

Wilde Bijen Op School



Les- en onderzoeksideeën
Secundair Onderwijs

Beste Limburgse leerkracht,

Deze educatieve bundel is gemaakt in het kader van het biodiversiteitsproject 'Wilde Bijen op School, 2011' van De Lieteberg met de steun van de provincie Limburg. Het project kwam tot stand met de medewerking van ervaren leerkrachten, de Werkgroep Onderwijs van het Limburgs Natuur- en Milieueducatief Netwerk (LIMNET) en het Provinciaal Natuurcentrum (PNC).

In 2011 werden Limburgse scholen gevraagd te helpen bij het inventariseren van wilde bijen op hun schoolterrein. Met een bijenhotelletje en zogenaamde kleurvallen werden wilde bijen verzameld om ze op naam te brengen. Als wederdienst kregen de deelnemende scholen een educatief bijenhotel en een educatieve bundel.

Het doel was, naast het beter in kaart brengen van de verspreiding van wilde bijen in Limburg, leerlingen en leerkrachten warm maken voor wilde bijen. Bovendien kunnen het observeren en verzamelen van wilde bijen in een bijenhotel een trigger zijn om verder te gaan in het waarnemen en onderzoeken van natuur en die ervaringen ook te delen. Tenslotte zou dit project een katalysator kunnen zijn voor de inrichting van een bijvriendelijke schoolomgeving met inheemse bloemsoorten, nestgelegenheid en zonder pesticiden.

Ondertussen gaat het met de wilde bijen van kwaad naar erger. Steeds moeilijker vinden ze geschikt voedsel en nestplaatsen. Daarom lanceert de provincie Limburg in 2015 'Limburg wild van bijen'! Deze campagne wil Limburgers meer bewust maken van de meerwaarde én de problematiek van wilde bijen. In dat kader werd deze educatieve bundel met les- en onderzoeksideeën per graad vernieuwd en toegevoegd aan de 'starterskit wilde bijen' voor Limburgse scholen. Hiermee kunnen je leerlingen, gebruik makend van een innovatief educatief bijenhotel en een zaadmengsel van meerjarige bijenplanten, aan de slag met wilde bijen!

Veel plezier ermee!

Inhoudsopgave

Lesideeën alle graden	4
Maak een hommelnest	5
Klasgesprekken	8
Eindtermen	11
Lesideeën 1e graad	12
Opdrachten	14
Eindtermen	21
Lesideeën 2e graad	22
Opdrachten	24
Eindtermen	29
Lesideeën 3e graad	30
Opdrachten	32
Eindtermen	33
Nuttige links	34

Lesideeën

Alle graden



Maak een hommelnest

Wat heb je nodig?

- Aardewerk bloempot, 20cm diameter
- Kunststof slang, 30cm lang en ca. 2cm diameter
- Kippengaas
- Stuk tegel
- Nestmateriaal

Wanneer kan je dit doen? Het hele jaar rond

Hoelang duurt het? 30 minuten



Overzicht

Het aantal hommels gaat elk jaar achteruit, deels door de komst van de grote monoculturen en verstedelijking, waardoor er minder beschikbare nestplaatsen zijn, en deels door het verdwijnen van wilde bloemen, waardoor ze minder voedsel vinden.

Door dit eenvoudige nest te maken geef je hen de kans in je (school)tuin te komen nestelen. Veel soorten nestelen graag ondergronds, in oude muizennesten of woelmuisingangen. Als je dan in de buurt nog wilde bloemen zaait, is hun bedje helemaal gespreid!

Hoe doe je het?



1. Zoek een ruime hoeveelheid nestmateriaal, bij voorkeur materiaal uit een oud muizennest. Je kan ook wat droog hooi verknippen. Of je koopt kapok. Dat is een soort plantaardige wol. Gewone wol of katoen (watten) mag je niet gebruiken. Hommels raken daar in verstrikt met hun pootjes. Zorg ervoor dat alle materiaal kurkdroog is!



2. Maak een soort 'wieg' uit kippengaas, die net in de bloempot past. Deze wieg moet het nestmateriaal steunen en droog houden. Vul de wieg met nestmateriaal maar druk het niet te sterk aan. Houd het luchtig! Zet de wieg met het nestmateriaal ondersteboven in de pot; het nestmateriaal zit nu onderin de pot en het gaas erbovenop.



3. Prik een aantal gaatjes in de rubber slang. Gebruik een dikke naald of een hele fijne boor. Steek de slang schuin in de pot zo dat de hommels ze kunnen gebruiken om daarlangs naar binnen of buiten te kruipen. Het uiteinde van de slang moet ongeveer in de helft van de pot komen te zitten.



4. Graaf een gat, groot genoeg om minstens een derde van de pot in onder te stoppen. De pot moet wat onder de grond staan omdat de hommels het graag wat beschermt en lichtjes vochtig hebben in hun nest.



