijen en biodiversiteit

Het belang van wilde bijen als bestuivers voor wilde en gekweekte planten

Wat hebben komkommers, mosterd, amandelen en luzerne gemeen?
Ze lijken helemaal niet op elkaar en toch hebben ze een gemeenschappelijk kenmerk:
Ze hebben allemaal hun bestaan te danken aan de wilde bestuivers, de bijen.

In vorige delen hebben we het over het gedrag gehad van bestuivers, vliesvleugeligen, en met name bijen (honingbijen en wilde bijen). Dit inzicht stelt ons nu in staat te begrijpen hoe belangrijk hun bestuiving is voor wilde en gekweekte planten.

Bestuivers zijn essentieel voor het behoud van de biodiversiteit, hun activiteit zorgt voor de voortplanting van de meeste wilde en gekweekte planten.

Minder bestuivers betekent niet alleen minder biodiversiteit en het verlies van de verschillende ecosysteemdiensten maar het betekent ook dat landbouw veel minder opbrengt!

Om deze ecosysteemdiensten te begrijpen, kun je de SAPOLL-video kijken, beschikbaar op de USB-stick

Bijen en hun larven voeden zich uitsluitend met stuifmeel en nectar, zijn ze volledig afhankelijk van bloemen voor voedsel. Dat is ook de reden waarom ze superbestuivers zijn.

Het gedrag van de bijen maakt bestuiving zeer doeltreffend.
Sommige bloemen kunnen alleen door bijen bestoven worden aangezien ze het juiste gedrag vertonen om het stuifmeel af te geven. Bovendien, hoe gespecialiseerder de bij, hoe sneller zij vliegt, hoe meer bloemen zij kan bezoeken.

De diversiteit van bloeiende planten is onlosmakelijk verbonden met de diversiteit van bijen!

Wist je dat?

80% van gewassen over de hele wereld afhankelijk zijn van de activiteit van insecten voor bestuiving (met de bijen op de eerste plaats!) om zo een goed rendement te behalen. Deze gewassen zijn goed voor zo'n 35% van de totale agrarische productie.

Dus een op de drie happen is afhankelijk van bijen!

In Frankrijk worden ongeveer 70% van de 6.000 soorten geïdentificeerde planten, wild en gekweekt, bestoven door bestuivende insecten en bepaalde planten zijn volledig afhankelijk van de bestuivers.
Als de bestuivers verdwijnen, worden er geen zaden meer geproduceerd of fruit dat essentieel is voor onze voeding.

In 2015 werd geschat dat de bijdrage van bestuivers aan de wereldeconomie tussen de 235 en 577 miljard dollar lag.

Bestuivers en bloemen: tot de dood ons scheidt

Sommige bijensoorten zijn afhankelijk van slechts één soort bloem (we zagen dat **monolectisme** heet): als een plant verdwijnt, verdwijnt ook de bestuiver. Dit geldt bijvoorbeeld voor de papaverbij die de klaproos nodig heeft om zijn nest in te richten.

Zo zijn er ook bepaalde wilde of gekweekte planten die afhankelijk zijn van één type bestuiver voor de bevruchting.

Tomaten bijvoorbeeld, kunnen alleen goed bestoven worden door hommels. Zij zijn de enigen die de bloemen kunnen laten trillen zodat het stuifmeel vrijkomt. Maar volgens de internationale unie voor natuurbehoud (IUCN), zijn vrijwel de helft (46%) van de hommelsoorten in Europa aan het verdwijnen.

GEEN HOMMELS, GEEN TOMATEN, GEEN TOMATEN, GEEN PIZZA!

De rol van bestuivers in onze voeding

Het merendeel van de planten die we kweken zijn bedektzadigen, dus bloeiende planten. De fruitteelt, zaaddragende groenten en knollen, koffie en cacao, olie en textielvezels, biobrandstof hangen grotendeels of helemaal af van bestuiving door insecten.

De gewassen die afhankelijk zijn van **insectbestuivers** dragen in zeer belangrijke mate bij aan de diversificatie van onze maaltijden en ons voedingsschema, in het bijzonder vitaminen, mineralen en spoorelementen zoals worden aangetroffen in fruit, groenten, peulvruchten, rijk aan eiwitten, of oliehoudende planten.

Meer bijen betekent beter voedsel:

Bijen zorgen voor meer voedsel:

Bijen en andere bestuivers kunnen de voedselproductie verbeteren van 2 miljard kleine boeren over de hele wereld en zo de voedselzekerheid van de wereldbevolking verzekeren. Uit onderzoek blijkt dat als bestuiving goed is uitgevoerd in verschillende kleine boerenbedrijven en alle andere factoren gelijk zijn, de opbrengst gemiddeld 24% meer is.

De diversiteit van bestuivers, van wilde bijen beschermen, is meer dan alleen milieubescherming, het is een noodzaak voor de landbouw!

