

2017

Lesmateriaal "Vlinders op de pabo"



Kijk door de ogen van vlinders in de klas!

Ingeborg van Es
De Vlinderstichting
11-10-2017

Vlinders op de pabo

Vlinders op de pabo is een lespakket ten behoeve van de introductie van vlinders op de pabo en in het basisonderwijs. In deel 1 van dit lespakket is een samenvatting gegeven van de verschillende beschikbare lespakketten voor in het basisonderwijs bij De Vlinderstichting. Dit is bedoeld als naslagwerk voor (toekomstige) leerkrachten. In deel 2 van dit lespakket zijn 4 modules te vinden. Per module is er informatie verschaft over verschillende aspecten van vlinders. Bovendien zijn er per module lessuggesties te vinden voor op de pabo. Deze lessuggesties bestaan vaak uit het verkennen van biologische aspecten aan de hand van vlinders, waarbij er gebruik is gemaakt van didactische activiteiten. De meeste lessuggesties kunnen zowel klassikaal door de docent natuur en techniek, als individueel door de student gebruikt worden. Tenslotte is er bij elke lessuggestie ingegaan op de mogelijkheden om deze theorie toe te passen in de praktijk.

Inhoud

Inhoud	iii
Woord vooraf	v
Deel 1: Lespakketten basisonderwijs	2
Geannoteerde inhoudsopgave	2
Koolwitjes in de klas	3
Vlinderlessen in de klas	4
Buiten vlinders kijken	6
Vlinders in je tuin	7
Lespakket libellen	8
Het pimperlblaauwtje lespakket	9
Lespakket nachtvlinders	10
Deel 2: Lessuggesties pabo en basisonderwijs	12
Geannoteerde inhoudsopgave	12
Module 1 - Levenscyclus & metamorfose	13
Les 1: Basisles vlinders	19
Les 1: Toepassing op basisschool	21
Les 2: Koolwitjes in de klas	22
Les 2: Toepassing op basisschool	23
Module 2 - Vlinders herkennen	24
Les 1: Vlinders herkennen	29
Les 1: Toepassing op basisschool	31
Les 2: Naar buiten	32
Les 2: Toepassing op basisschool	34
Module 3 – Waar leven vlinders: habitat vereisten	35
Les 1: Habitat vereisten	42
Les 1: Toepassing op basisschool	43
Les 2: Keuze experiment	44
Les 2: Toepassing op basisschool	46
Les 3: Trekvlinder: wat doe je in de winter?	47
Les 3: Toepassing op basisschool	49
Module 4 - Bescherming van de natuur/vlinders/libellen	50
Les 1: Natuurorganisaties	53
Les 1: Toepassing op basisschool	54
Les 2: Een vlindervriendelijke tuin	55
Les 2: Toepassing op basisschool	56
Leerdoelen lespakket vlinders	57
Referenties	60
Werkbladen	63

Colofon

Samenstelling en tekst
De Vlinderstichting

Met medewerking van onder meer:
Titia Wolterbeek, Ingeborg van Es

Foto's
Henk Bosma, Christophe Brochard, Ingeborg van Es, Nina Fatouros, Wilma van Holten, Marian Schut, Kars Veling

Verantwoording
Bij het samenstellen van deze uitgave is gebruik gemaakt van de bronnen aangegeven in de referentielijst en van Enquêtes gehouden onder Leerkrachten basisonderwijs, studenten en docenten natuur en techniek pabo 2017.

Uitgave
De Vlinderstichting
Postbus 506
6700 AM Wageningen
tel.: 0317-467346
fax.: 0317-420296
Postbank 513.44.25
e-mail: info@vlinderstichting.nl
homepage: www.vlinderstichting.nl

De inhoud, ideeën en illustraties in dit lespakket blijven eigendom van De Vlinderstichting.

September 2017

Woord vooraf

Wat is De Vlinderstichting?

De Vlinderstichting is een natuurbeschermingsorganisatie die zich sinds 1983 sterk maakt voor het behoud en herstel van vlinders en libellen in Nederland en Europa. De medewerkers worden daarbij geholpen door meer dan 1750 vrijwilligers. Financieel worden wij gesteund door ongeveer 5500 donateurs.

De dagvlinderstand is in de vorige eeuw zeer sterk achteruitgegaan. Door gericht onderzoek en het geven van adviezen zet De Vlinderstichting zich in voor vlinders en libellen. Daarbij gaat het om vragen als: waar zijn ze te vinden, gaat het op die plekken goed of juist slecht? En hoe komt het dat de vlinders en libellen verdwijnen; wat kan De Vlinderstichting er aan doen? Vaak werkt De Vlinderstichting samen met of in opdracht van anderen, bijvoorbeeld Vereniging Natuurmonumenten, CBS, RIVM, provinciale landschappen, ministerie van EZ, provincies en gemeenten.

Vlinders vliegen niet alleen in natuurgebieden, maar ook in bermen, parken, plantsoenen en tuinen. De Vlinderstichting zet zich daarom ook in voor verbetering van de natuurkwaliteit dicht bij huis. Dat gebeurt door voorlichting en educatieve projecten. Voorbeelden hiervan zijn voorlichting over natuurvriendelijk tuinieren en natuurvriendelijk beheer van openbaar groen, lespakketten voor het basisonderwijs (met echte vlinders!), lezingen en tentoonstellingen.

Ons kantoor is gevestigd aan de Mennonietenweg 10 in Wageningen. Daar werken ongeveer 40 medewerkers en vrijwilligers. In het hele land zijn vlinder- en libellenwerkgroepen te vinden.



Waarom ligt dit lespakket er?

De Vlinderstichting probeert door middel van educatie een bijdrage te leveren aan het realiseren van een positievere natuurbeleving onder basisschoolleerlingen. Hiermee wordt er gestreefd naar een natuur waar vlinders en libellen aanwezig zijn waar deze ook aanwezig horen te zijn. Daarom zou De Vlinderstichting meer leerkrachten tijdens de studie al kennis willen laten maken met de mogelijkheden die De Vlinderstichting biedt voor het geven van educatieve, praktijkgerichte natuurlessen over vlinders. Het grote voordeel dat De Vlinderstichting te bieden heeft over andere lespakketten, is dat er levende vlinders, rupsen, poppen en eitjes geobserveerd kunnen worden in de klas. Door zaken zoals levenscyclus in de praktijk waar te nemen, geef je leerlingen de kans de natuur te beleven, wat ten goede komt aan het leerproces. Probeer vooral ook een van onze lessuggesties om met de klas naar buiten te trekken! Dit lespakket sluit aan op een kerndoelen 39, 40 en 41 uit het primair onderwijs:

39. De leerlingen leren met zorg om te gaan met het milieu.

40 De leerlingen leren in de eigen omgeving veel voorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.

41 De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.

Bovendien komt er nog een aantal aspecten aan bod, die aansluiten op kerndoelen 42, 43 en 46:

42 De leerlingen leren onderzoek doen aan materialen en natuurkundige verschijnselen, zoals licht, geluid, elektriciteit, kracht, magnetisme en temperatuur.

43 De leerlingen leren hoe je weer en klimaat kunt beschrijven met behulp van temperatuur, neerslag en wind.

46 De leerlingen leren dat de positie van de aarde ten opzichte van de zon, seizoenen en dag en nacht veroorzaakt.

Reacties leraren en leerlingen

Voordat dit lespakket is samengesteld, zijn er drie enquêtes gehouden onder pabo docenten, pabo studenten en leerkrachten die gewerkt hebben met een van onze lespakketten. Er is tijdens het samenstellen van dit lespakket rekening gehouden met de eisen en wensen die daarbij boven zijn gekomen. Bij de leerkrachten is er geïnformeerd of zij een lespakket over vlinders zouden willen aanraden bij de pabo. 80 % van de 212 leerkrachten die op deze enquête hebben gereageerd zouden dit lespakket willen aanraden aan een pabo-opleiding. Ook zijn de leerkrachten die vlinders in verschillende levensstadia uit onze kweek in de klas hebben gehad rond de 90% tevreden tot zeer tevreden met het lespakket en de vlinders. Hieronder is een aantal reacties weergegeven.

“De kinderen zien werkelijk wat er gebeurt en zijn bij iedere verandering dolenthousiast. Bovendien leren ze zorg dragen voor de natuur en leren ze goed observeren”

“De kinderen waren enorm betrokken bij de vlinders. Ik geef les aan een taalklas met vluchtelingen en taal zwakke kinderen en de taal die ze gebruikten tijdens het lespakket was super om te zien!”

“Levende natuur wat de kinderen in de klas dichtbij live kunnen meemaken...wat een wondermooi stukje schepping!! Het geeft verwondering en bewondering bij alle kinderen. Mooie reacties ook juist van hen van wie je het niet zo snel zou verwachten. Kortom: aanbevelenswaardig!”

“Dit is al het derde jaar dat we vlinders in de klas hebben van de vlinderstichting. Het blijft een mooi proces om te volgen met de leerlingen. Het pakket is volledig en zeer bruikbaar.”

Deel 1: Lespakketten basisonderwijs



Foto: De Vlinderstichting

Deel 1: Lespakketten basisonderwijs

De Vlinderstichting heeft 7 lespakketten voor op de basisschool samengesteld. Hieronder zal elk lespakket kort worden behandeld. Daarbij zal aangegeven worden welke onderwerpen en werkvormen worden behandeld. Dit onderdeel kan gebruikt worden als naslagwerk. Voor de inhoud van deze lespakketten kunt u kijken op de website van De Vlinderstichting:

<https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs>

Geannoteerde inhoudsopgave

Wilt u vlinders in de klas kunnen verzorgen en hieromheen lessen verzorgen? Hiervoor kunt u het lespakket **“Koolwitjes in de klas”** gebruiken. Daarin worden er lessuggesties gegeven om de levenscyclus van de vlinder in de klas te kunnen observeren. Wilt u graag naast de door De Vlinderstichting aangeboden koolwitjes voor in de klas aandacht besteden aan vlinders? Dan maakt u gebruik van **“Vlinderlessen in de klas”**. Hierin zijn veel knutsel-, zing- en speelsuggesties gegeven waarin de leerlingen meer te weten komen over vlinders en hun omgeving. Dit is een zeer uitgebreid lespakket waarbij veel onderwerpen worden behandeld. Door het lespakket **“Buiten vlinders kijken”** te gebruiken, kunt u ideeën op doen om de leerlingen mee naar buiten te nemen en zo praktijkgerichte natuurlessen te geven. Wilt u graag actie ondernemen om de vlinders een “plantje” te helpen, leg dan samen met de leerlingen een vlindertuin aan bij school. Hiervoor kunt u het lespakket **“Vlinders in je tuin”** gebruiken, dat lessuggesties geeft waarbij de leerlingen betrokken worden bij het maken en bijhouden van deze vlindertuin.

Wilt u zich ook eens een keer richten op de libellen in Nederland? Dan is het **“Lespakket libellen”** geschikt. Hierin wordt u aangemoedigd om (samen met de leerlingen) op zoek te gaan naar de verschillende stadia van libellen in de natuur. In **“Het pimperlauwtje lespakket”** wordt ook geleerd aan de hand van de koolwitjes die te bestellen zijn bij De Vlinderstichting, net zoals bij “Koolwitjes in de klas”. Hier wordt echter een verdieping aangeboden door het koolwitje te vergelijken met het zeldzame pimperlauwtje. Dit lespakket is zeker aan te raden aan leraren in 's-Hertogenbosch en omstreken, omdat hier deze zeldzame vlinder voorkomt. Tenslotte kan er nog speciale aandacht worden besteed aan de mysterieuze nachtvlinders met het **“Lespakket nachtvlinders”**. Nachtvlinders worden meestal niet inbegrepen als men het heeft over vlinders. Toch zijn er maar 54 soorten dagvlinders en meer dan 2000 soorten nachtvlinders in Nederland (Van Swaay, 2006). Bovendien zijn deze zeer interessant. In dit lespakket kan er worden gezocht naar de verschillen tussen dag- en nachtvlinders en kan er zelfs misschien nog een nachtelijk avontuur worden verzorgd.

Koolwitjes in de klas

Doelgroep: Groep 1 t/m 8

Kerdoel: 40, 41

Verwachte duur: variërend

Lessuggesties:

Groep 1 & 2:

- Vlinders in de klas!
- Rupsen observeren

Groep 5 & 6:

- Vlinders in de klas!
- Rupsen observeren
- De kweek verzorgen
- Ei, rups, pop en vlinder: wie kan wat?
- Wat eet de rups?
- Groeien en vervellen

Groep 3 & 4:

- Vlinders in de klas!
- Rupsen observeren
- De kweek verzorgen

Groep 7 & 8:

- Vlinders in de klas!
- Rupsen observeren
- De kweek verzorgen
- Wat eet de rups?
- Groeien en vervellen
- Hoeveel eet de rups?

Werkvormen:

Vlinders in de klas:

- Interactievorm; kringgesprek
- Opdrachtvorm; observeren

Rupsen observeren:

- Opdrachtvorm; observeren/tekenen/ geprogrammeerde instructie, variant werkblad
- Samenwerkingsvorm; groepswork

De kweek verzorgen:

- Opdrachtvorm; schrijven van een tekst, variant schrijven van een logboek
- Samenwerkingsvorm; groepswork

Ei, rups, pop en vlinder: wie kan wat:

- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Wat eet de rups, Groeien en vervellen & Hoeveel eet de rups?:

- Opdrachtvorm; onderzoek
- Samenwerkingsvorm; groepswork

Uitleg: Ons meest bekende lespakket, "Koolwitjes in de klas" bestaat uit vlinders in de onvolwassen stadia die bij ons te verkrijgen zijn. Dit pakket kost €27,60 (inclusief verzendkosten van €4,60. Prijswijzigingen PostNL voorbehouden), waarbij u 20 eitjes, 10 rupsen en 5 poppen van het groot koolwitje ontvangt. Er is natuurlijk niets leukers om door middel van levende dieren in de klas de leerlingen kennis te laten maken met vlinders, hun levenscyclus en hun gedrag.

Naast de eitjes, rupsen en poppen is er op de website gratis een lespakket te verkrijgen dat hierbij hoort. Hierin worden leuke lessuggesties gedaan waarbij je aan de hand van de vlinders de leerlingen van alles laat ontdekken. Deze lessuggesties zijn onderverdeeld per twee leerjaren. Er kan vrij worden gekozen tussen de lessuggesties, bovendien zal er bij de eitjes, rupsen en poppen een poster mee worden gestuurd die samen ingevuld kan worden met de leerlingen. Als u gebruik maakt van dit lespakket, dan maakt u de leerlingen ongetwijfeld zeer enthousiast!

Vlinderlessen in de klas

Doelgroep: Groep 1 t/m 8

Kerdoel: 40, 41

Verwachte duur: variërend

Onderwerpen:

Groep 1 & 2:

- Vlinders vouwen
- Rupsje Nooitgenoeg
- Spiegelbeeld drukken
- Vlinderliedjes
- Opzegversjes over vlinders
- Alle vlinders vliegen.
- Visueel onderscheiden
- Voorbereidend rekenen met vlinders
- Rangschikken van de levenscyclus

Groep 3 t/m 8: (dikgedrukt is alleen voor groep 7 & 8)

- Een eerste kennismaking
- Hoe ziet een vlinder eruit?
- Dagvlinders en nachtvlinders**
- Metamorfose: van eitje tot vlinder
- Wat hebben vlinders nodig?
- Vlinders in de winter
- Vlinders en hun vijanden
- Camoufleren of afschrikken
- Steeds minder vlinders**

Uitleg: “Vlinderlessen in de klas” is een zeer volledig lespakket waarin veel verschillende aspecten van vlinders en hun omgeving worden besproken. De lessuggesties zijn goed op de leeftijd van de leerlingen afgestemd en proberen op een creatieve manier de leerlingen bewust te maken van vlinders. Vlinders worden behandeld door middel van gedichten, liedjes, verhalen, spellen, knutselen en nog veel meer. Ook worden andere vakken zoals rekenen met natuur gecombineerd door leerlingen op te laten tellen, te vermenigvuldigen, en een besef van tijd te geven. Als je op zoek bent naar een les waarin al veel is voorbereid, dan neem je een optie waarbij er een werkblad zit inbegrepen. Vind je het echter leuker om zelf een eigen draai aan de les te geven, dan kan dit ook. Het lespakket kan natuurlijk ook gebruikt worden om inspiratie op te doen. De meeste lessuggesties kunnen onafhankelijk van elkaar worden gegeven, maar sommige bouwen ook voort op lessuggesties die bij hetzelfde, of bij een ander onderwerp zijn besproken. Met dit lespakket kunnen leerlingen enthousiast bezig zijn met de natuur in de klas.

Werkvormen:Groep 1 & 2:

Vlinders vouwen & Rupsje Nooitgenoeg:

- Opdrachtvorm; knutselen

Spiegelbeeld drukken:

- Instructievorm; demonstratie
- Interactievorm; vragen stellen
- Opdrachtvorm; knutselen

Vlinderliedjes & Opzegversjes over vlinders:

- Instructievorm; vertelling
- Interactievorm; zingen

Alle vlinders vliegen:

- Spelvorm; Raadspelen

Visueel onderscheiden:

- Instructievorm; doceervorm
- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Voorbereidend rekenen met vlinders:

- Interactievorm; vragen stellen
- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Rangschikken van de levenscyclus:

- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Groep 3 t/m 8:

Een eerste kennismaking:

- Instructievorm; vertelling
- Interactievorm; kringgesprek/klassengesprek
- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad/ schrijven van een tekst, variant schrijven van een stripverhaal

Hoe ziet een vlinder eruit:

- Interactievorm; kringgesprek/klassengesprek
- Opdrachtvorm; knutselen/ geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Dagvlinders en nachtvlinders:

- Interactievorm; klassengesprek
- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Metamorfose: van eitje tot vlinder:

- Instructievorm; vertelling
- Interactievorm; klassengesprek/zingen
- Opdrachtvorm; knutselen/tekenen/geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Wat hebben vlinders nodig:

- Interactievorm; klassengesprek
- Opdrachtvorm; knutselen/tekenen/geprogrammeerde instructie, variant werkblad/ schrijven van een tekst, variant schrijven van een opstel
- Samenwerkingsvorm; groepswork/miniproject (maquette)

Vlinders in de winter:

- Interactievorm; klassengesprek
- Opdrachtvorm; voorlezen/tekenen/geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Vlinders en hun vijanden:

- Interactievorm; klassengesprek
- Opdrachtvorm; knutselen/tekenen/geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Camoufleren of afschrikken:

- Interactievorm; klassengesprek
- Opdrachtvorm; knutselen/collage

Steeds minder vlinders:

- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad
- Samenwerkingsvorm; groepswork

Buiten vlinders kijken

Doelgroep: Groep 1 t/m 8

Kerdoel: 40

Verwachte duur: Variërend

Onderwerpen:

Groep 1 t/m 4:

- Hoe herken je vlinders?
- Brandnetelvlinders
- Met de kinderen naar buiten
- Beestjes en Bloemen

Groep 5 t/m 8:

- Hoe herken je vlinders?
- Brandnetelvlinders
- Vlinders, rupsen en andere beestjes

Werkvormen:

Hoe herken je vlinders:

- Opdrachtvorm; onderzoek/practicum/veldwerk/sc hrijven van een tekst
- Samenwerkingsvorm; groepswerk

Brandnetelvlinders:

- Interactievorm; klassengesprek
- Opdrachtvorm; veldwerk/onderzoek/geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Met de kinderen naar buiten:

- Opdrachtvorm; veldwerk/geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Beestjes en Bloemen:

- Opdrachtvorm; veldwerk/collage

Vlinders, rupsen en andere beestjes:

- Opdrachtvorm; veldwerk/onderzoek/tekenen/geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Uitleg: Bij het lespakket “Buiten vlinders kijken” wordt de leraar aangemoedigd om samen met de leerlingen naar buiten te gaan en door middel van praktijkgericht onderzoek de buitenwereld met al zijn interessante onderdelen te verkennen. Als de natuur vervolgens mee naar binnen wordt genomen, kan hier verder mee gewerkt worden. Per twee leerjaren is er een apart lespakket beschikbaar, zodat de lessuggesties van het juiste niveau meteen beschikbaar zijn. Op een creatieve manier wordt de leerling aangemoedigd verschillende aspecten van vlinders en hun waardplanten te onderzoeken. Wat voor namen zouden leerlingen bijvoorbeeld aan vlinders geven? Zouden ze zelf een determinatietabel samen kunnen stellen? Wat doet een vlinder buiten? Wat leeft er allemaal op een “normale” plant zoals de brandnetel? Laat de leerlingen het zelf onderzoeken!

Vlinders in je tuin

Doelgroep: Groep 3 t/m 8

Kerdoel: 40, 41

Verwachte duur: Variërend

Onderwerpen:

-Wat willen vlinders?

-Onderhoud van de vlindertuin

-Van schooltuin naar vlindertuin

-Kijken naar vlinders in de vlindertuin

-Knutselen voor de vlindertuin

Werkvormen:

Wat willen vlinders:

- Instructievorm; vertelling
- Interactievorm;
brainstorm/klassengesprek/
kringgesprek/onderwijsleergesprek
- Opdrachtvorm; geprogrammeerde
instructie, variant werkblad

Van schooltuin naar vlindertuin:

- Opdrachtvorm;
collage/tekenen/veldwerk/
geprogrammeerde instructie,
variant werkblad

Onderhoud van de vlindertuin:

- Opdrachtvorm; veldwerk

Kijken naar vlinders in de vlindertuin:

- Interactievorm; kringgesprek
- Opdrachtvorm; practicum/veldwerk,
geprogrammeerde instructie, variant
werkblad

Knutselen voor de vlindertuin:

- Opdrachtvorm; veldwerk/knutselen

Uitleg: Dit lespakket is een aanvulling op de lessuggesties en theorie die gegeven wordt in "Vlinders in de klas". In "Vlinders in je tuin" wordt er dieper ingegaan op de vlinders in je eigen omgeving en hoe je samen met de leerlingen ervoor kan zorgen dat vlinders het schoolplein vaker zullen bezoeken. Hoe kan je iets voor de vlinders doen? Er worden vooral veel tips en lessuggesties gegeven om de leerlingen bewust te maken van wat vlinders nodig hebben. Door de leerlingen te betrekken bij het aanleggen en onderhouden van een vlindertuin komt de natuur heel dichtbij en zullen ze makkelijker een enthousiasme ontwikkelen. Dit lespakket sluit zeker aan op het idee dat tijdens natuuronderwijs zo veel mogelijk met echt materiaal moet worden gewerkt.

De gegeven lessuggesties zijn heel variërend, van het samen nadenken over eisen die vlinders hebben tot samen onkruid wieden, of een houten bloemvormige honingvoeder knutselen. Als de vlindertuin eenmaal aangelegd en verzorgd is, dan is er meer dan genoeg te observeren met de leerlingen! Naast de lessuggesties in dit lespakket, vormt het ook een handig handleiding voor de leraren tijdens het aanleggen van de eigen vlindertuin. Wat is ervoor nodig? Welke planten zet je in je tuin? Waar moet je rekening mee houden als je de tuin aanlegt of verzorgt? Met dit lespakket kan zowel de leerlingen, de leraren en de ouders aan het werk worden gezet met de natuur in je achtertuin!

Lespakket libellen

Doelgroep: Groep 1 t/m 8

Kerdoel: 40, 41

Verwachte duur: Variërend

Onderwerpen:

- | | |
|--|------------------------------------|
| -Het vijf-stappenplan in natuuronderwijs | -Libellenlarve op school |
| -Het verhaal van Luuk de libel
Libellenmemory | -Buiten op zoek naar libellenlarve |
| -Kleurplaat | -Buiten op zoek naar larvenhuidjes |
| -Knutselplaat | -Buiten op zoek naar de libel |

Werkvormen:

Het verhaal van Luuk de libel:

- Instructievorm; vertelling
- Spelvorm; memoryspel

Kleurplaat en Knutselplaat:

- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Libellenlarve op school:

- Samenwerkingsvorm; groepswork
- Interactievorm; kringgesprek/klassikale bespreking
- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

De laatste 3 "buiten op zoek" onderwerpen:

- Opdrachtvorm;
- Opdrachtvorm; practicum/veldwerk/ geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Uitleg: De Vlinderstichting heeft niet alleen lespakketten over vlinders tot zijn beschikking. Omdat het ook ons doel is om libellen te beschermen, is er een lespakket samengesteld over deze organismen. Er wordt bij dit lespakket veel theorie rondom praktijkwerk gehangen. Doordat leerlingen worden gestimuleerd om zelf op zoek te gaan naar libellen in hun omgeving, wordt het leren echt met hart, hoofd en handen gedaan. Door gebruik te maken van verschillende werkbladen die betrekking hebben op onderwerpen zoals levenscyclus, groeien, voortplanting, prooien en vijanden, komen de leerlingen veel te weten over deze mooie en interessante luchtpiloten. Voor groep 1 en 2 is er een libellenmemory, een verhaal over Luuk de libellenlarve en een kleurplaat beschikbaar, terwijl groep 3 en 4 ook nog een libel in elkaar kan knutselen. Voor de bovenbouw zijn er buiten practica beschikbaar, waarbij er wordt gekeken/gezocht naar libellen larve, larvenhuidjes, en volwassen libellen. Deze lessen zijn zo geschreven, dat ze het Vijf-stappenplan van de Vaan and Marell (2012) volgen.

Het pimperlblauwtje lespakket

Doelgroep: Groep 1 t/m 8

Kerdoel: 40, 41

Verwachte duur: Tussen de 10 en 30 minuten per bouwsteen (lessuggestie), bij een aantal bouwstenen duurt het per dag 5 tot 15 minuten

Onderwerpen:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| -Kweekhandleiding (groot koolwitjes) | -Bouwstenen: kringgesprek/klassikale bespreking |
| -Wat is er te zien in de klas? | -Bouwstenen: met levend materiaal |
| -Het Pimperlblauwtje | -Bouwstenen: invulopdrachten |
| -Het koolwitje en het pimperlblauwtje | -Bouwstenen: teken- en knutselopdrachten |

Werkvormen:

Eerste 4 onderwerpen:

- Instructievorm; doceervorm

Bouwstenen kringgesprek/klassikale bespreking:

- Interactievorm; kringgesprek/klassikale bespreking
- Instructievorm; vertelling

Bouwstenen met levend materiaal:

- Samenwerkingsvorm; groepswork
- Opdrachtvorm; practicum

Bouwstenen invulopdrachten/ teken en knutselopdrachten

- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad

Uitleg: In het lespakket over het pimperlblauwtje wordt er aan de hand van echte koolwitjes en de onvolwassen stadia daarvan ingegaan op de verschillen in levenscyclus en andere karaktereigenschappen tussen deze twee vlinders. Het pimperlblauwtje is een goed voorbeeld van een zeldzame vlinder waarvoor er actie wordt ondernomen in Nederland om de populatie te vergroten. Tijdens het project 'Blues in the Marshes' wordt het leefgebied van deze vlinder vergroot en verbeterd. In dit lespakket wordt ook de ingewikkelde connecties tussen deze vlinder en zijn omgeving uitgelegd en waarom dit een reden is dat deze vlinder veel minder vaak voorkomt dan bijvoorbeeld het grote koolwitje. Doordat er in dit lespakket een algemene vlindersoort wordt vergeleken met een zeldzame vlindersoort, kan er goed gekeken worden naar wat voor methoden kunnen helpen om vlinderpopulaties te vergroten. Leerlingen kunnen met dit lespakket ontdekken hoe er actie wordt ondernomen voor het behoud van de natuur. Voor scholen uit de omgeving van 's-Hertogenbosch is dit nog een extra leuk lespakket, omdat de vlinders in eigen omgeving voor komen. Er wordt voldoende informatie over deze interessante vlinder gegeven om de lessuggesties uit te voeren.