5. Draai de pot zachtjes om terwijl je de slang, het gaas en het nestmateriaal met je hand op z'n plaats houdt. Dan zet je de pot in het gat, er voor zorg dragend dat er geen knikken in de slang zitten.
-



6. Duw de grond terug aan tegen de pot en laat het andere uiteinde van de slang enkele centimeters boven de grond uit steken. Leg de tegel over het gat in de bodem van de pot om het nest droog te houden.

Vertaald uit: 'How to make a bumblebee nest' van Gardeners' World

VOET

STAM (ET 2, 4, 7, 9 en 10)
Context 1: (ET 4 en 11)
Context 4: (ET 1, 3, 4, 5 en 6)



Klasgesprekken

Het is belangrijk even stil te staan bij het belang van (wilde) bijen. Waarom zijn bijen belangrijk? Wat doen ze voor ons? Gesprekstof hierover vind je vast en zeker onder de 'nuttige informatie' op pagina 34.

Maar niet alleen de bijen zijn interessant om over te discussiëren. Aan de opstelling van dit document was ook een klein onderzoek verbonden. Voor deze survey werden bijen verzameld. Daarom is het ook interessant om eens te spreken over het nut van insecten verzamelen/doden voor onderzoek en/of plezier.

Mogen we bijen (of andere dieren of planten) doden om te onderzoeken?

Het is voor jongeren – en voor leerkrachten – niet altijd evident om te vatten dat het soms noodzakelijk is om dieren of planten te verzamelen voor studie en dat ze dan ook gedood worden. Nochtans is het in veel gevallen zeer moeilijk tot onmogelijk om bijvoorbeeld insecten te determineren (op soortnaam brengen) zonder ze te immobiliseren.

Hieronder zetten we nog enkele bedenkingen (ter verdediging) op een rij:

- Onderzoek naar soorten is echt wetenschappelijk onderzoek. Dat vereist echte determinaties van dieren of planten. Wanneer je jongeren 'educatief' laat determineren, is het meestal voldoende om een onderscheid te maken tussen 'bij', 'kever' of 'wants'. Dan kunnen de dieren in kwestie levend of op een foto worden bekeken.
- De wetenschappelijke determinatie van insecten vraagt info over de afstand (in micrometer) tussen de ogen, het aantal geledingen van de voelspriet, ... Het is onmogelijk dit te bepalen wanneer de insecten vrij rond lopen onder een binoculair. Soms wordt er zelfs gekeken naar de vorm van mannelijke genitaliën. Deze worden uitgerepareerd en bekeken onder de microscoop. Het zou pas echt wreed zijn, moest dit gebeuren op levende insecten ...
- De eerste stap naar kennis over biodiversiteit is weten welke soorten zich waar (in welk biotoop) bevinden. Dat impliceert dat dieren en planten worden verzameld en soms gedood voor studie en bewaring. Overal ter wereld bestaan collecties van dieren en planten in musea. Maak je een herbarium, pluk en droog je planten. In principe komt dit neer op doden van planten. Dit verschilt niet van het verzamelen van bijen en ze bewaren in alcohol.
- Een (relatief) kleine hoeveelheid dieren doden tijdens het verzamelen, wil niet noodzakelijk zeggen dat men geen respect heeft voor de natuur. Belangrijk is te weten dat dieren en planten niet nodeloos en enkel voor het plezier mogen worden gedood. Dat er een verschil is tussen vernielen en verzamelen.
- Er zijn wetenschappelijke studies die aantonen dat de hoeveelheid dieren die men tijdens een onderzoek verzamelt geen enkele negatieve impact heeft op de aanwezige populatie.

Dat we hier argumenten pro aanvoeren, wil niet zeggen dat leerlingen koste wat kost moeten worden overtuigd. De leerlingen moeten vrij kunnen blijven in hun mening. Zij mogen best tegen het doden van dieren en planten voor wetenschappelijke doeleinden blijven.

We geven enkele technieken mee die je kan toepassen om het klasgesprek te voeren. Natuurlijk moeten de technieken en vragen/stellingen worden aangepast aan de leeftijd van de leerlingen.

Vraaggesprek

We geven hier een aantal mogelijke vragen die je kan stellen aan de groep. Het opzet is om de vragen telkens iets specifiekier te maken zodat de groep uiteindelijk tot een conclusie komt.

1. Hoe kan je verschillen zien tussen verschillende dieren? M.a.w. hoe zie je het verschil tussen een olifant en een tijger?
2. Hoe zie je het verschil tussen een vlinder en een kever?
3. Hoe zie je het verschil tussen een wesp en een bij?
4. Hoe denk je te kunnen zien of twee bijen (of andere insectensoorten) tot dezelfde soort behoren of tot twee verschillende soorten?
5. Stel: ik vang een levende bij en ik wil die onder de binoculair¹ onderzoeken. Hoe kan ik te werk gaan? Hoe houd ik ze stil? Kan ik ze wel stil houden?
6. Hoe ga je te werk bij insecten die maar 1 mm groot zijn?
7. Welke kenmerken worden gebruikt om insecten uit mekaar te houden?
8. Stel: je wilt een bepaald natuurgebied beschermen/beheren. Is het nodig te weten welke planten er groeien? Welke dieren er leven?
9. Hoe komt het dat we zoveel soorten planten en dieren kennen? Hoe komen ze aan hun (wetenschappelijke) naam?
10. Hoe komen dieren en planten in musea?