Bijen verbeteren de kwaliteit van voedsel

De levensmiddelen die het rijkst zijn aan microvoedingsstoffen, zoals fruit, groenten en zaden, zijn afhankelijk van bestuiving. Als een plant correct wordt bestoven, dat wil zeggen, er is voldoende stuifmeel verspreid, dan zullen de vruchten groter en gelijkmatiger zijn. Als appels mooi rond zijn, betekent dat ze goed en voldoende bestoven zijn. Als appels vervormd zijn, betekent dat de bestuiving onvoldoende was of niet evenwichtig. In het algemeen besteden planten het grootste deel van hun energie aan de vruchten die bestoven zijn zodat de kwaliteit en de smaak beter wordt.

DE MENS EN DE MEESTE DIEREN KUNNEN NIET ZONDER PLANTEN!

Focus op een aantal groenten en fruit

Focus op een aantal groenten en fruit (die een enorme impact hebben op de wereldwijde landbouweconomie) die wilde bestuivers nodig hebben:

Amandelen: ze nemen de eerste plaats in op deze lijst want amandelen zijn niet alleen goed voor de lijn, ze bieden allerlei voordelen voor onze gezondheid. Amandelen zijn sterk afhankelijk van honingbijen. Onderzoek heeft aangetoond dat een gebrek aan bijen en andere wilde insecten voor de bestuiving van amandelbomen schadelijker is voor de opbrengst dan een gebrek aan meststof of water. Als amandelbomen voldoende bestoven worden, produceren ze meer amandelen met een hogere voedingswaarde, met name meer vitamine E!

Appels : China is de grootste producent van appels in de wereld, gevolgd door de Verenigde Staten, Turkije, Italië en Frankrijk. Rauw of in een lekkere appeltaart, appels zijn altijd lekker maar zonder de bijen, voor de kruisbestuiving, onmisbaar voor het kweken van appels, kunnen er niet genoeg appels geproduceerd worden om aan de huidige vraag te voldoen. Appelbloesem moet vier of vijf keer bestoven worden om voldoende stuifmeelkorrels te ontvangen en de bevruchting te voltooien.
De bestuiving door bepaalde wilde bijen kan al starten als het nog maar 3 °C is, dat is veel kouder dan wat honingbijen graag als temperatuur willen om door de boomgaard te vliegen. Dit is het geval voor de metselbijen die één van de meest doeltreffende bestuivers van boomgaarden zijn. Zij kunnen al bloemen gaan bezoeken als het buiten nog best koud is.

Naast de handhaving van de natuurlijke balans en de biodiversiteit, is het ook van groot economisch belang deze wilde bijenvolken in onze boomgaarden uit te nodigen en te behouden.

Bosbessen : de Verenigde Staten zijn de grootste producent van bosbessen in de wereld. Hommels bezoeken meer bloemen per minuut dan andere bestuivers en kunnen met hun lange tong heel eenvoudig de nectar uit de bloemen zuigen. Dit is belangrijk omdat de bloemkroon van de bloem klokvormig is en de nectar bij de stijl wordt afgescheiden. Het insect moet zijn tong dus tussen de helmdraden wringen om bij de nectar te komen.

Komkommers : Deze verfrissende groente is een groot succes in de zomermaanden. Een komkommer is fris in een salade, op een boterham en zelfs in dranken. Zonder bijen zouden er bijna geen komkommers meer bestaan!

Uien : Een essentieel ingrediënt voor gerechten over de hele wereld ... niet weer de bijen.... jawel! Een bij een uienplant zien bestuiven is een genot voor het oog. Ze bezoeken bloemen om nectar en stuifmeel te verzamelen en zorgen zo voor de productie van hoogwaardige zaden.

Pompoenen : er zijn zoveel lekkere gerechten die je met pompoenen kan maken! Pompoenen worden meestal bestoven door bijen die op de grond nestelen. Het bewerken van de grond creëert een bepaalde bodembedekking waardoor bestuivers zich kunnen vermenigvuldigen.

Aardbeien : een heerlijke sappige, zoete, rode aardbei... De smaak en de geur is voornamelijk te danken aan de bestuiving. Een aardbei moet zo'n 21 keer bezocht worden om te kunnen rijpen. Een enkele aardbei kan 400-500 zaden op zijn oppervlak hebben. Hoe meer volledig ontwikkelde zaden, hoe groter en sappiger de aardbei.

Bron afbeelding: © Nicolas Morison & Marie Harruis, INRA Avignon

De verschillende manieren van bestuiving van aardbeien, beïnvloeden de grootte van de vrucht.
Zelfbestuiving zorgt voor kleine vruchten (bovenste rij).
De toevoeging van bestuiving door de wind zorgt voor wat grotere aardbeien (middelste rij).
De toevoeging van bestuiving door insecten, in dit geval bijen - produceert hele grote aardbeien (onderste rij).

