

DE NATUUR VAN DE MAAND



onder redactie van J. A. Nijkamp

21e serie - 1970 - No. 4

Tekeningen van A. Nijkamp-de Jeeger

Tekst van J. A. Nijkamp

GEMEENTELIJKE SCHOOL- EN KINDERTUINEN

RAALTESTRAAT 4 — 'S-GRAVENHAGE

Veranderingen in het aantal benodigde exemplaren moeten — bij voorkeur schriftelijk — worden opgegeven aan het bureau.

Literatuur:

Buiten de reeds in de tekst genoemde boeken raad ik u aan:

Bionica door Dr. Stolk (AO-boekje uit de week van 6 - 11 juli 1970)

Vlinders door Rein en Zech (Thieme)

Vlinders door Rinke Tolman (2 dln. uit de Serie Wat leeft en groeit; uitverk.)

Insecten, waarnemen en kweken door Joachim Illies, voor Nederland bewerkt door J. Mart. Duiven (Thieme).

van het grootste belang, dat de kinderen er iets van zien, van de vlinders, maar ook van de rupsen. Door de medewerking te vragen van ouders die een volkstuin hebben, van tuinlieden, zowel particulier als in de gemeentedienst, heeft u kans, dat u rupsen krijgt. Vlinders kunt u wellicht zelf vangen of het door handige (en voorzichtige) kinderen laten doen.

Ik vertelde u hoe u én rupsen, én poppen én vlinders kunt laten zien. Lukt dat niet, neem dan uw toevlucht tot een film (bijvoorbeeld van het Instituut voor Audiovisuele Leermiddelen in Den Haag; de oude N.O.F.) of tot een filmstrip. Lukt ook dat niet neem dan een plaat of nog liever: teken! En tenslotte zorg, dat er in de klas boekjes zijn waaruit de kinderen de vlinders kunnen leren kennen.

Evaluatie

Ik zou mij kunnen voorstellen, dat u de stof belangrijk genoeg vindt om na te gaan wat de kinderen ervan begrepen (eventueel onthouden) hebben.

Laat de kinderen — zonder plaatje erbij — een rups en een vlinder tekenen. Ga na op welke punten de kinderen falen (Rupsen met 'sprietjes' e.d.).

Vraag de kinderen een korte beschrijving van de ontwikkeling van de vlinder (ei - rups - (verveling) - (verpoping) - pop - vlinder). Waarom is de kans, dat de rupsen ons schade toebrengen groter dan dat de vlinders schade berokkenen? (Practisch alle rupsen voeden zich met planten; praktisch alle vlinders zuigen nectar).

Wat zijn de voornaamste vijanden van rupsen en van vlinders? Op welke wijzen kunnen rupsen zich beschermen tegen predatoren? Weet je ook een manier waarop bepaalde vlinders dat doen? (Onsmakelijk; oogvlekken op vleugel).

Hoe kun je Nachtvlinders als regel onderscheiden van Dagvlinders? (Vorm sprietjes; wijze van opvouwen van de vleugels). Welke vijanden hebben Nachtvlinders? Zou er in de wijze van opvouwen van de vleugels in rust ook een middel te ontdekken zijn om aan aanvallers (predatoren) te ontkomen?

Hoe is het mogelijk, dat een ziekte onder de Distelvlinders in Afrika tot gevolg zou kunnen hebben, dat de Distelvlinders in een bepaald jaar in ons land niet voorkomen?

Noem drie 'principes' waardoor het in de toekomst misschien mogelijk is voor de mens schadelijke insecten binnen de perken te houden zonder dat we onze toevlucht tot vergiften hoeven te nemen.

Noem twee bezwaren van het gebruik van vergiften (immunititeit en het doden van 'vriend en vijand').

Zoals ik ze u hier geef zijn de vragen wat moeilijk en u zult ze dus moeten 'vertalen' in de taal, die voor úw klas geschikt is.

Ik hoop, dat het u lukt deze les met levend materiaal te geven. Lukt dat niet dan zou ik u raden de wegen te zoeken (o.a. beplanting in de omgeving van de school) waardoor dat in het volgende jaar wél mogelijk wordt.

J. A. Nijkamp

Vlinders

Dit nummer verschijnt na de zomervakantie en we zullen ons daarom vooral bezighouden met de nazomer. Het is een tijd van het jaar waarin zoveel gebeurt, dat de onderwerpen voor het grijpen liggen. We moeten dus een keuze maken tussen 'veel en oppervlakkig' of 'minder en dan minder oppervlakkig'. Ik koos voor het laatste en ik stel mij voor in dit nummer vooral aandacht te vragen voor de insecten, die we in de nazomer zien. We kunnen niet over insecten praten zonder er ook de bloemen in te betrekken en in ons verhaal zal blijken, dat er ook nog andere zaken aan de orde moeten komen.

Biologie — ik heb het al veel vaker gezegd — is minder een vak van 'beleren' dan van beleven. We moeten alle middelen te baat nemen om het de kinderen niet te vertellen maar om het hen te doen ontdekken en dan bij voorkeur aan het levende materiaal zelf. Dat is moeilijk en het wordt bij de dag moeilijker. Als we echter alle krachten mobiliseren, die ons ten dienste staan, geloof ik, dat we nog best iets kunnen bereiken. De krachten zijn niet overal gelijk en in de wijze van mobilisatie kunnen grote verschillen bestaan, o.a. afhankelijk van de omstandigheden en van de aard van de onderwijzer. Ik geef daarom in het volgende een wijze van aanpakken waarop vele variaties mogelijk zijn.

Introductie

Om de lessen over de insecten goed te doen slagen hebben we de medewerking van een zo groot mogelijk aantal kinderen — wellicht ook van een zo groot mogelijk aantal ouders of ouders — nodig. De te bespreken onderwerpen moeten dus bij de kinderen leven en we moeten een methode zoeken, die tot een zo sterk mogelijke motivatie leidt.

Ik zou beginnen met het neerleggen van enkele boeken en boekjes in de klas. Als eerste zou ik kiezen: *'De bloemen en haar vrienden'* door Dr. Jac. P. Thijssse (Verkade's album 1934); als u het niet bezit op school is de kans groot, dat u het via een leerling — tenminste tijdelijk — kunt krijgen; antiquarisch wordt dit album nog voortdurend aangeboden voor een prijs die tussen de f 5,— en de f 10,— ligt. Minder makkelijk te krijgen is het album *'Van rupsen en vlinders'* van de firma Koorn en Co. te Alkmaar, dat geschreven is door Prof. Dr. H. Engel (1935). Enkele andere werkjes worden onder 'literatuur' aan het einde van dit nummer genoemd.

Via de boekjes kunnen de kinderen kennismaken met een veelheid aan vormen en aan kleuren van vlinders, die in ons land voorkomen. Ze zijn er nog altijd, maar hun aantal neemt schrikbarend af. Het gevolg daarvan is, dat we steeds minder vlinders zien. Wat is hiervan de oorzaak? Hier ontmoeten we probleem nummer 1: hoe komt het, dat er thans veel minder vlinders en andere insecten zijn dan 20 jaar geleden? Om deze vraag te kunnen beantwoorden beperken we ons tot één groep en we kiezen daarvoor de Vlinders.