Deze lessuggesties zijn onderverdeeld in vier soorten bouwstenen; besprekingen, gebruik makend van het levend materiaal, invulopdrachten en teken- en knutselopdrachten. Deze zijn op hun beurt weer oplopend in niveau gezet, zodat er direct een geschikte optie gevonden kan worden. De geopperde lessuggesties zijn zeer variërend en behandelen de ene keer de levenscyclus van het pimperlblauwtje, terwijl er een andere keer wordt gekeken naar vijanden van deze vlinder, of juist naar zijn voedselbron. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een verhaaltje, een poster, koolwitjes gekocht bij De Vlinderstichting, knutselmateriaal en werkbladen. Er is dus meer dan genoeg om uit te kiezen.

Lespakket nachtvlinders

Doelgroep: Groep 3 t/m 8

Kerdoel: 40, 41

Verwachte duur: ongeveer 30 minuten per onderwerp, m.u.v. Nachtvlinders lokken (90 minuten)

Onderwerpen:

- | | |
|------------------------|--|
| -Dag- of nachtvlinder? | -Camoufleren of afschrikken |
| -Dieren van de nacht | -Nachtvlinders lokken (let op, 's avonds!) |

Werkvormen:

Eerste 3 onderwerpen:

- Opdrachtvorm; geprogrammeerde instructie, variant werkblad.

Nachtvlinders lokken:

- Opdrachtvorm; huiswerk
- Instructievorm; veldwerk

Uitleg:

In het lespakket nachtvlinders wordt er ingegaan op de verschillen die te vinden zijn tussen dag- en nachtvlinders. Door voorbeelden van nachtvlinderfamilies en hun gedrag wordt ook je interesse voor nachtvlinders gewekt. Hoewel de meeste nachtvlinders minder felle kleuren hebben dan dagvlinders, hebben ze wel andere hele interessante eigenschappen! Zo kunnen ze ontzettend goed ruiken, en warmen ze zichzelf op met een lekker warme vacht en het trillen van hun vleugels. Sommige nachtvlinders kunnen voedsel of andere vlinders op kilometers afstand nog ruiken. Moet je voorstellen dat je een bekende die een patatje vastheeft op een afstand van een half uur lopen al kan ruiken! Bovendien zijn er 2000 Nederlandse nachtvlinders, in vergelijking met 54 dagvlinders (Van Swaay, 2006). Er is dus meer dan genoeg te ontdekken. In dit lespakket worden er tips gegeven om 's nachts nachtvlinders te gaan zoeken, lekker spannend dus.

Heel vaak ligt de focus van mensen op onze dagvlinders, omdat deze mooi gekleurd zijn, goed opvallen en overdag vliegen. Dit is des te meer reden om leerlingen al van jongs af aan kennis te laten maken met de redelijk onbekende nachtvlinders. Vaak zijn organismen die niet goed bekend zijn des te interessanter. Vraag eens aan de leerlingen of ze weleens in contact zijn gekomen met nachtvlinders, als ze 's avonds bij een kampvuur of lamp zaten, of misschien op een camping bij de toiletten. Vanuit hier kan je proberen hun interesse te wekken en vragen op te wekken. Wat is eigenlijk het verschil tussen dag- en nachtvlinders? Is het verschil dat de ene overdag vliegt (er is) en de andere 's nachts? Dit is niet helemaal waar, want sommige nachtvlinders vliegen toch overdag. Dat ze felgekleurd zijn? Nee, want sommige nachtvlinders zijn dit ook (Nachtpauwoog).

Deel 2: Lessuggesties pabo en basisonderwijs

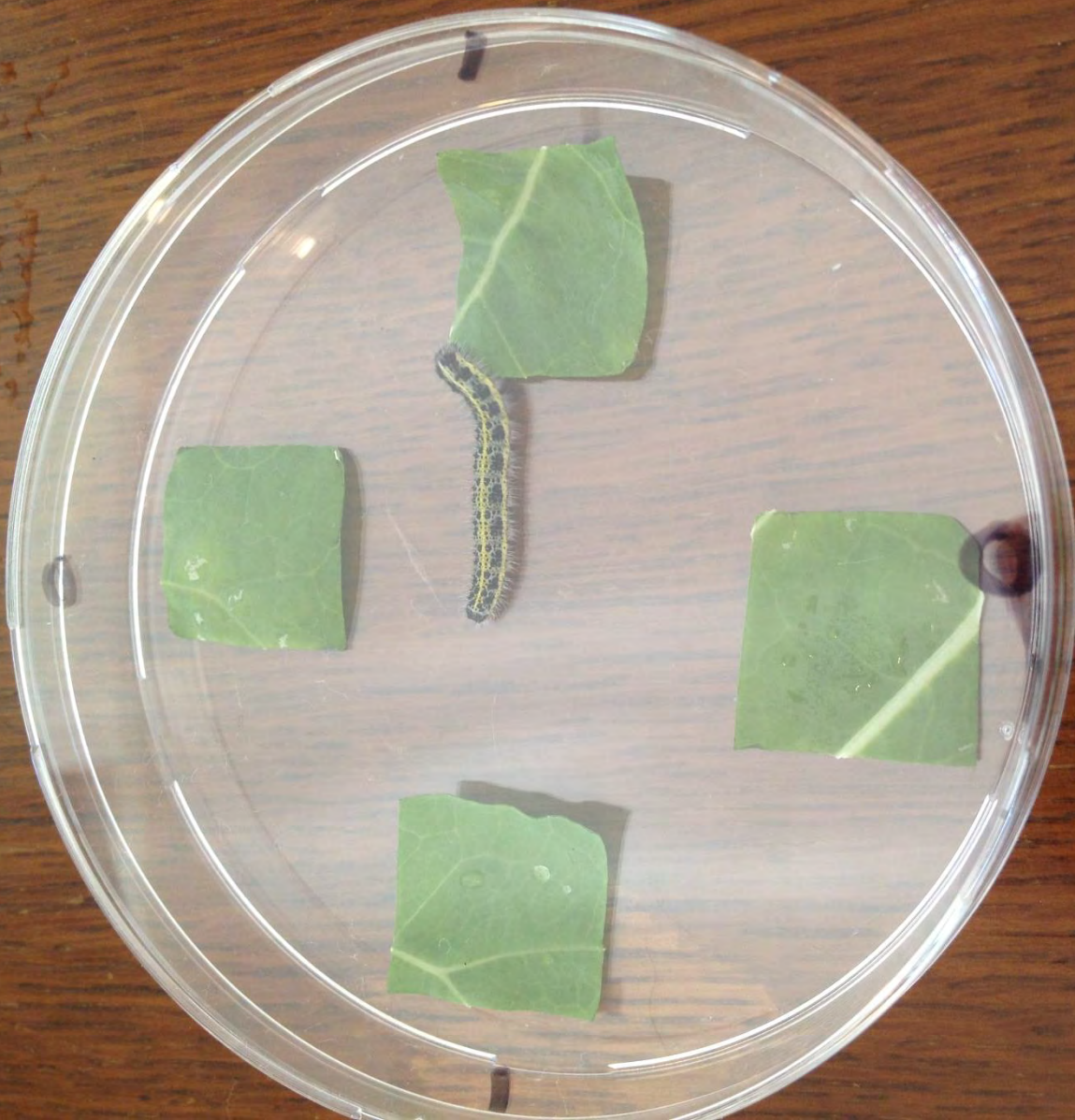


Foto: Ingeborg van Es

Deel 2: Lessuggesties pabo en basisonderwijs

In dit deel zijn de lessuggesties te vinden voor de pabo. Hierin is rekening gehouden met het didactische karakter dat veel lessen natuuronderwijs op de pabo hebben. Wij geloven dat juist de toevoeging van theorie over natuur een positieve bijdrage levert. Gebruik dit deel naar eigen voorkeur. De lessen zijn zo aangepast dat deze klassikaal door pabo-docenten gegeven kunnen worden en met wat kleine aanpassingen ook individueel door de studenten gebruikt kunnen worden. Ook staan er lessuggesties aangegeven als inspiratie voor het toepassen van de theorie in het basisonderwijs. Bij elke les staat aangegeven of theorie van eerdere lessen noodzakelijk is. Bovendien staat er bij elke les of de algemene informatie bij de module gelezen moet worden door de studenten. Als docent is het verstandig deze teksten door te nemen voor de les. Bij elke les staan cijfers aangegeven die corresponderen met leerdoelen. Deze zijn achterin te vinden.

Geannoteerde inhoudsopgave

In dit lespakket zijn 4 lesmodules te vinden met elk een ander thema. In module 1 is de **levenscyclus & metamorfose** van vlinders behandeld. Les 1 is als **basisles** toegevoegd, waarin kennis wordt gemaakt met begrippen zoals levenscyclus en metamorfose. Hierbij wordt tevens geoefend met het maken van een **webschema** rondom een thema of onderwerp. Voor de docenten met weinig tijd, is dit een nuttige les. In les 2 van module 1 komt het hebben van **echte vlinders in de klas** aan bod. Zou je als docent graag de toekomstige leerkrachten kennis willen laten maken met het verzorgen van grote koolwitjes, dan is dit een geschikte les.

Bij module 2, "**vlinders herkennen**", gaan we dieper in op het herkennen van de vlinders als insectenorde en het herkennen van afzonderlijke vlinders. In les 1 van deze module wordt er geoefend in het herkennen van algemene dagvlinders door het maken van een **determinatiesleutel**. Deze wordt in les 2 in de praktijk gebruikt tijdens het voorbereiden van een **buitenles**. Voor het maken van een buitenles moet er natuurlijk zelf ook op de locatie naar vlinders gezocht worden.

Als je de vlinder liever in een breder licht wilt behandelen, dan is module 3 geschikt, "**waar leven vlinders: habitat vereisten**". Hierin wordt gekeken naar de eisen die vlinders stellen aan een plek en de plaatsing van vlinders in het ecosysteem. Les 1 van module 3 bevat informatie over de **habitat** van vlinders. Aan de hand van de habitat van de atalanta, een algemene vlinder, worden studenten uitgedaagd een **voedselweb** te creëren. Bovendien kunnen studenten aan de hand van informatie oefenen in het maken van **toetsvragen**. Les 2 bevat informatie voor het uitvoeren van een **practicum** in de klas, zodat hierin geoefend kan worden. Hiermee wordt het moeilijke onderwerp van **de mens als vijand** onder de aandacht gebracht. In les 3 tenslotte, komt het mysterieuze principe van **trekvlinders** aan bod. Aan de hand van een **quiz** wordt de kennis hierover getest bij studenten.

In module 4, "**bescherming van de natuur/vlinder/libellen**", zijn er lessen opgenomen waarin het beschermen/helpen van de natuur centraal staat. In les 1 bijvoorbeeld, wordt de student gestimuleerd zichzelf te verdiepen in **natuurorganisaties**. Een leerkracht en een natuurorganisatie kunnen elkaar vaak goed helpen. Aan de ene kant stellen natuurorganisaties vaak lesmateriaal en excursies beschikbaar. Aan de andere kant heeft de leerkracht de kans samen met leerlingen actie te ondernemen of in ieder geval. Het belang van een natuurorganisatie in de klas te behandelen. Les 2 is bedoeld om een (toekomstige) leerkracht te helpen met het plannen en ontwerpen van een vlinder vriendelijke **ontdektuin** op het schoolplein. Waar moet je allemaal aan denken als je hieraan begint? Het maken van een vlindervriendelijke ontdektuin kan een leerzame ervaring zijn voor leerling, leerkracht en school.

Module 1 - Levenscyclus & metamorfose

Koppeling lespakketten basisschool

Koolwitjes in de klas: <https://www.vlinderstichting.nl/koolwitjes-in-de-klas>

Vlinderlessen in de klas: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Buiten vlinders kijken: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Lespakket libellen: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/libellen1>

Pimpernelblauwtje lespakket: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Koppeling lesmateriaal:

Praktische didactiek voor natuuronderwijs

Hoofdstuk 1: Waarover gaat natuuronderwijs?, Hoofdstuk 8: Natuurbeleving, Paragraaf 9.3: Het onderzoek nader bekeken, paragraaf 10.1: De demonstratie en de observatiekring, Paragraaf 17.1: Overwegingen bij de keuze van concreet materiaal, Paragraaf 19.5: Webschema's als hulpmiddel bij de planning & Paragrafen 20.4: Vaardigheden bij ontdekkend leren

Natuuronderwijs inzichtelijk

Paragrafen 2.1 & 2.5: Indeling van het dierenrijk & Voortplanting

Algemene informatie

"Welk schepsel loopt 's ochtends op vier benen, 's middags op twee benen en 's avonds op drie?"

Met dit raadsel wordt deze module begonnen, omdat het aangeeft dat de interesse naar levenscycli van alle tijden is. Het was al te vinden in de Griekse mythologie van Oedipus. De meeste van jullie zullen het antwoord op het raadsel kennen. Dit is dan ook niet verwonderlijk, want als (toekomstige) leraar basisschool, ben je zeker geïnteresseerd in de ontwikkeling van de mens. Mensen ondergaan volgens Erikson (1993), acht levensfasen, waarbij je als zuigeling op aarde komt en als late volwassene vol wijsheid de aarde weer verlaat. Ondanks de acht levensfasen, voltrekt de ontwikkeling naar volwassenheid in de mens zich geleidelijk, de lichaamsdelen groeien, maar de belangrijkste onderdelen waren al tijdens de geboorte aanwezig. De mens behoort tot de **klasse zoogdieren** (Mammalia) en tot de **onderstam** van de *gewervelde dieren* (Vertebrata).

Organismen zijn onderverdeeld in classificatiegroepen, om verwantschap aan te geven. Vaak hebben verwante dieren overeenkomstige *kenmerken*. De classificatiegroepen van klein naar groot zijn: *soort, geslacht, familie, orde, klasse, stam* en *rijk*. Zowel de mens als insecten behoren tot het **rijk** der dieren. De insecten behoren echter tot een andere **stam**, de *geleedpotigen* (Arthropoda). De geleedpotigen bevatten 5 klasse, waaronder de *spinachtigen* (Arachnida) en de insecten (Insecta). Spinachtigen zijn **geen** insecten, hoewel ze er dus wel na aan zijn verwant. Het verschil is te vinden in het aantal poten dat ze bezitten. Insecten hebben **zes** poten, terwijl spinachtigen er **acht** bezitten. Het lichaam van een insect bestaat bovendien uit een *kopstuk*, een *borststuk* en een *achterlijf* (§ 2.1 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Geleedpotigen vallen onder de *ongewervelde dieren*. Het verschil tussen ongewervelde en gewervelde dieren is het inwendige skelet bij de gewervelden. In Natuuronderwijs inzichtelijk (2002) worden de ongewervelde dieren in figuur 2.1.1c als een van de hoofdgroepen gezien, toch is dit geen officiële classificatiegroep. Deze naam wordt gebruikt, om andere dieren te kunnen onderscheiden van de gewervelde dieren.

Vraag 1: Doet het jou ook zo'n zeer om te horen dat spinnen insecten worden genoemd, of maakt het je niet zo veel uit? Vind jij het belangrijk dat de leerlingen het verschil weten? Waarom (niet)?

Hoewel insecten geen inwendig skelet hebben, hebben ze wel een versteviging aan de buitenkant van hun lichaam, het **exoskelet**. Dat insecten een exoskelet hebben, heeft een aantal belangrijke effecten. Ten eerste zorgt dit natuurlijk voor bescherming en ondersteuning, bovendien is het ligt

genoeg om vliegen mogelijk te maken. Indirect heeft het echter ook zijn weerslag op de ontwikkelingsfasen van een insect (Hopkins & Kramer, 1992).

Vraag 2: Waarom heeft een hard exoskelet invloed op de ontwikkelingsfasen van een insect?

Hoewel de mens een geleidelijke ontwikkeling meemaakt, gebeurt dit in stappen bij een insect. Hierdoor zal je vaak een **gedaanteverwisseling** zien als de huid wordt afgeworpen. Tijdens een gedaanteverwisseling verandert de vorm en soms de levenswijze van een insect. Er zijn twee vormen gedaanteverwisselingen die voorkomen bij insecten. Als het volwassen stadia (**imago**) er redelijk hetzelfde uit ziet als de jonge insecten, dan vertonen ze een *onvolledige gedaanteverwisseling* (§ 2.5 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Insecten die dit vertonen worden ook wel **hemimetabole** insecten genoemd. Een voorbeeld hiervan zijn de libellen (figuur 1.1) (Kondratieff, 2004). Deze prachtige en bedreigde insectensoorten worden door De Vlinderstichting beschermd. Hoewel de **libellenlarven** (onvolwassen exemplaren) op het eerste gezicht niet heel erg op de volwassen imago lijken, hebben ze dezelfde lichaamsbouw. Een volwassen versie



Figuur 1.1 Hemimetabole levenscyclus van de Paardenbijter (*Aeshna mixta*), een echte libel. A) een pas uitgekomen exemplaar. De larve kruipt uit het water voordat het de laatste keer vervelt. Dit heet uitsluipen. Zie de gelijkenissen tussen het vel van de larve en het imago. Na het vervellen pompt de libel zijn lichaam en vleugels vol lucht, zodat het lijkt alsof hij nooit in zijn vroegere “velletje” heeft kunnen passen. B) Volwassen exemplaar. C) Libellenlarve leven in het water en vertonen al gelijksoortige kenmerken als een volwassen exemplaar. Zo heeft een libelle samengestelde ogen die zijn aangepast op water (links), vleugels die nog niet volgroeid zijn (midden) en een achterlijf die langer en dunner wordt (rechts). (Foto's: Christophe Brochard)

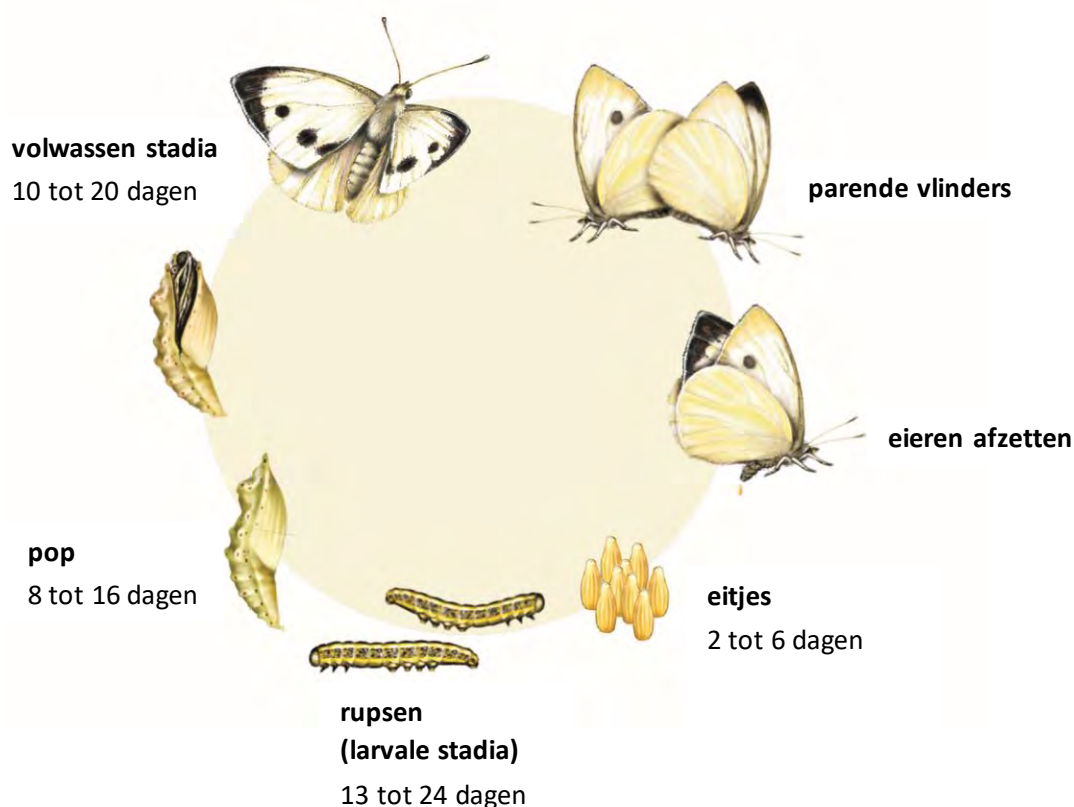
heeft alleen langere vleugels en een uitgerechter lichaam. Doordat de vleugels van de libelle pas na de laatste vervelling zo groot worden, kan de larve in het water blijven leven. De aanleg van de vleugels is echter al zichtbaar bij de libellenlarven (figuur 1.1C). Tijdens de laatste vervelling worden de ogen zo aangepast, dat de libellen goed kan zien in de lucht, terwijl de larve goed kunnen kijken onder water (Sherk, 1978). Ze hebben echter allebei grote facetogen (figuur 1.1B en figuur 1.1C). Normaal gesproken worden onvolwassen exemplaren van een hemimetabole soort **nimfen** genoemd, hoewel de libelle nimfen vaak larven worden genoemd (§ 2.5 uit Natuuronderwijs inzichtelijk).

Vraag 3: Kan je nog meer insectenorden noemen die een onvolledige gedaanteverwisseling ondergaan?

Als een volwassen insect er heel anders uit ziet dan de jonge dieren, dan is dit een *volledige gedaanteverwisseling*, wat ook wel een **metamorfose** genoemd wordt (§ 2.5 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Stel je voor dat dit bij de mens gebeurt, dan zal je regelmatig vervellende kinderen in de schoolbanken hebben, die er bovendien totaal anders uit zien dan wij. Wees dus maar blij met ons **endoskelet** en onze geleidelijke ontwikkeling. Insecten met een volledige metamorfose worden ook wel **holometabole** insecten genoemd. Een voorbeeld van een holometabool insect, is de vlinder. Alle vlinders doen aan een volledige gedaanteverwisseling.

De metamorfose van dieren ziet er zeer aantrekkelijk uit voor de meeste kinderen. Daarom is dit dan ook een zeer geschikt onderwerp om te behandelen in de klas. Natuurlijk is het leuk als de leerlingen zelf kunnen zien hoe dit in zijn werk gaat. Daarom worden er vanaf maart tot en met september pakketjes met eieren, rupsen en poppen van het groot koolwitje (*Pieris brassicae*) verkocht bij De Vlinderstichting (De Vlinderstichting, 2015b). Zowel dag- als nachtvlinders worden beschermd en geholpen door De Vlinderstichting, waarbij het verspreiden van kennis door bijvoorbeeld levend lesmateriaal een onderdeel van is. Deze manier van lesgeven met het leren van **echte vlinders in de klas** heeft als enorm voordeel dat de leerlingen de natuur van dichtbij en in de praktijk kunnen meemaken, wat essentieel is voor de opvoeding. Met het hebben van vlinders in de klas kan heel veel geleerd worden, wat niet allemaal verband houdt met de **levenscyclus**. Zo geef je leerlingen ook de kans om hun verzorgingsvaardigheden te vergroten en laat je ze oefenen in het waarnemen.

In figuur 1.2 is de levenscyclus van het grote koolwitje te zien. De verschillende stadia in het leven van een vlinder is hierin terug te vinden. Nadat de vlinders hebben gepaard, gaat het vrouwtje haar eieren afzetten. Het groot koolwitje doet dit het liefst aan de **onderkant** van een blad van een plant die *glucosinolaat* bevat, een stof die door veel planten gebruikt wordt als bescherming tegen planteneters (David & Gardiner, 1962). Vooral de planten uit de *kruisbloemenfamilie* maken hier gebruik van. Voorbeelden van planten uit de kruisbloemenfamilie zijn de verschillende kolen die wij eten. Rupsen van het groot koolwitje worden pas gestimuleerd te eten, als ze deze glucosinolaten ontdekken in de planten (David & Gardiner, 1966). Het is grappig om te zien dat, hoewel een plant een bescherming heeft opgebouwd tegen andere insecten, het groot koolwitje zo is ontwikkeld dat ze deze bescherming in haar eigen voordeel gebruikt.



Figuur 1.2 Levenscyclus van het groot koolwitje met aangegeven tijd per stadia. De Vlinderstichting.

Vraag 4: Glucosinolaten zitten ook in mosterd, mierikswortel en spruitjes, waardoor ze een scherpe of bittere smaak krijgen. Wie in jouw omgeving is een "groot koolwitje" en wie is dat niet?

De eieren van het groot koolwitje worden in kluitjes bij elkaar gelegd. Dit is niet altijd zo bij vlinders. Het kleine koolwitje, nauw verwant aan het grote koolwitje, legt haar eieren afzonderlijk. Ook deze vlinder legt haar eieren op koolplanten (Root & Kareiva, 1984). Dit kan dus van soort tot soort verschillen. In het larvale stadium, ook wel de rupsen genoemd bij vlinders, wordt er veel gegeten. Hierdoor groeit het groot koolwitje sterk. Omdat de huid van een insect niet meegroeit, moet het *vervellen* om verder te kunnen groeien. Het groot koolwitje heeft 5 larvale stadia, waarna de rups zich voor een laatste keer “vervelt” deze laatste vervelling wordt ook wel een **pop** genoemd. Alleen *holometabole* insecten verpoppen. Tijdens de verpopping, kan het grote koolwitje zich niet meer bewegen. Toch gebeurt er van alles binnenin een pop. De rups is namelijk volledig aan het veranderen, om uiteindelijk als een volwassen vlinder uit de pop tevoorschijn te komen.

Wist je dat een **cocon** niet hetzelfde is als een pop? Een pop is gemaakt van de huid van een holometabool insect, terwijl een cocon gemaakt is van zijde. Ook wordt een cocon niet alleen gebruikt tijdens de verpoppingsfase, maar soms ook in de larvale fase. Een cocon dient ter bescherming van de pop of larve tegen bijvoorbeeld koude temperaturen (Danks, 2004). Niet alle holometabole insecten (en ook niet alle vlinders) maken een cocon. Een voorbeeld van een vlinder die dat wel doet, is de nachtpauwoog (Chen et al., 2013).

Vraag 5: Wat is een voordeel van een volledige metamorfose?

Vraag 6: Kan je nog andere insectenorden noemen, behalve vlinders, die verpoppen?