Tomaten (in een kas) : de bloemen van de tomaat zijn tweeslachtig en zelf-compatibel.
De helmknoppen (zitten aan elkaar vast in de vorm van een kegel) geven via een spleet in deze kegel en via de poriën in hun uiteinde alleen stuifmeel vrij als de bloem geschud wordt.
Deze trilbestuiving wordt in het Engels "buzz-pollination" genoemd.
Om toegang te krijgen tot het stuifmeel, moeten de bestuivende insecten die aangetrokken worden door deze plant (de bloemen van een tomatenplant produceren geen nectar) de bloem op 300 Hz kunnen laten trillen (**zo'n 300 trillingen per seconde!**).
De honingbij is niet in staat om de bloemen te laten trillen.

Deze activiteit behoort toe aan andere bijensoorten zoals hommels (Bombus spp.) en sachembijen zoals de houtbij (xylocopa spp.)

Buiten kan de wind de bloemen genoeg schudden. Maar in een kas is weinig wind en veel vochtigheid. Er zijn elektrische vibrators ontwikkeld die worden gebruikt om de bloemen handmatig mee te laten trillen maar aangezien alle bloemen niet tegelijkertijd bloeien, is dit een hoop werk! Het is natuurlijk veel handiger bijenkorven met hommels in onze kassen te hebben :)

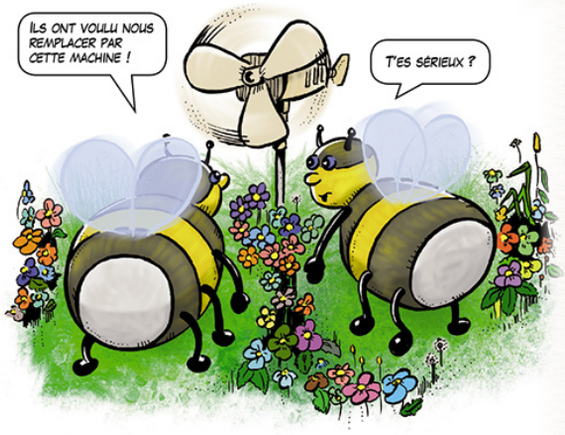
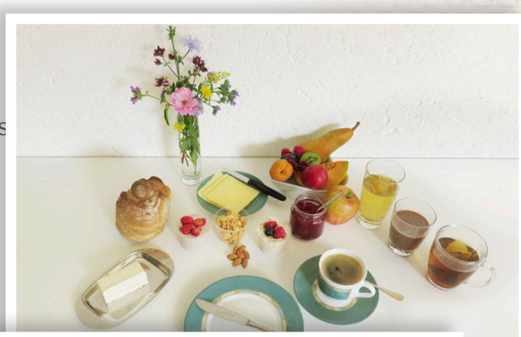


Illustration réalisée par le ministère du Développement durable

Dit zijn enkele voorbeelden die laten zien hoe hard we de wilde bestuivers nodig hebben. En zo gaat het voor de meeste groenten en vruchten.

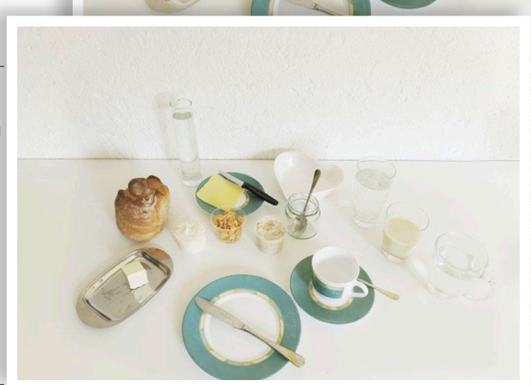
Heel lang geleden zorgde de natuur helemaal alleen voor de bestuiving. Maar met het groter worden van de akkers en meer gebruik van chemische producten (kunstmest, bestrijdingsmiddelen...), is het aantal bestuivers aan het dalen.

De link met onze gezondheid



Deze diversiteit van bestuivers draagt direct bij aan een verscheidenheid van het voedsel op ons bord. Zo krijgen we essentiële voedingsstoffen (vitaminen, mineralen, spoorelementen,antioxidanten, suikers) en de nodige vezels binnen voor het goed functioneren van het spijsverteringsstelsel. We weten dat fruit en groenten een belangrijke beschermende rol spelen ten aanzien van bepaalde ziekten (kanker, diabetes, hart- en vaatziekten).

Bijen en andere bestuivende insecten dragen dus bij aan het behoud van onze gezondheid door deze planten te bestuiven!



De productie van bepaalde voedingsmiddelen is niet rechtstreeks afhankelijk van bestuiving zoals vlees en zuivelproducten.
Maar plantenetende dieren zijn afhankelijk van de diversiteit aan planten die ze eten.
Bijen zijn betrokken bij de voortplanting, van luzerne en klaver bijvoorbeeld. Deze planten zijn een belangrijk deel van veevoer voor koeien en andere grazende dieren. Dus zonder bijen worden melk, kaas, boter, yoghurt en zelfs vlees schaarser en dus duurder.