Stellingspel

Schrijf op het bord aan de linkerkant 'NIET WAAR', aan de rechterkant 'WAAR'. Laat de leerlingen allemaal samen vooraan of achteraan in de klas staan. Leg uit dat je telkens één stelling zult voorlezen. De leerlingen moeten dan aan de linkerkant van het bord gaan staan indien ze niet akkoord gaan met die stelling. Leerlingen die wel akkoord gaan, moeten rechts gaan staan. Dan is het de bedoeling dat je leerlingen van de ene groep laat argumenteren waarom ze hun kant hebben gekozen. Daarna is het de beurt aan de andere partij. Je kan natuurlijk ook telkens één enkele leerling uit de ene groep aan het woord laten en dan één leerling uit de andere groep laten repliceren. Optioneel: na een eerste argumentatieronde kan je aan je leerlingen vragen of er iemand van kant wil wisselen. Als alle argumenten gehoord zijn - of de tijd raakt op - ga je over naar de volgende stelling.

Stellingen:

- Dieren mogen/mogen niet worden gedood voor onderzoek.
- Een herbarium maken is minder erg dan een doos vol opgespelde insecten.
- Foto's nemen van insecten is genoeg.
- Insecten kan je niet determineren op basis van foto's alleen.
- ...

¹ Een 'binoculair', ook wel 'bino' genoemd, is een soort vergrootglas dat er uit ziet als een microscoop met twee kijkbuizen (binoculaires, vandaar de naam). Het licht valt van boven op het te onderzoeken object, niet langs onder zoals bij een echte microscoop.

Dit zijn natuurlijk maar enkele voorbeelden. Het staat je vrij om stellingen bij te bedenken. Je kan eventueel ook aan de leerlingen vragen om (individueel) een stelling in te nemen en die aan de groep te presenteren.

Eindtermen

1^e GRAAD

A-STROOM

Vak NW: (ET 27)

Vak NED: (ET 1.1, 1.4, 2.6 en 2.8)

B-STROOM

Vak NW: (ET 27)

Vak NED: (ET 1.1, 1.4, 2.6 en 2.8)

2^e GRAAD

ASO

Vak NW: (ET 4, 5)

Vak NED: (ET 5, 7, 13, 14 en 35)

TSO

Vak NW: (ET 2, 15, 20, 22, 23 en 26)

Vak NED: (ET 5, 7, 13, 14 en 35)

BSO

Vak PAV: (ET 1, 2, 3 en 5)

3^e GRAAD

ASO

Vak NW: (ET 17, 21, 22, 23, 26, B2 en B3)

Vak NED: (ET 10 en 31.3)

TSO

Vak NED: (ET 10)

BSO

Vak PAV: (ET 2, 4 en 6)

VOET (ALLE)

STAM (ET 1, 4, 5, 11, 12, 13, 16, 17 en 18)

Context 3: (ET 4, 6 en 10)

Context 4: (ET 1, 3, 4, 5 en 6)



Les- en onderzoeksideeën

1^e graad



Wilde bijen in de eerste graad

Wilde bijen staan, net als de honingbijen, onder grote druk. Hun biotopen verdwijnen stilletjes en daarmee de voor hen beschikbare nestgelegenheden en voedselvoorzieningen.

In dit werk willen we leerlingen van de eerste graad een idee geven van de levenswijze en natuurlijke historie van solitaire bijen. Dit doen we aan de hand van een reeks activiteiten (onderzoekjes, waarnemingen, ...) die in de loop van één seizoen (maart-juni) kunnen worden uitgevoerd.

Doelstellingen

1. Biologie van solitaire bijen ontrafelen door middel van waarnemingen en korte experimenten.
2. Biotoopstudie: de schoolomgeving als bij(on)vriendelijke omgeving?
3. Bijendiversiteit promoten: bouwen van een bijenhotel in de groene zone van de school.

Opdrachten

1. Hang één of meerdere bijenhotelletjes op ergens op het schoolterrein. Neem bij voorkeur een 'inkijkexemplaar' zoals het educatief bijenhotel 'Limburg wild van bijen'.