De levenscyclus van het groot koolwitje is sterk afhankelijk van de tijd van het jaar, doordat de ontwikkeling wordt versnelt bij een hogere temperatuur en bij meer licht (De Vlinderstichting, z.j.-o). De volwassen vlinders (imago) komen voor van april tot en met september, waarbij er 2 tot 3 generaties plaatsvinden (Chinery, 2012). Een complete levenscyclus (van ei tot vlinder) duurt ongeveer vijf weken (De Vlinderstichting, z.j.-o). In figuur 1.2 is te zien hoe lang elk stadia duurt. Nadat het groot koolwitje uit zijn pop kruipt, leeft de vlinder nog 10-20 dagen (De Vlinderstichting, z.j.-l). Al na een paar dagen beginnen de vlinders eitjes te leggen, zodat de cyclus weer opnieuw kan beginnen (De Vlinderstichting, z.j.-m). Het groot koolwitje overwintert als pop. Niet elke vlinder overwintert als pop, sommige doen dit als vlinder, andere als rups en weer andere overleven de winter als eitje (De Vlinderstichting, 2015a). Er zijn zelfs vlinders die wegtrekken uit Nederland in de winter (zie module 3 les 3 “Trekvlinder: wat doe je in de winter?”).

Vraag 7: In welk stadia kan het groot koolwitje het langst leven?

Het leren aan de hand van levende vlinders in de klas heeft een grote meerwaarde, toch moet er ook op een aantal dingen gelet worden om verkeerde situaties te voorkomen. Ten eerste moet er goed gerealiseerd worden dat het levende organismen zijn, waar **respectvol** mee om moet worden gegaan (§ 9.3 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Door zelf het goede voorbeeld te geven, kan je gewenst gedrag in de leerlingen stimuleren. Ga voorzichtig om met het eventueel vangen en hanteren van de organismen. Als leerkracht ben je zowel voor, tijdens als na de les verantwoordelijk voor het welzijn van de organismen, hiermee moet dus rekening worden gehouden. Zorg ervoor dat je rustige en duidelijke instructies geeft aan de leerlingen en laat ze zien dat na het gebruik, de vlinders weer teruggaan waar ze thuis horen (§ 17.1 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs).

Het hanteren van **kwetsbare vlinders en rupsen** door leerlingen leert ze verantwoordelijkheid aan. Door het verzorgen en houden ervan krijgen ze meer respect voor de eisen en wensen van een bepaald organismen en leren ze er zorgvuldig mee om te gaan (§ 20.4 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Dit zijn erg belangrijks vaardigheden, vooral als deze zich uitstrekken naar andere dieren en planten in de natuur of bij ze thuis. Door onderzoek uit te voeren op levende organismen,

krijgen leerlingen bovendien een beter beeld van de individuele verschillen die voorkomen tussen organismen van dezelfde soort. Dit is echter meteen een nadeel voor het gebruik van levende dieren, omdat een conclusie moeilijker te trekken is als er niet gebruik wordt gemaakt van meerdere individuen. Wat tenslotte ook nog het onderzoeken van levende organismen vermoeilijkt, is het langzame karakter van veel veranderingen binnen een levend wezen (§ 9.3 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Groeien duurt bijvoorbeeld heel lang, net zoals een levenscyclus.

In paragraaf 17.1 van “Praktisch didactiek voor natuuronderwijs” (de Vaan & Marell, 2012) staan een aantal vragen aangegeven die je moeten helpen bij het kiezen van geschikt concreet (levend) materiaal. De eerste vraag die daarbij gesteld wordt, is of het materiaal geschikt is voor onderzoekend leren en voor natuurbeleving.

“Praktische didactiek voor natuuronderwijs” begint in hoofdstuk 1 met het onderstrepen van het belang van concreet natuuronderwijs (de Vaan & Marell, 2012). Kinderen zijn van nature aan het leren door zowel hun hoofd, hart en handen te gebruiken. Dit kan in je eigen voordeel worden gebruikt, als je dit stimuleert tijdens de lessen natuuronderwijs. Het is niet alleen belangrijk om kennis over te dragen, maar ook om een manier van werken aan te leren en, heel essentieel, een **positieve houding** aan te leren ten opzichte van natuur en techniek. Iedereen kan zich vast nog wel een vak herinneren waar hij of zij een hekel aan had (of heeft), of dit nou op de basisschool, middelbare school of hoger onderwijs is geweest. Voor zulke vakken is het veel moeilijker om je best te doen, om kennis te onthouden, om je interesse te wekken. Ook zijn er vakken geweest, waar je wel enthousiast voor was, hoewel je misschien niet de beste was voor dit vak. Dit zijn de vakken die je het beste hebt onthouden, waarvan je de kennis ook in de praktijk nog gebruikt. Als leerkracht is het daarom essentieel om een positieve en enthousiaste houding te stimuleren in je leerlingen.

In hoofdstuk 8 van “Praktische didactiek voor natuuronderwijs” wordt er ingegaan op hoe je de *natuurbeleving* van leerlingen kunt stimuleren, waarbij vooral wordt onderstreept dat er een **emotionele betrokkenheid** moet ontstaan (de Vaan & Marell, 2012). Deze emotionele betrokkenheid ontstaat niet bij iedere leerling uit dezelfde activiteiten, maar wordt vooral gestimuleerd door een **positieve eigen houding**, het kiezen van een juist, uitdagend **onderwerp** en door uitvoeren van **activiteiten**.

Vraag 8: Wat maakt jou enthousiast over de natuur? Zou je dit willen gebruiken tijdens de lessen? Waarom wel/niet en zo ja, op welke manier?

Eén van de werkvormen die in de klas de natuurbeleving kunnen stimuleren, is **de observatiekring**. In een observatiekring wordt concreet materiaal, soms zelfs levende organismen getoond, dat als bijzonder wordt gezien door de leerlingen. Een observatiekring kan verschillende bedoelingen hebben. Je zou bijvoorbeeld **reacties** kunnen willen **uitlokken**. Verwonderde reacties stimuleren de emotionele betrokkenheid van leerlingen. Een ander doel kan zijn om **nauwkeurige waarnemingen en onderzoek van het materiaal** te stimuleren, wat zowel de kennis als de manier van werken kan versterken. Verder kan er een **vaardigheid worden aangeleerd** of een **illustratie** worden gegeven van een eerdere **uitleg**. In paragraaf 10.1 van “Praktische didactiek voor natuuronderwijs” wordt er verder ingegaan op het werken met een observatiekring (de Vaan & Marell, 2012).

Vraag 9: Met welke bedoeling(en) zou je het tonen van de eitjes, rupsen, poppen en vlinders van het groot koolwitje in een observatiekring uitvoeren? In het pakketje dat De Vlinderstichting verstuurd, zitten geen vlinders, omdat deze te teer zijn om op te sturen, zou dit het doel veranderen?

Antwoorden

Vraag 2: Een hard exoskelet zorgt ervoor dat het groeien niet een geleidelijk proces kan zijn, omdat de huid niet mee groeit. Hierdoor moet een insect vervellen om weer ruimte vrij te maken voor de groei. Tijdens zo'n proces is een insect kwetsbaar, omdat deze zich niet kan verdedigen. De mens vernieuwt ook continu zijn huid, maar kan dit in geleidelijke stappen doen, zodat de groei niet wordt geremd. De levensfasen van een insect worden door de verveling in stappen uitgevoerd.

Vraag 3: Voorbeelden van andere insectenorden die een onvolledige gedaanteverwisseling ondergaan zijn: Orthoptera (sprinkhanen en krekels), Phasmida (wandelende takken), Dictyoptera (kakkerlakken en bidsprinkhanen), Dermaptera (oorwormen), Mallophaga (luizen) en de Hemiptera (wantsen, cicaden en bladluizen).

Vraag 5: Doordat de larve en de imago anders van elkaar zijn qua vorm en vaak ook levenswijze, zullen ze elkaar niet beconcurreren tijdens het voedsel verzamelen. Ze kunnen in een andere **niche** (kleine, specifieke positie in het ecosysteem) voorkomen.

Vraag 6: Coleoptera (kevers), Hymenoptera (bijen, wespen, mieren, bladwespen, sluipwespen), Diptera (vliegen en muggen) en Siphonaptera (vlooien).

Vraag 7: De pop, hierin overwintert hij, waardoor dit stadium het langst kan leven.

Les 1: Basisles vlinders

Bedoeling:	Kennismaken met De Vlinderstichting. Verdieping van kennis over levenscyclus en metamorfose.
Materialen:	Werkblad 1, internet, Algemene informatie bij module 1
Werkvorm:	Filmvertoning (instructievorm), klassengesprek en brainstorm (interactievormen), geprogrammeerde instructie [werkblad], en webschema (opdrachtvorm) en groepswork (samenwerkingsvorm)
Tijdsduur:	2 uur
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 1, 3, 4, 19, 20 en 21
Extra theorie:	Het pakketje met eitjes, rupsen en poppen is bij De Vlinderstichting het populairste lesmateriaal dat ze hebben. Dit is niet verwonderlijk, want het hebben van vlinders in de klas heeft een grote meerwaarde. Toch zijn er nog veel meer andere leuke en interessante lespakketten beschikbaar bij De Vlinderstichting waar ook met concreet materiaal wordt gewerkt. Zie voor een uitgebreidere uitleg van de beschikbare lespakketten deel 1 van dit lespakket.

Deze basisles over vlinders is opgebouwd aan de hand van het 5-stappenplan dat is aangegeven in paragraaf 9.1 van "Praktische didactiek voor natuuronderwijs van de Vaan and Marell (2012). Het 5-stappenplan bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Er komt iets binnen (introductie/ confrontatie).
2. Vrije exploratie of aanrrommelen (spontane verkenning).
3. Vraag het de ... zelf maar (onderzoek en vastleggen van resultaten).
4. Vertel het elkaar (rapportage/communicatie over resultaten).
5. Toepassing en/of de juf/meester vertelt nog wat (verbreding of verdieping).

De bedoeling van het deze opbouw, is dat de leerkracht pas met nieuwe informatie komt nadat de leerlingen zelf op onderzoek uit zijn gegaan. Hierdoor zal er meer interesse zijn voor datgene wat de leerkracht te vertellen heeft.

Vaak wordt er een webschema gemaakt door leerkrachten, om te helpen bij het plannen van een lessenreeks. In paragraaf 19.5 van "Praktische didactiek voor natuuronderwijs van de Vaan and Marell (2012), is terug te vinden waarom webschema's nuttig zijn, hoe deze gemaakt worden en hoe je ze kunt gebruiken om je lessen te verbeteren. Hier zal kort wat daarover worden verteld. Bij het samenstellen van een webschema is het de bedoeling dat zo veel mogelijk associaties rondom een thema worden opgeschreven, waarbij zowel onderwerpen als activiteiten horen. Vervolgens worden deze geclusterd en worden er dwarsverbanden gelegd, zodat duidelijk is hoe er van het ene onderwerp naar de andere gestapt kan worden. Voor meer voorbeelden kan gekeken worden in hoofdstuk 2 en 3 van "uit de grabbelton over didactiek" (Bleijerveld & van Graft, 2002)

Uitvoering:	Stap 1: <u>Er komt iets binnen</u> - Toon het hieronder aangegeven filmmateriaal van 1:00 tot 4:45. Stap 2: <u>Vrije exploratie of aanrommelen</u> - Ga met elkaar in gesprek over het belang van het lesgeven met concreet materiaal en levende organismen. Wat is het voordeel van vlinders in de klas en het zelf kunnen ervaren van de levenscyclus, ten opzichte van bijvoorbeeld een poster? Zitten er ook nadelen aan? Wat zou jou tegenhouden om levende organismen zoals vlinders te gebruiken, is daar een oplossing voor te verzinnen? Stap 3: <u>Vraag het de.... Zelf maar</u> - Ga met groepen van 2-4 studenten bij elkaar zitten en maak een webschema rondom een van de volgende thematische onderwerpen. Gebruik hiervoor werkblad 1. Sorteert de verschillende ideeën en geef dwarsverbanden weer. Met welke vakken kan je dit combineren? Voor welke leeftijdscategorie zijn de activiteiten bedoeld? Kies uit: levenscyclus, metamorfose, vlinder of bloembezoekers. Stap 4: <u>Vertel het elkaar</u> - Toon de gemaakte webschema's aan de andere studenten in de klas, waar hebben zij aan gedacht? Wat is er anders? Stap 5: <u>Toepassing en/of de juf/meester vertelt nog wat</u> - Lees de tekst onder het kopje "algemene informatie" van module 1 en beantwoord de gestelde vragen.
Filmmateriaal:	https://www.youtube.com/watch?v=BeL2FR9_z7c

Les 1: Toepassing op basisschool

Interdisciplinair: taal, beeldende vorming

Leerdoelen: Zie tabel 2 leerdoelen

Boeksuggesties: "Het leven van een vlinder" - Angela Royston. Dit boek geeft de levenscyclus van een vlinder weer en is geschreven voor jonge kinderen op de basisschool. Vanaf ca. 4 jaar.

"Het vlinder stickerboek" Een interactief doeboek met herbruikbare stickers die onder andere gebruikt kunnen worden om de levenscyclus van een vlinder weer te geven. Ook zitten er leuke puzzels en spelletjes in.

"Vlinder" – Charlotte Guillain. Boek waarin de levenscyclus wordt verteld van de vlinder. Hier wordt ook kort ingegaan op de levenscyclus van het lieveheersbeestje. Vanaf ca. 6 jaar

"Ik groei! Vlinder" – Lisa Magloff. In dit boek wordt er met natuurgetrouwe foto's de levenscyclus van een vlinder uitgelegd. Er wordt gebruik gemaakt van de koninginnenpage om dit uit te leggen. Dit boek wordt aangeraden voor gebruik op school. Vanaf ca. 7 jaar.

"Dierenallerlei – Vlinder" -Ting Morris. Dit boek is leestechisch en inhoudelijk goed aangepast op kinderen. Er is een overzicht gegeven van de levenscyclus. Ook in dit boek wordt er gebruik gemaakt van de koninginnenpage. Boek is geschikt voor gebruik op school. Vanaf ca. 8 jaar

"Hoe worden rupsen vlinders" – Darice Bailer Boek over de verschillende stadia waarin een vlinder voorkomt. Metamorfose wordt hierin uitgebreid besproken met mooie kleurenfoto's. Vanaf ca. 10 jaar

Hulpmiddelen: Schoolbord, knutselpullen

Lessuggesties:

1. Het maken van webschema's kan heel goed met de leerlingen uitgevoerd worden. Door de leerlingen erbij te betrekken, kunnen ze ideeën kwijt. Bovendien laat je ze met belangrijke vaardigheden oefenen. Het is verstandig om eerst zelf een webschema rondom een thema te maken, zodat je de leerlingen kan bijsturen of helpen bij het vormen van goede onderwerpen en connecties. Kies voor een onderwerp dat dichtbij de leerlingen ligt.
2. Laat leerlingen hun taalvaardigheid oefenen door in te gaan op wat ieders mening is over het hebben van levende dieren in de klas. Vind iedereen dit net zo leuk? Waarom wel/niet?
3. Maak zelf gebruik van het 5-stappenplan in de volgende les. Hoe reageren de leerlingen hierop? Is het lastig om te wachten met het informatie geven?
4. Verzin een creatieve manier om samen met de leerlingen een rups zo laten te "vervellen", dat de leerlingen kunnen zien dat er na de vervelling ruimte is om **groter** te worden, vergelijk dit met bijvoorbeeld baboesjka poppetjes, waarbij het volgende groeistadium aan de buitenkant zit.

Les 2: Koolwitjes in de klas

Het is geadviseerd om les 1 van deze module te volgen voordat aan deze les wordt begonnen. Voor deze les is het pakket met poppen, rupsen en eieren nodig, dat bij De Vlinderstichting voor onkostenvergoeding kan worden besteld (rond de 25-30 euro). Bestel deze ruim op tijd.

Bedoeling:	Kennismaking met het pakket met rupsen, poppen en eieren van De Vlinderstichting. Ervaring krijgen met de procedure.
Materialen:	Lespakket “Koolwitjes in de klas”, pakket met vlinderstadia van De Vlinderstichting, een bak, (gazen) deksel, onbespoten kool, lepel en kwast, keukenpapier, stokjes en tekenmateriaal. Eventueel nog een pannenspons, suikerwater en een loop of binoculair.
Werkvorm:	Filmvertoning (instructievorm), schrijven van een essay, groepswork (samenwerkingsvorm)
Tijdsduur:	2-4 weken
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 3, 11, 16, 17, 18, 19, 20 en 21
Extra theorie:	Met deze les krijgen studenten inzicht in het omgaan met levende vlinders in de klas. Doordat de student al met de vlinders heeft gewerkt en de bevindingen heeft kunnen bespreken met andere studenten, zal hij/zij later minder snel voor verrassingen komen te staan. De student weet met wat voor vragen een leerling zal komen en heeft daarop het antwoord klaarliggen.
Uitvoering:	Stap 1: <u>Er komt iets binnen</u> - Toon het hieronder aangegeven filmmateriaal van 5:05 tot 8:40. Stap 2: <u>Vrije exploratie of aanrommelen</u> – Bekijk klassikaal de eitjes, rupsen en poppen. Wat is er allemaal te zien? Wat vinden de studenten ervan? Stap 3: <u>Vraag het de.... Zelf maar</u> – Verdeel de klas in 5 groepen. Verdeel de 5 poppen en 10 rupsen tussen de groepen, zodat iedereen ervaring kan opdoen in het omgaan ermee. Verdeel de rupsen uit de eitjes pas als ze groot genoeg zijn om te transporteren. Maak een rouleerschema binnen de groep. Gebruik voor informatie over het omgaan en verzorgen van de koolwitjes het filmmateriaal, de bijgeleverde handleiding, het lesmateriaal “Koolwitjes in de klas” en de website van de vlinderstichting: https://www.vlinderstichting.nl/koolwitjes-in-de-klas. Stap 4: <u>Vertel het elkaar</u> – Noteer je bevindingen wat betreft het verzorgen van de dieren, de levenscyclus van de vlinder en de mogelijkheden die het materiaal biedt binnen een klaslokaal. Bespreek binnen de groep je bevindingen. Zijn deze hetzelfde? Hoe zou je de leerlingen betrekken bij de groei van de dieren? En hoe zou je dit doen bij de verzorging ervan? Verschilt dit nog tussen de verschillende leeftijdscategorieën? Voer eventueel ook de activiteiten uit die op de handleiding en in het lesmateriaal te vinden zijn. Stap 5: <u>Toepassing en/of de juf/meester vertelt nog wat</u> – De docent bespreekt klassikaal wat voor mogelijkheden het hebben van vlinders in de klas allemaal heeft.

Filmmateriaal: https://www.youtube.com/watch?v=BeL2FR9_z7c

Les 2: Toepassing op basisschool

Interdisciplinair: Beeldende vorming, gymnastiek

Leerdoelen: Zie tabel 2 leerdoelen

Boeksuggesties: "Natuur-vertellingen; Vera de vlinder" - Linton Margaret & Terry Trevor. Vlinder boek waarbij een rups van een koolwitje gaat kijken of twee andere rupsen ook zijn veranderd in vlinders. De weergave van de vlinders en de planten is gedetailleerd en natuurgetrouw. Ook het gebruik van soortennamen is correct. Vanaf ca. 5 jaar

"Super zand" – Colleen Dorsey. Boek waarin verschillende projecten zijn weergegeven om met Super zand of kinetisch zand te produceren. Dit zand is goed kneedbaar, plakt alleen aan zichzelf en is gemaakt van natuurlijke materialen. Vanaf ca. 4 jaar

"Als een vlinder - vrolijk vliegend fladderen" - Marjan Bosch. Prentenboek dat kan worden gebruikt als leerkracht om de levenscyclus van de vlinder uit te leggen, terwijl er tegelijkertijd meditatieoefeningen in staan. Deze zijn bedoeld om de leerling te laten ontspannen, de concentratie te verhogen en het kind te helpen zichzelf te ontwikkelen. Vanaf ca. 5 jaar

Hulpmiddelen: Pakket met rupsen, poppen en eitjes van De Vlinderstichting, lespakket, materiaal aangegeven bij de les op de pabo en boeksuggesties.

Lessuggesties: 1. Maak gebruik van het lesmateriaal dat te vinden is op de website van De Vlinderstichting. Hierbij kan het beste gebruik worden gemaakt van "Koolwitjes in de klas" en "Vlinderlessen in de klas".

2. Vorm de verschillende stadia van de vlinder met klei of met kinetische zand (zie boeksuggestie "Super zand"). Dit is goed voor de fijne motoriek en laat de leerling nadenken over de morfologie van de dieren. Om een gevoel te geven van het levensverloop, zou er gedacht kunnen worden om van het gemaakte ei, de rups te produceren enz. Dit heeft echter als nadeel dat het kunstwerk weer wordt vernield.

3. Gebruik het boek "Als een vlinder – vrolijk vliegend fladderen" tijdens het houden van de vlinders in de klas. Hiermee leg je niet alleen een verband tussen de vlinders, de levenscyclus en zichzelf, maar je vergroot ook de concentratie en laat de leerlingen ontspannen. In dit boek wordt de levenscyclus van de vlinder verteld, waarbij er tijdens het verhaal **meditatieoefeningen** zijn aangegeven die worden uitgevoerd door de leerlingen.

Module 2 - Vlinders herkennen

Koppeling lespakketten basisschool

Vlinderlessen in de klas: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Buiten vlinders kijken: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Vlinders in je tuin: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Lespakket libellen: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/libellen1>

Lespakket nachtvlinders: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/nachtvlinders>

Koppeling lesmateriaal:

Praktische didactiek voor natuuronderwijs

Hoofdstuk 3: Waarnemen, identificeren en classificeren, hoofdstuk 8: Natuurbeleving, paragraaf

10.5: Buitenwerk, paragraaf 20.6: Begeleiding bij het ontwikkelen van vaardigheden en hoofdstuk 25:

De klas uit! Naar de school- en struintuin.

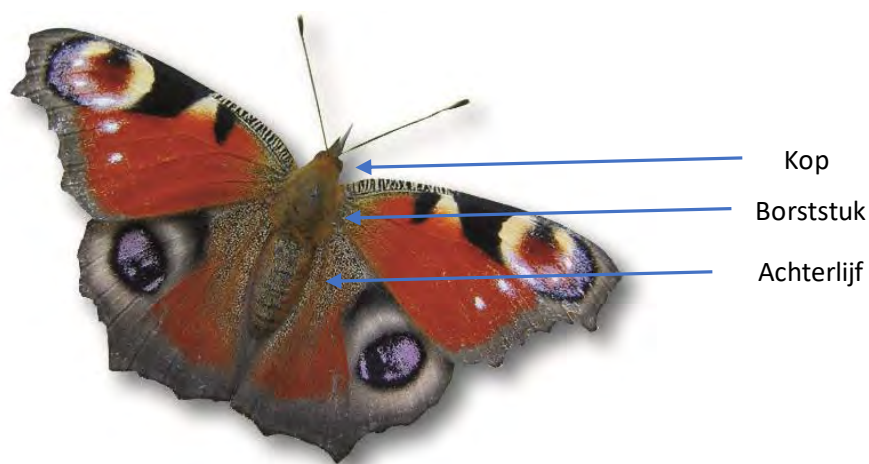
Natuuronderwijs inzichtelijk

Paragraaf 2.1.2: Ongewervelde dieren, paragraaf 2.4.4: Warm- en koudbloedige dieren en bijlage:

Naamzoeklijsten

Algemene informatie

Helemaal enthousiast gemaakt door alle mooie verschillende soorten vlinders, kunnen we vertrekken naar buiten, want daar is genoeg te zien! Een gemiddeld mens in Nederland brengt het grootste deel van zijn tijd binnenshuis door. Hoewel daar natuurlijk ook heel wat te beleven valt, zijn de leukste ontdekkingen buiten te doen! Buiten vliegt er van alles rond, waar we graag naar zouden willen kijken. Bij het stimuleren van natuurbeleving in de leerlingen, is het belangrijk dat er op verschillende manieren in de praktijk kennis wordt gemaakt met de natuur. Hierbij is het vooral belangrijk dat je eigen houding enthousiasme en nieuwsgierigheid uitstraalt. Probeer daarom, voordat je de leerlingen mee naar buiten neemt, je eigen enthousiasme te vergroten. Zou dit kunnen door zelf op zoek te gaan naar vlinders? Misschien wordt je ook wel enthousiaster van het kennen van meer achtergrondinformatie (§ 8 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Voordat we daarom naar buiten gaan is het een goed plan om eerst het een en ander vastgesteld te hebben. Hoe kun je een vlinder herkennen? Waar en wanneer kan je ze het beste vinden? Wat is er buiten allemaal te doen? Met deze vragen in ons achterhoofd, zullen we onze enthousiasme om naar buiten te gaan nog even vergroten door er eerst wat meer onderzoek naar te doen.

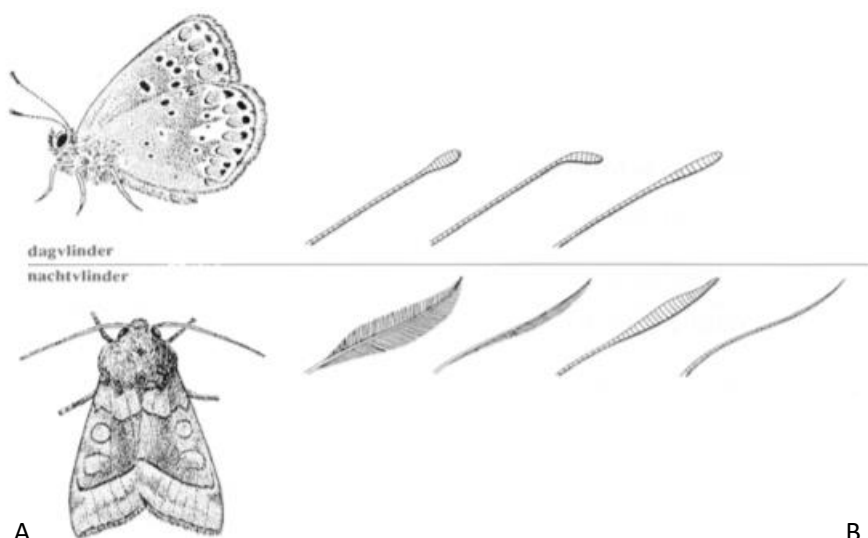


Figuur 2.1 Bouwplan van een insect/vlinder. Dagpauwoog met geopende vleugels. (Foto: Henk Bosma)

De vlinder (Lepidoptera) is een insecten**orde**. Over de hele wereld zijn er ongeveer 1 miljoen insectensoorten bekend! (De Vlinderstichting, 2015a) Er zit dus ontzettend veel variatie binnenin de insectenklasse. Toch hebben insecten duidelijke kenmerken, zodat je ze kunt onderscheiden van bijvoorbeeld de spinachtigen. Zo beschikken ze over duidelijk van elkaar te onderscheiden *kop*, *borststuk* en *achterlijf* (zie figuur 2.1) (§ 2.1 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Insecten zijn ook te herkennen aan het aantal poten die ze hebben, zes. Deze poten zitten vast aan het borststuk van het insect.