Essentieel is, dat de kinderen een goede voorstelling hebben van de ontwikkeling van de vlinder van ei tot imago (volwassen dier). U kunt hen dat vertellen maar u kunt ook één kind of een groepje kinderen de opdracht geven dit eens uit te zoeken. Dat kind of de 'rapporteur' van het groepje mag dan aan de andere kinderen vertellen hoe de ontwikkeling van ei tot vlinder verloopt. Dit verhaal staat in vele boeken. Ik wil er twee noemen:

1. *Kom eens kijken naar de vlinders* door G. C. L. Blankwaardt-Natan (Uitgave De Bezige Bij, Amsterdam); dit boekje vertelt op uiterst eenvoudige wijze het een en ander over de ontwikkeling van de Kleine Vos.
2. *Van rups tot vlinder* door J. P. van den Eeckhoudt (Uitgave Contact, Amsterdam); dit boekje geeft in prachtige foto's ook de ontwikkeling van de Kleine Vos en van enkele andere vlinders; de bijschriften zijn wat moeilijker maar voor een pientere leerling toch wel te begrijpen.

Als het kind (het groepje) het verhaal goed doet komen er de volgende feiten in voor:

- a. het wijfje van de Kleine Vos legt tientallen eitjes aan de onderzijde van de bladeren van de (Grote) Brandnetel;
- b. uit deze eieren komen kleine rupsjes die gezamenlijk aan het blad gaan vreten;
- c. de rupsjes vervellen enkele malen, waarbij zij steeds groter worden;
- d. na verloop van tijd gaat een grote rups over in een pop;
- e. uit de pop komt na een poosje een vlinder.
- f. in de zomer leven de vlinders maar enkele weken; de Kleine Vossen, die in het najaar geboren worden, overwinteren als vlinder; zij leggen de eerste eieren op de pas uitgekomen brandnetelblaadjes.

Onder uw kritisch oog en oor komt deze stof dus uit de mond van één leerling in de oren van alle leerlingen. Misschien kunt u het verhaal afronden door het in 'trefwoorden' op het bord te zetten.

Kleine Vossen zijn nog niet zeldzaam, maar we zien ze toch beslist veel minder dan vroeger. Probleem: hoe komt dat? U hebt in dit jaar (met zijn grote aandacht voor de problemen van de milieuvervuiling) kans op de meest uiteenlopende antwoorden: luchtvervuiling, watervervuiling, insectendodende middelen enzovoorts. Luchtvervuiling kán: in de buurt van de metaalindustrie neemt het aantal vlinders inderdaad af. Het neemt echter ook af op plaatsen waar geen hoogovens of gelijksoortige luchtvervuilers zijn. Met 'waterverontreiniging' hebben rups en vlinder niets te maken. Kan het iemand wat schelen of er Grote Brandnetels worden opgevreten? Neen natuurlijk en er zal dus geen sterveling zijn, die insecticiden op brandnetels verspuut om de rupsen van de Kleine Vos te doden.

We komen er zo niet uit. 'Wie wil er graag brandnetels in zijn tuin hebben?' Zotte vraag: niemand natuurlijk. 'Waarom niet?' 'Brandnetels zijn onkruid'. 'Wat is onkruid?'. Een moeilijk punt. Zou er in de natuur onkruid bestaan? (neen); 'onkruid' bestaat alleen in de cultuur. Onder 'onkruiden' moeten we al die planten rekenen, die we niet opzettelijk geplant of gezaaid hebben; zij komen op op plaatsen, die we voor de groei van andere planten bestemd hadden en zij schaden die planten ook als regel, al was het maar doordat zij plaats innemen en

mauiltjes lokken. In het najaar zitten er aan de noordzijde van het scherm altijd veel meer Gammauiltjes dan aan de zuidzijde. Zijn zij daar (zuid-zijde aangekomen, dan trekken ze verder; de 'noordelijke' worden door mijn scherm in hun trekbeweging belet! Gammauiltjes zijn makkelijk te vangen en in de klas te brengen. Probeer ook hen te laten zuigen van een mengsel van honing en water.

De echte Nachtvinders, die dus ook 's-nachts vliegen, missen een aantal vijanden, die Dagvlinders, die overdag vliegen, wél hebben, bijvoorbeeld vele vogels. Zij bezitten echter één predator, die Dagvlinders missen: de Vleermuis. Vleermuizen zijn heel merkwaardige dieren, die zich in het donker kunnen oriënteren met behulp van een soort supersonische 'radar'. Vliegende vleermuizen zenden trillingen uit, die boven onze gehoorgrens liggen. Het is de vraag of we dit 'geluiden' mogen noemen, maar het lijkt mij voor de kinderen het duidelijkst als we stellen, dat de Vleermuizen vliegend geluiden maken, die zo hoog zijn, dat wij ze niet kunnen horen. Dat lijkt misschien even vreemd, maar de meeste kinderen weten wel, dat oude mensen hoge geluiden, die jonge mensen nog wél kunnen horen, niet meer waarnemen; er zijn 'onhoorbare' hondenfluitjes: de hond 'hoort' ze, wij niet.

Behalve het vermogen om supersonische geluiden uit te zenden heeft de Vleermuis een gehoororgaan, dat bijzonder gevoelig is voor heel hoge tonen. Een Vleermuis raakt zijn oriëntatie in het donker kwijt als we:

- a. zijn oren dichtstoppen of
- b. zijn bek dichtbinden.

De oriëntatie heeft op de volgende wijze plaats: het dier zendt geluidsgolven uit en vangt de teruggekaatste golven weer op; uit het tijdsverschil tussen uitzenden en ontvangen krijgt het dier een indruk van de afstand tot de hindernis. Met gesloten bek kan hij geen geluidsgolven uitzenden, met dichte oren kan hij ze niet opvangen. Het wonderlijke is nu, dat de Vleermuis uit de aard van de trillingen kan opmaken of ze teruggekaast werden door een hindernis, die het dier moet ontwijken of door een prooi, die hij juist moet grijpen.

Nachtvinders worden dus door Vleermuizen bedreigd; ze kunnen ze niet zien en voor ruiken speelt het spel van opsporen en vangen zich te snel af. Een jaar of twintig geleden ontdekten een paar Amerikaanse biologen op heel toevallige wijze hoe Nachtvinders enige bescherming tegen Vleermuizen hebben. Terwijl er Nachtvinders om hun lamp cirkelden haalden ze een droge kurk over een glazen plaat, die iets vochtig was (beademen). Dat geeft een heel hoog en scherp geluid, dat heel veel mensen onaangenaam vinden. De invloed op de Nachtvinders was verrassend: ze lieten zich als een blok naar beneden vallen en vlogen pas na een poosje weer op. Vermoedelijk produceert de kurk op de glasplaat ook nog supersonische geluiden, die lijken op de 'uitzending' van de Vleermuis.

Het is misschien aardig voor de kinderen om te weten, dat men experimenteert met blinden om hen kunstmatig een oriëntatie te geven, die met die van de Vleermuizen overeenkomt. De moderne techniek levert hiervoor de apparatuur.

Van de vele tientallen vlinders, die tot de dag van vandaag nog verre van zeldzaam zijn in ons land bespraken we er enkele. Nog eens: het is

hankelijk van de immigranten. Als er in een bepaald voorjaar geen vlinders uit het zuiden zouden komen, zijn wij er het hele jaar van verstoken.