Tot slot, vergeet niet dat **een groot deel van onze medicijnen** ook afhankelijk is van planten en dus van **bijen**.

Gebruik de workshop **«Hoe zou onze maaltijd eruit zien zonder bijen?»** om de link te leggen tussen de bijen, onze voeding en onze gezondheid

De bedreigingen voor wilde bijen - de afname van de bijenvolken

Er wordt veel gesproken over de **ineenstorting van de kolonies van honingbijen**. Maar de achteruitgang van wilde bijenvolken is even verontrustend: een rode lijst van Europese bijen verscheen in 2014 en het blijkt dat meer dan **14% van onze bijensoorten in gevaar** is. Maar, voor zo'n 57% van de soorten zijn er onvoldoende gegevens beschikbaar om hun situatie te bepalen ...

De oorzaken van de daling zijn deels dezelfde als voor de honingbij, hoewel de meeste wilde bijen niet beïnvloed worden door de interferentie van de mens (slechte behandeling van de bijenkorf en de honing, internationale handel waardoor ziekten worden uitgewisseld, ...).

Wilde bijen worden vooral negatief beïnvloed door:

- **-De vernietiging en aantasting van hun leefgebieden**
- **-De afname van de voedselbronnen**
- **-De verdwijning van de nestelplaatsen**
- **-De afbraak en vergiftiging van wateroppervlakken en afwatering**

Deze schade wordt veroorzaakt door menselijke activiteiten en voorop staan landbouwmethoden en industriële landbouw!

Het ontbreken van een geschikt leefgebied voor bijen zou kunnen leiden tot een verdere vermindering van de bestuiving

Intensieve landbouw heeft bijen beroofd van veel bloeiende planten (vitale middelen) door **coulisse-landschappen te vernietigen** en massief bestrijdingsmiddelen, kunstmest en insecticiden te gebruiken.

Het gebruik van **pesticiden** op de gewassen heeft vele gevolgen: vergiftiging van de bloemen, erosie van de dierlijke en plantaardige diversiteit, opeenstapeling van verschillende moleculen in de bodem en in het water.

Monocultuur, pesticiden en de temperatuurstijging als gevolg van **klimaatverandering** zijn een groot probleem voor de bijenvolken en hebben dus ook invloed op de kwaliteit van het voedsel dat we produceren.
Minder bloemen, minder verschillende bloemen, minder kleine structuren op een zonnige plek zijn allemaal factoren die de wilde bijen negatief beïnvloeden.

In tegenstelling tot de factoren die te maken hebben met intensieve landbouw, heeft de **biologische landbouw positieve effecten:**
Als een globaal systeem draagt de biologische landbouw bij aan het behoud en uitbreiding van wilde bijen, met name door de volgende benadering:

- Geen gebruik van synthetische chemische bestrijdingsmiddelen;
- Geen gebruik van kunstmest;
- Meer klavers en andere peulvruchten die geroteerd worden. Verschillende soorten wilde bijen (hommels) varen wel bij peulvruchten zoals luzerne, rode en witte klaver. Deze planten zorgen voor een overvloed aan voedsel voor deze insecten:
- Gebruik van niet-chemische onkruidverdelgers zorgen voor de ontwikkeling van vele wilde bloemen, een belangrijke bron van nectar en stuifmeel;
- Uitgebreide exploitatie van grasland met meer en verschillende bloemen waardoor het aantal grassen afneemt, zorgt voor meer planten die door insecten bestoven worden;
- Biologische bedrijven hebben een grotere verscheidenheid aan bloemen en kleinere structuren voor het nestelen;
- De biologische landbouw kan diversiteit en de aanwezigheid van wilde bijen op de boerderij bevorderen maar ook in het landschap eromheen

BIOLOGISCHE LANDBOUW STIMULEERT DE DIVERSITEIT VAN WILDE BIJEN, ZORGT VOOR MEER BLOEMEN EN EEN GROTERE VERSCHEIDENHEID AAN BLOEMEN

Minder bestuivers is een directe bedreiging voor de voeding en dus op de middellange en lange termijn voor de gezondheid.
Als deze trend doorzet, zullen voedzame gewassen zoals fruit, noten en veel groentegewassen worden vervangen door gewassen zoals rijst, mais en aardappelen wat vroeg of laat zal leiden tot onevenwichtige voeding.

MAATREGELEN DIE GENOMEN MOETEN WORDEN:

De hoogste prioriteit moet worden gegeven aan het behoud van habitats met veel bloemen en kleine structuren. Elke maatregel die genomen wordt om de hoeveelheid, de diversiteit en de verdeling van bloemen en kleine structuren op een zonnige plek te bevorderen, stimuleert automatisch de diversiteit van soorten en zorgt voor grotere wilde bijenvolken. Voedselbronnen en nestelplaatsen moeten ook dicht bij elkaar liggen dus bloeiende planten van lente tot eind van de zomer zijn essentieel.