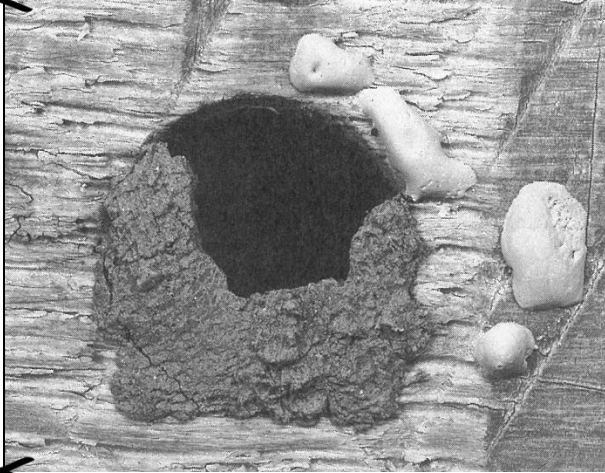
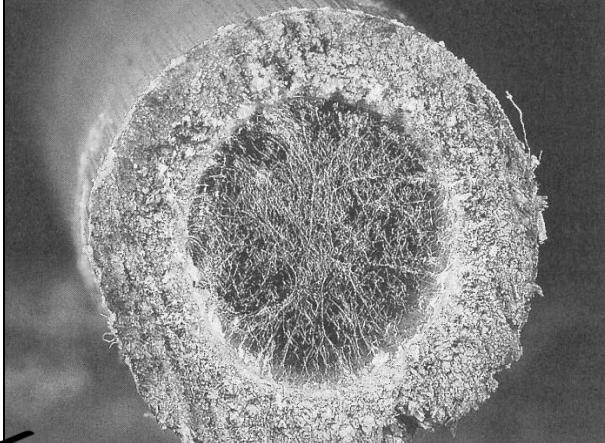
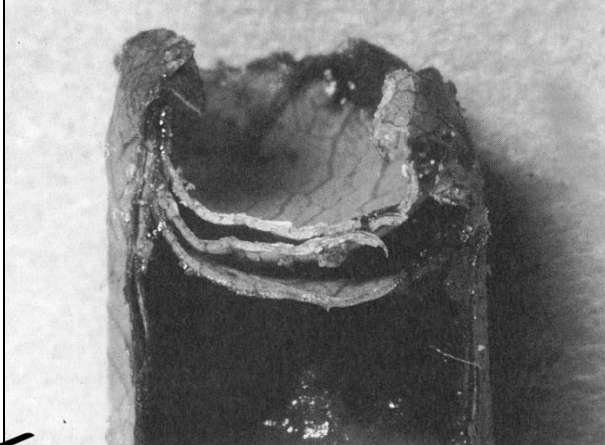
Je kan ook bamboestengels in bundels ophangen en later, als er enkele zijn dichtgemaakt door wilde bijen, deze overlans opensnijden. Als je dit voorzichtig doet beschadig je de eitjes, larfjes en stuifmeelpakketjes niet. Achteraf kan je één deel van de bamboestengel (die met de eieren/larven) afdekken met huishoudfolie en zo stockeren in het donker. Op deze manier kan je de ontwikkeling ook volgen. Het is echter niet aan te raden het zo te doen omdat het risico op beschadiging te groot is.

Bekijk minstens éénmaal per week de ontwikkeling in de nestgangen. Noteer de vooruitgang op de kalender op pagina 16.

Kan je ook uitzoeken welke bij er in de gang nestelt? Op pagina 15 vind je informatie over hoe bijen de nestgangetjes verschillend afsluiten.

Zit er een ander diertje in de gang of in een van de kamers? Welk? Houd de ontwikkeling hiervan ook bij.

Je kan voor elk bijenhotel dat je wilt observeren een kalenderblad afdrukken.

	Modder - Leem Grove, ruwe mortel Zit licht en luchtig in de nestopening Metselbijen – bijv. gehoornde metselbij (<i>Osmia cornuta</i>)
	Speeksel Cellofaanachtig materiaal, zoals een membraan. Doorschijnend, zijdeglanzend, volledig waterdicht Maskerbijen – bijv. tuinmaskerbij (<i>Hylaeus hyalinatus</i>)
	Bladeren - bloemblaadjes Talrijke, ronde of langwerpige stukjes blad of bloemblad. Groene stukken kunnen vergeeld zijn na een tijdje. Behangersbijen – bijv. grote behangersbij (<i>Megachile willughbiella</i>)
	Hars Hars, soms gemengd met zand, heel kleine steentjes of houtachtig materiaal. Harsbijen – Tronkbijen – bijv. tronkbij (<i>Heriades truncorum</i>)

KALENDER

Soort Bij/Wesp/Ander:
Plaats van het nest:
Oriëntatie: Hoogte:

Aantal kamers	Datum	Stuifmeelbol		Ei		Eindprop gemaakt	Larve		Cocon		Uitvliegen bij	
		Eerste	Laatste	Eerste	Laatste		Eerste	Laatste	Eerste	Laatste	Eerste	Laatste

2. Tracht eens een bij te volgen als ze uit haar nest vertrekt. Kies hiervoor een grotere soort, zoals een gehoornde metselbij (*Osmia cornuta*). Die zijn gemakkelijker te zien als ze vliegen.

Waar vliegt ze naar toe?

Wat gaat ze daar verzamelen? Modder? Stuifmeel?

Doet ze misschien andere dingen (eten...)?

Hoever is ze verwijderd van het nest?