Vlinders worden ingedeeld in **dagvlinders** en **nachtvinders**. De nachtvinders worden ook vaak motten genoemd, wat waarschijnlijk komt doordat nachtvlinder in het Engels "moth" betekent. Over de hele wereld zijn er wel 150.000 soorten dag- en nachtvinders bekend (De Vlinderstichting, 2015a). In Nederland bestaan er 54 soorten dagvlinders (Van Swaay, 2006). Van de nachtvinders bestaan er veel meer soorten in Nederland, er zijn namelijk meer dan 2000 soorten nachtvinders in Nederland (De Vlinderstichting, z.j.-g). Toch wordt er vaak aan dagvlinders gedacht als we het hebben over vlinders. Dit is niet zo verwonderlijk, omdat de meeste vlinders die overdag te vinden zijn, dagvlinders zijn. Bovendien zijn de dagvlinders vaker felgekleurd, terwijl dit meestal niet het geval is bij de nachtvinders. Hoewel deze kenmerken meestal voldoende zijn om het verschil op te merken, komt een aantal uitzonderingen voor, waardoor er beter naar andere kenmerken gekeken kan worden.

In de figuur hieronder zijn twee kenmerken aangegeven die je kunnen helpen bij het bepalen of een vlinder een dag of een nachtvlinder is. Ten eerste zullen dagvlinders de vleugels in rust boven hun lichaam tegen elkaar aan klappen. Nachtvinders daarentegen leggen de vleugels tijdens rust plat tegen het lichaam aan. Ook de antennes kunnen gebruikt worden om dag en nachtvinders uit elkaar te houden. Dagvlinders hebben altijd een knobbeltje aan het einde van hun antenne. Nachtvinders hebben dit echter nooit, hoewel de antenne voor het einde wel kan verdikken (figuur 2.2) (De Vlinderstichting, z.j.-g). Kan jij nu vertellen tot welke categorie de vlinder in figuur 2.2B hoort?



Figuur 2.2 Verschil tussen dag- en nachtvinders. A) De verschillende kenmerken waarmee de dag- en nachtvinders te onderscheiden zijn. Dagvlinders leggen bij rust hun vleugels meestal tegen elkaar boven het lichaam en hebben knobbels aan het eind van de antennen. Nachtvinders leggen de vleugels meestal plat tegen het lichaam tijdens rust en vertonen nooit een knobbel aan het einde. B) Weet jij tot welke indeling de Sint-Jacobsvlinder behoort? A) Herdrukt van "Nachtvinders", door De Vlinderstichting, (2017, 11, september). Geraadpleegd van <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/nachtvinders> B) (foto: Henk Bosma)

Vlinders lijken weleens op andere insectensoorten. Een voorbeeld hiervan kan gevonden worden in de familie van de wespvlinders. De orde van vliesvleugeligen (Hymenoptera), hebben een achterlijf

dat duidelijk is ingesnoerd van de rest van het lichaam. Een “wespentaille” verwijst dan ook letterlijk naar de smalle verbinding tussen het borststuk en het achterlijf van insecten zoals bijen, wespen en mieren (Chinery, 2012). Andere insecten, waaronder de vlinder, vertonen een meer geleidelijk verloop tussen het borststuk en het achterlijf. Toch is wel te zien waar ze in elkaar overlopen (figuur 2.1). Met dit kenmerk kan de wespvlinder familie onderscheiden worden van echte wespen (figuur 2.3). Hoewel deze vlinders dus heel erg lijken op wespen, hebben ze geen wespentaille (Chinery, 2012).



Figuur 2.3 Niet alles met een geel-zwart gestreept jasje kan prikken. Verschil tussen vlinders van de familie wespvlinders (links) en de wespen (rechts). De Hoornaarvlinder vertoont geen wespentaille, terwijl de hoornaar dit wel heeft. (Linker foto: Marian Schut)

De meeste insecten hebben twee paar vleugels waarmee ze kunnen vliegen. Sommige, zoals de vliegen en muggen (Diptera), bezitten maar één paar volledig ontwikkelde vleugels, het onderste paar is aanwezig als knotsachtige halters (Chinery, 2012). Soms tekenen kinderen insecten zoals vlinders en wespen met maar één paar vleugels. Dit kan een teken voor je zijn dat je de leerlingen moet stimuleren om de vlinders nog wat beter waar te nemen (§ 3 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). De twee paar vleugels zitten net zoals de poten aan het borststuk van de vlinder (§ 2.1 uit Natuuronderwijs inzichtelijk).

De naam Lepidoptera betekent

“*schubvleugelige*”. Dit slaat op het feit dat de vleugels van vlinders bedekt zijn met allemaal kleine **schubben**. Deze schubben kunnen op verschillende wijze licht absorberen, zodat er een patroon ontstaat op een vleugel (De Vlinderstichting, z.j.-n). Bij de dagpauwoog in figuur 2.1 kun je verschillende kleuren zien. Zo bestaat zijn vleugel uit rood, zwart, bruin, geel, wit en blauw. Vooral dicht bij het lichaam kun je zien dat de vleugels uit schubben bestaan, omdat daar de kleuren door elkaar heen zitten, zodat een soort van ruis ontstaat (net zoals je op de televisie weleens ziet). De schubben laten heel makkelijk los. Als je een vlinder vastpakt op de juiste methode (zie module 1, filmmateriaal), laat de vlinder vaak alsnog wat schubben achter op je vingers. Soms zie je buiten een vlinder langs vliegen, die er wat vaal uit ziet. Dit komt dan omdat hij in de tijd dat hij heeft geleefd, veel van zijn schubben is verloren. Dit kan een teken zijn dat de vlinder het grootste gedeelte van zijn leven er al op heeft zitten. Met een loepje zou je samen met de leerlingen naar deze schubben kunnen kijken.

Dat vlinders schubben hebben op zijn vleugels, kan gebruikt worden als een **determinatiekenmerk** (§ 3.4 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs), om zeker te stellen dat je met een vlinder te maken hebt. Het nadeel hieraan is, dat je de vlinder gevangen moet hebben. Waar dit kenmerk behulpzaam kan zijn is bijvoorbeeld bij het onderscheiden tussen vlinders en schietmotten. *Schietmotten*, die ook wel *kokerjuffers* worden genoemd, zijn geen echte vlinders, hoewel ze er nauw aan zijn verwant. Het verschil is zichtbaar als je met een loep naar de vleugels kijkt. Deze zijn bij de schietmot bedekt met haren in plaats van schubben. Als je echter oppervlakkig naar een schietmot kijkt, lijkt het net een nachtvlinder (De Vlinderstichting, z.j.-n).

Een ander kenmerk waarmee je vlinders kunt onderscheiden van bijvoorbeeld de schietmot, is de roltong. Schietmotten bezitten deze niet. De intrigerende roltong van vlinders is bedoeld om nectar uit bloemen te halen. Zo zie je bijvoorbeeld in figuur 2.4 hoe een gehakkelde aurelia aan het snoepen

is van de klimop. Deze tong kan ingerold worden als hij niet nodig is, zodat hij niet in de weg zit. Het is een beetje zoals die toeters die uitrollen als je erop blaast. Sommige vlinders bezitten helemaal geen monddelen meer, omdat ze in het volwassen stadia geen voedsel tot zich nemen (Chinery, 2012).

Aan het begin van deze module werd er gezegd dat er 54 dagvlinders in Nederland voorkomen. Nu je een beetje weet hoe je kunt herkennen of datgene wat je tegenkomt wel echt een (dag)vlinder is, kunnen we doorgaan naar het herkennen van individuele vlindersoorten. Hoe doe je dat eigenlijk? Om voorwerpen te kunnen vergelijken, ordenen, identificeren en te classificeren, is het nodig om goed te kunnen waarnemen (§ 3.5 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Hoewel je naar dezelfde vlinder kunt kijken als iemand anders, zullen andere dingen jou opvallen. Dit komt omdat het waarnemen van een voorwerp subjectief en selectief is (§ 3.5 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Dit is handig om in je achterhoofd te houden als je samen met de leerlingen naar buiten gaat. In paragraaf 2.6 van praktische didactiek voor natuuronderwijs staat kort aangegeven hoe je het proces van goed waarnemen kunt begeleiden bij leerlingen.



Figuur 2.4 De roltong (zie pijl) van een gehakkelde aurelia is nectar van een klimop aan het verzamelen (foto: Kars Veling)

Je zou voor het herkennen van dagvlindersoorten natuurlijk een **(vlinder)gids** kunnen gebruiken, waarin allerlei details staan aangegeven. Hierbij kan je denken aan foto's of tekeningen van de vlinder, belangrijke uiterlijke kenmerken, plekken waar hij voorkomt, zowel geografisch als habitueel gezien en de tijd van het jaar waarin een soort voorkomt. Dit soort achtergrondinformatie kan zeer nuttig zijn als je soorten hebt die op elkaar lijken, maar op een andere plek voorkomen, of in een andere tijd van het jaar. Een andere methode is het gebruiken van een **zoekkaart**, die ook wel een **herkenningskaart** wordt genoemd. Hierin staat veel minder informatie. Vaak zijn hierop ook niet alle soorten die in de omgeving voorkomen afgebeeld. Een zoekkaart is echter wel een stuk handzamer en is makkelijker om mee te werken. Een voorbeeld van een vlinder zoekkaart, is te vinden als werkblad 2a in dit lespakket. Deze zoekkaart staat, samen met andere zoekkaarten, ook op de website van De Vlinderstichting (2016). In "Praktische didactiek voor natuuronderwijs" staat ook een zoekkaart afgebeeld van bekende dagvlinders in Nederland (figuur 10.16 uit § 10. 5).

Als er op zoekkaarten of in boeken gebruik wordt gemaakt van vragen om te **determineren** (het op naam brengen) welke soort je gevonden hebt, dan heet dit een **determinatiesleutel** of een **determinatietabel**. Een voorbeeld hiervan is te vinden in Natuuronderwijs inzichtelijk, waar achterin twee determinatiesleutels als zoeklijst/zoekkaart van bomen en waterdieren te vinden zijn (Kersbergen & Haarhuis, 2002). Voor vragen worden vaak uiterlijke **determinatiekenmerken** gebruikt.

De andere stadia van vlinders zijn een stuk moeilijker te herkennen en te determineren. Op de website van De Vlinderstichting is een online determinatiesleutel te vinden voor rupsen (De Vlinderstichting, z.j.-j). In deze determinatiesleutel staan niet alle rupsen aangegeven, omdat een heel aantal niet morfologisch van elkaar te onderscheiden zijn. Het is aan te raden om, voordat je een poging doet, eerst de webpagina te lezen waarop de verschillende kenmerken staan waar op gelet moet worden (De Vlinderstichting, z.j.-i). Het is ook handig om, als je een rups, pop, ei of vlinder hebt gevonden, een foto te maken, omdat je zo de kenmerken goed en aandacht kunt observeren. Hou je wel van een uitdaging? Probeer de rupsen dan eerst maar eens te vinden! Rupsen vliegen niet

met mooie kleuren rond in je tuin, waardoor het meteen een stuk lastiger is om ze te vinden. Het is verstandig om op zoek te gaan naar de **waardplanten** van de rupsen. Sommige rupsen van bepaalde soorten zijn erg specifiek met wat ze eten. Wist je bijvoorbeeld dat er wel vier dagvlinders in Nederland leven die alleen de brandnetel als waardplant hebben? Deze soorten zijn bovendien vrij bekend onder mensen, de atalanta, dagpauwoog, landkaartje en kleine vos. De gehakkelde aurelia heeft de brandnetel ook als waardplant, hoewel dit niet zijn enige waardplant is.

De eitjes en vooral de poppen van vlinders zijn ontzettend moeilijk te vinden en nog moeilijker te determineren. Als je een poging wilt wagen om ze te vinden, dan kan je het beste op zoek gaan naar de **waardplanten** van de rupsen.

Bij de uitleg hierboven is ervan uitgegaan dat je een vlindersoort hebt gevonden, maar hiervoor moet je natuurlijk wel weten waar en wanneer je moet zoeken. Als je een specifieke soort in gedachte hebt die je wilt zien, dan kun je het beste op zoek gaan naar een gebied waar zijn waardplant staat. Bovendien kan je op zoek gaan naar de planten waaruit deze vlinders nectar drinken. Plekken die bezocht kunnen worden om op zoek te gaan naar verschillende soorten vlinders, zijn heel divers. Probeer eerst zelf op een plek te kijken voordat je de leerlingen meeneemt, zodat je al enig idee hebt wat te verwachten. Kan je plekken verzinnen in jouw omgeving waar je naartoe zou kunnen gaan? Denk hierbij aan, de schooltuin (§ 25 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs), openbaar groen, een natuurgebied, een kruidenrijke berm of een drukbezochte (achter)tuin met bijvoorbeeld een vlinderstruik en klimop.

Tijdens onderwijs wordt er maar weinig buitenwerk gedaan. Dit is problematisch, omdat een aantal kerndoelen van natuuronderwijs niet alleen in het klaslokaal te realiseren is. Het probleem is dat buitenwerk veel voorbereiding kost en in sommige scholen een klas niet zomaar naar buiten mag gaan. In paragraaf 10.5 van “Praktische didactiek voor natuuronderwijs” wordt hierop ingegaan, waarbij een aantal tips wordt gegeven die gebruikt kunnen worden tijdens het voorbereiden van een buiten les. In het lespakket “**Buiten vlinders kijken**” staan ook nuttige tips gegeven over het voorbereiden van een buiten les over vlinders (De Vlinderstichting, 2015a).

Hierin staat aangegeven dat het weer belangrijk is voor een succesvolle “vlinderjacht”. Vlinders zijn, net zoals andere geleedpotigen, **koudbloedig**. Koudbloedige dieren zijn afhankelijk van het weer, omdat ze niet hun eigen temperatuur kunnen regelen. Bij bepaalde buitentemperaturen zijn vlinders actief, omdat ze de energie nodig hebben die de zon hen biedt (§ 2.4.4 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Vlinders hebben het dus maar lastig, want als het te koud of te warm is, dan kunnen ze niet op zoek naar voedsel, een partner of een plek om eitjes neer te leggen. Je ziet vlinders dan ook vaak op warme plekken, waarbij ze de vleugels spreiden in een poging zo veel mogelijk zonnestralen op te vangen. Dat vlinders koudbloedige dieren zijn, heeft als eis dat als je samen met je leerlingen op zoek gaat naar vlinders, het altijd mooi weer moet zijn. Vlinders zoeken kan daarom het beste in de tweede helft van mei en van juli tot half september. Juni zit hier niet bij, omdat, hoewel de temperatuur geschikt is, veel vlinders zich in een ander levensstadia bevinden.

Helemaal voorbereid kunnen we nu op weg naar buiten, waar de vogeltjes fluiten en de vlinders fladderen. Laat de lol beginnen!

Antwoord figuur 2.2B: De Sint-Jacobsvlinder is een nachtvlinder. Dit is te herkennen doordat hij zijn vleugels in rust tegen zijn lichaam aanlegt en er geen knobbel op het einde van zijn voelspriet zit.

Les 1: Vlinders herkennen

Bedoeling:	Bekend raken met de kenmerken van verschillende vlindersoorten. Ervaring krijgen in het determineren van vlinders.
Materialen:	Werkbladen 2a t/m 2c
Werkvorm:	Klassengesprek (interactievorm), huiswerk, schrijven van een tekst (determinatiesleutel), geprogrammeerde instructie [werkblad] (opdrachtvormen), groepswerk (samenwerkingsvorm) en kruiswoordpuzzel (spelvorm)
Tijdsduur:	1-2 uur
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 3, 5 en 6
Extra theorie:	Als er op zoekkaarten of in boeken gebruik wordt gemaakt van vragen om te determineren (het op naam brengen) welke soort je gevonden hebt, dan heet dit een determinatiesleutel of een determinatietabel. Een voorbeeld hiervan is te vinden in Natuuronderwijs inzichtelijk, waar achterin twee determinatiesleutels als zoeklijst/zoekkaart van bomen en waterdieren te vinden zijn (Kersbergen & Haarhuis, 2002). Voor vragen worden vaak uiterlijke determinatiekenmerken gebruikt. Het is niet verplicht om ja/nee vragen te stellen, of de antwoorden te limiteren tot twee opties. Je zou bijvoorbeeld een vraag kunnen stellen over de grootte van (een onderdeel van) een vlinder. Deze vraag heeft dan als antwoorden: a) 0-5 mm. b) 6-20 mm. c) > 20 mm. Verstandig is om met de vragen in het begin de vlinders in groepen te splitsen. Pas later kan je met vragen een bepaalde soort afscheiden van de rest. De antwoorden binnen een vraag van een determinatietabel zouden niet mogen overlappen. Eén soort kan meerdere verschijningsvormen hebben, houdt hier rekening mee met je sleutel. Zie voor de theorie over het 5-stappenplan hoofdstuk 9 van Praktische didactiek voor natuuronderwijs, of kijk bij les 1 van module 1

- Uitvoering:**
- Stap 1: Er komt iets binnen** - Deel per tweetal de zoekkaart met de algemene vlindersoorten uit die te vinden is als werkblad 2a in dit pakket, of op de website gevonden kan worden. Je zou ook de zoekkaart op het digibord kunnen projecteren. Laat de klas de verschillende vlinders observeren. Heeft er iemand iets over (een bepaalde) vlinder te zeggen? Wie heeft welke vlinder weleens gezien? Waar hebben ze die gevonden?
- Stap 2: Vrije exploratie of aanrommelen** - Deel per tweetal het werkblad 2b met de (onbekende) vlindersoorten uit. Geef ze de kans om uit te vinden welke soorten het zijn. Herkennen ze de soorten zo al, of hebben ze de zoekkaart gebruikt? Welke **determinatiekenmerken** hebben ze gebruikt om de vlinders te herkennen?
- Stap 3: Vraag het de ... zelf maar** - Lees kort de extra theorie die hieronder is aangegeven. Maak per tweetal voor de vlinders van de gegeven zoekkaart een determinatiesleutel met vragen waarmee elke soort gedetermineerd kan worden. Welke vragen en welke antwoorden horen er bij de vlindersoorten op het werkblad 2b met onbekende soorten? Tussen deze soorten staat ook een soort die niet op de zoekkaart staat. Had je deze ontdekt? Met welk kenmerk zal je hem onderscheiden van gerelateerde soorten? Geef de soort een naam en plaats deze in je determinatiesleutel.
- Stap 4: Vertel het elkaar** - Bespreek klassikaal met welke vragen en welke kenmerken je de vlinders uit elkaar houdt. Heb je ervoor gekozen om per vraag maar twee antwoorden te hebben, of niet? In welke groepen heb je de vlinders als eerste afgesplitst? Waarom? Waar heb je de onbekende vlinder geplaatst?
- Stap 5: Toepassing en/of de juf/meester vertelt nog wat** - Geef als huiswerk op dat de studenten de tekst onder algemene informatie van module 2 lezen en laat ze de kruiswoordpuzzel op werkblad 2c invullen. Wat staat er verticaal bij 22?

- Antwoorden:**
- Werkblad 2b "(onbekende) vlindersoorten", van linksboven naar rechtsonder: groot koolwitje, icarusblauwtje, dagpauwoog, oranjepipje, **pimpernelblauwtje** en bruin zandoogje.
- Stap 3: het pimpernelblauwtje staat niet op de zoekkaart. Dit is een zeldzame soort waarvoor De Vlinderstichting het project "Blues in de Marches" heeft lopen, in een poging zijn leefgebied te vergroten en de populatie te laten toenemen. Kijk voor meer informatie op de website of in het lespakket over het pimpernelblauwtje (Oudenes, z.j.).
- Werkblad 2c "kruiswoordpuzzel", zie werkblad antwoorden 2c "antwoorden van kruiswoordpuzzel".

Les 1: Toepassing op basisschool

Interdisciplinair:	knutselen, taal, aardrijkskunde, geschiedenis
Leerdoelen:	Zie tabel 2 leerdoelen
Boeksuggesties:	"Vlinders" - Martin Schwabacher. Boek waar in wordt gegaan op verschillende vlindersoorten en de kenmerken waaraan je ze kunt herkennen Vanaf ca. 11 jaar. "Wonderlijke wereld - Vlinders" - Heather C. Hudak. Boek vol leuke feiten over vlinders, waar onder meer in wordt gegaan op de kenmerken van vlinders. Vanaf ca. 6 jaar.
Hulpmiddelen:	lespakketten, knutselpullen/printer, computer
Lessuggesties:	1. Maak gebruik van een van onze lespakketten. Hierin staan meer dan genoeg leuke en originele ideeën om leerlingen te leren hoe ze een vlinder kunnen herkennen, waar ze deze kunnen vinden of op welke manier ze een vlinder kunnen determineren. 2. Maak een "Wie ben ik" kaartspel, waarbij de plaatjes verschillende vlinders voorstellen. Maak voor elke leerling één pak kaarten. Vorm groepen van twee, waarbij een van de leerlingen een kaart voor zich krijgt die de andere moet raden. Tip: je kunt de kaarten ook zelf laten maken door de leerlingen. 3. Zoek de verspreidingskaarten van een aantal verschillende vlindersoorten op de website van De Vlinderstichting. Gebruik deze om in te gaan op bijvoorbeeld klimaatverandering (Gehakelde aurelia doet een opmars vanuit het zuiden), bepaalde specifieke kenmerken waaraan een gebied moet voldoen (Bruine eikenpage heeft zandgrond nodig, versus dagpauwoog, die brandnetels nodig heeft en dus vaker voorkomt.), de geschiedenis van sommige populaties (de populatie atalanta's is bijvoorbeeld enorm gegroeid in de laatste 50 jaar), of gebruik ze om aardrijkskunde te oefenen (Pimpernelblauwtje komt alleen voor bij 's Hertogenbosch, iepenpage alleen bij Doetinchem, Maastricht en de achterhoek). 4. Alternatieve optie voor het maken van een determinatietabel: laat de leerlingen zichzelf determineren. Laat iedereen in het midden staan, kies 1 leerling uit die jullie willen determineren. Noem één voor één een kenmerk op dat de leerling bezit. Als leerlingen dit kenmerk niet bezitten, dan mogen ze gaan zitten/ aan de rand van het lokaal gaan staan. Ga net zo lang door, totdat er nog maar 1 leerling over is.

Les 2: Naar buiten

Let op! Houdt rekening met het jaargetijden. Je kunt vlinders zien van april tot oktober. Vlinders vliegen echter het meest in de tweede helft van mei en van juli tot en met half september. In juni zijn er minder vlinders te vinden. Deze les kan een voortgang zijn op Les 1 van deze module, maar kan ook apart gevolgd worden. Tip: lees de algemene informatie van deze module.

Bedoeling:	Vertrouwd raken met (het voorbereiden van) buitenlessen.
Materialen:	lespakketten, determinatiesleutel of zoekkaart, overige nodige voorwerpen
Werkvorm:	Excursie (instructievorm), Discussie in groepen (interactievorm), huiswerk (opdrachtvorm)
Tijdsduur:	Variabel
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 3, 6, 7 en 8
Extra theorie:	Een belangrijk onderdeel van succesvol buitenwerk is de voorbereiding. In paragraaf 10.5 van Praktisch didactiek voor natuuronderwijs en in het lespakket “Buiten vlinders kijken” staat veel praktische informatie die je kan helpen met het voorbereiden van buitenwerk. Bovendien is er in “Buiten vlinders kijken” en in “Vlinders in je tuin” ook een aantal leuke en nuttige ideeën gegeven voor de inhoud van een buitenles. Tip voor de pabodocenten: (toekomstige) leerkrachten kunnen veel leren van een buitenexcursie. Ga een keer met ze naar buiten. De duurzame pabo regelt elk jaar rond mei samen met IVN Veldwerk, ARK en Staatsbosbeheer een natuur-driedaagse voor derdejaars pabostudenten, waarin studenten samen met hun basisscholen les krijgen in de natuur. Doe ook een keer mee!
Uitvoering:	Stap 1: <u>Er komt iets binnen</u> – Toon uit het lespakket “Buiten vlinders kijken” de rupsen die voorkomen op de brandnetel. Noem vervolgens de voorbeeldactiviteit die De Vlinderstichting heeft aangegeven, het opzoeken en determineren van rupsen en het eten van brandnetelsoep. Stap 2: <u>Vrije exploratie of aanrommelen</u> – Wat vind de klas van deze buitenles? Kunnen ze nog meer verzinnen rondom brandnetel(vlinders)? Stap 3: <u>Vraag het de.... Zelf maar</u> - In deze les wordt er een leerzame en leuke buitenles voorbereid voor de stageleerlingen. Kies voor activiteiten die je kunnen helpen je gestelde doel te bereiken. Betrek hierbij ten minste één activiteit met vlinders. Het kijken naar vlinders, rupsen, waardplanten of andere planten en beestjes kan bijvoorbeeld opgenomen worden in een stertocht of aardewandeling. Een goede buitenles kan het oefenen van goed waarnemen stimuleren en positieve emoties oproepen bij leerlingen (natuurbeleving). Hoewel iedere student een les voor zijn eigen stageklas voorbereidt, is het nuttig om samen te overleggen over de onderdelen waaraan gedacht moet worden. Het is daarom verstandig om in groepen te bespreken of er aan alles gedacht is.

Vergeet niet zelf plezier te hebben en van het voorbereiden te genieten! Een buitenles brengt opwinding met zich mee, voor zowel de leerkracht als de leerlingen. Gelukkig is het noodzakelijk voor de leerkracht om de gekozen plek eerst **zelf te bezoeken**, om te controleren of de geplande activiteiten uit te voeren zijn. Controleer ook welke vlinders je tegenkomt. Kun je ze zonder hulp herkennen, of heb je nog een zoekkaart of gids nodig? Als je een vlinder niet meteen herkent, gebruik dan de determinatiesleutel die je bij de vorige les hebt gemaakt, of gebruik de zoekkaart op werkblad 2a. Als de les helemaal is voorbereid, dan kan je jouw leerlingen gaan verassen!

Stap 4: Vertel het elkaar - Bespreek in een klassengesprek een aantal opvallende punten van de samengestelde buitenlessen. Zijn ze uitgevoerd op stage, dan is het leuk om de reactie van kinderen erop te bespreken.

Stap 5: Toepassing en/of de juf/meester vertelt nog wat – Bespreek paragraaf 10.5 uit "Praktische didactiek voor natuuronderwijs"

Les 2: Toepassing op basisschool

Interdisciplinair:	Knutselen
Leerdoelen:	Zie tabel 2 leerdoelen
Boeksuggesties:	“Kolletje en Dirk - Lentekriebels” - Pieter Feller. Boek met meerdere verhaaltjes over kleuters die allerlei avonturen in de lente beleefd, waaronder het vinden van de eerste vlinder van dat jaar.
Hulpmiddelen:	lespakketten, knutselspullen, limonade, plastic bekertjes en rietjes, thermometers, overige voorwerpen voor (zelfbedachte) activiteiten.
Lessuggesties:	1. De eerste lessuggestie voor het naar buiten gaan met leerlingen is natuurlijk de hierboven gemaakte buitenles. Daarnaast raad ik aan om nogmaals in de twee lespakketten die hierboven zijn aangegeven te gaan bekijken. Hier staan heel wat leuke ideeën, waaronder een les waarbij er vooral gekeken wordt naar vlinders en rupsen op de brandnetel, een plant die op veel plekken te vinden is. Deze les kan je goed afronden met een lekkere brandnetelsoep. 2. Zet een stertocht uit waarbij elke leerling verkleed of geschminkt is als een vlinder, laat bij elk punt de leerlingen een opdracht uitvoeren die gerelateerd is aan vlinders. Hierbij kan gedacht worden aan opdrachten waar gevraagd wordt om tussen de verschillende planten de juiste waardplant te vinden, zodat de leerling er een “eitje” kan leggen of het kiezen van de juiste “bloem” waar de lekkerste nectar in zit (maak verschillende nepbloemen, waaronder een plastic bekertje zit met bij de juiste bloem wat lekkers limonade dat de leerlingen op moeten drinken door een rietje). Ook zou je leerlingen op verschillend plekken met een thermometer de temperatuur kunnen laten meten, om zo te ontdekken waar de vlinder het beste kan gaan opwarmen. 3. Hoewel soms prijzig, is een dagje naar een vlindertuin de moeite waard. Hierbij kan er gekozen worden tussen een buitentuin (al dan niet overdekt), of een tropische vlindertuin. Op Wikipedia is een lijst te vinden met vlindertuinen in Nederland. Het is om je ogen naar uit te kijken!