Dagvlinders en Nachtvinders

Alle tot nu toe besproken vlinders rekenen we tot de Dagvlinders. Eigenlijk is de verdeling in Dag- en Nachtvinders verouderd, maar voor de kinderen acht ik hem nog wel bruikbaar, mits we hen het betrekkelijke van deze namen duidelijk maken.

Ik zei al, dat alle tot nu toe besproken vlinders Dagvlinders zijn. Als de kinderen daaruit de conclusie zouden trekken, dat ze alléén overdag en nooit 's nachts zouden vliegen, hebben zij het mis. Van de trekvlinders zijn ook bij nacht grote vluchten waargenomen.

De meeste Dagvlinders rusten met omhooggeklapte vleugels. De bovenkant van de vleugels is vaak fraai gekleurd; de onderzijde is daarentegen meestal heel onopvallend gekleurd. Door de vleugels op te klappen valt de vlinder veel minder op en is dus beter beschermd.

De Nachtvinders klappen bij het rusten hun vleugels niet omhoog. Vaak zijn de achtervleugels veel opvallender van kleur en tekening dan de voorvleugels. In rust bedekken de voorvleugels de achtervleugels en daardoor valt dit dier in die houding niet op.

Een Nachtvinder, die we de hele zomer overdag op tal van bloemen zien, is het *Gammauiltje* of *Pistooltje*. Beide namen daagt het uiltje naar een zilverwit vlekje waarin we zowel de Griekse letter gamma als een ouderwets pistool kunnen zien. Het is ook weer een immigrant uit Z. Europa en wel de meest algemene. De eerste exemplaren verschijnen hier al in april, maar het duurt tot juni voor de grote troep komt. De eerste Nederlandse uiltjes komen eind juni uit het ei. In gunstige jaren kunnen we hier drie generaties krijgen. Er is een groot verschil tussen de wijze van bloembezoek van de Gammauil en de besproken Dagvlinders. De laatste zetten zich neer op de bloem en steken dan hun roltong uit om nectar uit de bloemen te puren. De Gammauil blijft als een Kolibri in de lucht stilstaan voor de bloem, die hij wil bezoeken en steekt daar al vliegend zijn tong in. Terwijl ik dit zit te typen zie ik het bij de eerste bloemen van de Liguster. Wat verder in de tuin staan Petunea's. Dáár zie ik, dat het uiltje is gaan zitten, maar de vleugels blijven gedurende het nectar-puren in trillende beweging.

Veel Nachtvinders bezoeken de bloemen ook in de avond en in de nacht. Dat geldt bijvoorbeeld voor vele Pijlstaartvlinders. Om zich in de nacht te kunnen oriënteren en om de bloemen te kunnen vinden, zijn zij in het bezit van sprieten waarmee ze fantastisch goed kunnen ruiken. Dat is vaak ook aan de sprieten te zien: ze zijn heel duidelijk geveerd. Bij Dagvlinders zien we dat als regel niet. Bij hen werken, behalve de sprieten, ook de ogen.

Gammauiltjes trekken in september vaak massaal terug. Volgens Lempke (De Nederlandse trekvlinders) heeft de echte terugtrek plaats in de nacht. Toch zien we in de herfst bij de voedselzoekende Gammauiltjes ook overdag een duidelijke verplaatsing in zuidelijke richting. Ik heb al eens verteld hoe ik dat in mijn eigen tuin kan constateren. Dwars door een deel van de tuin loopt een glazen scherm, dat praktisch oost-west loopt. Zowel voor als achter het scherm staan bloemen, die Gam-

voedsel aan de bodem onttrekken. Iedere tuinliefhebber gaat brandnetels verwoed te lijf: dat zijn de laatste planten, die hij zou willen hebben.

Grote Brandnetels houden veel van stikstof in de bodem en in bossen staan zij graag onder bomen waarin veel vogels zitten. Dat is natuurlijk het geval met alle bomen en heesters, die vlezige vruchten dragen. (Vogelmest is rijk aan stikstof). In parken en recreatiebossen maaide men vroeger de brandnetels: ze 'branden' zo naar en dat is vervelend voor de bezoekers. *Dat maaien werkte echter de Kleine Vossen-stand in de hand!* Ik kom daar straks op terug. Tegenwoordig is 'maaien' er niet meer bij; we 'spuiten' eenvoudig tegen de brandnetels! We doden ze door stoffen, die voor de brandnetel funest zijn. Daarmee *verdwijnen* de brandnetels voor lange tijd. Door het gebruik van deze 'onkruidodders' (herbiciden) ontnemen we de Kleine Vos de gelegenheid om haar eieren af te zetten; als er geen eieren komen kunnen er natuurlijk ook geen jonge dieren (rupsen) ontstaan en dan kunnen we ook geen vlinders verwachten. Terwijl het maaien de bezwaren, die de Grote Brandnetel voor de wandelaars meebrengt, beperkt, *bevordert* het juist de ontwikkeling van de rupsen van Kleine Vossen.

Wie begrijpt dat? Even doordenken: wat zou lekkerder en gemakkelijker verteerbaar zijn, jong en mals brandnetelblad of oud en hard blad? Natuurlijk wint het malse en jonge blad het volkomen. Dat zien alle kinderen zonder meer in. 'Wat gebeurt er als we in de zomer brandnetels afmaaien?' 'De wortelstokken, die in de grond zitten, zorgen ervoor, dat er nieuwe, malse en frisse jonge planten ontstaan!'

Maaien speelde de Kleine Vos in de kaart; 'spuiten' wordt hem noodlottig.

Waarom maait men dan niet en spuit men? Dat is natuurlijk een kwestie van economie. Spuiten is veel goedkoper dan maaien. Dat heeft echter tot gevolg, dat er nu op plaatsen *gespoten* wordt waar men vroeger nooit *gemaaid* zou hebben!

We kunnen de brandnetels opruimen. Waarom zouden we het dan niet doen? Het is de domme redenering van mensen, die niet nadenken of die alleen in 'zwart-wit' kunnen denken. 'Brandnetel?', 'schadelijk'. 'Spuiten!'

Koolwitjes

Rupsen leven natuurlijk lang niet altijd van onkruid; er zijn er ook, die onze cultuurplanten aantasten. De meest algemene vlinder is wel het Koolwitje. Er zijn enkele soorten witjes, maar in het verband van dit verhaal is dat niet belangrijk.

Het Koolwitje legt haar gele eieren aan de onderzijde van de bladeren van koolplanten. Uit die eieren komen rupsen en die vreten de kool kaal. In de tuin van een liefhebber is het mogelijk de rupsen met de hand weg te vangen. Dat kost tijd maar het is een plezieriger ontspanning dan het spuiten van vergif. Bij het zoeken van de rupsen bekijkt men zijn planten goed en ziet en passant tal van andere dingen. In een beschut tuintje in de buurt van huizen is de kans op koolrupsen veel groter dan op de koolvelden van de teler. Misschien kunnen we later in de les wel uitzoeken wat daarvan de oorzaak is. Toch kan ook de teler last van koolrupsen krijgen en zijn velden zijn te groot en zijn tijd is te

kostbaar om de rupsen met de hand te gaan wegvangen. De teler zal in zo'n geval vaak overgaan tot spuiten. Ruimt hij de rupsen niet op dan krijgt hij natuurlijk schade door een geringere opbrengst van het gewas en als hij ermee aan de veiling komt heeft hij grote kans, dat zijn kool met rupsen bovendien nog onverkoopbaar blijkt ook. Als de klant zo wijs was om te zeggen: 'Ha, ik zie er rupsen op; die kool is dus niet bespoten', dan zou de zaak heel anders liggen. Wie weet komt het nog eens zover.