Keert ze hier regelmatig terug?

3. Maak een 'inventaris', een lijstje met alle bloemen en planten die je in een straal van 200m rond het nest kan vinden.

Is er ook water? In welke vorm (vijver, beek...)?

Worden er pesticiden gebruikt in en rond de schoolomgeving? Welke? Hoe dikwijls?

Zijn er nog andere nestmogelijkheden voor wilde bijen? Welke? Zijn ze natuurlijk of door de mens speciaal voor de bijen gemaakt (bijenhotel)?

Maak eventueel ook foto's van de schoolomgeving: bloemen, nestmogelijkheden...

Wat betreft bloemen en bloeiende bomen: tracht te achterhalen welke planten interessant zijn voor bijen. Geven ze nectar? Stuifmeel? Iets anders?

De Koninklijke Vlaamse Imkersbond geeft een Bijenplantengids uit. Daar kan je alle informatie vinden over belangrijke bijenplanten.

CHECKLIST SCHOOLOMGEVING – 'WILDE BIJEN OP SCHOOL'

1. Locatie

Waar is jullie school gelegen?

- In het centrum van de gemeente
- Op het platteland
- Aan de rand van het centrum
- Andere (specificeer)

Volgende 'biotopen' omringen onze school (meerdere antwoorden mogelijk):

- ☐ Boomgaarden
- ☐ Weides
- ☐ Akkers
- ☐ Woongebied
- ☐ Natuurgebied
- ☐ Bos
- ☐ Industrie
- ☐ Andere (specificeer)

Ligt jullie school naast een drukke weg?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Is er vlakbij (dichter dan 500m) stromend water?

- ☐ Sloot
- ☐ Beek
- ☐ Rivier

Is er vlakbij (dichter dan 500m) stilstaand water?

- ☐ Poel
- ☐ Ven
- ☐ Vijver

2. School

Hebben jullie grasveld(en) op jullie schoolterrein?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Wordt daar op gespeeld?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

3. Eten en woningen

Hebben jullie bomen op het schoolterrein?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Welke soorten?

.....
.....
.....
.....

Hebben jullie een bloemenweide op of vlakbij het schoolterrein?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Sinds wanneer?

Staan er andere bloeiende planten op of vlakbij het schoolterrein?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

Indien ja, welke? (Maak een korte opsomming)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Zijn er natuurlijke schuilplaatsen voor bijen (meerdere keuzes mogelijk)?

- ☐ Stukken grond waar graafbijen kunnen nestelen?
- ☐ Achtergebleven rietstengels?
- ☐ Oude muren?
- ☐ Boomstronken of -stammen met boorgaten van o.a. kevers?
- ☐ Houten speeltuigen met gaten?
- ☐ Andere.....
- ☐ Helaas! Geen enkele

Hebben jullie zelf schuilplaatsen aangebracht (meerdere keuzes mogelijk)?

- ☐ Bijenhotel?
- ☐ Bamboestengels in een bundel?
- ☐ Kartonnen buisjes?
- ☐ Boomstronken en/of houten blokken met geboorde gaatjes?
- ☐ Inkijkkastjes (zoals dat van het project of eentje met glazen buisjes)?
- ☐ Andere:.....

4. Gegevens van de school

Naam.....

Adres.....

Naam verantwoordelijke leerkracht.....

Eindtermen

1^e GRAAD

A-STROOM

Vak NW: (ET 6, 8, 9, 20-24 en 27)

Vak NED: (ET 2, 9, 13 en 14)

Vak WIS: (ET 44, 45 en 46)

B-STROOM

Vak NW: (ET 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 en 14)

Vak NED: (ET 5, 6 en 22)

Vak WIS (ET 19, 22, 23, 24, 45 en 48)

VOET

STAM (ET 1, 4, 5, 11, 12, 13, 16, 17 en 18)

Context 3: (ET 4, 6 en 10)

Context 4: (ET 1, 3, 4, 5 en 6)



Les- en onderzoeksideeën

2^e graad



Wilde bijen in de tweede graad

Doelstellingen

1. Reageren bijen op prikkels? Aan de hand van enkele experimenten gaan we na op welke.
2. Uit waarnemingen op het terrein de grote verscheidenheid aan bijen in een biotoop vaststellen en een aantal van deze bijen determineren.
3. Uit waarnemingen en metingen op het terrein de habitat van waargenomen organismen beschrijven.
4. Uit resultaten van de metingen en waarnemingen op het terrein een relatie leggen tussen het voorkomen van organismen en abiotische en biotische factoren.

Opdrachten

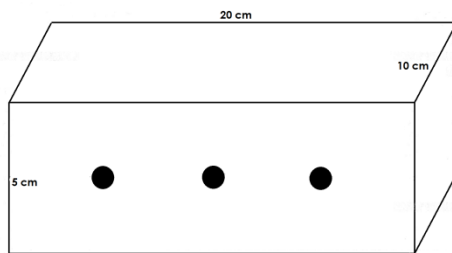
1. Hang één of meerdere bijenhotelletjes op ergens op het schoolterrein. Neem bij voorkeur een 'inkijkexemplaar' zoals het educatief bijenhotel 'Limburg wild van bijen'. Tracht enkele bijen, zonder ze te vangen, te determineren (op naam te brengen) met een zoekkaart: bijvoorbeeld www.eis-nederland.nl/pdfs/bijenzoekkaart.pdf.