Module 3 – Waar leven vlinders: habitat vereisten

Koppeling lespakketten basisschool

Koolwitjes in de klas: <https://www.vlinderstichting.nl/koolwitjes-in-de-klas>

Vlinderlessen in de klas: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Buiten vlinders kijken: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Vlinders in je tuin: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Lespakket libellen: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/libellen1>

Pimpernelblauwtje lespakket: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Lespakket nachtvlinders: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/nachtvlinders>

Koppeling lesmateriaal:

Praktische didactiek voor natuuronderwijs

Paragraaf 5.4: Op weg naar ontdekkend en onderzoekend natuuronderwijs, hoofdstuk 6:

Onderzoekend en ontdekkend leren, paragraaf 9.3: Het onderzoek nader bekeken, paragraaf 10.2:

Het practicum, Hoofdstuk 12: Vragen bij natuuronderwijs, Hoofdstuk 20: Vaardigheden en attitudes bij natuuronderwijs en hoofdstuk 21: Toetsing en evaluatie

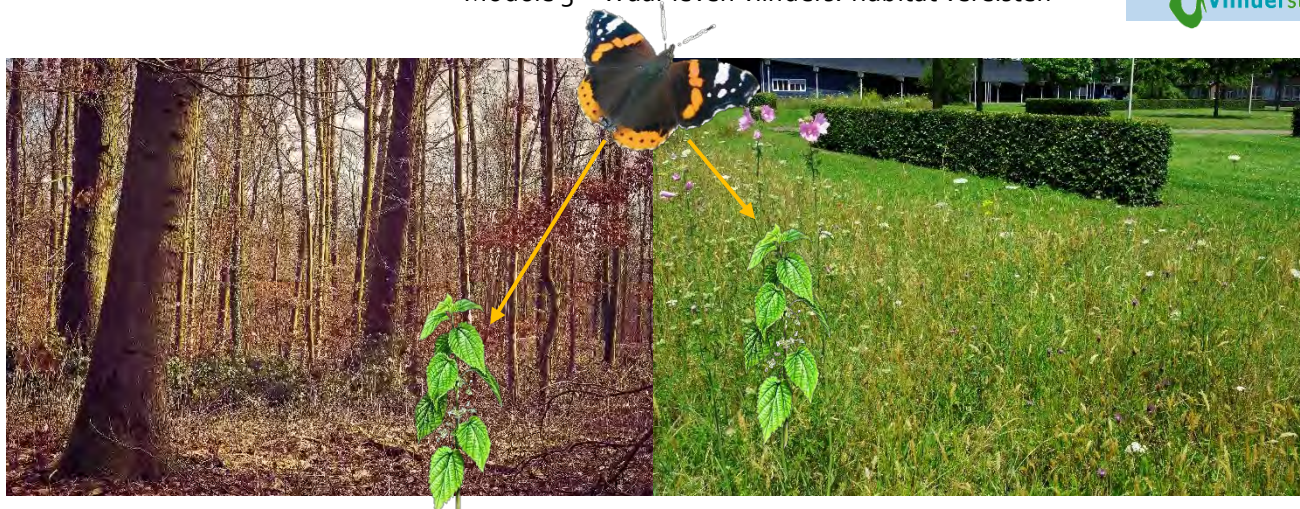
Natuuronderwijs inzichtelijk

Paragraaf 2.2: Aanpassingen aan de primaire levensbehoeften, paragraaf 2.3: Aanpassingen aan de winter, paragraaf 2.4 Aanpassingen aan de omgeving en hoofdstuk 4: Ecologie en milieu

Algemene informatie

Vandaag kruipt we een dagje in de huid van een vlinder, om te ontdekken waar hij leeft en wat hij allemaal nodig heeft om te overleven. Verschillende vlindersoorten komen in verschillende **habitaten** voor. Volgens "Natuuronderwijs inzichtelijk" (§ 2.2) is de **habitat** van een organisme de plek waar aan zijn **primaire levensbehoefte** wordt voldaan, zodat individuen van de populatie regelmatig voorkomen en voortplanten. De levensbehoeften bestaan uit de aanwezigheid van voldoende voedsel, water, veiligheid (beschutting) en kans tot voortplanting. Een organisme is zowel van **biotische** als **abiotische** factoren in de omgeving afhankelijk. Bij biotische factoren kan gedacht worden aan dieren en planten in de omgeving, en bij abiotische factoren aan de temperatuur, het hoeveelheid aanwezige water of het type grondsoort (§ 4.1 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Een leuke manier om over een habitat te horen, is door het habitat lied van Bill Oliver op te zetten (Oliver, 1980). Elk organisme beschermt zichzelf anders, eet en drinkt verschillende dingen, of verschillende hoeveelheden, en kan maar op bepaalde plaatsen voortplanten. Doordat elk organisme uniek is in zijn wensen en eisen, bestaan er een heleboel verschillende soorten habitaten. Om aan alle levensbehoeften van een organisme te voldoen, verschillen de habitaten ook van grootte (Kersbergen & Haarhuis, 2002), kan jij uitleggen waarom dit zo is?

Wist je dat er een algemene misvatting bestaat over habitaten? De term habitat wordt vaak verward met de term **biotoop**. Dit is logisch, omdat het allebei lastige begrippen zijn. Het verschil zit hem in hoe de plek wordt gespecificeerd. Een habitat is, zoals eerder gesteld, de plek waar een organisme voorkomt en aan zijn primaire levensbehoefte wordt voldaan. De plaats is gedefinieerd door de eisen van één bepaald organisme. Anderzijds, is een biotoop een gebied waar het landschap en zijn biotische en abiotische factoren ongeveer gelijk zijn. In dezelfde biotopen komen vaak dezelfde gemeenschappen voor (Udvardy, 1959). Denk bijvoorbeeld aan een loofbos, de rivier, of een grasland. Een biotoop is geschikt voor meerdere organismen. De habitat van een dier, kan in meerdere biotopen voorkomen (figuur 3.1), of maar een klein onderdeel van een biotoop zijn, zoals een vis die binnen de biotoop "rivier" alleen in de ondiepe stukken voorkomt, omdat daar zijn voedsel aanwezig is.

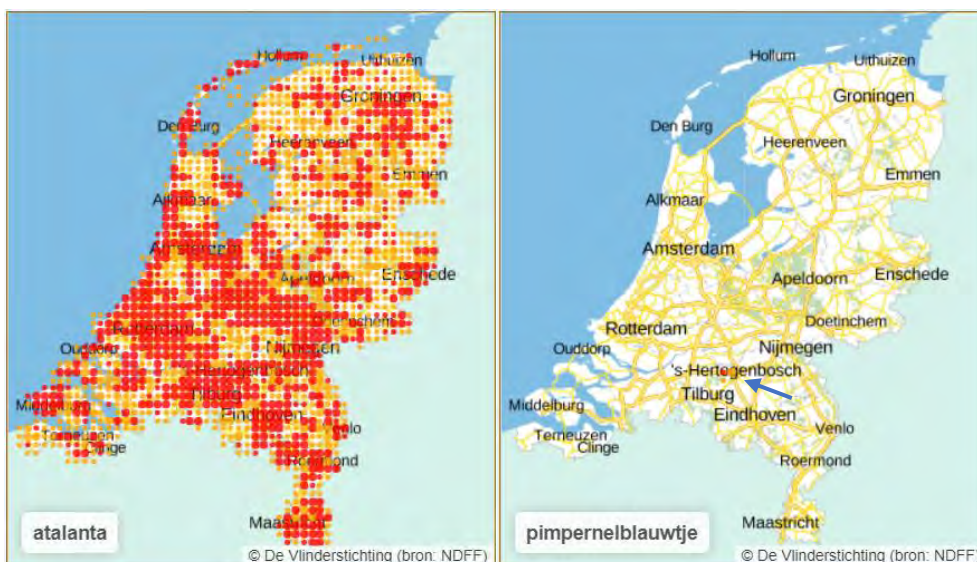


Figuur 3.1: Twee biotopen, het loofbos en een grasland, bevatten allebei de juiste biotische en abiotische factoren die ze geschikt maken als habitat voor de atalanta. De atalanta heeft de (grote) brandnetel als waardplant, die op voedselrijke grond groeit. (De Vlinderstichting, z.j.-a) (foto atalanta: Henk Bosma, foto grasland: De Vlinderstichting)

Welke levensbehoeften hebben vlinders allemaal? Voedsel is een van de eerste levensbehoeften. Het levensstadia van de vlinder dat veel eet en groeit, is de rups. De meeste rupsen zijn **herbivoor** en voeden zich dus alleen met plantenmateriaal. Wist je dat niet alle rupsen herbivoor zijn? Een **geslacht** van nachtvinders in Hawaï, de *Eupithecia*, bevat rupsen die **carnivoor (vleeseter)** zijn. Deze rupsen vangen andere insecten als deze in hun buurt komen (Montgomery, 1983). De herbivore rupsen in Nederland hebben vaak een specifieke voorkeur voor één plantensoort, of een groep verwante planten. Deze **waardplanten** hebben zelf weer bepaalde voorkeuren voor factoren zoals grondsoort en zuurgraad van omgeving. Het voorkomen van de waardplant is dus een vereiste voor een goed habitat van een vlinder. In het lespakket “Vlinders in je tuin” kun je een lijst terugvinden met de waardplanten van de algemene dagvlindersoorten in Nederland. De atalanta bijvoorbeeld (figuur 3.1) heeft de grote en soms de kleine brandnetel als waardplant. Deze planten groeien het liefst op voedselrijke grond en in half schaduw, al kunnen ze ook in de volle zon groeien (Olsen, 1921). Brandnetels komen op heel veel plaatsen voor, omdat er vaak een voedselrijke grond aanwezig is. Hierdoor kan de *atalanta*, mits er aan de rest van zijn levensbehoeften kan worden voldaan, ook op veel plaatsen voorkomen (figuur 3.2a) (De Vlinderstichting, z.j.-a).

Een andere Nederlandse vlindersoort die als rups ook een specifieke waardplant heeft, is het *pimpernelblauwtje*. De waardplant waar deze rupsen op voorkomen is de grote pimpernel. Deze waardplant groeit op vochtige, vrij voedselarme hooilanden. De rupsen van het pimpernelblauwtje hebben een interessante levensstijl, want zodra ze genoeg hebben gegeten van de grote pimpernel, laten ze zichzelf vallen om dan meegenomen te worden door de moerassteekmier. In het nest van deze mier, eet de rups zijn buikje rond met het broedsel van de mieren. Het pimpernelblauwtje is dus een **omnivoor**. Omdat zowel de waardmieren als de waardplanten specifieke eisen aan hun habitat stellen, komt het pimpernelblauwtje maar op een paar plekken voor (figuur 3.2b) (De Vlinderstichting, z.j.-h). Als je hier meer over wilt leren, bestudeer dan het pimpernelblauwtjes lespakket.

Verder beschikt een goed habitat ook over voedsel voor de volwassen vlinders als dit nodig mag zijn. Vlinders drinken meestal de nectar van veel verschillende planten. Sommige soorten, zoals de atalanta kunnen ook graag snoepen van rot fruit of het sap van bomen (De Vlinderstichting, z.j.-a). Een lijst met tuinplanten die nectar kunnen geven waar veel vlinders op af komen, is te vinden in “Vlinders in je tuin”.



Figuur 3.2 Verspreidingskaarten van a) de atalanta en b) het pimperlblauwtje. Het pimperlblauwtje heeft specifiekere habitateisen, waardoor deze op minder plekken voor kan komen. Hoe roder de stippen zijn, hoe vaker de soort voorkomt. Gemeten in 5x5 kilometerhokken. Kaarten: De Vlinderstichting

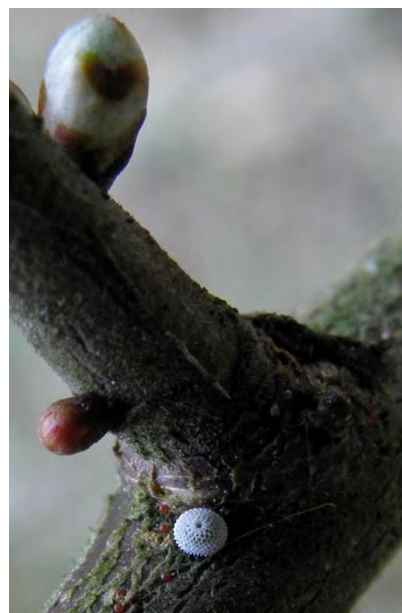
Naast het dienen als voedsel van de rupsen, is een waardplant meestal de plek waar eitjes worden afgezet van vlinders. Op die manier vallen jonge rupsen met hun neus in de boter als ze uitkomen en kunnen ze direct beginnen met eten, groeien en nog meer eten. Voordat de vrouwtjes haar eitjes afzet, moet ze een partner vinden. Hiervoor moet de habitat groot genoeg zijn om meerdere individuen te ondersteunen. Sommige vlinders vliegen heel goed en vaak ook ver. Voor deze vlinders is het vinden van een partner dan niet zo'n groot probleem (De Vlinderstichting, z.j.-a).

Zoals ook al in module 2 is genoemd, zijn vlinders **koudbloedig**. De lichaamstemperatuur van koudbloedige dieren wisselt met die van hun omgeving (§2.4 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Om deze reden hebben vlinders in hun omgeving een plek nodig om op te warmen. Een beschut plekje is hier meestal geschikt voor, zodat de wind ze niet weer af kan koelen (De vlinderstichting, 2004). Te koude gebieden zijn om deze reden minder geschikt voor vlinders, hoewel sommige hier beter tegen kunnen dan anderen. Nachtvlinders bijvoorbeeld, hebben bepaalde eigenschappen die hiervoor voordelig zijn. Ze beschikken over een warm vachtje van dunne haren en hebben gedrag ontwikkeld waarbij ze hun vleugels heel snel op en neer slaan. Op die manier warmen ze zichzelf een beetje op (De Vlinderstichting, z.j.-g).

Voor vlinders wordt het in de winter te koud om nog actief te zijn in ons land. Bovendien is het dan erg moeilijk om voedsel te verzamelen. Daarom **overwinteren** vlindersoorten zonder veel te bewegen. Dit kan in verschillende stadia gebeuren. Sommige soorten overwinteren als volwassen vlinder. Deze **vlinders** zoeken dan een droog en beschut plekje op, zoals kelders, schuren, kerktorens, holle bomen of grotten (De Vlinderstichting, 2015a). Voorbeelden van vlindersoorten die overwinteren als vlinder zijn de dagpauwoog, de gehakelde aurelia, de kleine vos en de citroenvlinder (De Vlinderstichting, 2015a, z.j.-d). Ben jij weleens een stilzittende vlinder tegengekomen in je huis tijdens de winter? Wat heb je er toen mee gedaan?

Andere vlinders overwinteren als eitje, rups of pop. Het overwinteren als **eitje** kan bijvoorbeeld gezien worden bij de sleedoornpage. Deze vlinder legt haar eitjes in de oksels van sleedoorn takken. Hier zijn het net kleine kunstwerkjes (figuur 3.3) in de vorm van een golfbal (De Vlinderstichting, z.j.-k). Sommige vlinders in Nederland overwinteren als **rups**. Dit kan als net uitgekomen rups, maar ook als halfvolgroeide rups gebeuren. Vaak maken deze rupsen dan hun eigen nestje als bescherming,

zoals de kleine ijsvogelvlinder, die een dor blad als een tent over zich heen spint (De Vlinderstichting, z.j.-e). Andere voorbeelden van vlinders die als rups overnachten zijn enkele dikkopjes, de meeste zandoogjes en het icarusblauwtje (De Vlinderstichting, 2015a). Voorbeelden van vlinders die overwinteren als **pop** kunnen gevonden worden bij onze geliefde koolwitjes. Dit is goed om te weten als je zelf koolwitjes in de klas houdt, vooral rond eind september, omdat het goed mogelijk is dat de poppen dan niet meer uitkomen. Dit kan zelfs gebeuren als er voor extra kunstmatig licht is gezorgd. Bewaar deze poppen dan op een koele plaats, zoals de koelkast, zodat je in het voorjaar kan genieten van koolwitjes die ontwaken en uit hun pop kruipen (Persoonlijke communicatie De Vlinderstichting). Een overwinteringsplek is voor veel vlinders een vereisten van de habitat waarin ze leven.



Figuur 3.3 Eitje van de sleedoornpage in de oksel van een sleedoorn, hier gelegd om de winter door te komen. (Foto: Wilma van Holten)

Niet alle vlinders blijven in ons land overwinteren. Wist je bijvoorbeeld dat een aantal vlinders naar Zuid-Europa, of zelfs Noord-Afrika **trekt**? Dit is nogal een prestatie voor deze kleine diertjes! Omdat het daar voor hen veel warmer is in de winter, trekken ze duizenden kilometers weg. In het begin van de lente wordt het hen daar weer te heet onder de vleugels, zodat ze dat hele stuk terug deze kant op vliegen (De Vlinderstichting, 2015a). Het principe van wegtrekken voor de winter is al ontzettend mysterieus en intrigerend in vogels, maar bij vlinders is het al helemaal moeilijk te bevatten. Sommige vlinders, zoals het pimperlblauwtje zijn honkvaste dieren die zelden hun eigen hooiland verlaten (De Vlinderstichting, z.j.-h). Als je dit vergelijkt met bijvoorbeeld de argusvlinder of de atalanta, dan is dat nogal een verschil. In het lespakket “Vlinders in de klas” is een leuk stripverhaal te vinden over de reis die een distelvlinder in zijn leven maakt (De Vlinderstichting, 2015a). De atalanta trekt in grote getalen vanuit Zuid-Europa naar Nederland, om hier één of meer generaties voort te brengen. In de herfst trekt een deel van de vlinders weer terug naar Zuid-Europa om daar te overwinteren. Een ander deel blijft hier, om een poging te doen door de winter heen te komen (De Vlinderstichting, z.j.-a). De distelvlinder, die soms zelfs uit Noord-Afrika komt, overleeft hier de winter niet. Voor deze soort is het dus noodzakelijk om terug naar het zuiden te trekken (De Vlinderstichting, z.j.-c).

Zoals inmiddels wel duidelijk is geworden, stellen verschillende vlindersoorten andere eisen aan hun omgeving. Ze komen daarom dan ook in andere habitatten voor. Vergelijk de eisen van een vlinder zoals de atalanta eens met jouw eigen eisen voor een habitat. Eet jij ook graag maar één soort plant, of heb je liever een meer gevarieerd dieet? Zorgt dit ervoor dat jouw habitat groter moet zijn dan als dit niet het geval was geweest? Wat reken jij tot jouw habitat?

De aan- of afwezigheid van de (a)biotische factoren die een soort vereist van zijn omgeving, bepaald of een soort in dat gebied voorkomt. Denk er maar eens over na, zou jij graag op een plek verblijven waar geen voedsel is, of zou jij ook vertrekken? Waarschijnlijk zou je niet eens overwegen om bijvoorbeeld in de woestijn te gaan leven, waar er nauwelijks water te vinden is. De (a)biotische factoren van een omgeving bepalen dus of een vlindersoort daar voorkomt of niet. Op zijn beurt bepaald de vlindersoort weer in hoeverre een gebied geschikt is voor bijvoorbeeld een plant die bestuift wordt door insecten. Het samenhangend geheel van (a)biotische factoren heet een **ecosysteem** (§4.1 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Je zou een ecosysteem kunnen zien als een gebied waarin elk voorwerp, levend en levenloos met touwtjes aan andere voorwerpen vastzit. De

touwtjes stellen invloeden voor. Een invloed kan **direct** zijn, maar ook **indirect**. Bij een directe invloed gaat het meestal over eten en gegeten worden. Een voorbeeld van een indirecte invloed is concurrentie tussen soorten die hetzelfde eten, of door hetzelfde gegeten worden. Als een vlindersoort al alle nectar van een bloem heeft gegeten, heeft een andere soort later geen voedsel meer, zodat deze een andere voedselbron moet zoeken. Indirecte interacties kunnen echter ook een positief gevolg hebben, zoals bij het afzwakken van het afweersysteem in planten, zodat latere herbivoren daar profijt van hebben (Ohgushi, 2005).

Er zijn verschillende methoden bedacht om deze invloeden binnen een ecosysteem weer te geven. Zo kan men denken aan een **voedselketen**, een **voedselweb**, een **voedselpiramide** of een **voedselkringloop**. Deze methoden worden uitgebreid besproken in paragraaf 4.1 van "Natuuronderwijs inzichtelijk". Als we even terugkomen op de touwtjes in ons eerdere voorbeeld, dan geeft dit goed weer waarom een ecosysteem zo'n ingewikkeld proces is. Als je een soort uit het ecosysteem "trekt" (een soort sterft plaatselijk uit) dan breng je daarmee de touwtjes naar andere soorten en abiotische factoren in beweging (Kersbergen & Haarhuis, 2002). Het erin duwen van een nieuwe soort, kan ook weer tot grote veranderingen leiden. Deze soort zal verbindingen aangaan met al aanwezige soorten of abiotische factoren, waardoor het **evenwicht** binnen een ecosysteem wordt veranderd (Van Lenteren et al., 2003).

Dit gebeurt vaak met negatieve gevolgen bij een **invasieve exoot**. Invasieve soorten weten zich goed te vestigen in een gebied, hebben vaak geen natuurlijke vijanden in het ecosysteem en zullen daardoor goed kunnen concurreren met **inheemse** soorten. Een inheemse soort is een soort dat van nature in een gebied (Nederland) voorkomt. Exoten, ook wel uitheemse soorten genoemd, zijn soorten die zich hebben gevestigd in een land waar ze oorspronkelijk niet voorkomen. Invasieve soorten zijn veelal door menselijk handelen in een land terecht gekomen en kunnen zich daar zeer goed vestigen, met negatieve gevolgen voor de inheemse soorten (Van Lenteren et al., 2003).

De vlinder bevindt zich als **planteneter**, wat ook wel **herbivoor** wordt genoemd, op het tweede voedselniveau in het ecosysteem. Veel **vleeseters (carnivoren)** en **alleseters (omnivoren)** zijn daarbij afhankelijk van de vlinder. Een voorbeeld van een alleseter is het koolmeesje (Seki & Takano, 1998). Als vleeseter zijn bijvoorbeeld de libellen een gevaar voor de wat kleinere vlinders (Sang & Teder, 2011). Naast het dienen als voedselbron, zijn vlinders belangrijk als bestuivers van een heleboel bloemen. De kamperfoelie, de teunisbloem en de avondkoekoeksbloem bijvoorbeeld, zijn helemaal afhankelijk van nachtvlinders om ze te bestuiven (Stichting Milieucentrum Utrecht, 2011). Natuurlijk zijn er ook een heleboel planten die baat hebben bij het bestuiven van dagvlinders. Een voorbeeld hiervan is de vlinderstruik, zoals de naam ons al doet vermoeden (De vlinderstichting, 2004).

Hoewel het volwassen stadia ons verblijdt met zijn mooie kleuren, zijn onschuldige uiterlijk en zijn belangrijke taak als bestuiver van onze (tuin)plantjes, zijn we heel wat minder blij met het rupsenstadia. Omdat rupsen bijna altijd planteneters zijn (zie uitzondering hierboven), kan het weleens voorkomen, dat ze aan een plantje knagen dat wij liever niet geknaagd hadden zien worden. Zo kunnen ze diezelfde tuinplantjes beknagen die het volwassenstadia zo lief voor je had bestoven. Bovendien eten rupsen ook graag wat wij lekker vinden. Denk maar eens aan ons dierbare groot koolwitje. Deze mooie vlinder is een fanatiek eter van planten uit de kruisbloemenfamilie. Helaas bestaan er best een aantal gewassen die binnen deze familie valt. Denk maar eens aan al die koolsoorten, bloemkool, broccoli, radijsjes en spruitjes (Feltwell, 1978). Niet alleen bestaan er heel wat kruisbloemige gewassen, ook komt het groot koolwitje in meer dan 40 landen over heel de wereld voor (Feltwell, 1978). Bovendien zijn de rupsen van het groot koolwitje in staat om planten volledig op te eten. Als een boer deze rupsen in zijn veld krijgt, dan kan hem dat flink wat kosten. Er zijn gevallen bekend waar een gewasverlies van 100% was waargenomen (Feltwell, 1978).

Het probleem is dat er zonder rupsen ook geen vlinders bestaan. Hier wordt niet vaak bewust over nagedacht. Toch help je de natuur door de rupsen een kans te geven jouw tuinplantjes op te eten. Vind jij het terecht dat de mens tegen dit soort rupsen vecht? Maakt het jou dan nog uit met wat voor gevolgen de mens zich bij zulke interacties betreft?

De mens laat zich meestal niet zomaar iets ontnemen. Vandaar dat we de tegenaanval in hebben gezet bij het groot koolwitje en bij vele andere **pestsoorten**. Hiervoor gebruiken wij onder andere **bestrijdingsmiddelen**. Een voorbeeld van een insectenbestrijdingsmiddel dat vroeger heel veel is toegepast, is DDT. In paragraaf 4.2 van “Natuuronderwijs inzichtelijk” is echter te lezen wat het gevolg van het gebruik van dit middel was op de natuur. Ook tegen het groot koolwitje is dit middel vaak gebruikt (Feltwell, 1978). Doordat het moeilijk afbreekbaar is, blijft het middel zich opstapelen in de natuur. Daarbij bezitten diersoorten die hoger in het voedselniveau zitten een veel hogere concentratie. Aan alle touwtjes in het ecosysteem werd er getrokken, zodat de stabiliteit zeer sterk afnam en veel diersoorten in aantallen achteruitging. Op deze manier heeft de **vervuiling** van de natuur door de mens een sterk negatief effect (Kersbergen & Haarhuis, 2002). Steeds vaker echter, worden dit soort bestrijdingsmiddelen verboden en wordt er op zoek gegaan naar andere methoden.