Er is geen middel, dat alleen koolrupsen doodt. Het gevolg van het spuiten is als regel dat er veel meer dieren gedood worden dan in de bedoeling van de teler lag. Het is eenvoudig het gevolg van onze éénzijdige wijze van bestrijden: met vergif.

Spuiten we tegen onkruiden dan ruimen we het voedsel op waarvan derupsen van vele vlindersoorten moeten leven; spuiten we tegen rupsen of tegen andere insecten dan ruimen we telkens ook een flink aantal 'onschuldigen' op. Door die twee oorzaken gaat de vlinderstand in ons land hard achteruit.

Koolwitjes kweken

Het is in augustus meestal nog wel mogelijk koolrupsen te vinden. Het moeit is het eigenlijk als we de eieren aan de onderzijde van de bladeren vinden en in onze kweek daarvan uitgaan. Toen de vlinder de eitjes ging leggen zat ze aan de bovenzijde van het blad; ze kromde het achterlijf en bracht zó de eitjes (vele tientallen bij elkaar) onder het blad. Zij zijn heel duidelijk geel. Het Kleine Koolwitje legt haar eieren, die ook geel zijn, afzonderlijk aan de onderzijde van de bladeren.

Op welke bladeren moeten we zoeken? In de eerste plaats op alle koolsoorten maar in de tweede plaats ook op O.I. Kers en op de, aan de koolsoorten verwante, Muurbloem.

We kunnen de rupsen kweken in een grote stopfles waarvan de bodem bedekt is door een laagje zand en die we aan de bovenzijde afsluiten met een stukje vitrage of nylonkous, dat we met een elastiekje om de potrand klemmen. We kunnen ook van latten een geraamte voor een kooi maken. Om het voor een zo groot mogelijk aantal soorten te kunnen gebruiken is het het plezierigst als hij nauw sluit om de bovenrand van een kistje waarvan de hoogte ongeveer 8 cm of hoger moet zijn. We bekleden het geraamte met vitrage, met horrengaas of met doorzichtig plastic. De deksel zou ik altijd afneembaar maken en van horrengaas voorzien.

Ik ga even uit van de gelukkigste omstandigheid: u heeft op een voedselplant de eieren gevonden. U plukt een voldoende groot stuk van de plant en zet dat in een medicijnflesje met water in het zand van de bak. Om verdrinken van de pas uitgekomen rupsjes te voorkomen is het goed de ruimte tussen plant en flesje af te sluiten met een propje watten. Na een paar dagen komen de eitjes uit en het lieve leven begint: ze knagen aan het bladgroen. Jonge rupsjes moeten jong, vers blad hebben en u zult dus al spoedig het voedsel moeten verversen. Als de kooi ruim genoeg is zet u een flesje met fris groen (het malse groen zit altijd in het hart van de plant) naast het flesje met het oude groen. In een paar uur kruipen de rupsjes zelf van het verlepte naar het verse groen. Vóór u het laatste weggooit controleert u nog even of er

der bekijkt, begrijpt de naam 'pauwoog'. Als de vlinder met omhooggeklapte vleugels aan het zuigen is en hij wordt gestoord, klapt hij de vleugels een paar maal open waarbij de grote ogen zichtbaar worden. Ik zag het hem herhaaldelijk doen tegenover Wespen, die op dezelfde bloemen zaten.

In zijn aardige boekje (*'Create a butterfly garden'*) vertelt L. Hugh Newman dat vogels, die een aanval op de Dagpauwoog in de zin hebben (waarbij het natuurlijk om het stevig gespieerde borststuk gaat) schrikken bij het plotseling zien van de 'ogen'. Ze zouden naar die ogen pikken en dat zou de Dagpauwoog vaak de kans geven met een relatief kleine beschadiging (een gat in een vleugel) te ontkomen. Dat de ogen in de vleugel een afschrikwekkende werking hebben wordt vrij algemeen aangenomen. Het verhaal van Newman had ik nog nooit gehoord en ik heb het ook nooit gezien. Newman kweekte Dagpauwogen en deed waarnemingen aan vele dieren. Ik zie geen aanleiding om zijn verhaal in twijfel te trekken.

De *Atalanta* ontbreekt in augustus zelden op de *Buddleia*, al moet ik zeggen, dat ik in deze zomer (1970) tot nu toe zelf niet veel *Atalanta's* zag. Dat aantal verschilt het ene jaar heel sterk van het andere. De *Atalanta* overwintert namelijk niet in ons land. Hij komt ieder voorjaar uit het Middellandse Zeegebied naar West Europa vliegen. Het is onbegrijpelijk, dat zulke betrekkelijk tere dieren als vlinders afstanden van vele honderden km vliegend kunnen afleggen. Komen er véél vlinders 'aanwaaien' dan hebben wij kans op een goed *Atalanta*-jaar. De bevruchte wijfjes leggen hun eieren (een voor een) weer op de bladeren van de Grote Brandnetel. De eerste vlinders zien we hier op z'n vroegst op het eind van april, maar heel vaak is het later. De eerste generatie, die in ons land geboren wordt, gaat ook weer eieren leggen op de Grote Brandnetel en die zorgt dan vaak voor een herfstgeneratie, die groter is dan de eerste. De meeste kans om *Atalanta's* te zien is er dus in nazomer en herfst. Soms zien we in de herfst terugtrek, maar het is zeer de vraag of deze dieren het land van herkomst halen. De dieren, die hier blijven, sterven practisch allemaal. Er zijn enkele heel vroege waarnemingen van *Atalanta's* en daarbij mag de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat het een enkel exemplaar gelukt om hier de winter door te komen. De *Atalanta* wordt ook wel Nummervlinder genoemd. Aan de onderzijde van de vleugels kunnen we met enige fantasie het getal 18 81 lezen. In het boekje 'Van vlinders, bloemen en vogels' vertelt E. Heimans een verhaal over de *Atalanta*, dat de kinderen ook nu nog kan boeien!

Tenslotte de *Distelvlinder*. Daarmee is het net zo gesteld als met de *Atalanta*: hij migreert ieder voorjaar uit Afrika (zelfs bezuiden van de Sahara, naar noordelijker streken en ook in dit geval is het aantal binnenkomende vlinders het ene jaar groter dan het andere. Waarschijnlijk in verband met de langere reis zijn de *Distelvlinders* hier als regel later dan de *Atalanta's*. De wijfjes leggen hun eieren op distels en ook weer op Grote Brandnetels. U ziet, we moeten die Brandnetel in ere houden. De eerste hier geboren generatie van *Distelvlinders* verschijnt omstreeks juli/augustus. In gunstige jaren komt er in het najaar een nog grotere generatie en dan is vaak het verschijnsel van de terugtrek te zien. Overigens heerst ook hier scepticisme over de vraag of er inderdaad exemplaren zijn, die op de terugweg Afrika halen.