ALLE BEETJES HELPEN EN WE ZIJN MILJARDEN OM IETS TE DOEN

Over de hele wereld zien we de achteruitgang van de bijen gebeuren... Het is een waarschuwing die we niet mogen negeren! Iedereen kan hier iets aan doen!

Aan het einde van dit deel zullen de leerlingen de factoren hebben gezien die een negatieve invloed hebben op de wilde bestuivers, op de wilde bijen. Zij zullen in staat zijn uit te leggen welke maatregelen genomen moeten worden om de diversiteit van wilde bijen te behouden en te stimuleren.

De leerlingen zullen ook in staat zijn uit te leggen hoe het lot van de wilde bijen nauw verbonden is met dat van de hele biodiversiteit en van de mens natuurlijk.

Speel het spel **"SOS bestuivers"** om deze vaardigheden spelenderwijs te oefenen

DEEL 6

KOST EN INWONING

Kost en inwoning

Hoe kunnen we de wilde bijen helpen? Wat kunnen we doen om de achteruitgang te stoppen en ze te beschermen?

Wil jij de sociale en solitaire bijen helpen? Dan begin je met drie basisacties:

Behoud van voedselbronnen

Om het tekort aan voedsel aan te pakken, kunnen we de "natuurlijke" habitats behouden of installeren of zones met bloemen aanleggen, zelfs heel klein, alles helpt! Wilde of inheemse bloemen zijn beter maar veel gekweekte bloemen zijn ook goed voor de bijen.
Bloemen planten dus!
Bloemen, kruiden, fruitbomen ... varieer wat je plant zodat er **het hele jaar door iets te eten is voor de bijen.** Plant of zaai je bloemen dicht bij elkaar (minimaal twee vierkante meter). Zo maak je de meeste kans dat de bijen bij jou willen blijven wonen want ze eten liever op één plek dan dat ze ver moeten vliegen om eten te vergaren.

Behoud van hun nestplaatsen

Als je bijen in de tuin hebt, vaak op de grond met weinig gras en lekker in de zon, op een zandhoopje of in de naden van een muur, dan kun je ervoor zorgen dat die plekken niet teveel begroeien.

Je kunt een insectenhotel maken of een andere structuur waar bijen kunnen nestelen als er geen geschikte plekken in de tuin zijn.

Behoud van een gezond milieu

Het is tijd om op een andere manier naar de natuur te kijken .... Onkruid bestaat niet, dit zijn vaak essentiële planten voor andere insecten.

Laten we ons gedrag aanpassen om de uitstoot van schadelijke stoffen terug te dringen.

Geef de voorkeur aan biologische producten om onze gewassen te beschermen.

Als je wilde bijen beschermt,
bescherm je ook
het landschap !

Ik kom in actie - de inwoning

In de tuin of op je balkon, iedereen kan eenvoudig iets doen voor een groot aantal soorten wilde bijen.

Je gezonde verstand gebruiken en de **gouden regel** volgen:

Altijd kost en inwoning geven zodat wilde bijen niet ver hoeven te vliegen om bloemen te gaan zoeken.

Bijenhotel

De installatie van bijenhotels betreft minder dan 10% van de wilde soorten in België en Noord-Frankrijk.
Waarom zou je dan een bijenhotel installeren?

Het belangrijkste doel is het grote publiek al deze onbekende soorten bijen te laten ontdekken.

Zo kun je deze insecten observeren zonder gestoken te worden, aangezien wilde bijen ongevaarlijk zijn, en je bewust worden van de ecologische behoeften van deze diertjes.
En natuurlijk zal dit bijdragen aan de bestuiving van bloeiende wilde en gekweekte planten.
Van een rond stamstukje met gaatjes (zeer doeltreffend) tot de bouw van een bijenhotel, hier zijn **enkele regels:**

Het is beter om een aantal kleine bijenhotels te hebben dan één grote. Dit voorkomt dat roofdieren of parasieten de hele bevolking vernietigen