Een voorbeeld hiervan is het gebruik van **natuurlijke vijanden** tegen herbivoren. Er worden dan veelal insecten uitgezet die de pestsoort opeten of anderszins onschadelijk maken (DeBach & Rosen 1991). Een voorbeeld hiervan is het sluipwespje *Trichogramma evanescens*, die meelift met een bevrucht vrouwtje van het groot koolwitje (figuur 3.4). Dit wespje legt vervolgens haar eieren in de vers gelegde eieren van het grootkoolwitje (Huigens et al., 2009). Ook kunnen er bepaalde bacteriën of schimmels uitgezet worden die de pestsoorten aanvallen (Eilenberg, Hajek, & Lomer, 2001). Een andere mogelijkheid is het beschermen van het gewas zelf tegen de pestsoort, zodat deze ergens anders zijn maaltje moet vinden (Bates et al., 2005). Steeds vaker wordt het gebruik van **biologische bestrijdingsmiddelen** aangeraden. Hieronder valt het gebruik van bacteriën en schimmels en het gebruik van gemaakte **resistente** gewassen (Singh, 2014). Wat hier ook onder valt, is het gebruik van plantenextracten. Planten worden al jaar en dag aangevallen door insecten. Hierop zijn allemaal verdedigingsmiddelen ontwikkeld door de plant, die planten kunnen beschermen tegen een aanval. Door deze middeltjes uit een plant te halen en op een onbeschermd gewas te spuiten, kun je insecten afweren of zelfs ombrengen. Met biologische bestrijdingsmiddelen uit planten gehaald gebruik je natuurlijke stoffen, die meestal minder gevaar bieden voor mens en milieu. Ook blijven deze natuurlijke middeltjes minder lang bestaan, zodat er minder kan is op **ophoping** in het milieu (Singh, 2014).

Vind jij het gebruik van biologische bestrijdingsmiddelen beter dan het gebruik van kunstmatig gemaakte bestrijdingsmiddelen? Waarom (niet)?



Figuur 3.4 Meeliftende sluipwesp *Trichogramma evanescens* op de kop van een bevrucht groot koolwitje. Sluipwesp is aangegeven met de pijl. (foto: Nina Fatouros) © BugsinthePicture

Gelukkig bestaat er een trend naar een bewustere samenleving die zich zorgen maakt om de **milieuproblemen** die de we aan menselijk ingrijpen te danken hebben. Steeds vaker wordt er geprobeerd **vervuiling** en **uitputting** tegen te gaan (§ 4.3 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Ondanks dat de mens probeert op een minder ingrijpende wijze het ecosysteem aan te passen, blijft de mens zich bemoeien met het wel en wee van natuurlijke soorten, door bijvoorbeeld het gebruik van biologische bestrijdingsmiddelen. Is dit een geval van het minste kwade, of zou het mogelijk zijn de rupsen helemaal met rust te laten, of deze zelfs (op andere plekken) te ondersteunen? Het blijft een lastig probleem.

Antwoorden: Waarom verschillen habitatten van grootte? Omdat er verschil zit in de mate van aanwezigheid van de voorzieningen, maar ook omdat sommige meer nodig hebben dan andere. Als de ene vlinder twee keer zo veel eet als een andere vlinder, zal de eerste vlinder een groter habitat nodig hebben. Als de ene vlinder alleen maar van zeldzame bloemen snoept, zal hij grotere afstanden moeten afleggen om evenveel nectar te verzamelen als een vlinder die van meerdere bloemen snoept, of een bloem kiest die veel voorkomt.

Les 1: Habitat vereisten

Let op: Het is verstandig om, voordat deze les wordt ingezet, habitatten, ecosystemen en de verschillende methoden om invloeden binnen een ecosysteem aan te geven (voedselweb etc.) al ten dele besproken te hebben.

Bedoeling:	Eigen maken van de algemene informatie van module 3 over habitat vereisten en ecosystemen door het maken van een voedselweb. Oefenen in het samenstellen van goede toetsvragen.
Materialen:	§21.2 uit “Praktische didactiek voor natuuronderwijs”, website van De Vlinderstichting, lesmateriaal, Algemene informatie module 3, tekenmateriaal, werkbladen 3a en 3b
Werkvorm:	Doceervorm, filmvertoning (instructievormen), probleemoplossende discussie, klassengesprek (interactievormen), Literatuurstudie, maken van toetsvragen, maken van een voedselweb, geprogrammeerde instructie [werkblad] (opdrachtvormen)
Tijdsduur:	2 uur
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 3, 10 en 12
Extra theorie:	In § 21.2 van “Praktische didactiek voor natuuronderwijs” bespreekt drie categorieën toetsvragen, de reproducerende vragen, de reproducerende vragen met inzicht en toepassingsvragen voor het toetsen van inzicht en vaardigheden. Hierin staat bij elke categorie een aantal voorbeelden.
Uitvoering:	Stap 1: <u>Er komt iets binnen</u> – Vertel kort over (de definitie van een) habitat, ecosysteem en een voedselweb. Laat eventueel het lied van Bill Oliver horen en toon werkblad 3a, de habitat van de atalanta. Licht de verschillende figuren toe, of ga met elkaar in discussie over de vereisten. Stap 2: <u>Vrije exploratie of aanrommelen</u> – hoe zou dit habitat van de atalanta passen binnen een voedselweb? Laat ze hierover nadenken Stap 3: <u>Vraag het de ... zelf maar</u> – geef werkblad 3b. Laat de studenten op zoek gaan naar eventuele interacties met andere planten, planteneters, vleeseters en alleseters. Laat ze vervolgens de toppredator aangeven binnen hun voedselweb. Gebruik hiervoor de algemene informatie gegeven bij module 3, de website van De Vlinderstichting, of andere internetbronnen. Voeg ten minste 3 herbivoren en vijf predatoren toe in het voedselweb. Zodra een goed voedselweb is gemaakt, kan je de studenten opdracht geven een toepassingsvraag te verzinnen bij het voedselweb, voor de leerlingen van hun stage. Laat ze vervolgens nog minstens twee reproducerende en inzicht vragen verzinnen bij de algemene informatie van deze module. Stap 4: <u>Vertel het elkaar</u> – Verzamel de vragen. Vinden de studenten dit geschikte toetsvragen? Wat zouden ze eraan veranderen? Stap 5: <u>Toepassing en/ of de juf/meester vertelt nog wat</u> Kunnen de studenten elkaars toetsvragen beantwoorden?
Filmmateriaal	https://billoliver.bandcamp.com/releases

Les 1: Toepassing op basisschool

Interdisciplinair: Taal, rekenen, gym

Leerdoelen: Zie tabel 2 leerdoelen

Boeksuggesties: "Zomerzon" – Tialda Hoogeveen. Mooi boek over verschillende diersoorten die de zomerzon nodig hebben om te overleven. Hier wordt onder andere ingegaan over hoe het icarusblauwtje de zon gebruikt om zich weer op te laden. In het boek staan ook leuke doe activiteiten waarmee de opgedane kennis kan worden verdiept. Vanaf ca. 8 jaar.

"De vlindertuin" – Elly Mackay. Een mooi verhaal over een meisje dat naar de stad verhuist en de vlinders mist. Ze haalt alle burens over om een vlindertuin in de stad in te richten zodat er weer vlinders voorkomen. Vanaf ca. 4 jaar.

"Camouflage in het dierenrijk" – Leon Gray. Breed boek over verschillende dieren in het dierenrijk die van vorm en kleur veranderen, onder andere zodat ze niet opvallen voor hun vijanden (eerste levensbehoefte; veiligheid). Vooral mooi voor spreekbeurten. Vanaf ca. 9 jaar.

Hulpmiddelen: tekenspullen, matten

Lessuggesties:

1. Maak gebruik van de lessuggesties in het lespakket "Vlinders in de klas"
2. Rekenopdracht. Maak een aantal sommen waarbij het principe van een voedselpiramide duidelijk wordt. Als de rups blaadjes eet, de rups gegeten wordt door een koolmeesje en het koolmeesje door een havik, hoeveel blaadjes moeten er dan gegeten worden om een havik te voeren? Tip: Dit zou een goede manier zijn om ook een link naar vegetariërs te leggen. Als een van je leerlingen vegetariër is, dan kan dat best weleens vragen oproepen. Hoe ga je daar mee om?
3. Laat de leerlingen een kijkgedicht schrijven en tekenen over de habitat van een vlinder en van zichzelf. Welke vereisten zijn terug te vinden in de tekening en het gedicht? Zijn er verschillen tussen wat een vlinder en de mens graag heeft in zijn omgeving?
4. Gym: Geef iedereen de naam van een dier of plantensoort binnen een voedselweb. Als je niet genoeg dieren- of plantensoorten hebt, maak dan gebruik van abiotische factoren waar de planten en dieren afhankelijk van zijn. Zet de vlinder in het midden. De andere leerlingen staan op "veilige" matten. Laat de vlinder een van de volgende vragen stellen: Waar houd ik van? Wat vind ik niet zo leuk? Wat eet ik? Wat wil mij eten/gebruiken? Wie is er ook een (planteneter, vleeseter, alleseter, plant, omgevingskenmerk)? Zodra de vraag is gesteld, rennen de leerlingen die het antwoord zijn op de vraag naar een nieuwe mat. Degene in het midden moet vervolgens iemand tikken voordat deze een nieuwe mat heeft bereikt. Als dit is gelukt, zal de getikte zeggen wat het is. Als de leerling het antwoord op de vraag is, houden ze elkaars hand vast. De getikte mag vervolgens een vraag stellen. Ga net zo lang door totdat iedereen in de slinger is opgenomen. Variant: Bij de vraag: "wat wil mij eten?", moet de vraagsteller juist getikt worden.

Les 2: Keuze experiment

Let op: in deze les zijn er rupsen uit het pakket met vlinderstadia van De Vlinderstichting nodig. Bestel deze ruim op tijd op de website. Ze zijn tussen maart en september te verkrijgen. Deze les kan als vervolg op les 2 van module 1 worden uitgevoerd. De rupsen behoren als gevolg van dit experiment niet te sterven.

Bedoeling:	Oefenen in het maken van onderzoeksvragen. Bekend raken met het effect van (biologische) bestrijdingsmiddelen. Bewust maken van de vereisten om onbespoten kolen te gebruiken tijdens “Koolwitjes in de klas”.
Materialen:	Rupsen van het groot koolwitje die in het vierde vervellingsstadia zitten. Deze zijn ongeveer 2 cm (De Vlinderstichting, z.j.-o), petrishalen (of bakjes), onbespoten koolplanten. biologisch bestrijdingsmiddel Pyrethrine (te koop in bv. de Intratuin (Intratuin, 2016), 2 plantenspuiten, een timer, een lepel, een kwastje, een mes, een pincet, millimeterpapier en werkblad 4a & 4b.
Werkvorm:	Filmvertoning (instructievorm), probleemoplossende discussie (interactievorm), practicum, geprogrammeerde instructie [werkblad] (opdrachtvormen) en groepswork (samenwerkingsvorm)
Tijdsduur:	2 uur (plus 1,5 uur voorbereiding)
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 3, 9, 17, 19, 20 en 22
Extra theorie:	In §10.2 van “Praktische didactiek voor natuuronderwijs” wordt er ingegaan op een practicum in de klas. Daarbij wordt een aantal punten benoemd waarop gelet moet worden tijdens (de voorbereiding van) een practicum. Bij onderzoekend en ontdekkend leren (hoofdstuk 6) gaat het erom dat er geprobeerd wordt een antwoord te vinden op een vraag door middel van eigen onderzoek. Hiermee kan een goede onderzoekshouding getraind worden bij de leerlingen. Bovendien raken ze zo vertrouwd met de aard en de aanpak van onderzoek bij natuurwetenschap en techniek. Een belangrijk onderdeel van een onderzoek is de onderzoeksvraag (hoofdstuk 12). Een goede onderzoeksvraag is een operationele vraag die hoort te voldoen aan vier punten, hij is specifiek, enkelvoudig, meetbaar en uitvoerbaar (SLO Nationaal Expertisecentrum voor Leerplanontwikkeling, 2017). Lees nogmaals de alinea’s over het gebruiken van (biologische) bestrijdingsmiddelen, bij algemene informatie. Pyrethrum is een bestrijdingsmiddel dat in de top 4 meest gebruikte botanische biopesticiden wereldwijd valt (Singh, 2014). Pyrethrum wordt gebruikt door zowel de agrarische sector als door particulieren. Dit middel wordt gehaald uit <i>Chrysanthemum</i> bloemen en zaden. Pyrethrine is zeer effectief tegen een groot aantal verschillende insecten. Het verlamd insecten, door direct contact. Meestal treedt er pas sterfte op na verschillende malen in contact te komen. Ook is het giftig voor vissen, kreeftachtigen en algen. Als voordeel/nadeel heeft Pyrethrine als eigenschap dat het instabiel wordt als het in contact komt met zonlicht of zuurstof. Het middel zal dus niet zo snel ophopen in het milieu. Dit betekent echter wel dat het maar geringe tijd insectenwerend is (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. & DLV Plant B.V., 2006; Singh, 2014).

Let op: voor aanvang van het experiment is het noodzakelijk om in vierkant gesneden stukken koolblad (4 cm^2) te bespuiten. Het snijden van het bladmateriaal (vier per rups) kan veel tijd kosten. Overweeg daarom het snijden aan de studenten over te laten. Bespuit hierna de helft met normaal kraanwater en de andere helft met een oplossing van het biologische bestrijdingsmiddel Pyrethrine. Zie verpakking voor verdunning. Bespuit zowel de boven- als de onderkant. Deze hebben een uur nodig om te drogen. Zorg ervoor dat de bladen niet te lang liggen te drogen, omdat het insectenwerend middel maar kort effectief is. Te kort is ook niet goed, omdat als de rupsen in aanraking komen met de vloeistof, ze schokkende bewegingen zullen vertonen. Hoewel Pyrethrine een lage toxiciteit heeft tegen zoogdieren, is het verstandig om het bespuiten en drogen van de bladstukken buiten uit te voeren. Deze kunnen vervolgens zonder problemen mee naar binnen genomen worden. Er kan gekozen worden om eerst zelf te bespuiten en de studenten daarna pas de koolbladen in stukken te laten snijden. Zet tegelijkertijd met de voorbereiding van het bladmateriaal (≤ 2 uur) de rupsen zonder voedsel, zodat ze geneigd zijn om te eten.

Tijdens dit experiment wordt er door middel van een uitgevoerde tweekeuze proef gekeken of het biologische bestrijdingsmiddel Pyrethrine ook een afwerend effect heeft op de rupsen van het groot koolwitje.

Uitvoering:

Stap 1: Er komt iets binnen – Kijk samen nog eens naar de rupsen van het groot koolwitje die in het klaslokaal staan (Of, als deze zijn verdeeld, door de vijf groepen terug meegenomen naar het klaslokaal, zie les 2 van module 1.). Nadat er is geconstateerd dat de rupsen veel koolbladen eten, wijs je erop dat het onbespoten bladeren zijn. Wat houdt dat in? Hoe zou een bestrijdingsmiddel werken? Moet een middel meteen dodelijk zijn om te helpen? Moeten de rupsen ervan gegeten hebben voordat het kan werken?

Stap 2: Vrije exploratie of aanrommelen – Laat de studenten nadenken over een juiste onderzoeksvraag en een hypothese. Wat verwachten ze te zien? Laat de klas het met elkaar eens worden. Toon eventueel het filmmateriaal over het vormen van een goede onderzoeksvraag.
<https://talentstimuleren.nl/onderwijs/primair-onderwijs/videos/82-hoe-stel-je-een-onderzoeksvraag-op>

Stap 3: Vraag het de ... zelf maar – Verdeel de klas in 10 groepen en geef elke groep 1 rups uit het lespakket. Voer het experiment uit. Maak daarbij gebruik van werkbladen 4a en 4b. 10 rupsen zijn waarschijnlijk te weinig om een significant resultaat te vinden. Mocht je toch een poging willen wagen, dan is er op internet wel een uitleg te vinden over het uitvoeren van een Wilcoxon gepaarde steekproef-toets in Excel.

Stap 4: Vertel het elkaar – Wat zijn de gevonden resultaten? Was er verwacht dat rupsen wel/niet bij contact met het bestrijdingsmiddel zouden weigeren te eten? Zien ze verschil tussen de tijd die een rups doorbrengt op de verschillende bladeren? Is er minder/niet van de bespoten bladeren gegeten?

Stap 5: Toepassing en/ of de juf/meester vertelt nog wat - Ga in op het gebruik van (biologische) bestrijdingsmiddelen. Hoewel biologische bestrijdingsmiddelen minder gevaarlijk zijn voor het milieu, hebben ze ook een negatief effect op organismen. Wat zijn alternatieven? Denkt men dat de mens een vijand is van de vlinders (vervuiling, uitputting)? Wijs op het belang van het gebruiken van onbespoten kolen in de klas.

Filmmateriaal: <https://talentstimuleren.nl/onderwijs/primair-onderwijs/videos/82-hoe-stel-je-een-onderzoeksvraag-op>

Les 2: Toepassing op basisschool

Let op: het is waarschijnlijk niet verstandig om het practicum uitgevoerd in de les op de basisschool toe te passen, omdat er een mogelijkheid bestaat dat je daarmee rupsen laat sterven.

Interdisciplinair: taal en rekenen

Leerdoelen: Zie tabel 2 leerdoelen

Boeksuggesties: “Een dode rups is een vlinder minder” - Jaap Willems. In dit boek wordt er op eenvoudige wijze en met duidelijke voorbeelden ingegaan op het probleem dat vergif gebruiken veroorzaakt op het verstoren van de kringloop. Het geeft aan hoe er in de eigen omgeving gewerkt kan worden aan het behouden van de natuur en het milieu. Zo is het goed mogelijk om onkruid en ongedierte weg te halen zonder vergif. Vanaf ca. 10 jaar.

Hulpmiddelen: Pakket met vlinderstadia van De Vlinderstichting, lespakket “koolwitjes in de klas”, andere benodigdheden voor een onderzoek en (biologisch) groente en fruit

Lessuggesties:

1. Laat de leerlingen nadenken over een eigen onderzoek. Wat zouden ze graag willen weten over (het gedrag van) de rupsen? Kom samen tot ideeën. Werk deze vervolgens uit tot **onderzoeksvragen**. Denk erom dat deze specifiek, enkelvoudig, meetbaar en uitvoerbaar moeten zijn. Probeer vervolgens samen te bedenken hoe dat aangepakt kan worden en laat de leerlingen hun eigen onderzoeksvraag onderzoeken. Dit kan gedaan worden in een **Parallelpracticum**, maar er kan ook gekozen worden voor een **taakverdelend practicum**. Voorbeeld: verschil in de aantrekkelijkheid van verschillende koolsoorten.
2. Maak gebruik van het lespakket “Koolwitjes in de klas”. Hierin staan verschillende lessuggesties aangegeven met de koolwitjes, waaronder het observeren van groeigedrag en verschil in aantrekkelijkheid tussen verschillende planten.
3. Koop verschillende soorten fruit en groente zowel biologisch als uit de supermarkt. Laat de leerlingen vervolgens proeven en benoemen welke groentes en fruit zij zien. Zit er een verschil in de smaak tussen die appel en de andere? Is er misschien een verschil in vorm/kleur? Welke vinden ze lekkerder? Zien ze ook vraat zichtbaar? Zo ja, vinden ze dit vervelend? Een bestrijdingsmiddel is niet zichtbaar op de groente of fruit, toch zit het erop. Wat gebeurt er als ze hun fruit niet wassen? Spelenderwijs kan er op deze manier onderzoek gedaan worden naar bestrijdingsmiddelen en ons eten. Probeer de leerlingen uit te dagen hun eigen mening te vormen. Hoe zou jij willen duidelijk maken dat iets onzichtbaars er toch kan zijn?

Les 3: Trekvlinder: wat doe je in de winter?

Bedoeling:	Kennis testen over trekvlinders. Oefenen in het maken van een ontdekdoos.
Materialen:	Bord om de stand bij te houden
Werkvorm:	Doceervorm (instructievorm), klassengesprek (interactievorm) en vragenwedstrijd/quiz (spelvorm)
Tijdsduur:	30 minuten
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 3, 10 en 13
Uitvoering:	Toon het filmpje over De atalanta als trekvlinder. Wie wist dat sommige vlinders wegtrekken in de winter? Deel vervolgens de studenten in groepen van 4. Vervolgens wordt er een aantal vragen aan de groepen voorgelegd. Er mag per vraag ongeveer 1 minuut overlegd worden binnen de groep, dan moet er een antwoord opgeschreven worden. De groep die aan het eind van de vragen de meeste antwoorden goed heeft, is de winnaar. Bespreek achteraf de antwoorden door.

1. In het filmpje heb je gehoord dat de atalanta van Marokko tot Nederland kan vliegen. Hoe ver heeft een vlinder gevlogen als hij vanuit het noorden van Marokko hier naartoe is komen vliegen?
2. Waar wordt er voortgeplant door de atalanta, op de winterplek, of op de zomerplek?
3. Wat is een belangrijk verschil tussen de vogeltrek en de vlindertrek (behalve dat het om andere diersoorten gaat)?

De monarchvlinder leeft in Amerika en is ook een trekvlinder. Deze vlinder legt in zijn leven enorme afstanden af, die kunnen oplopen tot wel 4000 kilometer om hun overwinteringsplek te bereiken. De monarchvlinder is uniek vanwege het feit dat deze zowel heen als terugvliegt in dezelfde generatie. Voor het oriënteren tijdens zijn trektocht gebruikt hij een zonnekompas en een biologische klok om het zonnekompas bij te stellen (Merlin, Gegear, & Reppert, 2009; Watch, 2001).

4. In welk onderdeel van het lichaam bevindt zich het zonnekompas en waar denk je dat de biologische klok zich bevindt? In de antenne, in de hersenen, in de vleugelspieren, in de ogen, of in de poten.

Een distelvlinder is een van de weinige dagvlinders in Nederland die ook een trekvlinder is. Deze vlinder trekt helemaal naar Afrika. Hierbij kan het voorkomen dat je ze in groten getale langs ziet komen, maar andere jaren zijn er vrijwel geen. In een goed jaar kunnen er duizenden miljoenen vlinders meedoen aan de trek (De Vlinderstichting, 2012). De distelvlinder kan makkelijk hoogtes bereiken van wel 1000 meter (De Vlinderstichting, 2012).

5. Hoe hard kan een distelvlinder vliegen?
6. Hoeveel externe redenen kan jij benoemen om als diersoort te besluiten te gaan trekken?

Een aantal nachtvlinders in Nederland staat bekend als trekvlinder. Een voorbeeld is de kolibrievlinder. Deze vlinder kan net als de echte kolibrie stil hangend voor een bloem nectar drinken (De Vlinderstichting, 2017b). Hij komt op een heleboel plekken voor. Zo is hij te vinden in Noord-Afrika, Europa en in delen van Azië (De Vlinderstichting, z.j.-f). Net zoals een kolibrie kan een kolibrievlinder zijn vleugels ontzettend snel op en neer slaan. Dit is handig tijdens het stilstaan drinken van nectar en om snel te vliegen.

7. Hoe ver tot in het noorden kan de kolibrie voorkomen denk je?
8. Met hoeveel slagen per seconde vliegt een kolibrievlinder?

De meeste vlindersoorten in Nederland trekken niet weg in de winter. In plaats daarvan overwinteren vlinders hier op een veilig plekje.

9. In welke levensstadia kunnen vlinders de winter overleven?
10. In welk stadia overwintert het groot koolwitje?

Filmmateriaal: <https://www.schooltv.nl/video/de-atalanta-een-vlinder-die-een-lange-reis-maakt/>

- Antwoorden:
1. Rond de 2000 kilometer
 2. Er wordt in beide gebieden voortgeplant (De Vlinderstichting, z.j.-a).
 3. Bij de meeste vlindersoorten wordt er in het leven van een vlinder maar één kant op getrokken, bij vogels wordt er meestal meerdere jarenlang heen en weer getrokken. Als vlinders weer terugkeren naar Nederland, is dat dus een volgende generatie. Een uitzondering is de monarchvlinder uit Amerika, die de trip heen en terug maakt (Watch, 2001).
 4. Het zonnekompas bevindt zich in de hersenen, terwijl de biologische klok die de positie van de zon compenseert met de tijd, in de antenne zit (Merlin, Gegear, & Reppert, 2009). Onlogisch he?
 5. Een distelvlinder kan een snelheid bereiken van 50 km/uur! (De Vlinderstichting, 2012)
 6. Hierbij kan gedacht worden aan: voedselgebrek, overbezetting (te veel individuen), temperatuur (te koud en te warm), droogte en overstromingen, dag- en nachtlengte, wind en klimaatverandering (Williams, 1930)
 7. De kolibrievlinder kan tot de poolcirkel voorkomen, brrrr! (De Vlinderstichting, z.j.-f)
 8. De kolibrievlinder slaat zijn vleugels wel 79 tot 85 slagen per seconde! Een klein koolwitje doet dit bijvoorbeeld maar tussen de 9-12 slagen per seconde. Deze kennis is gehaald uit het boek "Amazing number in Biology". Een boek dat speciaal is geschreven voor docenten die biologie lesgeven, over informatie waar vaak vragen over gesteld worden. (Flindt, 2006)
 9. Vlinders overwinteren in alle levensstadia, dit verschilt per soort.
 10. Het groot koolwitje overwintert als pop.

Les 3: Toepassing op basisschool

Interdisciplinair: Rekenen, taal, aardrijkskunde en knutselen

Leerdoelen: Zie tabel 2 leerdoelen

Boeksuggesties: "Een vlinder in de wei" - Eric Carle & Arnold Sundgaard. Prentenboek waarin een lammetje in de wei allerlei vragen heeft aan de vlinder, omdat hij wegtrekt in de winter. Hoe doet hij dat en waarom? Hoe weet een vlinder de weg?

"Vlinder en sprinkhaan" – Helen Piers. Met behulp van een vlinder en een sprinkhaan leert de leerling meer over dieren die zich voorbereiden op de winter. Hoe doen ze dat? Vanaf ca. 7 jaar.

"Zomerzon" – Tialda Hoogeveen. Mooi boek over verschillende diersoorten die de zomerzon nodig hebben om te overleven. Hier wordt onder andere ingegaan over hoe het icarusblauwtje de zon gebruikt om zich weer op te laden. In het boek staan ook leuke doe activiteiten waarmee de opgedane kennis kan worden verdiept. Vanaf ca. 8 jaar.

Hulpmiddelen: Computer en materiaal voor een ontdekdoos

Lessuggesties: 1. Verzin je eigen quiz voor op de basisschool. Dit kan zijn over vlinders, maar je kunt het ook hebben over migratie, waarom trekken trekvogels en trekvinders, wat is het verschil?

2. Ontwerp een ontdekdoos met als thema: Vlinders in de winter. Gebruik hiervoor de theorie die gegeven staat op §10.3 van "Praktische didactiek voor natuuronderwijs" (de Vaan & Marell, 2012) en de tekst in "Uit de Grabbelton over didactiek" (Bleijerveld & van Graft, 2002). Voor inspiratie kun je ook twee ontdekdozen over vlinders bekijken van educatiecentra (MEC De Witte Schuur, z.j.; Natuur- en duurzaamheidseducatie Groningen, 2015)

Ook zou je inspiratie kunnen halen uit een van de volgende ideeën:

- Laat de leerlingen de temperatuur meten op zonnige plekken en in de schaduw van de klas. Zien ze verschil in warmte? -> Link naar vlinder die zon nodig hebben als batterij. Je zou ze ook een zonnepaneel met bewegende vlinder kunnen geven, om te laten zien dat de vlinder pas beweegt als hij zonne-energie opvangt.
- Laat ze uitrekenen hoe ver een atalanta of distelvlinder moet trekken door ze een kaart te geven waarop een schaal staat en de begin- en vertrekpunt van de vlinder.
- Laat ze een verhaaltje lezen over de zomerzon (nadruk op behoefte van zon), de vlinder in de wei (nadruk op trekvinders) of de vlinder en sprinkhaan (nadruk op effecten van winter op dieren).
- Stop kopieën van de winterdraaischijf in de doos, die de leerlingen zelf in elkaar knutselen, om erachter te komen hoe elke vlinder overwintert.
- Laat de leerlingen aan de hand van de stand van de zon naar het zuiden "vliegen" hadden ze het goed (kompas)?