Wij zien wat de *Distelvlinders* en de *Atalanta's* betreft volkomen af-

hebben. Ze kunnen er vorm- en vaak kleur (Dagvlinders) — mee onderscheiden en natuurlijk ook het verschil tussen licht en donker. De voornaamste vijanden van de vlinders zijn vogels en een vogel, die van bovenaf op een vlinder afkomt beschaduwde hem. Dagvlinders reageren direct op schaduw door weg te vliegen! Hun enige kans om zich te redden. Zorgen we ervoor, dat onze schaduw niet op de vlinder valt dan kunnen we vlakbij hem komen.

Op welke vlinders mogen we in de stad rekenen?

Met 'stad' denk ik wel aan open bebouwing en aan buitenwijken. Wat u in een straat in het hartje van de stad zou mogen verwachten durf ik niet te zeggen. Zowel op de Vlinderstruik als op de Septemberkoning zie ik in Den Haag regelmatig: Koolwitjes, Kleine Vossen, Atalanta's, Daggauwogen, Distelvlinders en (minder vaak) Citroenvlinder.

Heel goede, gekleurde, plaatjes van deze vlinders kunt u vinden in de beide albums Verkade en Koorn, die ik al in het begin noemde. Over Koolwitjes en Kleine Vossen hadden we het reeds. De rupsen zijn ook nu nog op Grote Brandnetel te vinden en zij zijn niet moeilijk op te kweken. Als de rups gaat verpoppen spint hij geen buikbandje zoals de koolrups dat doet. Hij hangt met de kop omlaag aan wat spinsel, dat de rups voor het verpoppen maakt. Hoe het dier het klaar krijgt de rupshuid uit te trekken en te laten vallen zonder dat de kersverse pop valt, is moeilijk te beschrijven. U vindt het hele verhaal in prachtige foto's in het boekje 'Van rups tot vlinder', dat ik u heel sterk aanraad. De poppen van de Kleine Vos komen nog dit najaar uit. Het dier overwintert als vlinder. Het doet dat op een wat beschutte plek buiten maar ook vaak in een schuurtje of in ons huis. Vaak zien we de Kleine Vos alweer in maart vliegen. De Grote Brandnetel staat dan met zijn jonge spruiten een kleine decimeter boven de grond. We hoeven dan echter nog niet naar eitjes te zoeken. Daarmee kunnen we rustig tot de mei-maand wachten. In juni zien we dan de eerste rupsen.

Een andere vlinder, die al heel vroeg in het voorjaar kan vliegen, is de Citroenvlinder. Ook dit dier overwintert in volwassen toestand. De naam heeft vooral betrekking op de mannetjes waarvan de vleugels helder citroengeel zijn; in iedere vleugel zien we bovendien nog een oranje stip. De wijfjes zijn groenachtig wit en doen aan Witjes denken. De Citroenvlinder legt haar eieren op de bladeren van de Wegedoorn en de Vuilboom. De matgroene rups valt op de bladeren praktisch niet op. U moet er in mei en juni naar zoeken. In juli komen de poppen al uit en vliegen dus de vlinders van de volgende generatie, die het tot het volgende voorjaar moeten uithouden. Dat is voor vlinders een hele tijd. De Daggauwoog is de derde die als vlinder overwintert. Het wijfje van de Daggauwoog legt haar eieren ook weer op de Grote Brandnetel en de rupsen leven, tot kort voor de verpopping, gezellig op dezelfde plant. Als die kaal gegeten is gaan ze ook samen op pad naar de volgende Brandnetel. In dit gezamenlijke eten op één plant schuilt natuurlijk een gevaar: als er niet genoeg brandnetels zijn is de kans groot, dat er van het hele legsel niets terecht komt. Met Brandnetel als waardplant zal dat niet zo gauw gebeuren. We kunnen de rupsen in mei en juni vinden. De poppen laten de vlinders vrij in juli en augustus. Ook deze vlinders moeten tot het volgende jaar mei in leven blijven. Wie de vlin-

nog rupsjes opzitten. Het overzetten gaat het eenvoudigst met een dun stokje, b.v. een lucifer.

De rupsjes groeien en vervellen, groeien weer, vervellen weer enz. en steeds laat u de leerlingen voor vers voer zorgen. Op heel droge dagen kan het goed zijn een beetje water fijn te verstuiven (bloemenspuit) over het voedsel.

Als de rupsen volgroeid zijn gaan ze verpoppen. U merkt dat dit moment is aangebroken aan het afnemen van de lust tot eten en in de tweede plaats aan de lust tot kruipen. Buiten leggen de rupsen vaak hele afstanden af voor ze zich gaan verpoppen. In uw kastje kan dat niet. Ze verpoppen als regel tegen een lat van het raamwerk. De poppen zullen pas in het volgende voorjaar uitkomen.

Waarnemingen

Ik ga er vanuit dat het u inderdaad lukt een 'kweek' van koolrupsen in de klas te hebben. Ik ga er ook vanuit, dat tenminste een deel van uw leerlingen zó geïnteresseerd is, dat ze de dieren willen verzorgen en er ook iedere dag naar willen kijken. We denken zo vaak, dat we iets wel kunnen onthouden, maar als we achteraf de zaak moeten reconstrueren, blijkt, dat we gemakkelijker vergeten dan onthouden. Bij de kweekkast hoort dus het 'kweekprotocol', het schrift waarin we van dag tot dag opschrijven wat we met de kweek doen en wat we aan bijzonders waarnemen.

Ik geef een paar voorbeelden. We trachten het aantal rupsjes te tellen waarmee we de kweek beginnen. We proberen de kinderen een beschrijving te laten geven van hun uiterlijk en van de beschadiging, die ze in de eerste dagen aan de voedsterplant kunnen opmerken. We noteren de datum waarop de eerste vervelling plaats heeft en we letten op of het vraatbeeld aan de plant verandert. We noteren de tweede vervelling enzovoorts.

De eitjes zijn geel en ze vallen dus sterk op. Het wijfje legt ze als regel aan de onderzijde van de bladeren; soms liggen ze aan de bovenzijde, maar dat is alleen het geval als de bladeren, waarop de eieren gelegd worden, beschaduwde worden ('overdekt' worden) door andere bladeren. Vraag: wat zou hiervan de zin zijn? (Gele eieren vallen op als ze aan de bovenzijde van de bladeren zitten, tenzij die bladeren door andere worden bedekt. Er zijn heel wat vogels, die vlindereieren lusten). Uit de eieren komen rupsen, die wel aan de bovenzijde van de bladeren zitten (kleur van rups en blad komen veel met elkaar overeen). Er zijn tal van dieren, die rupsen eten (o.a. insektenetende vogels). Koolrupsen blijken 'onsmakelijk' te zijn en ze worden door praktisch alle vogels gemeden. Rinke Tolman vertelt in zijn boek 'Vlinders' (Serie Wat leeft en groeit), dat Huisvossen nog wel eens koolrupsen verzamelen. Vossen zijn zaadeters, maar zij voeren hun jongen met eiwitrijk voer en daar horen zeker rupsen toe.