- De schuilplaats moet galerijen hebben of stengels met zachte merg bevatten van verschillende doorsneden zodat zoveel mogelijk soorten hier kunnen wonen: 2 to 6 mm voor de kleinsten, 10 tot 12 mm voor de grootsten
- Zorg ervoor dat de binnenkant van de gangetjes en de ingang van de gaten glad is en geen splinters bevatten
- Zorg ervoor dat de galerijen diep genoeg zijn: 10-15 cm
- Bamboestengels en riet hebben knopen. Snijd deze stengels dus op de goede plaats af zodat er nog steeds 10 - 15 cm diepte is
- Stengels zonder knopen moeten aan één kant gedicht worden met klei, aarde of wat katoen. Of gebruik een stukje hout
- Doorzichtige plastic of glazen buizen zijn leuk om te kunnen zien wat er binnen gebeurt maar niet goed voor de insecten want het broed krijgt zo niet genoeg zuurstof en de omgeving kan te vochtig worden (en dus ontwikkeling van schimmel op het bijenbrood, schimmels die de larven kunnen beschadigen waardoor ze zich niet goed kunnen ontwikkelen)
- Geperforeerde stammetjes zijn interessante schuilplaatsen maar scheuren na verloop van tijd: de stammetjes moeten elke paar jaar vervangen worden, voordat het nieuwe seizoen begint
- Het is belangrijk om een zonnige locatie (Zuid-Oost) te kiezen en deze te beschermen tegen wind en regen. Zet de schuilplaats in tegengestelde richting van de wind en regen of tegen een muur. De schuilplaats kan 30 cm tot 2 meter (of meer) hoogte geplaatst worden om te voorkomen dat bepaalde roofdieren de bijen verstoren.
- Zorg ervoor dat het dak schuin afloopt (leisteen, hout, plastic), dit verlengt de levensduur van je hotel.
- Je kunt de buitenkant van het bijenhotel beschermen met plantaardige olie zoals lijnzaadolie.

In de educatieve kit zit een gegevensblad van SAPOLL over "nesten voor wilde bijen"

Holle stengels of stelen met zachte merg zijn heel eenvoudig te vinden:
Holle stengels:
Berenklauw, wilde peen, wilde venkel, pijlriet, riet, bamboe, trompetboom, Japanse duizendknoop, stengels van schermbloemen, ...

Stengels met zachte merg:
Frambozenstruiken, bramenstruiken, rozen, vlieren, vlinderstruiken, hortensia's, ...

Het bouwen van een hotel voor wilde bijen met je leerlingen is een echte aanrader.
Er is een **tutorial** over hoe je die kunt maken

Het onderhoud van de verschillende soorten insectenhotels is zeer eenvoudig. Even de spinnenwebben eraf halen en ervoor zorgen dat het hotel niet begroeid raakt (de vrouwtjes kunnen dan minder goed naar binnen). Het onderhoud van holle staven is moeilijker, omdat de nesten het hele jaar door bezet zijn. Als er nesten met parasieten in de stengels zitten, moeten deze stengels verwijderd en vervangen worden voordat het nieuwe seizoen begint.

Hommelhotel

Hommels (Bombus) graven geen nest. Ze gebruiken reeds bestaande holtes en richten deze in.
Ze hebben absoluut een schuilplaats nodig die ze beschermt tegen de regen.
Afhankelijk van het soort kan een ingegraven bloempot, een doosje of een vogelhuisje een goede schuilplaats voor ze zijn.

Zij moeten hun nest op de juiste temperatuur (30 °C) houden. Zij produceren zelf de nodige warmte maar die is makkelijker vast te houden als jij ze wat isolatiemateriaal geeft (stro, zaagsel, natuurlijk schuim, wol, katoen, ...=> vermijd synthetische materialen en producten die tegen insecten zijn behandeld)

Ik kom in actie - de kost - een tuin voor de bijen

Er zijn heel veel aantrekkelijke, robuuste en makkelijk te onderhouden bloemen die tegelijkertijd een heerlijke maaltijd zijn voor de wilde bestuivers.

Enkele tips bij het kiezen van de soorten:

- Het beste is inheemse soorten te kiezen (dus geen exotische soorten). Exotische soorten kunnen problemen veroorzaken in de natuur en vormen momenteel over de hele wereld een bedreiging voor de biodiversiteit
- -We raden aan planten te kiezen die al bloeien zodat je een idee krijgt van wat je plant (als in het tuincentrum deze planten bezocht worden door bestuivers die met stuifmeel wegvliegen, dan zijn het goede planten). Kies geen soorten met dubbele bloemen waarvan het inwendig bloemdeel uit kroonbladen bestaat: deze planten trekken wel insecten aan maar produceren te weinig stuifmeel en nectar
- -Bij het kiezen van planten moet je rekening houden met de bloeiperiodes om zo een goede "maaltijd" te kunnen geven aan de bestuivers en om te voorkomen dat er midden in de zomer niks bloeit. Bovendien kun je zo doorlopend genieten van bloemen in de tuin.

Bloeiend gazon

Bijna alle tuinen hebben wel gras. Het zorgt voor overzicht en is leuk om op te luieren en te spelen.
Maar het "perfecte gazon" met bemesting en zonder kleur van klaver, paardenbloemen of madeliefjes, zijn grasvelden waar de bijen niks aan hebben.

Het gazon kan worden opgewaardeerd voor de bijen zonder dat spel en ontspanning op het gras hier onder te lijden heeft. Een eerste stap is het tolereren van «onkruid" dat natuurlijk voorkomt in het gras zoals madeliefjes, witte klaver en paardenbloemen.

De verschillende soorten klaver zijn rijk aan nectar en stuifmeel en zijn vooral populair bij hommels. Paardenbloemen trekken veel bijen.