Module 4 - Bescherming van de natuur/vlinders/libellen

Koppeling lespakketten basisschool

Vlinderlessen in de klas: <https://www.vlinderstichting.nl/service-envragen/onderwijs/basisonderwijs>

Buiten vlinders kijken: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Vlinders in je tuin: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Lespakket libellen: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/libellen1>

Pimpernelblauwtje lespakket: <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>

Koppeling lesmateriaal:

Praktische didactiek voor natuuronderwijs

Hoofdstuk 18: Scholen voor duurzame ontwikkeling of NME

Natuuronderwijs inzichtelijk

Paragraaf 4.3: Menselijke invloeden op ecosystemen

Algemene informatie

Stel je eens voor dat je door een bos in Nederland aan het lopen bent. Misschien loop je liever over de heide, door weides, om een meertje of in de duinen, denk aan wat je zelf het prettigst vindt. Tijdens deze wandeling kom je tot rust terwijl je naar het geluid van zingende vogels, zoemende bijen of kwakende kikkers luistert. Je voelt een briesje in je gezicht en je ruikt de geur van dennennaalden, bloemen of misschien de zoute zee. Terwijl je rondloopt zie je verschillende kruiden, bomen, insecten, vogels en misschien wel een paar eekhoorns of paddenstoelen. Wat lijkt er toch veel verscheidenheid te bestaan in de natuur. Op dat moment besef je het misschien niet, maar die natuur heeft je nodig.

Denk er maar eens aan hoe lang je erover hebt gedaan om in dit gebied te komen. Steeds meer natuur wordt er ingenomen door gebouwen, landbouw en wegen. De mens, één enkele soort, weet hele ecosystemen naar zijn eigen hand te zetten. Als de mens een te grote druk op een ecosysteem legt, dan ontstaan er **milieuproblemen**. Deze worden veroorzaakt door **vervuiling**, **aantasting** en/of **uitputting** (§4.3.2 uit Natuuronderwijs inzichtelijk). Als gevolg van deze milieuproblemen kunnen ecosystemen niet meer herstellen. Veel wetenschappers die onze biodiversiteit observeren waarschuwen ons dat de mens een zesde **massa-extinctie** veroorzaakt onder de organismen op aarde (Spray & McGlothlin, 2003). Een massa-extinctie wordt gezien als een wereldwijde massale afname van soorten in een relatief korte tijd. Wist je bijvoorbeeld dat het aantal otters halverwege de vorige eeuw plotseling zeer sterk achteruit ging? Dit kwam omdat de otter door bejaging, verlies van zijn leefomgeving en vervuiling uit de landbouw zwaar getroffen werd door de mens. We hebben het zelfs zo bont gemaakt, dat deze soort tijdelijk in zowel Nederland als een aantal andere landen was uitgestorven (Conroy & Chanin, 2000). De otter is maar een enkel voorbeeld. Heel veel soorten zijn achteruitgegaan of uitgestorven.

Bovendien denken veel mensen alleen maar aan zoogdieren als we het over verlies van biodiversiteit hebben. Vaak worden de insecten niet betrokken bij onze zorgen over verlies van biodiversiteit. Dit is jammer, want ook de insecten worden getroffen. Met name klimaatverandering heeft een groot effect op insectensoorten (Parmesan, 2006). Ook het verlies van geschikte leefomgeving zorgt ervoor dat er heel wat soorten ten onder gaan. Als je bijvoorbeeld kijkt naar vlinders, dan zijn er al 17 soorten dagvlinders uit Nederland verdwenen (De Vlinderstichting, z.j.-l) en met ongeveer de helft van de overige 54 dagvlindersoorten gaat het ook niet goed (De Vlinderstichting, 2017a; Van Swaay, 2006).

De mens heeft dus een grote invloed op de natuur om ons heen, maar de natuur beïnvloed ook de mens. Wij zijn afhankelijk van de grondstoffen die er in de natuur bestaan. Onze **primaire levensbehoeften** komen voort uit de natuur. Denk bijvoorbeeld aan water, voedsel en zuurstof.

Gelukkig zijn er veel mensen die de natuur en het milieu ook op een positieve manier willen beïnvloeden. Hiervoor voeren ze activiteiten uit om de natuur te beschermen en de biodiversiteit te behouden. Als men tijdens zijn of haar activiteiten bewust bezig is met het verbeteren of behouden van de kwaliteit van leven voor elk organisme dat zowel dichtbij, ver weg, als nu en later voorkomt, dan wordt dit **duurzame ontwikkeling** genoemd (§ 4.3.3 uit Natuuronderwijs inzichtelijk en § 18.2 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Mensen die bezig zijn met duurzame ontwikkelingen proberen problemen uit hun omgeving aan te pakken. Er zijn een heleboel manieren om de natuur en het milieu te verbeteren. Veel mensen proberen bijvoorbeeld de schade die de mens heeft aangericht op de biodiversiteit te niet te doen. Hiervoor wordt onderzoek verricht en actie ondernomen.

Door individuele soorten te ondersteunen of terug te brengen wordt een poging gedaan natuurlijke **kringlopen** in het ecosysteem weer te herstellen (§ 18.2 uit Praktische didactiek voor natuuronderwijs). In het geval van de otters is deze op de Nederlandse **rode lijst** gezet, een lijst waarop planten en dieren worden weergegeven die zijn verdwenen of dreigen te verdwijnen (Ministerie van Economische Zaken, 2009). Om de otter terug te krijgen in ons land, is zijn vorige leefgebied weer verbeterd door gifstoffen te verwijderen en alternatieven aan te bieden voor het oversteken van wegen. In het geval van otters heeft dit gewerkt (Zoogdierverseniging, z.j.). Ook voor andere dieren en planten werpt het beschermen van soorten en de verbetering van leefgebieden zijn vruchten af.

Voor vlinders en libellen wordt er door **De Vlinderstichting** hard gewerkt aan het inventariseren van soorten in Nederland. Ook wordt er onderzoek uitgevoerd en leefgebieden verbeterd door adviezen over beleid van gebieden te geven. Bovendien houdt De Vlinderstichting zich bezig met voorlichting en educatie over vlinders en libellen in hun leefomgeving. Het doel van De Vlinderstichting is om vlinders en libellen in de natuur te krijgen op plekken waar ze thuishoren. Zo hebben ze de prachtige grote vuurvlinder van uitsterven in Nederland behoed (De Vlinderstichting, z.j.-p) en zijn ze momenteel bezig met het herstellen van blauwgraslanden, waar het mooie pimpernelblauwtje leeft (De vlinderstichting, z.j.-b).

De Vlinderstichting is niet de enige natuurorganisatie die zich inzet voor de bescherming van natuur in Nederland. Elke organisatie heeft weer een ander hoofddoel, maar allemaal proberen we de natuur en/of het milieu te beschermen en leefomstandigheden te verbeteren. Vaak kun je zelf al een aantal natuurorganisaties noemen. Denk bijvoorbeeld aan Natuurmonumenten (beheer natuurgebieden), de Nederlandse Jeugdbond voor Natuur (NJN, jeugdvereniging dat de natuur bestudeerd en beschermd) of het Wereld Natuur Fonds (WNF, actievoerders om leefgebied van planten- en diersoorten veilig te stellen). Voor een overzicht van Nederlandse natuur- en milieuorganisaties kan je de website van **NMEpodium** bezoeken (NMEpodium, z.j.). Veel van deze natuurorganisaties zijn niet in staat om hun werk te verrichten zonder de hulp van een heleboel enthousiastelingen. Natuurorganisaties hebben jou dus nodig om draagvlak te creëren onder een nieuwe generatie of om zelf in actie te komen!

Voordat er iemand in actie kan komen om met duurzame oplossingen aan de gang te gaan, moet er eerst enthousiasme gekweekt worden. Dit geldt voor zowel de leerlingen, als jezelf. Zeker voor een leraar is het belangrijk **betrokken** te zijn bij de natuur en het milieu, omdat zij een voorbeeldfunctie bezitten. Nu is dus de vraag hoe dit enthousiasme te vergroten is. Hiervoor is ten eerste **begrip**

nodig. Enkel wanneer er inzichten worden gegeven in hoe de natuur en het milieu werkt, kan hier pas een **waarde** aan gegeven worden. Als iemand veel in contact komt met natuur en milieu en hier veel over leert, zal diegene er veel sneller enthousiast over worden en zich betrokken voelen bij het behoudt ervan. Om deze enthousiasme te behouden moet er een kans gegeven worden om naar het ontwikkelde **medeverantwoordelijkheidsgevoel** te **handelen** (§4.3.3 Natuuronderwijs inzichtelijk en §18.4 Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Het is erg belangrijk dat er bij dit proces een onderwerp wordt gekozen waarbij de leerlingen zich makkelijk betrokken voelen en waarbij er als leerling ook een handelingsperspectief is. Een onderwerp dicht in de buurt, zoals het verminderen van straatafval, een vermindering van energieverbruik of een verbetering van de leefomgeving voor vlinders in de buurt is hiervoor dan ook zeer geschikt.

Zo kan bijvoorbeeld het houden van koolwitjes in de klas ervoor zorgen dat leerlingen begrip krijgen voor hoe het leven van een vlinder eruitziet en wat deze allemaal nodig heeft om te overleven. Door er bewust mee bezig te zijn en begrip te kweken voor zo'n mooie vlinder, kan een leerling zich betrokken voelen bij zijn welzijn. Misschien zullen ze op deze manier zich verantwoordelijk voelen voor het vergroten van de vlinderpopulatie in hun buurt. Daarop worden ingespeeld door ze de kans te geven bloemen te planten op het schoolplein.

Als leraar kan je een bijdrage leveren aan een betere toekomst door tijdens het natuuronderwijs rekening te houden met de doelen van **leren voor duurzame ontwikkeling** (LvDO) (§18.1 en 18.3 Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Deze vorm van educatie probeert leerlingen aan te leren bewuste gedragskeuzes te maken over de omgang met natuur en milieu. Belangrijk is dat de leerlingen zich ervan bewust worden dat bij een duurzame ontwikkeling de **drie P's** (people, planet, prosperity) in evenwicht zijn. Er bestaan verschillende manieren om leren voor duurzame ontwikkeling te integreren op school (§18.3.2 Praktische didactiek voor natuuronderwijs). Voor alle drie de benoemde methoden geldt dat hoe meer het leren voor duurzame ontwikkeling als leidraad dient voor lessen, activiteiten of zelfs de hele schoolgemeenschap, hoe beter de boodschap zal overkomen op de leerlingen.

Maak nu nogmaals eens dezelfde wandeling in je hoofd als aan het begin van deze module. De natuur is nog steeds even mooi, maar je ziet nu ook dat er nog maar weinig vlinders en libellen rondvliegen. Als je vervolgens een verlaten plastic fles ziet liggen weet je dat de mens ook hier zijn invloed heeft gehad. Raap jij de plastic fles op? Plant jij bij je thuis in de achtertuin die mooie vlinderstruik of klimop? Geef aan jouw leerlingen de belangrijke boodschap door dat we allemaal samen sterk moeten staan voor een betere wereld!

Les 1: Natuurorganisaties

Bedoeling:	Verdiepen in de verscheidenheid van Natuurorganisaties in Nederland en de mogelijkheden om deze te gebruiken tijdens lessen.
Materialen:	Computer
Werkvorm:	Klassengesprek (interactievorm), groepswerk (samenwerkingsvorm)
Tijdsduur:	1-2 uur
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 1, 2, 3, 14 en 15
Uitvoering:	Deze lessuggestie wordt in groepen van 3-4 studenten uitgevoerd. Bespreek eerst samen de volgende vragen. -> Welke natuurorganisaties ken jij? Steun jij een natuurorganisatie? Welk aspect van de natuur zou jij willen beschermen? Zou je het over natuurorganisaties hebben in de klas? Kijk de introductiefilm van De Vlinderstichting. Laat de leerlingen de tekst lezen bij de algemene informatie van module 4. Bekijk vervolgens individueel de website van De Vlinderstichting. -> Wat is hun doelstelling? Kan jij je daarin vinden? Zou jij De Vlinderstichting willen helpen? Ze beschikken over meerdere basisschool lespakketten. Vergelijk de lespakketten. Zou je onderdelen uit deze lespakketten willen gebruiken tijdens je eigen lessen? Waarom (niet)? Naast de lespakketten beschikt De Vlinderstichting over andere opties om het onderwerp vlinders of De Vlinderstichting te behandelen in de klas. Denk hierbij aan kinderboeken, lespakketten voor de middelbare school, filmpjes, kleurplaten, ideeën om buitenactiviteiten uit te voeren of samen actie te ondernemen. Bespreek welke resultaten je hebt gevonden, kwamen je groepsgenoten met vergelijkbare ideeën? Kijk de introductiefilm van Natuurmonumenten. Bekijk ieder apart vijf websites van natuurorganisaties, waarvan je er minstens 3 nog niet kent, maar waarvoor je wel interesse hebt (zie link NMEpodium). Zoek per website wat de doelstelling is van de natuurorganisatie, een specifiek project waaraan er momenteel wordt gewerkt en naar mogelijkheden die de natuurorganisatie biedt om natuur te behandelen in de klas. Bespreek je resultaten in een groep. Wat zijn je bevindingen? Over welke natuurorganisaties zou jij het (niet) willen hebben in de klas? Hebben je groepsgenoten naar andere natuurorganisaties gekeken? Weten jullie nog andere organisaties te noemen waar je lesmateriaal zou kunnen vinden?
Filmmateriaal:	De Vlinderstichting: https://www.youtube.com/user/DeVlinderstichting Natuurmonumenten: https://www.youtube.com/watch?v=1n5YdpT55JE

Les 1: Toepassing op basisschool

Leeftijd leerlingen: Groep 7 & 8

Interdisciplinair: Taal, Engels, rekenen en/of aardrijkskunde

Leerdoelen: Zie tabel 2 leerdoelen

Boeksuggesties: “De droom van de vlinder” – Sanne Spruijt. Boek over bosdieren die lijden onder de problemen die de mens veroorzaakt. Als alle dieren in het bos bijeenkomen om een oplossing te komen, komt de net ontpopte vlinder op een idee om goede gedachten naar de mens uit te sturen. Figuren gemaakt met tangram blokken. Vanaf ca. 8 jaar

Hulpmiddelen: Computer, benodigdheden voor excursies, camera's

Lessuggesties:

1. Wat is een natuurorganisatie en wat doet het? Kijk klassikaal een aantal filmpjes van natuurorganisaties zoals die hierboven is weergegeven. Laat de leerlingen hierna een website van een natuurorganisatie bezoeken met als opdracht uit te vinden waarom die natuurorganisatie bestaat en wat hij doet.
2. Laat de leerlingen een brief (e-mail) schrijven naar een natuurorganisatie die ze zelf hebben gekozen met vragen die ze graag beantwoord zouden hebben over de natuurorganisatie.
3. Start een kringgesprek met vragen of de leerlingen bekend zijn met sommige natuurorganisaties. Laat de leerlingen zelf vertellen waarvan ze de organisatie kennen. Bijvoorbeeld van tv, een van de ouders geeft geld als goed doel of werkt als vrijwilliger, misschien zijn ze weleens op excursie geweest, of is een grote broer of zus lid van de organisatie.
4. Kies klassikaal een gebied uit, binnen of buiten Nederland, dat beschermd wordt. Waarom wordt dit gebied beschermd en door welke natuurorganisaties? Werk hier omheen een project uit waarbij opdrachten worden verzonden die andere vakken erbij betrekken. Waar ligt het gebied in de wereld, waarom wordt het bedreigd? Als de klimaatverandering een rol speelt, kun je ingaan op temperatuur en weer, als het gebied steeds kleiner wordt door invloed van de mens, kun je er een rekensom bij maken. Als het in het buitenland ligt, kan er een poging worden gedaan in het Engels contact te zoeken met betrokkenen.
5. Ga samen met de leerlingen op excursie met/naar een natuurorganisatie.
6. Laat leerlingen buiten stukken natuur fotograferen die ze beschermd zouden willen hebben. Welke natuurorganisatie probeert zich voor dat deel van de natuur in te zetten? Maak op deze manier een fotocollage met onderschrift. Als alternatief kunnen er vakantiefoto's gebruikt worden, of foto's van internet.

Les 2: Een vlindervriendelijke tuin

Let op! Het is verstandig om, voordat er aan deze les begonnen wordt, (de theorie van) de vorige modules te kennen, zodat er ervaring is met vlinders, hun levenswijze en de eisen die ze stellen aan hun omgeving. De les kan echter ook met een algemene kennis van vlinders en hun wensen worden uitgevoerd.

Bedoeling:	Een opzet maken voor het vlindervriendelijk maken van een ontdektuin.
Materialen:	Werkblad 5, computer, camera, tekenmateriaal
Werkvorm:	Huiswerk, foto's maken en gebruiken, plattegrond maken en geprogrammeerde instructie [werkblad] (opdrachtvorm)
Tijdsduur:	4 uur
Leerdoelen:	Zie tabel 1 leerdoelen 1, 3 en 23
Extra theorie:	In hoofdstuk 25 van praktische didactiek voor natuuronderwijs zijn er verschillende type (educatieve) tuinen weergegeven die elk leermogelijkheden bieden voor leerlingen. Door verschillende type tuinen aan te leggen in de buitenruimte van school, vergroot je de mogelijkheden voor concreet natuuronderwijs en natuurbeleving. Bij de ontdektuin is educatie de belangrijkste factor. In dit type tuin worden bepaalde karaktereigenschappen van planten bekeken, verschillende families worden vergeleken, of bepaalde thema's uit natuuronderwijs worden gekoppeld aan de praktijk. Dit type tuin is uitermate geschikt om (een onderdeel) als vlindervriendelijke tuin in te delen.
Uitvoering:	Het vlindervriendelijk maken van een ontdektuin kan je zo ingewikkeld of simpel maken als je zelf wil. Op internet staan voorbeelden van ontdektuinen en op de website van De Vlinderstichting staan veel tips om je tuin zo vlindervriendelijk mogelijk te maken. Zo zijn er eisen waaraan een tuin moet voldoen om een goede plek te bieden aan deze mooie fladderaars. Ook kan het lespakket Vlinders in je tuin je helpen met het kiezen van de juiste planten en het juiste beheer. Bekijk het filmmateriaal dat gemaakt is door Vroege vogels. Ga vervolgens naar werkblad 5 waarop een checklist staat om je op weg te helpen met het maken van een vlindertuin. Creëer een opzet waarin je aangeeft hoe je het maken van een vlindervriendelijke ontdektuin zou aanpakken op jouw stage. Als er geen ruimte is voor een ontdektuin op stage, dan kies je een theoretische schooltuin uit. Gebruik bij het maken van de opzet het hierboven aangegeven lesmateriaal en werkblad 5. Geef tevens aan wanneer je de leerlingen zou betrekken. Hoe zou je dit aanpakken en waarom kies je hiervoor? Voeg bij je opzet foto's van de buitenruimte op je stageschool en produceer een plattegrond van de toekomstige ontdektuin. Geef tenslotte aan hoe de leerlingen van de tuin gebruik kunnen maken en hoe je rekening met ze hebt gehouden.
Filmmateriaal:	"Uw tuin vol vlinders" van Vroege Vogels en De Vlinderstichting: https://www.youtube.com/watch?v=qSQwf8FQKQI

Les 2: Toepassing op basisschool

Interdisciplinair: rekenen, taal

Leerdoelen: Zie tabel 2 leerdoelen

Boeksuggesties: “Tuinieren voor (wilde dieren)” – Barbara Rijpkema. Een tuingids voor de leerkrachten

“De Vlindertuin” – Elly Mackay. Een mooi verhaal over een meisje dat naar de stad verhuisd en de vlinders mist. Ze haalt alle burens over om een vlindertuin in de stad in te richten zodat er weer vlinders voorkomen. Vanaf ca. 4 jaar

“Een dode rups is een vlinder minder” – Jaap Willems. In dit boek wordt er op eenvoudige wijze en met duidelijke voorbeelden ingegaan op het probleem dat vergif gebruiken veroorzaakt op het verstoren van de kringloop. Het geeft aan hoe er in de eigen omgeving gewerkt kan worden aan het behouden van de natuur en het milieu. Zo is het goed mogelijk om onkruid en ongedierte weg te halen zonder vergif. Vanaf ca. 10 jaar

“Bobbi in de tuin” – Ingeborg Bijlsma. In dit boek gaat Bobbi in de tuin werken. In simpele rijm wordt er verteld wat er allemaal te doen is in een tuin, harken, planten water geven en met een kruiwagen rondlopen. Vanaf ca. 2 jaar.

Hulpmiddelen: tekenspullen, meetlatten, vlindertuin, zaad uit de natuur, foto's, kopieer- en snijmachine

Lessuggesties:

1. Vervang de rekenles voor het maken van een plattegrond voor een vlindertuin. Laat de leerlingen stoeien met het op schaal maken van een gebied, het uitkiezen van stukken grond met planten en het toevoegen van onderdelen, zoals een waterkraan, een bord, een schuurtje voor het tuingerei of het pad. Tip: laat ze aan de hand van het oppervlak dat ze een aanplant geven, uitrekenen hoeveel geld het kost om dit te bezaaien of te beplanten.
2. Buiten lesgeven is ontzettend leerzaam. In de vlindertuin kan er gekeken worden naar de opbouw van een plant of dier. Het leren herkennen van soorten kan worden gestimuleerd met naambordjes en het gedrag van dieren en planten kan bekeken worden. Ga voor meer suggesties naar het lespakket **“Vlinders in je tuin”** of kom zelf met ideeën.
3. Maak een “Wie ben ik” kaartspel, waarbij de plaatjes de dieren, planten en voorwerpen voorstellen die in een (vlindervriendelijke) tuin te vinden zijn. Maak voor elke leerling één pak kaarten. Vorm groepen van twee, waarbij een van de leerlingen een kaart voor zich krijgt die de andere moet raden.

Leerdoelen lespakket vlinders

Tabel 1 Leerdoelen voor lessen op de pabo. In kolom 2 zijn leerdoelen aangegeven die een connectie hebben met het leerdoel. In kolom 4 is het beheersingsniveau van Bloom te vinden, met 5 niveaus.

Nummer	Voorgaande doelen	Doel	Beheersings niveau	Volledige leerdoel
1	-	Bekendheid van de verschillende lespakketten	Weten	De student kent de verschillende lespakketten die aangeboden worden door de Vlinderstichting en weet bij elk lespakket te benoemen wat het onderwerp is en voor welke doelgroep hij is bedoeld.
2	-	Natuur-organisaties	Weten	De student is zich bewust van verschillende andere natuurorganisaties die lesmateriaal beschikbaar hebben voor de basisschool.
3	-	Leren van basisstof vlinder	Weten	De student kent de basisstof over vlinders voldoende om vragen over de verschillende onderwerpen behandeld in dit lespakket te kunnen beantwoorden.
4	3	Bijbrengen van theorie levenscyclus/metamorfose	Begrijpen	De student vertelt over de levenscyclus en metamorfose van vlinders in eigen woorden en illustreert hierbij deze processen zo dat ze de uitleg ondersteunen.
5	3	Nadenken over verschil dag en nachtvlinders	Begrijpen/ Analyseren	De student benoemt de fysieke en karakteristieke verschillen tussen dag- en nachtvlinders.
6	3, 5	Bijbrengen van theorie vlinders herkennen	Weten	De student kent de verschillende dagvlinders die algemeen gevonden kunnen worden in Nederland en weet welke waardplanten geschikt zijn voor vlinders.
7	6	Praktijkervaring vlinders herkennen	Toepassen	De student vindt buiten verschillende vlinders en maakt daarbij gebruik van een zoekkaart om vlinders te identificeren.
8	7	Organiseren van eigen veldwerk les	Analyseren	De student bereid een veldwerk les voor over vlinders die geschikt is voor basisschoolleerlingen.
9	3	Bijbrengen van theorie mens als vijand	Begrijpen	De student doet actief mee aan een discussie over de gevaren die de mens veroorzaakt voor de natuur, zoals het gebruik van bestrijdingsmiddelen.
10	3, 4	Bijbrengen van theorie habitat vereisten	Begrijpen	De student legt het belang van habitat vereisten organismes uit en gebruikt hierbij de habitat van de atalanta.
11	10, 22	Bijbrengen van theorie habitat vereisten	Toepassen	De student kiest een procedure voor het verzorgen van een groot koolwitje en rapporteert daarbij of er aan de habitat vereisten is voldaan.
12	3, 10	Plaatsing van vlinder in ecosysteem	Toepassen/ Analyseren	De student beschrijft een ecosysteem waarin vlinders voorkomen en geeft daarbij de verschillende interacties tussen organismen aan.

Nummer	Voorgaande doelen	Doel	Beheersings niveau	Volledige leerdoel
13	3, 10, 12	Bijbrengen van theorie gedrag trekvinders	Begrijpen	De student legt het gedrag van trekvinders uit, geeft aan welke eigenschappen ze hiervoor moeten bezitten en vertelt in eigen woorden het nut van dit gedrag.
14	1, 2, 3, 9, 10, 12	Begrip hebben voor het belang van bescherming van de natuur/vlinders	Begrijpen/ Toepassen	De student formuleert waarom de natuur/vlinders bescherming nodig hebben tijdens een discussie en geeft op een duidelijke wijze de problemen aan.
15	14	Besef kweken voor bescherming natuur/vlinders	Evalueren	De student verdedigt tijdens een discussie zijn mening over de bescherming van natuur/vlinders en geeft advies over methoden om bescherming voor elkaar te krijgen.
16	1, 4	Gebruik levende vlinders	Weten	De student kent de praktische informatie omtrent het bestellen en verzorgen van de Koolwitjes in de klas.
17	16	Gebruik levende vlinders	Toepassen /Evalueren	De student zorgt voor en werkt met eitjes, rupsen, poppen en vlinders in de klas.
18	17	Gebruik levende vlinders	Analyseren	De student organiseert het houden van Koolwitjes in de Klas en het verzorgen ervan door de leerlingen.
19	9, 17	Gebruik levende vlinders	Evalueren	De student heeft een doordachte visie over het met respect omgaan met levende organismen.
20	1, 17	Beoordelen gebruik levende vlinders	Evalueren	De student beoordeelt de toegevoegde waarde van koolwitjes in de klas en verdedigt het gebruik hiervan tegenover anderen.
21	17, 20	Besef kweken voor voorwaarden en problemen tijdens les	Evalueren	De student licht de voorwaarden en problemen van het gebruik van "Koolwitjes in de klas" kritisch door.
22	3	Onderzoeksvraag	Begrijpen	De student formuleert een onderzoeksvraag.
23	1, 3, 6, 10	Opzet maken van vlindertuin	Evalueren	De student maakt een volledige planning waarin een eigen ontworpen vlindervriendelijke ontdektuin wordt gemaakt.