Is dit moeilijk? Maak dan foto's en probeer te determineren 'op foto' (je kan inzoomen!). Post je foto's op waarnemingen.be of vraag hulp via likona@limburg.be.

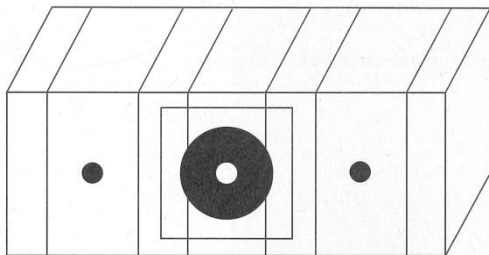
Wil je echt meewerken aan inventarisaties (dieren verzamelen en determineren), geef je dan op via likona@limburg.be. Op die manier help je meer info over bijen in Limburg in kaart te brengen.

2. Je kan ook testen of bijen kleuren en/of patronen gebruiken om hun nest te vinden.

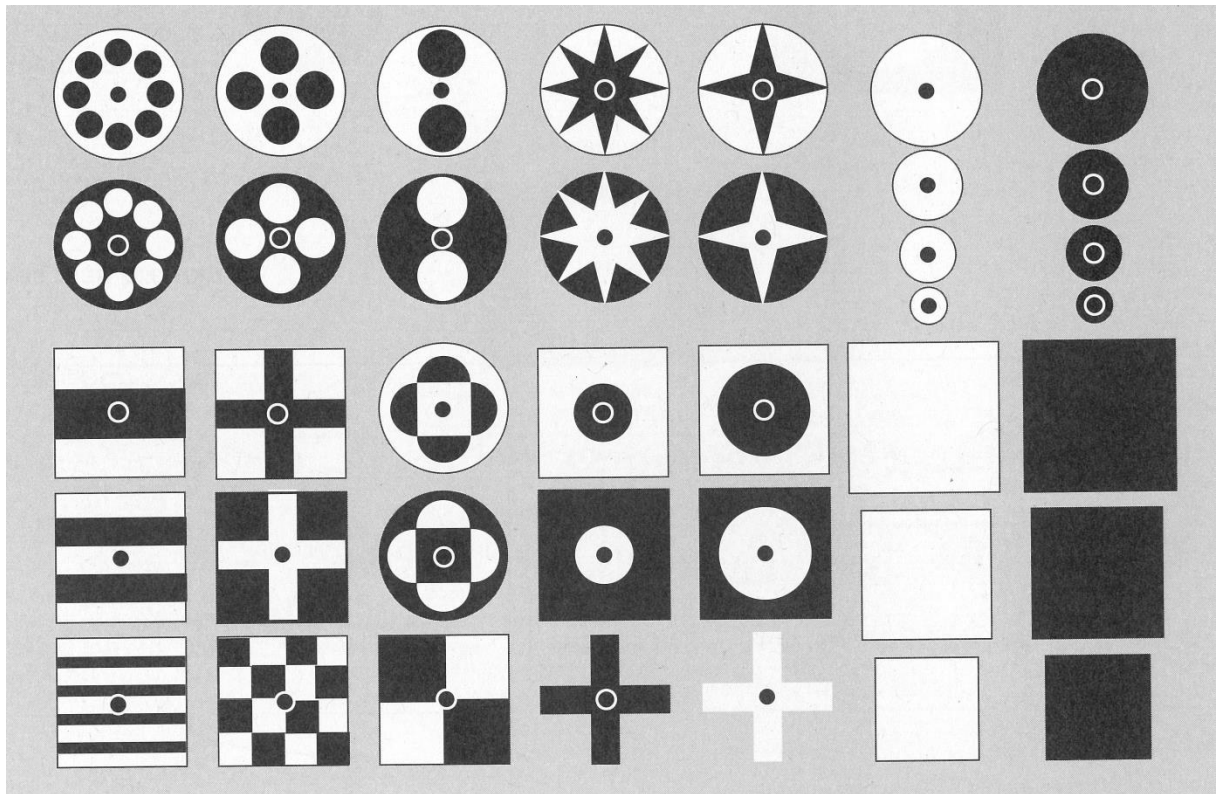
Daarvoor heb je een testblok nodig: een stuk hout van 10 x 20 x 5 cm. Daarin boor je drie gaten op gelijke afstand van mekaar. Gebruik bij voorkeur onbehandeld loofhout. Bestaande blokken gebruiken kan ook, maar dan moet je goed uitkijken of je de patronen goed kan aanbrengen.