Bomen en struiken

Bomen en struiken hebben vaak ontzettend veel bloemen, zoals wilgen (de boswilg bloeit als eerste) en fruitbomen of hazelaars en gele kornoelje. Dit zijn paradijsjes voor bestuivende insecten. Klimplanten zetten een huis in bloei en beklimmen bomen en hekwerk. Het kiezen van struiken kan ook worden gericht op de behoeften van wilde bijen.

En het planten van fruitbomen is van belang voor de mens én de dieren! De bloemen van deze bomen zorgen voor een overvloed aan voedsel voor de insecten die op hun beurt de bloemen bestuiven - de absolute voorwaarde voor de ontwikkeling van de vruchten.
Met name kersenbomen maar ook appelbomen zijn een goede keus want deze bloemen produceren veel stuifmeel en nectar en worden bezocht door vele verschillende insecten.

Wilde bijen (bijv. metselbijen) komen al heel snel naar buiten, als het nog te koud is voor honingbijen. Deze wilde soorten zorgen dus voor een betere oogst in de boomgaard.

De heg als natuurgebied

Heggen zijn robuust, eenvoudig te onderhouden en vormen kost en inwoning voor insecten maar ook voor vogels, egels, hagedissen en andere tuinbewoners.
De lange en uitbundige bloei van een natuurlijke heg trekt vele soorten bijen.
Helaas, om niet in het zicht te zitten, kiezen veel mensen voor evergreen soorten zoals levensboom, jeneverbes, taxus of laurierkers die gelijkvormige hagen vormen van één soort.
Veel bladverliezende soorten zou beter zijn, met een gevarieerde bloei en lekkere besjes voor de vogels.
Meidoorn, gele kornoelje, sneeuwbes, dwergmispel, krentenboom, rode ribes en Japanse sierkwee zorgen voor een dichte haag met prachtige kleuren.
Heggen van frambozenstruiken zijn geweldig voor de tuinier (fruit) en voor de inwoners van het hotel (stengels en voedsel).

De kruidenspiraal

Iedereen stelt de kruidenspiraal op prijs. De mens heeft toegang tot heerlijke verse kruiden en de bijen hebben toegang tot veel verschillende planten, stenen die door de zon worden verwarmd en gleuven en scheuren waar ze kunnen nestelen. Dit is ook een goede schuilplaats voor andere dieren die graag in de zon zitten zoals hagedissen.
Zie gegevensblad van SAPOLL

Bloembakken en -potten

Een gunstige omgeving voor bijen creëren kan ook als je weinig plek hebt, bijvoorbeeld op het balkon, het terras en zelfs op de vensterbank.
Als je de goede planten kiest, komen wilde bijen ook naar de bloembakken en potplanten op het balkon.
In het voorjaar zijn er in tuincentra eindeloos veel planten verkrijgbaar voor op het balkon.
Maar de meeste «klassiekers" voor op het balkon zijn niet echter niet populair bij de bijen.

Er zijn veel eenjarige en vaste planten die het goed doen op het balkon en die de bijen zeer waarderen.
Door goed te kiezen, kun je de hele zomer een balkon met bloemen hebben waar bijen zich ook thuis voelen.

Meer bloemen in de stad!

Afgezien van je eigen tuin, zijn er veel andere mogelijkheden om iets te doen voor de wilde bijen. Steden en wijken hebben eindeloos veel plekjes waar planten en bloemen zouden kunnen groeien. Of het nou om een park of een groenvoorziening bij scholen of openbare gebouwen gaat, of ruimte onder bomen of braakliggend terrein, al deze zones kunnen gebruikt worden om nectar en stuifmeel voor de bijen te produceren.
Onderneem actie voor de bijen.

Op blad 6 **"Wat moet ik planten of zaaien om nectar en stuifmeel van goede kwaliteit te krijgen?"** staat een lijst met interessante planten voor in de tuin

Je kunt met je leerlingen ook **zaadbommen maken**. Er is een tutorial over hoe je die kunt maken

Door je consumentengedrag aan te passen en de stedelijke en landelijke omgeving beter toegankelijk te maken voor bijen, kun je veel bereiken.

Alle beetjes helpen en we zijn miljarden om iets te doen :)

**De leerlingen zijn nu in staat concrete maatregelen te nemen om wilde bestuivers te helpen. Ze hebben begrepen welke essentiële rol de insecten spelen bij de bestuiving van wilde en gekweekte planten.
Zij weten nu ook hoe belangrijk het is kost én inwoning te geven aan bijen.
Ze kunnen oplossingen voorstellen en bedenken voor de toekomstige uitdagingen.**

Om samen te vatten, kun je de leerlingen blad 5 geven **"Hoe kunnen we de bijen redden"**

Bibliografie en educatieve kit

Bibliografische referenties en websites

Boeken:

* Albouy V., Desbordes F., *Histoires remarquables, les insectes*, Delachaux et Niestlé, 2015
* Albouy V., *Abeilles sauvages, les connaitre, les accueillir, les protéger, les insectes*, Delachaux et Niestlé, 2018
* Albouy V., Hodebert G., Fouquet A., *Le petit guide entomo*, Delachaux et Niestlé, 2019
* Bellmann H., *Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe*, Delachaux et Niestlé, 2009
* Boyer O., *Abeilles sauvages*, Ulmer, 2015
* Hemptinne J.-L et A., *Les coccinelles*, Delachaux et Niestlé, 2005
* Martiré D., *Les coléoptères de France*, Gisserot, 2014
* Renault L., *Les plantes mellifères, attirer et nourrir les insectes butineurs au jardin*, Rustica, 2012
* Von Orlow M., *Abeilles sauvages, bourdons & Cie au jardin, Hôtels à insectes*, Ulmer, 2015
* Vereecken N., *Découvrir et protéger nos abeilles sauvages*, Glénat, 2017
* Vereecken N., Jacobi B., *Abeilles sauvages*, Glénat, 2017

Tijdschriften :

* Salamandre, revue n°226, *Gloire et chute d'une reine,* mars 2015
* La Petite Salamandre, revue n°98, *Sa majesté bourdon,* mars 2015

Websites :

* www.abeillessauvages.com
* www.inra.fr/opie-insectes/pdf/i140lecomte.pdf
* www.sapoll.eu
* www.insectes.org
* www.insectes-de-France.fr
* www.lacitedesinsectes.com/decouvrez-les-insectes
* www.oabeilles.net

Wat zit er in de educatieve kit? (van boven naar beneden)

Elke workshop gaat vergezeld van een verklarende handleiding
Materialen voorzichtig behandelen

1e houten kist

Workshop 1:
2 zakjes met 48 insectenfiguren
Workshop 2:
1 metalen doos met twee puzzels
Workshop 3:
1 3D puzzel in een houten kist
Workshop 4:
1 grote houten kist + 16 objecten + 15 stickers met naam EN 1 houten kist met bij (4 items) + 4 stickers + 2 kleine potjes met pollen en bijenwas
Workshop 5:
1 houten kist met 2x6 magnetische kleurenkaarten
Workshop 11:
1 houten kist met verschillende flesjes vermomd als bloemen + 1 klem + 1 spons + 2 rietjes met siliconen tips + 1 flessenborstel

2e houten kist

Workshop 7:
1 houten kist met steunbasis voor de 3D-bloem en de bloemblaadjes en kelkblaadjes
Workshop 8:
1 zak met 6 manden met bloemen en 12 ballen met stuifmeel
Workshop 9:
1 houten kubus bedekt met schuim (recycling) met fles (vrouwelijk bloemorgel) en kaasdoek (groen metaaldraad + geel schuim) + 1 zak met 2 wasbare rietjes + 1 flessenborstel + 1 pot met bloem
Workshop 10:
1 houten kist met 24 paar plastic kaarten

3e houten kist

Workshop Observatie:
1 insectenstofzuiger met twee wasbare tips (bewaar open deksel voor vocht!), 5 vergrootglazen in een houten kist, 3 harsinsecten in een houten kist + 1 katoenen doek
Workshop 21:
1 kartonnen doos «SOS Bestuivers» bordspel met 1 bord + 1 klein fluwelen zakje met 1 dobbelsteen en 6 pionnen

1e lade:

Edukatief boekje
Observatieboekje
USB-stick (in houten kist)
Boek *Découvrir et protéger nos abeilles sauvages*
Miniguides Salamandre *abeilles sauvages*
Miniguides Salamandre *papillons*
Autres brochures SAPOLL :

2e lade:

Workshop 16:
Vierkante metalen doos met plastic kaartjes
Workshop 17:
Vierkante metalen doos met plastic kaartjes
Workshop 18:
Ronde metalen doos met 31 ronde
kaartenWorkshop 19:
Zakje met 6 elastiekjes, 1 zandloper, 18 lopers, 20 kaartjes

2 stoffen bloemen om twee verschillende soorten bloemkronen te laten zien

3e lade:

Workshop 6 et 15:
2 houten planken, 2x16 kaarten om te plaatsen + 16 kaarten om te trekken voor niveau 1 en 2x16 kaarten om te plaatsen + 16 kaarten om te trekken voor niveau 2

4e houten kist

Workshop 20:
3 zakjes met voedsel (plastic)
Workshop 22:
Demo houten driehoek met demo vulmateriaal (goed of slecht materiaal) + 1 doorboorde stam + 1 stuk doorboord hout als voorbeeld
Workshop 23:
Samengeperste potgrond + 6 pakjes zaden + 1 zakje groene kleipoeder

Fotorechten: Céline Detremmerie, Entomart, Pixabay, Colette Seignez - Yvan Barbier p37
Creatie, illustratie, grafisch ontwerp: Céline Detremmerie.