Tabel 2 Leerdoelen voor lessen op de basisschool. In kolom 2 zijn leerdoelen aangegeven die een connectie hebben met het leerdoel. In kolom 4 is het beheersingsniveau van Bloom te vinden, met 5 niveaus.

Nummer	Voorgaande doelen	Doel	Beheersings niveau	Volledig leerdoel
24	3	Gebruik maken van verschillende werkvormen in les	Toepassen	De student past verschillende werkvormen in een les toe zodat basisschoolleerlingen op een brede wijze kennismaken met de stof.
25	3	Samenvoegen van verschillende vakken	Analyseren	De student bouwt een les op waarin verschillende vakken worden gecombineerd, zodat er een verbreding van connecties optreedt bij basisschoolleerlingen.
26	3, 24, 25	5-stappenplan	Toepassen	De student houdt het 5-stappenplan aan tijdens het voorbereiden van een les.
27	3, 8, 17	Activerende didactiek	Toepassen/ Evalueren	De student past activerende didactiek toe op lessen over vlinders, gegeven aan leerlingen.
28	1, 2	Opbouwen van ervaring/ keuzemogelijkheden	Toepassen	De student gebruikt na dit lespakket methoden uit zijn of haar vergrootte repertoire om lesstof over te brengen op basisschoolleerlingen.
29	1, 28	Opbouwen van ervaring/ keuzemogelijkheden	Evalueren	De student beoordeelt na evaluatie welke onderdelen uit dit lessenspakket in zijn of haar eigen repertoire terechtkomt.
30	-	Leren om tijd te managen	Toepassen/ Evalueren	De student schat in hoeveel tijd er voor elk onderdeel van zijn of haar les nodig is en toetst deze schatting aan de werkelijkheid.
31	24	Leren lesstof aan te passen op niveau	Evalueren	De student past de te geven lesstof en de daarbij gebruikte werkvormen aan op het niveau van de basisschoolleerlingen door de moeilijkheidsgraad te evalueren.
32	31	Leerproces kinderen	Toepassen	De student coacht de leerlingen tijdens hun leerproces over vlinders en de daarbij behandelde onderwerpen.
33	32	Leerproces kinderen	Evalueren	De student toont inzicht in het leerproces van leerlingen m.b.t. de onderwerpen die worden behandeld.
34	1, 28, 29	Bekendheid van de verschillende lespakketten	Evalueren	De student beoordeelt de verschillende lespakketten op geschiktheid en geeft daarbij zijn of haar persoonlijke voorkeur(en) aan.
35	1 t/m 34	Enthousiasmeren van de pabo studenten voor vlinders	Evalueren/ Houding	De student toont dat de opgedane stof hun interesse heeft gewekt door deze op een gepast enthousiaste wijze aan basisschoolleerlingen voor te leggen.
36	3, 24 t/m 35	Leren basisschoolleerlingen te enthousiasmeren voor vlinders	Evalueren	De student legt de opgedane stof op een wijze aan basisschoolleerlingen voor dat deze enthousiasme tonen voor vlinders.
37	28, 29, 34	Eigen inzicht tonen-> Eigen aanpassingen	Evalueren	De student past de aangereikte lespakketten en de gegeven lesstof naar eigen inzicht aan, om deze naar eigen voorkeur te gebruiken.

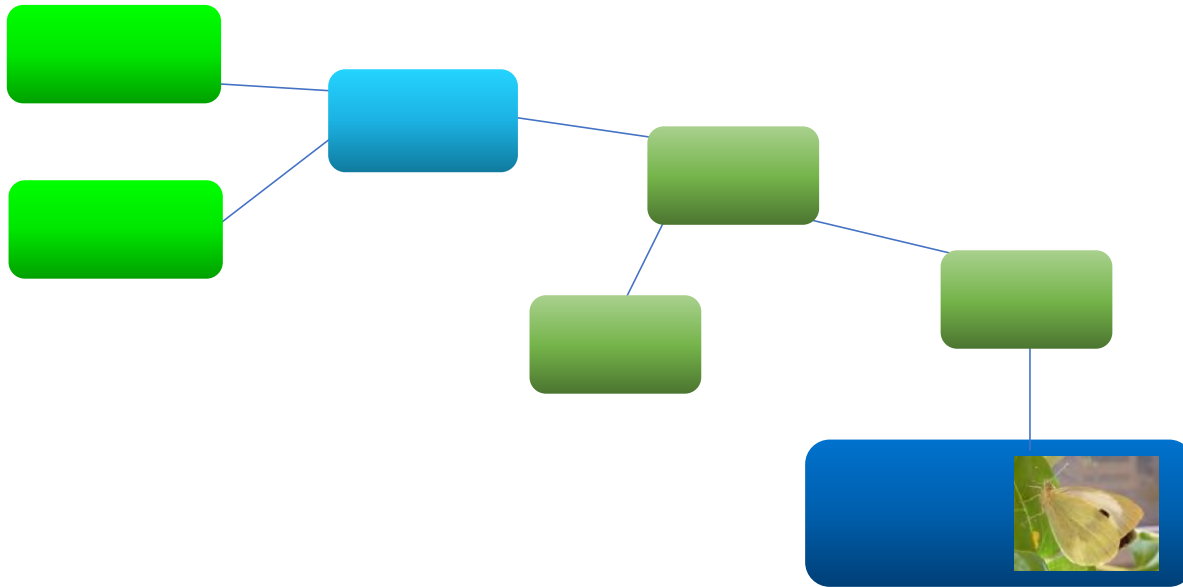
Referenties

- Bates, S. L., Zhao, J.-Z., Roush, R. T., & Shelton, A. M. (2005). Insect resistance management in GM crops: past, present and future. *Nat Biotech*, 23(1), 57-62.
- Bleijerveld, K., & van Graft, M. (Red). (2002). *Uit de grabbelton over didactiek; didactische aanwijzingen voor lessen over natuur, techniek en milieu*. Enschede: SLO.
- Chen, R. X., Liu, F. J., He, J. H., & Fan, J. (2013). *Silk Cocoon: "Emperor's New Clothes" for Pupa: Fractal Nano-hydrodynamical Approach*. Paper presented at the Journal of Nano Research.
- Chinery, M. (2012). *Nieuwe insecten gids* (9th ed.). Utrecht: Tirion.
- Conroy, J. W., & Chanin, P. R. (2000). The status of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Europe—a review. *Journal of the International Otter Survival Fund*, 1, 7-28.
- Danks, H. V. (2004). The roles of insect cocoons in cold conditions. *European Journal of Entomology*, 101(3), 433-438.
- David, W., & Gardiner, B. (1962). Oviposition and the hatching of the eggs of *Pieris brassicae* (L.) in a laboratory culture. *Bulletin of Entomological Research*, 53(1), 91-109.
- David, W., & Gardiner, B. (1966). Mustard oil glucosides as feeding stimulants for *Pieris brassicae* larvae in a semi-synthetic diet. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 9(2), 247-255.
- de Vaan, E., & Marell, J. (2012). *Praktische didactiek voor natuuronderwijs*: Coutinho.
- De vlinderstichting. (2004). *Basisonderwijs: Ander lesmateriaal*. Geraadpleegd op 29 mei, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>
- De Vlinderstichting. (2012). *Vlindertrek: 1000 meter hoogte, 50km/uur*. Geraadpleegd op 21 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/?bericht=740>
- De Vlinderstichting. (2015a). *Basisonderwijs: Ander lesmateriaal*. Geraadpleegd op 29 mei, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/basisonderwijs>
- De Vlinderstichting. (2015b). *Lesmateriaal: Koolwitjes in de klas*. Geraadpleegd op 29 mei, 2017, van <http://www.vlinderstichting.nl/lesmateriaal>
- De Vlinderstichting. (2016). *Vlinders herkennen*. Geraadpleegd op 11 september, 2017, van <http://oud.vlinderstichting.nl/determinatiesleutels>
- De Vlinderstichting. (2017a). Jaarverslag. *Vlinders*, 32.
- De Vlinderstichting. (2017b). *Net een kolibrie*. Geraadpleegd op 22 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/?bericht=1491>
- De Vlinderstichting. (z.j.-a). *Atalanta; Vanessa atalanta*. Geraadpleegd op 15 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/?vlinder=1088>
- De vlinderstichting. (z.j.-b). *Blues in the Marshes*. Geraadpleegd op 11 juli, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/wat-wij-doen/projecten/resultaat/?project=41>
- De Vlinderstichting. (z.j.-c). *Distelvlinder; Vanessa cardui*. Geraadpleegd op 19 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/?vlinder=1087>
- De Vlinderstichting. (z.j.-d). *Gehakelde aurelia; Polygonia c-album*. Geraadpleegd op 19 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/?vlinder=1092>
- De Vlinderstichting. (z.j.-e). *Kleine ijsvogelvlinder; Limenitis camilla*. Geraadpleegd op 19 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/?vlinder=1083>
- De Vlinderstichting. (z.j.-f). *Kolibrievlinder; Macroglossum stellatarum*. Geraadpleegd op 22 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/?vlinder=415>
- De Vlinderstichting. (z.j.-g). *Nachtvlinders*. Geraadpleegd op 11 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/service-en-vragen/onderwijs/nachtvlinders>
- De Vlinderstichting. (z.j.-h). *Pimpernelblauwtje; Phengaris teleius*. Geraadpleegd op 15 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/?vlinder=1062>
- De Vlinderstichting. (z.j.-i). *Rupsen determineren*. Geraadpleegd op 12 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/vlinders-herkennen/rupsen-determineren1>
- De Vlinderstichting. (z.j.-j). *Rupsenzoeksysteem*. Geraadpleegd op 12 september, 2017, van <http://oud.vlindernet.nl/rupszoeken.php>
- De Vlinderstichting. (z.j.-k). *Sleedoornpage; Thecla betulae*. Geraadpleegd op 19 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/?vlinder=1043>
- De Vlinderstichting. (z.j.-l). *Veelgestelde vragen*. Geraadpleegd op 11 juli, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/alles-over-vlinders/veelgestelde-vragen>
- De Vlinderstichting. (z.j.-m). *Verzorging*. Geraadpleegd op 4 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/koolwitjes-in-de-klas/verzorging>

- De Vlinderstichting. (z.j.-n). *Wat is een vlinder?* Geraadpleegd op 11 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/alles-over-vlinders/wat-is-een-vlinder->
- De Vlinderstichting. (z.j.-o). *Wat is er te zien?* Geraadpleegd op 4 september, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/koolwitjes-in-de-klas/wat-is-er-te-zien->
- De Vlinderstichting. (z.j.-p). *Wat wij doen.* Geraadpleegd op 11 juli, 2017, van <https://www.vlinderstichting.nl/wat-wij-doen>
- DeBach, P., & Rosen, D. (1991). *Biological Control by Natural Enemies*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Eilenberg, J., Hajek, A., & Lomer, C. (2001). Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl*, 46(4), 387-400. doi:10.1023/a:1014193329979
- Erikson, E. H. (1993). *Childhood and society*: WW Norton & Company.
- Fatouros, N. (z.j.). *Bugs in the picture; insect macrophotography*. Geraadpleegd op 19 september, 2017, van <http://www.bugsinthepicture.com/>
- Feltwell, J. (1978). The Depredations of the Large White Butterfly (*Pieris brassicae*)(*Pieridae*). *Journal of Research on the Lepidoptera*, 17(4), 218-225.
- Flindt, R. (2006). *Amazing numbers in biology*: Springer Science & Business Media.
- Hopkins, T. L., & Kramer, K. J. (1992). Insect cuticle sclerotization. *Annual Review of Entomology*, 37(1), 273-302.
- Huigens, M. E., Pashalidou, F. G., Qian, M.-H., Bukovinszky, T., Smid, H. M., van Loon, J. J., . . . Fatouros, N. E. (2009). Hitch-hiking parasitic wasp learns to exploit butterfly antiaphrodisiac. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(3), 820-825.
- Intratuin. (2016). *Bayer Natria Pyrethrum vloeibaar 30ml*. Geraadpleegd op 20 september, 2017, van <https://www.intratuin.nl/tuin-terras/tuinbenodigdheden/bestrijdingsmiddelen/bayer-natria-pyrethrum-vloeibaar-30ml.html>
- Kersbergen, C., & Haarhuis, A. (2002). *Natuuronderwijs inzichtelijk: een basis voor de vakinhouden van natuur, milieu en techniek*: Coutinho.
- Kondratieff, B. C. (Red). (2004). Dragonflies and Damselflies (Odonata) *Encyclopedia of Entomology* (pp. 721-723): Springer.
- Laboratorium voor Entomologie. (2011). *Mini-practicum; Voedselkeuzegedrag van rupsen*. Wageningen Universiteit.
- MEC De Witte Schuur. (z.j.). *MEC ontdekdoos: Rupsen en vlinders*. Geraadpleegd op 22 september, 2017, van <http://www.nmegids.nl/algemeen/lesaanbod/itemtonen.php?code=11336>
- Merlin, C., Gegear, R. J., & Reppert, S. M. (2009). Antennal Circadian Clocks Coordinate Sun Compass Orientation in Migratory Monarch Butterflies. *Science*, 325(5948), 1700-1704. doi:10.1126/science.1176221
- Ministerie van Economische Zaken. (2009). *Otter (Lutra lutra ssp. lutra)*
- Geraadpleegd op van <http://minez.nederlandsesoorten.nl/content/otter-lutra-lutra-ssp-lutra>
- Montgomery, S. L. (1983). Carnivorous caterpillars: the behavior, biogeography and conservation of Eupithecia (Lepidoptera: Geometridae) in the Hawaiian Islands. *GeoJournal*, 7(6), 549-556.
- Natuur- en duurzaamheidseducatie Groningen. (2015). *Ontdekdoos Vlinders*. Geraadpleegd op 22 september, 2017, van <http://ndegroningen.nl/ontdekdoos-vlinders/>
- NMEpodium. (z.j.). *Natuur- en milieuorganisaties*. Geraadpleegd op 12 juli, 2017, van <http://www.nmepodium.nl/Adreswijzer/Natuur--en-milieuorganisaties>
- Ohgushi, T. (2005). Indirect interaction webs: herbivore-induced effects through trait change in plants. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 36, 81-105.
- Oliver, B. (1980). Have to Have a Habitat.
- Olsen, C. (1921). The ecology of *Urtica dioica*. *Journal of Ecology*, 9(1), 1-18.
- Oudenes, A. (z.j.). *Het Pimpernelblauwtje Lespakket: 'Blues in the Marshes'*. Lespakket. De Vlinderstichting.
- Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 37, 637-669.
- Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., & DLV Plant B.V. (2006). *Handleiding beheersing schade door schimmels, insecten en slakken in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroententeelt: Instruction Manual*. Geraadpleegd op van <http://edepot.wur.nl/120226>
- Root, R. B., & Kareiva, P. M. (1984). The search for resources by cabbage butterflies (*Pieris rapae*): ecological consequences and adaptive significance of Markovian movements in a patchy environment. *Ecology*, 65(1), 147-165.
- Sang, A., & Teder, T. (2011). Dragonflies cause spatial and temporal heterogeneity in habitat quality for butterflies. *Insect Conservation and Diversity*, 4(4), 257-264.

- Seki, S.-I., & Takano, H. (1998). Caterpillar abundance in the territory affects the breeding performance of great tit *Parus major minor*. *Oecologia*, 114(4), 514-521.
- Sherk, T. E. (1978). Development of the compound eyes of dragonflies (Odonata). IV. Development of the adult compound eyes. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*, 203(2), 183-199.
- Singh, D. (2014). *Advances in plant biopesticides*: Springer.
- SLO Nationaal Expertisecentrum voor Leerplanontwikkeling. (2017). *Hoe stel je een onderzoeksvraag op?* Geraadpleegd op 20 september, 2017, van <https://talentstimuleren.nl/onderwijs/primair-onderwijs/videos/82-hoe-stel-je-een-onderzoeksvraag-op>
- Spray, S. L., & McGlothlin, K. L. (2003). *Loss of biodiversity*: Rowman & Littlefield.
- Stichting Milieucentrum Utrecht. (2011). Tuinieren voor vlindersVlindergids van Utrecht: Milieucentrum Utrecht. Retrieved from <http://www.milieucentrumutrecht.nl/dynamic/media/1/documents/pdf/Tuinieren-vlindergids.pdf>.
- Udvardy, M. F. (1959). Notes on the ecological concepts of habitat, biotope and niche. *Ecology*, 40(4), 725-728.
- Van Lenteren, J. C., Babendreier, D., Bigler, F., Burgio, G., Hokkanen, H. M. T., Kuske, S., . . . Zeng, Q. Q. (2003). Environmental risk assessment of exotic natural enemies used in inundative biological control. *BioControl*, 48(1), 3-38. doi:10.1023/A:1021262931608
- Van Swaay, C. (2006). *Basisrapport Rode lijst dagvlinders (Rapport VS2006.002)*. Geraadpleegd op De Vlinderstichting, Wageningen
- Watch, M. (2001). *Migration & Tagging*. Geraadpleegd op 21 september, 2017, van <http://www.monarchwatch.org/tagmig/index.htm>
- Williams, C. B. (1930). *The migration of butterflies*.
- Zoogdiervereniging. (z.j.). *NEM Verspreidingsonderzoek Otter*. Geraadpleegd op 11 juli, 2017, van <http://www.zoogdiervereniging.nl/nem-verspreidingsonderzoek-otter>

Werkblad 1: Basisles vlinders. Webschema als hulpmiddel bij de planning (foto: De Vlinderstichting)



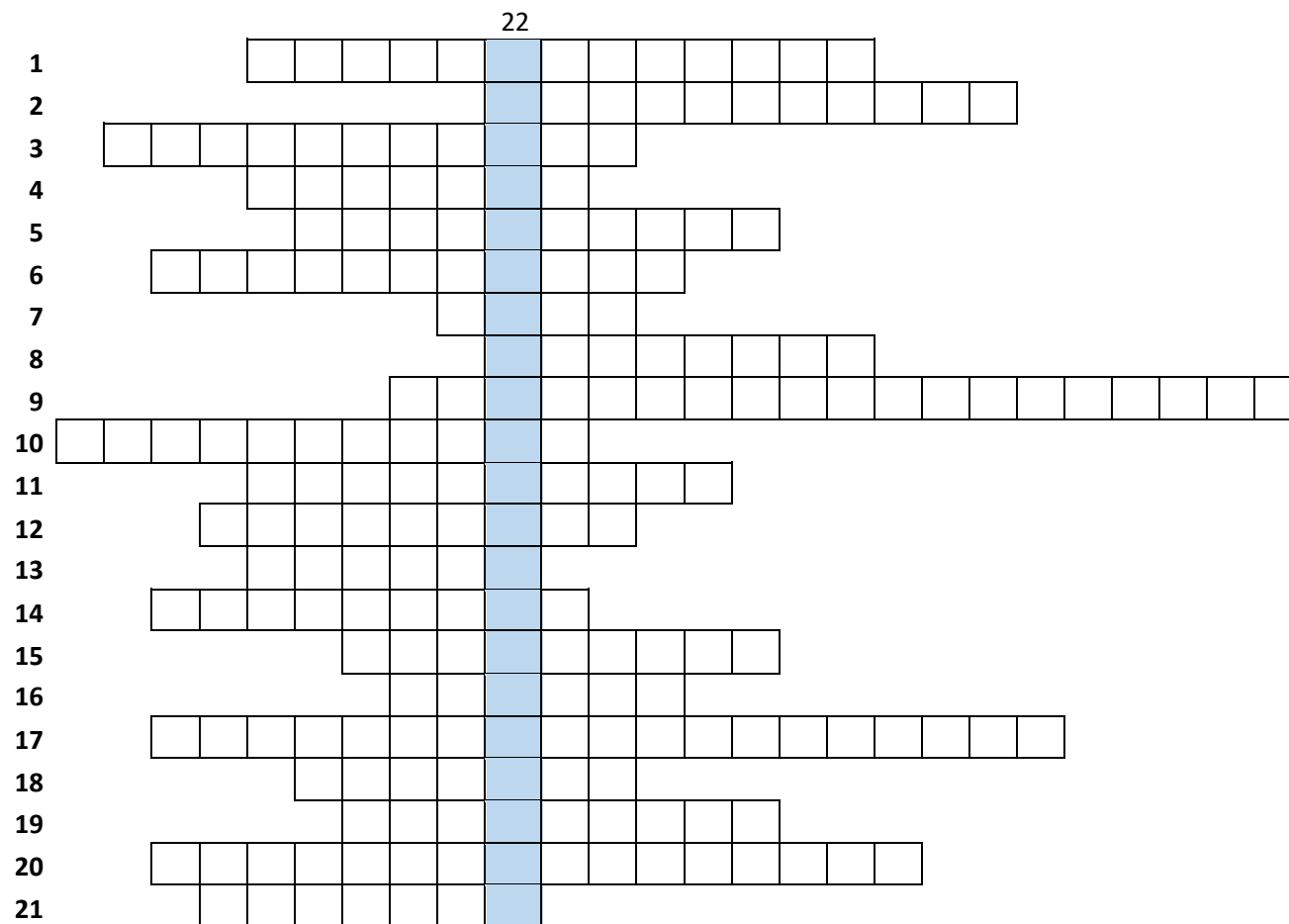
Werkblad 2a: Vlinders herkennen Zoekkaart veel voorkomende vlinders in Nederland. Zie ook <http://oud.vlinderstichting.nl/determinatiesleutels>



Werkblad 2b: Vlinders herkennen (Onbekende) vlindersoorten (foto's: De Vlinderstichting, foto rechtsboven: Henk Bosma)



Werkblad 2c: Vlinders herkennen Kruiswoordpuzzel



1. Vlinders kunnen ingedeeld worden in dagvlinders en...
2. Wetenschappelijke naam voor vlinders
3. Waarmee kan je een echte wesp van een wespvinder onderscheiden?
4. Een lange, oprolbare zuigsnuut.
5. Plant waar de rups van eet.
6. De reden dat vlinders in warme temperaturen actief zijn.
7. Vlinders zijn een insecten....
8. Vleugels zijn hiermee bedekt.
9. Welke organisatie kan hulp bieden bij het determineren van rupsen of vinders?
10. Boek met vlindersoorten, verspreiding, foto's en belangrijke informatie.
11. Kenmerk op antenne om dagvlinders aan te herkennen.
12. Hieraan zitten 6 poten en 4 vleugels.
13. Classificatiegroep waartoe de insecten horen.
14. Dit wordt gebruikt om vlinders te herkennen in het veld.
15. Hiermee worden verschillende soorten van elkaar onderscheiden.
16. Goede plant om in je tuin te hebben als je vlinders wilt lokken.
17. Vragenlijst waarmee soorten gedetermineerd kunnen worden.
18. Insectengroep met maar één paar vleugels (wetenschappelijke naam).
19. Dit is actief, subjectief en persoonlijk gekleurd.
20. Andere naam voor vlinders.
21. Er zijn 1 ...insecten wereldwijd.

Antwoorden werkblad 2c: Vlinders herkennen Antwoorden kruiswoordpuzzel

[illegible]

Werkblad 3a: Habitat vereisten Voorbeeld habitat van atalanta: stedelijk gebied (Achtergrond foto en klimop: Kars Veling, atalanta: Henk Bosma)



Werkblad 3b: Habitat vereisten Voedselweb met atalanta



Werkblad 4a: Keuze experiment Biologisch bestrijdingsmiddel¹

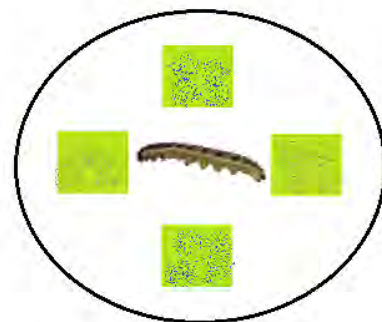
Onderzoeksvraag:

Hypothese:

.....

Stappenplan:

1. Leg 2 vierkanten onbespoten (met water bespoten) koolblad van 4 cm² tegenover elkaar in het Petrischaaltje (of bakje) op 0,5 cm afstand van de rand. Leg 2 vierkanten bespoten koolblad van 4 cm² op dezelfde manier tussen de onbespoten stukken, zodat er om de 90° een stuk blad ligt (zie figuur).



2. Zet de rupsen met een kwast en lepel in de petrischaal. Start de tijd.

3. Scoor om de 30 seconden wat de rups doet en geef dit aan in tabel 4.1 (zie werkblad 4b). Zet na elk interval van 30 seconden een verticaal streepje in de regel achter het op dat moment waargenomen gedragselement. Laat de stopwatch ondertussen doorlopen. De volgende gedragselementen worden onderscheiden:

1. beweegt en verkent de omgeving zonder contact te hebben met blad.
2. zit stil zonder contact te hebben met blad.
3. heeft contact met het bladvierkant van het onbespoten blad, maar eet niet.
4. heeft contact met het bladvierkant van het bespoten blad, maar eet niet.
5. eet van het onbespoten blad.
6. eet van het bespoten blad.

4. Vul na 20 minuten in de tabel 4.2 bij "totaalscore" het totaal aantal keren in dat elke handeling is waargenomen.

5. Laat de rupsen nog 20 minuten dooreten zonder het gedrag te observeren.

6. Verzamel ondertussen de uitkomst van de hele klas, vul ze in een Excel bestand en toon de resultaten in een staafdiagram

6. Meet na 40 minuten het totaal opgegeten oppervlak per blad door de rupsen, gemeten in procenten. Maak hierbij gebruik van millimeterpapier. Hoeveel procent is 1 vierkante millimeter?

7. Middel de gevonden percentages voor de bespoten en de onbespoten bladeren. Rond dit af op 5%.

8. Verzamel ook deze gegevens van de hele klas en toon ze in een staafdiagram.

Werkblad 4b: Keuze experiment Biologisch bestrijdingsmiddel

Resultaten:

Tabel 4.3: Gescoorde gedragshandelingen van de rups van het groot koolwitje

Gedragshandeling	Scores	Totaalscore
1. Beweegt, geen bladcontact		
2. Zit stil zonder bladcontact		
3. Zit/loopt op onbespoten blad		
4. Zit/loopt op bespoten blad		
5. Eet van onbespoten blad		
6. Eet van bespoten blad		

Tabel 4.4: Percentage opgegeten koolblad

Metingen	Onbespoten blad	Bespoten blad
Aantal mm ² blad 1		
Aantal mm ² blad 2		
Percentage blad 1		
Percentage blad 2		
Afgeronde gemiddelde		

Conclusie/discussie

Hypothese correct?

Conclusie:

.....

Discussie:

.....

¹ Opzet keuzeproef rupsen gebaseerd op mini-practicum "Voedselkeuzegedrag van rupsen" van het Laboratorium voor Entomologie – Wageningen Universiteit (Laboratorium voor Entomologie, 2011)

Werkblad 5: Een vlindervriendelijke tuin Checklist voor het maken van een vlindervriendelijke ontdektuin op de basisschool. Geef bij elke stap nog tenminste één extra onderdeel aan die in het gegeven rijtje past. (foto gehakkelde aurelia: Kars Veling, foto vlinder op neus: De Vlinderstichting)