De rupsen moeten vervellen om groter te kunnen worden. Waarom eigenlijk? Wij vervellen toch ook niet? (Onze huid leeft en groeit mee met uitzondering van het buitenste laagje, de hoornhuid. Die hoornhuid schilfert voortdurend af; we merken daar bijna niets van. De er onder liggende levende laag vormt telkens nieuwe hoornlaag, die de afschillevende delen vervangt). Bij alle insekten — dus ook bij de rupsen —

is het lichaam omgeven door een dood pantser, dat uit een stof bestaat, die we *chitine* noemen. Die naam is niet belangrijk; wél het feit, dat de stof enigermate rekbaar maar *dood* is. Zodra de chitinehuid maximaal is uitgerekt wordt het 'buigen of barsten'; het wordt 'barsten': de rups kruipt uit zijn oude huid. Vóór hij dat doet heeft hij onder de oude chitinehuid een nieuwe aangelegd, die aanvankelijk nog helemaal in plooiën ligt. We merken de op handen zijnde vervelling aan de traagheid van de rupsen. Op een goed moment barst de huid aan de rugzijde open en uit de oude huid kruipt de nieuwe rups. Groei is nu mogelijk doordat de plooiën uit de huid strak 'gestreken' worden en doordat de rekbare chitinehuid nog enige vergroting toestaat. Na verloop van tijd is de maximale groei bereikt en dan volgt de verpopping. Probeer in ieder geval de kinderen het vervellen te laten zien en bespreek de zin ervan met hen.

Ik merkte al op, dat de volgroeide koolrupsen tegen de tijd van de verpopping erg onrustig worden. Ze staken ook het eten en ze gaan op pad. De rupsen verpoppen graag tegen schuttingen, wanden van houten schuren, maar ook onder de daklijsten van stenen woningen, vaak vele meters boven de grond. Ik heb wel poppen gevonden op ruim 5 m boven de grond!

De rups is een ontwikkelingsstadium, waarin het dier kan rondkruipen; de pop is een ontwikkelingsstadium, dat gekenmerkt is door praktische bewegingloosheid. Hoe verandert nu de actieve rups in de immobiele pop vele meters boven de grond? Vóór de rups zijn oude huid afstroopt, spint hij een 'buikbandje' waarin hij aan de onderlaag hangt. Hij ziet kans in dat buikbandje zijn oude huid uit te trekken en af te werpen zonder er tussen uit te schieten! Dat is een merkwaardige prestatie: de pop hangt dus aan hetzelfde bandje, dat al door de rups werd gesponnen. De poppen van Koolwitjes moeten we dus in de eerste plaats zoeken in de buurt van gebouwen, van schuurtjes tot flats. In de poptoestand overwintert het en in het volgende voorjaar komt uit de pophuid het nieuwe Koolwitje tevoorschijn. Dat dier gaat eitjes leggen en de kans is het grootst dat het dit doet in de buurt van de plaats, waar het uit de pop kroop: dus in tuintjes die wat ingesloten liggen tussen de bebouwing. Dat verklaart, dat we in stadstuintjes en op volkstuinten meer rupsen vinden dan op de grote koolvelden van de kwekers.

Sluipwespen

Misschien lukt het u niet meer vlindereieren te krijgen maar is het u wel mogelijk rupsen van Koolwitjes op de kop te tikken. Vaders met een volkstuin kunnen hier misschien helpen. U brengt de rupsen over op de koolplantjes die op water in uw rupsenkooi staan. Vaak zal het u opvallen dat rupsen erg traag worden zonder dat zij gaan vervellen of verpoppen. Zij blijven stil op hun plaatsje zitten en na een poosje zien we op en om de rups kleine gele gevalletjes, die aan 'eieren' doen denken. Rupsen (dat moeten we goed bedenken) kunnen geen eieren leggen; het zijn 'ontwikkelingsstadia', die te vergelijken zijn met stadia, die zich bij vogels binnen het ei en bij zoogdieren binnen het moederlichaam bevinden. Rupsen zijn in wezen vlinderembryo's. Embryo's zijn nog onvolgroeide dieren en zij leggen natuurlijk geen eieren. Wat zijn dan de 'gele eicocons', die we om de bewegingloze rups zien liggen?

de mannetjes die overblijven, ondervinden dus weinig concurrentie. Laten we de gesteriliseerde mannetjes los dan blijft de concurrentie en is het aantal wijfjes, dat door intacte mannetjes bevrucht wordt, veel kleiner. Door direct de eerstuitgekomen mannetjes te vangen bereikt men de beste resultaten.

Deze wijzen van bestrijding zijn in het algemeen duurder dan die met chemische middelen en bovendien lukt het op dit ogenblik nog maar om enkele insectensoorten te bestrijden. Tegen vergiften worden de meeste insecten op de duur immuun, d.w.z., dat ze er niet meer aan sterven. Tegen de lokgeurstoffen en tegen Sluipwespen worden zij niet immuun. We weten in ieder geval, dat de onderzoekers op de goede weg zijn. Nederland staat bij dat onderzoek zeker niet achteraan!

Vlinders

Waar vinden we vlinders om ze aan de kinderen te laten zien? Vlinders moeten we zoeken op bloemen en nu gaat het er maar om bloemen te vinden, die veel vlinders lokken.

Als u een school hebt, die door wat groen is omgeven, is het de moeite waard eens een praatje te maken met de dienst, die in uw woonplaats de beplantingen aanlegt en onderhoudt. In Den Haag is dat de Dienst van Gemeenteplantsoenen. Wellicht zijn zij bereid de beplanting eens te bekijken vanuit een oogpunt van het lokken van vlinders en andere insecten in de zomer en van vogels in najaar en winter. Bij het lokken van de vlinders zou ik echt willen denken aan deze tijd van het jaar. Dan zijn er de meeste vlinders en dan profiteert u er het meest van. Dagvlinders lokt u met de Kattestaart die u in het wild langs slootkanten vindt; u lokt ze misschien nog meer met een perk van de Septemberkoning (*Sedum spectabile*) en het best lokt u ze met de Vlinderstruik (*Buddleia variabilis*). Het spreekt vanzelf, dat er nog tientallen andere planten te noemen zijn. Avond- en nachtvlinders komen af op Kamperfoelie, bloeiende Liguster, Petunee en niet te vergeten de Rode Valeriaan (*Kentranthus ruber*).

Voor dit jaar heeft u daar niets aan tenzij die planten al in uw tuin staan. U kunt het dan dit jaar proberen door kunstbloemen neer te zetten op de wijze zoals ik die bij het Koolwitje vertelde. Bij het Koolwitje raadde ik u aan te experimenteren met geel karton, in de tuin kunt u het wellicht beter proberen met blauwpaars karton. Zorg in ieder geval voor een duidelijke honinggeur!

Het waarnemen van vlinders

Als de vlinders op de bloemen zitten kunnen ze dat om tenminste twee redenen doen: ze eten of ze zonnen. Gelukkig kunnen we dat al op een afstand zien. Vlinders die bezig zijn nectar te zuigen, houden hun vleugels opgeklapt; vlinders die zonnen, houden hun vleugels horizontaal. In het laatste geval moeten de kinderen eens opletten hoe in de loop van de dag de stand van de vlinders verandert: ze draaien hun lichaam telkens zó dat de vleugels een maximum aan zon opvangen. We kunnen zuigende en zonnende vlinders tot vlakbij naderen als we maar aan één ding denken. En dat is, dat vlinders redelijk-goede ogen

De pop komt uit...