Als je weet dat er in een gat een bijtje aan het bouwen is (in onderstaand voorbeeld: in het middelste gat), breng je een patroon aan over het gat. Dat doe je best wanneer het bijtje het nest verlaten heeft om voedsel te zoeken. Je kan voor het bevestigen van het patroon twee elastiekjes gebruiken. Zorg er wel voor dat in het midden van het patroon een gat is van dezelfde grootte als het nestgat. De twee overige gaten stop je dicht. Dit is de 'leerfase'.



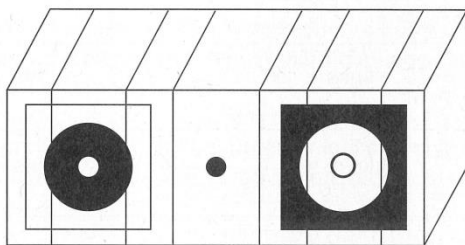
Mogelijke patronen:



Zoals je ziet zijn ze – bijna – allemaal voorzien van een gaatje in het midden. Je kan natuurlijk ook zelf patronen verzinnen.

Laat de bij rustig uitvliegen en wacht een tijdje tot ze zeker vijf tot tien vluchten heeft gemaakt.

Wanneer ze dan opnieuw vertrekt, stop je het gat dicht. Maak de twee andere gaten dan open. Over een van de twee gaten schuif je het bestaande patroon, over het andere gat een alternatief. Liefst eentje dat gelijkend is maar niet hetzelfde (zie onderstaande tekening). Dit is de 'testfase'.



Noteer nu gedurende twee tot vier minuten wat de bij doet op het waarnemingenblad op pagina 27.

Zet, wanneer de bij terug weg is, de stand terug in 'leerfase' en laat de bij weer vijf- tot tienmaal in- en uitvliegen.

Plaats daarna terug in 'testfase', maar nu met de patronen omgewisseld.

Noteer opnieuw gedurende twee tot vier minuten wat de bij doet.

Doe deze test nog een tweetal keren.

Welke conclusie kan je trekken?

INVULBLAD WAARNEMINGEN

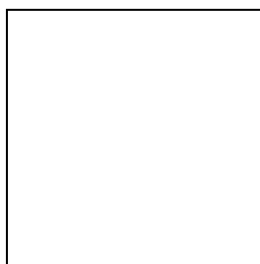
Datum: _____ Plaats: _____

Het weer: _____

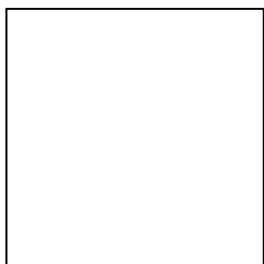
Tijd: van _____ tot _____ = _____ minuten geteld

Bijzondere kenmerken van de bijen: _____

Leerfase
Patroon A

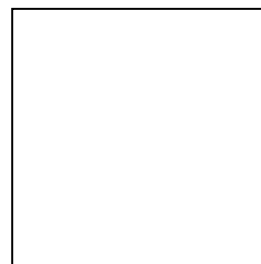


A



patroon A
(keuze)

B



patroon B
(alternatief)

Testfase

1ste telling Aantal	Links =	Rechts =
2de telling Aantal	Links =	Rechts =
3de telling Aantal	Links =	Rechts =
4de telling Aantal	Links =	Rechts =
Totaal	A =	B =

Opmerkingen: _____

Conclusie: _____

3. Probeer de vorige test eens uit met verschillende kleuren. Gebruik geen patronen maar bijvoorbeeld gekleurde cirkels of vierkanten die je over de nestopening(en) bevestigt.
4. Je kan een bloemweide inzaaien en dan kijken welke soorten bijen je daar kan waarnemen.
5. Maak een uitstap naar verschillende biotopen.
Welke soorten bijen kan je vinden:
 - op de heide
 - in fruitboomgaarden
 - in tuinen
 - in de stad (park)

Is er een relatie te leggen tussen de omgeving (bodem, klimaat, begroeiing, bebouwing...) en de soorten bijen die je er kan waarnemen?

Eindtermen

2^e GRAAD

ASO

Vak NW: (ET 1, 2, B1, B5, B6, B7, B8 en B9)

Vak NED: (ET 3 en 24)

Vak WIS: (ET 6, 7, 46, 48, 49 en 50)

TSO

Vak NW: (ET 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29 en 31)

Vak NED: (ET 3 en 24)

Vak WIS (ET 2, 4, 5, 6, 7, 12, 22, 28 en 29)

BSO

Vak PAV: (ET 1, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 13, 22 en 36)

VOET

STAM (ET 1, 4, 5, 11, 12, 13, 16, 17 en 18)

Context 3: (ET 4, 6 en 10)

Context 4: (ET 1, 3, 4, 5 en 6)



Les- en onderzoeksideeën

3^e graad



Wilde bijen in de derde graad

Doelstellingen

1. Onderzoekskompetenties: zelf een experiment uitbouwen aan de hand van een vraagstelling.
2. Argumenten formuleren voor de evolutietheorie: bijen.
3. In de evolutie een toename in organisatiegraad bij soorten herkennen, die volgens onze huidige opvatting over evolutie uit elkaar zijn ontstaan. In dit verband ook inzicht verwerven in het onafhankelijk worden ten opzichte van het milieu.