Dat kan bij de verschillende soorten vlinders kleine verschillen opleveren, maar in hoofdzaak komt het toch op het volgende neer. De pophuid scheurt aan de bovenzijde open in de buurt van de kop. De vlinder kruipt eruit met vleugels, die nog heel klein zijn en ongeschikt om mee te vliegen. Soms schrikken we wel eens: de vlinder lijkt te bloeden. In werkelijkheid ontlast de vlinder zich van de afvalstoffen, die hij in de poptoestand heeft moeten opzamelen. Het is als het ware de eerste vuile luier van de pasgeborene. De meeste vlinders die uit de pop kruipen, hebben de neiging omhoog te gaan. Het is gewenst bij de poppen een takje te plaatsen zodat de uitgekomen vlinder omhoog kan gaan. Dat is nodig voor een goede ontwikkeling van de vleugels. Vlindervleugels zijn huidplooiën; we bedoelen hiermee, dat iedere vleugel uit een onder- en een bovenkant bestaat. Die huidplooi ziet er bij het uitkomen erg gekreukeld uit en de vlinder zou met deze vleugelstompen nooit kunnen vliegen.

Krijgt de jonge vlinder de kans om omhoog te gaan dan zien we daar voor onze ogen het wonder van het strekken van de vleugels voltrekken. Als de vleugels gestrekt zijn is de vlinder nog niet klaar om weg te vliegen. De aderen, die door de vleugel lopen, moeten eerst nog verhard worden. Zodra de vleugels gestrekt zijn begint het dier de vleugels te laten trillen. Gedurende dat trillen heeft de verharing plaats. Is die voltooid dan vliegt de vlinder weg. Hij zal niet meer groeien; hij is bij het uitkomen direct volwassen. Dat betekent, dat mannetje en wijfje vrijwel direct kunnen paren. Bij vele vlindersoorten komen de mannetjes iets eerder uit dan de wijfjes. Vooral bij nachtvlinders lokken de wijfjes de mannetjes door het afscheiden van geurstoffen, die door de mannetjes met hun sprieten op heel grote afstand worden waargenomen. Men heeft met gemerkte mannetjes wel eens aangetoond, dat ze op 10 km afstand een wijfje roken en konden vinden.

Hier ligt een tweede principe voor een andere bestrijding dan met vergif. Het is gelukt de lokgeurstof van enkele vlindersoorten na te maken (synthetisch te bereiden). Met deze lokstof kon men de mannetjes naar vallen lokken en ze daar doden. Als er geen mannetjes zijn stagneert natuurlijk de voortplanting.

Hieruit is een derde principe gegroeid. Men doodde de gevangen mannetjes niet maar men steriliseerde ze langs chemische weg of door bestraling. Wat betekent dat? Uit vorige lessen weten de kinderen, dat er voor de voortplanting twee individuen nodig zijn, een wijfje en een mannetje. Bij de bevruchting versmelt de levende zaadcel van het mannetje met de eicel van het wijfje. Bij het steriliseren worden de zaadcellen van de mannetjes gedood. Die mannetjes weten daar, bij wijze van spreken, niets van. Ze gedragen zich als normale mannetjes, zoeken op normale manier een wijfje op waarmee ze op normale manier paren. Het wijfje legt ook op normale manier haar eieren. Daarna gebeurt er echter niets meer. De paring kon immers niet tot een echte bevruchting leiden.

Heeft het nu voordeel de mannetjes te steriliseren en weer los te laten? Ik geloof, dat de kinderen ook dit kunnen inzien. Eén mannetje kan meer dan één wijfje bevruchten. Als we nu een aantal mannetjes wegvangen met onze lokgeurstoffen betekent dat natuurlijk, dat het aantal mannetjes kleiner wordt. We vangen echter nooit alle mannetjes en

Sluipwespen zijn parasieten. Parasieten zijn wezens, die zich ten koste van andere levende wezens voeden. Een wezel, die een konijn opeet en een mol, die een regenworm consumeert, zijn geen parasieten; zij voeden zich met een prooi, die ze eerst doden. Parasieten leven ten koste van een levende prooi. Een sluipwesp legt haar eieren op een rups, in ons geval op een koolrups. Uit de eieren ontwikkelen zich larven, die binnendringen in het lichaam van de 'waard'. De larven gaan zich nu voeden met de weefsels van de gastheer; het is hun eigen belang, dat die waard zo lang mogelijk in leven blijft. Zij voeden zich dus in de eerste plaats met de reservestoffen, die de rups opsloeg om er in de poptoestand (als er geen voedsel wordt opgenomen) van te kunnen leven. Pas op het laatste van hun ontwikkeling tasten de sluipwesplarven de vitale organen van de gastheer aan. Het gevolg is, dat we vaak een onbewegelijke rups (die vaak reeds dood is) kunnen vinden, die omgeven is door kleine gele coconnetjes, wat de poppen van sluipwespen zijn.

Sluipwespen kunnen dus tot vernietiging van een groot aantal koolrupsen leiden. Sluipwespen zijn de natuurlijke vijanden van de koolrupsen. Bij het spuiten met gifstoffen doden we niet alleen de rupsen van de Koolwitjes, maar ook de Sluipwespen. Vijand en vriend. Rinke Tolman schat het percentage rupsen, dat tegronde gaat aan sluipwesplarven op 80 %. Van ongeveer 100 rupsen hield hij in 1940 slechts één pop over!

Uit het voorgaande volgt, dat er in principe een bestrijding mogelijk is door kunstmatig (door te kweken) het aantal sluipwespen te vergroten. Wanneer inderdaad een zó hoog percentage besmet is met parasieten, zijn wij nu dus druk bezig de natuurlijke vijand mede uit te roeien.

Het is een heel moeilijke zaak waarover men gemakkelijker kan praten dan dat men er iets aan doet. In ons land wordt er hard gewerkt om komen tot een andere wijze van beteugeling van de plagen in de land- en tuinbouw. Eén principe, de kunstmatige vermeerdering van het aantal parasieten, kunt u de kinderen met het koolrupsenverhaal illustreren.

Koolwitjes in het voorjaar

De rupsen, die wél verpoppen, doen dat in het najaar. Zoals we al zagen hangt de pop (de kop omhoog) in het buikbandje, dat aan een stevig steunsel vastzit. De rupsen zijn geel, maar ook vaak bruinachtig met een aardige stippel- en vlektekening. Ze zijn niet gecamoufleerd en ik heb zelf eens gezien hoe een paar koolmezen in het begin van de winter pop na pop van de stenen muur van een school „plukten". Achter de school was een volkstuintje, waar kool verbouwd was. Het Grote Koolwitje komt pas tegen het eind van april uit de pop. Er zijn twee generaties. Het Kleine Koolwitje, dat veel algemener is, vliegt soms al in maart. De tweede generatie verschijnt in juli en dan zien we vaak twee witjes die in de vlucht als maar om elkaar heen dartelen. In de meeste gevallen hebben we dan te maken met een wijfje en een mannetje. Zij zijn van elkaar te onderscheiden doordat het mannetje op de voorvleugel maar één donkere stip heeft, het wijfje daarentegen twee. Koolwitjes bewegen hun vleugels langzaam. Zij slaan ze niet meer dan

10 x per seconde uit; voor een honingbij bedraagt dit getal 190 x en bij een vlieg 330 x. Door die langzame vleugelslag spreken we bij koolwitjes vaker van fladderen dan van vliegen. Soms zien we een heel groepje vlinders om elkaar heen fladderen. In dat geval wordt één wijfje gevolgd door meer mannetjes.

Het kan echter ook zijn, dat we vluchten van vele honderden koolwitjes zien. Dit komt meestal voor na een gunstig 'broedseizoen' als dus het aantal vlinders bijzonder hoog is. Zo krijgt Engeland in sommige jaren een ware invasie van Grote Koolwitjes die van het vasteland komen! Als we het geluk hebben, dat de poppen in onze kast in het voorjaar uitkomen, kan dat voor de klas een heel evenement worden. We gaan bekijken wat er vastzit aan de verandering van een rups in een vlinder.

Van rups tot vlinder

Iemand, die totaal geen verstand heeft van dieren, zal tussen rups en vlinder slechts weinig overeenkomst zien en hij zal zeker niet op de gedachte komen, dat rups en vlinder in bepaalde gevallen een en hetzelfde dier zijn. Veertig jaar geleden liet ik een boer in Noord Holland eens zien, dat zijn waterton vol larven van Steekmuggen zat. Hij keek mij — de jongeman uit de stad — een beetje meewarig aan en zei: 'Zo oud als ik ben heb ik nog nooit een mug zien zwemmen'; daarmee was de zaak voor hem afgedaan. Het was — dat bleek uit vele andere dingen — geen domme man en ik geloof, dat de metamorfose van een rups in een vlinder voor vele kinderen heus geen gesneden koek is. Het prettigste is het als de kinderen eerst de verschillen en overeenkomsten tussen rupsen en vlinders ervaren.

Een rups doet een beetje denken aan een trein, die samengesteld is uit een groot aantal wagens: de rups is geleded of (met een mooi woord) gesegmenteerd. Feitelijk doet hij een beetje aan een Regenworm denken. Toch zijn er duidelijke verschillen: een rups 'kruipt' veel opvallender dan een Regenworm, waarvan we ook eerder zeggen dat hij kronkelt. Aan een rups kunnen we duidelijk de volgende dingen onderscheiden: een kop, drie paar borstpoten, die geleded zijn, vier paar buikpoten, die niet geleded zijn en één paar z.g. naschuiwers.

De rups heeft vooraan zijn kop duidelijke kaken. We gebruiken bij mens en rups dezelfde naam: kaken; er is echter een heel groot verschil. Bij ons liggen de kaken in de mond; in de kaken zitten de tanden en kiezen waarmee we *bijten* en *kauwen*. Vóór de mond van de rupsen, die t.o.v. de mensenmond 90° gedraaid is (onze mond staat loodrecht op onze lengteas; bij de insekten valt hij samen met de lengteas) liggen gelede organen, die dienen om het voedsel te grijpen, af te bijten en te kauwen. Naar analogie van de mens en de zoogdieren noemen we dat 'kaken'. Misschien vindt u dit te moeilijk. Laat de kinderen dan toch in ieder geval *zien* en *belev*en, dat rupsen praktisch altijd 'kaken' hebben, die *kauwen*. Je kunt het vaak horen!

Het is in augustus niet zo moeilijk om levende Koolwitjes of andere vlinders te pakken te krijgen. De kinderen kunnen dan *zien*, dat een vlinder ook *geleded* is, maar dat zijn lichaam duidelijk bestaat uit drie delen: een kop, een borststuk en een achterlijf.

Aan de kop is geen enkele geleeding te onderscheiden! Welke 'aanhangesels' merken we op? Aan het borststuk merken we drie paar gelede

poten en de twee paar vleugels op. Het borststuk dient voor de voortbeweging en het is logisch, dat daar de sterkst ontwikkelde spieren liggen. Rovers (vleermuizen en vogels) knippen vaak de kop en het achterlijf af; zij voeden zich met het borststuk, dat rijk is aan voedingsstoffen (spieren = eiwit). Het achterlijf is duidelijk geleded.

Met een beetje geluk kunt u de kinderen laten zien hoe vlinders zich voeden. Als u een rupsenkooi hebt met vlinders er in moet u een 'kunstbloem' maken, bijvoorbeeld van geel etalagekarton. U knipt een bloemenfiguur en u maakt in het hart een kleine opening zodat uw kunstbloem precies om een flesje met nauwe hals past. In dat flesje doet u suikerwater of een mengsel van gelijke delen bijenhoning en water. Smeer desnoods een klein beetje honing langs de rand van de opening zodat de bloem gaat geuren. U heeft een heel grote kans, dat de vlinders zich op uw kunstbloem zetten en hun lange roltong uitrollen om het zoete vocht uit het flesje op te zuigen. Als een vlinder zijn vleugels opgeklapt heeft kunt u hem vaak gemakkelijk grijpen tussen duim en wijsvinger. Doe het vooral uiterst voorzichtig! Onder de 'kin' van de vlinder ziet u de roltong als een horlogeveer opgerold liggen. Met enige voorzichtigheid en veel handigheid is het mogelijk een speld of naald in het midden van de spiraal te steken en hem dan voorzichtig te ontrollen. Het is echter veel mooier als de kinderen zien, dat de vlinder het zelf doet. U kunt met uw kunstbloemen nog proefjes doen, bijvoorbeeld met en zonder honinggeur; met een honingmerk (bruine streepjes die u op het gele karton trekt zó, dat ze naar het centrum van de bloem wijzen, en zonder honingmerk.

Laat de kinderen nu de rups en de vlinder eens met elkaar vergelijken en laat hen alleen maar letten op de voortbeweging en op de wijze van voedselopname. Zij zien dan de rups, die alleen maar kan kruipen en de vlinder, die kan lopen en vliegen; ze zien de rups, die harde stukken blad afbijt en kauwt en de vlinder, die de vloeibare nectar puurt uit bloemen. Toch zijn rups en vlinder hetzelfde dier. De kinderen begrijpen best, dat er binnen in het lichaam van de rups grote veranderingen moeten plaatsgrijpen als hij vlinder wordt. Maag- en darmkanaal van een bladeter zijn natuurlijk heel anders dan die van een nectarzuiger! Als je geen vleugels hebt, hoef je ook geen spieren te hebben, die de vleugels in beweging brengen! Ook aan de buitenkant moeten veranderingen optreden. De 'kaken' moeten verdwijnen; zij moeten plaatsmaken voor een rolfong; de poten worden veel langer en er komen vleugels bij om te kunnen vliegen.

Die veranderingen eisen tijd en we zien dan ook dat de rups na de laatste vervelling niet rechtstreeks verandert in een vlinder, maar overgaat in het popstadium. Naar het uiterlijk te oordelen is dat een rusttoestand; het dier hangt onbeweeglijk en het neemt geen voedsel tot zich. In werkelijkheid heerst er binnen de pophuid een grote activiteit. Het is een 'verbouwing' waarbij niet alleen het uiterlijk, maar ook het innerlijk verandert, en dat terwijl 'de bewoner' in het huis blijft wonen. In de achttiende eeuw verscheen er een prachtig vlinderboek van Jan Christiaan Sepp, dat tot titel droeg: 'Beschouwing der Wonderen Gods in de minstgeachte Schepzelen of Nederlandse Insecten'. Sepp heeft bij het bedenken van die titel 'de wonderen Gods' vast en zeker gedacht aan de gedaanteverwisseling, de metamorfose, waarvan we nu natuurlijk méér weten dan in de tijd van Sepp. De metamorfose is er echter niet minder wonderlijk door geworden.