Opdrachten

Voor de derde graad willen we geen voorgekauwde kost serveren. De leerlingen moeten in staat zijn zelf initiatieven te nemen om bepaalde fenomenen te bestuderen en/of te verklaren. We geven hier een aantal suggesties mee voor vragen maar het staat jullie vrij om er zelf bij te verzinnen.

1. Kan je zelf een experiment opstellen om te bepalen aan welke nestgelegenheden solitaire bijen de voorkeur geven? Is dat afhankelijk van de soort?
2. Tot welke 'groep' behoren de solitaire bijen? Welke zijn hun naaste 'familieleden'? Ga eens op zoek naar de evolutionaire geschiedenis van bijen? Waaruit zijn ze ontstaan?
3. Doe een onderzoek naar de verschillende bloemsoorten en het stuifmeel. Misschien is het mogelijk een staaltje te nemen van de stuifmeelklompjes uit de nestjes.
Je kan een bamboestokje of rietstengel nemen, bijen daarin laten nestelen en wanneer het nest afgewerkt is (eindprop) de stengel overlangs voorzichtig opensnijden. De kamers komen dan bloot te liggen en je kan dan stuifmeelstaaltjes nemen. Als je klaar bent, kan je de twee helften terug aan mekaar zetten en fixeren met kleefband. Je kan ook over de helften huishoudfolie aanbrengen. Zo zijn de kamers beschermd maar kan je de ontwikkeling blijven volgen.
4. Spreek met andere klassen/scholen af om een netwerk op te zetten en de bijensoorten die jullie samen waarnemen in kaart te brengen.
5. Op www.waarnemingen.be kan je meetgegevens opvragen. Zo kan je verspreidingen zien en kan je de ontwikkelingen van bijenpopulaties volgen in tijd en ruimte. Voor Limburg kan dat op www.biodiversiteitlimburg.be.

Eindtermen

3^e GRAAD

ASO

Vak NW: (ET 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, B4, B6, B22 en B23)

Vak NED: (ET 19, 20, 21 en 22)

Vak WIS: (ET 2, 3, 11, 12, 14, 33, 34, 35 en 36)

TSO

Vak NED: (ET 1, 14, 15, 16, 19, 21 en 22)

Vak WIS (ET 1, 2, 3, 7, 8, 14, 15, 16 en 17)

BSO

Vak PAV: (ET 1, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 33, 34 en 36)

VOET

STAM (ET 1, 4, 5, 11, 12, 13, 16, 17 en 18)

Context 3: (ET 4, 6 en 10)

Context 4: (ET 1, 3, 4, 5 en 6)



Nuttige informatie over wilde bijen

Nederlandstalige websites

- bijensterfte.nl: website met recente informatie over de bijenproblematiek, met o.a. samenvattingen van wetenschappelijke publicaties over de impact van pesticiden
- wildebijen.nl: goed gedocumenteerd overzicht van alle in Nederland en België voorkomende bijensoorten
- natuurenmilieu.nl: overzicht van acties rond bijen van Natuur en Milieu
- solitairebijen.ugent.be: informatie over het project van de Universiteit Gent; gedateerde info, voornamelijk tekst
- waarnemingen.be: overzicht van de gedocumenteerde soorten in België met foto's en links naar de waarnemingen
- wageningenur.nl (dossier [bijengezondheid](http://wageningenur.nl/dossier-bijengezondheid)): van de Universiteit van Wageningen
- hymenovaria.nl: informatie vanuit de werkgroep Hymenoptera
- bijenhelpdesk.nl: niet zo gebruiksvriendelijk, maar wel met heel veel informatie over bloeitijd van nectarplanten, insectenvriendelijk beheer, enz
- natuurpunt.be/wilde-bijen-je-tuin: uitgebreide informatie rond tuintips voor bijen
- lieteberg.be: informatie over educatie rond (wilde) bijen
- likona.be: website Limburgse Koepel voor Natuurstudie
- biodiversiteitlimburg.be: info over de verspreiding van o.a. wilde bijen in Limburg
- aculea.be: verzorgd door de werkgroep rond wilde bijen en wespen van Natuurpunt
- uu.nl/organisatie/faculteit-geowetenschappen/wim-hoek: website van de Universiteit Utrecht: stuifmeel

Engelstalige websites

- bumblebeeconservation.org: Britse website met alle informatie over hommels en hoe ze te helpen
- gardenersworld.com/how-to/projects/wildlife-gardening/how-to-make-a-bumblebee-nest/167.html: hoe maak je een simpel hommelnest
- geo.arizona.edu/palynology/polkey.html: website van de Universiteit van Arizona met een stuifmeel determinatietabel

