

# DE NATUUR VAN DE MAAND

## KLEUREN IN HET DIERENRIJK

GEMEENTELIJKE SCHOOL- EN KINDERTUINEN  
RAALTESTRAAT 4 - 'S-GRAVENHAGE

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

Redactiecommissie:  
J.A. Nijkamp (eindredacteur)  
W.G.F. Schroevers, H. Wals, J.A. de Vrind

Serie XXX - 1980 - nr. 6

1979

## **KLEUREN IN HET DIERENRIJK**

Tekst: W.G.F. Schroevers

Tekst Didactische aanwijzingen: J.A. de Vrind

Tekeningen: A. Nijkamp – de Jeeger

Adressen auteurs:

W.G.F. Schroevers, Nic. Maesstr. 91bv, 1071 PT Amsterdam

J.A. de Vrind, Schoutenstraat 3, 2352 RK Leiderdorp

# Kleuren in het dierenrijk

## I. INLEIDING

Als je tijdens een wandeling buiten goed om je heen kijkt, wordt je telkens weer verrast door de bijzondere kleuren en vormen die planten en dieren te zien geven. Hier het prachtige blauw van de korenbloem, fel afstekend tegen het geel van het graan, daar de merkwaardige vorm van een snuitkevertje. Het leek me de moeite waard om eens een nummer van De Natuur van de Maand daaraan te wijden. Naarmate ik mij meer en meer in de materie ging verdiepen, bleek steeds duidelijker, dat je hele boekdelen over dit onderwerp kunt volschrijven zonder in herhalingen te vervallen. Daarom was het nodig, dat ik me ging beperken in de keus van de stof. De plantenwereld wordt direct al van de lijst geschrapt. Maar ook binnen de dierenwereld heb ik een keus gemaakt. Ik heb daarbij de kleuren der dieren centraal gesteld. De vormen zijn alleen besproken voor zover ze in relatie staan tot de kleuren. Zo heb ik mij niet bezig gehouden met de doelmatigheden van lichaamsvormen der dieren in relatie tot hun verdere manier van leven. Die kunnen een andere keer aan de orde komen.

We beginnen de les met te kijken naar kleuren. Welke kleuren zie je? Waardoor worden kleuren veroorzaakt? Wat is de betekenis van kleur voor een dier? (II, 1). We vergelijken dieren van één soort uit verschillende milieus met elkaar (II, 2). Vanzelf komen dan ook patronen en vormen aan de orde. We ontmoeten voorbeelden van schutkleur en camouflage (II, 3, 4). Maar we vinden ook dieren met zeer opvallende kleurtekens. Soms ter afschrikking van een predator, bijvoorbeeld als ze iets naars voor de predator in petto hebben. Soms ook gewoon als bluf (II, 6,7,8). Daarnaast blijken kleuren vaak belangrijk te zijn als herkenningstekens voor ouders, jongen, soortgenoten (II, 9,10). Tenslotte wordt de waarde van dit alles besproken. Alles bij elkaar is er een weloverwogen lijn in de opbouw van het verhaal: een lijn, die tijdens een wandeling buiten nooit op die manier tot zijn recht komt, omdat je nu eenmaal niet alle besproken verschijnselen elke dag ziet. Deze les gaat dan ook niet uit van zelfactiviteiten, doch van een gegeven, dat zuiver biologisch wordt opgebouwd. De gekozen voorbeelden zijn echter bijna allemaal voor het gemiddelde Nederlandse schoolkind waarneembaar. Het is dus mogelijk om gedeelten van deze les op zulke momenten van waarneming naar voren te halen.

## II ACHTERGRONDINFORMATIE

### 1. Waardoor wordt de kleur veroorzaakt?

Op één van onze schooltuinen houden ze fretten. Het zijn albino's: wit met rode oogjes. Ook bij konijnen, katten en veel andere dieren en, heel zeldzaam, bij de mens, komen albino's voor. Bij nader onderzoek blijken het 'dieren zonder kleur' te zijn. Er zijn dieren, die in grotten leven en nooit het daglicht zien. Zulke dieren zijn blind en geheel wit van kleur: zowel ogen als een kleur hebben ze niet nodig. Maar onder normale omstandigheden hebben haast alle dieren wel één of meer kleuren. Het ontbreken ervan is in de natuur zeer zeldzaam. Het bruin en geel van een ree, de oranje snavel van een scholekster, het zwart van een loopkever of noem maar op. Het blijkt dus, dat kleurstoffen in de huid, de haren of het verenpak een functie hebben: als ze niet nodig waren, dan waren ze er niet. Welke zou die functie zijn? Laten we eens naar onszelf kijken. Er zijn mensen die heel moeilijk bruin worden in de zon. Hun huid is heel wit en vaak ook zijn hun haren licht of roodachtig. Als zulke mensen te lang in de zon gaan zitten, dan verbrandt hun huid en dat is niet zo prettig. De meeste mensen hebben daar minder last van omdat de huid meer en meer kleur krijgt naarmate ze meer in de zon zitten. Er worden dan bruine kleurstoffen of 'pigmenten' gevormd. Sommige mensen hebben van nature al een veel donkerder huid. Vooral bij volkeren, die van oudsher in tropische landen leven. Hieruit blijkt, dat kleurstoffen onze huid beschermen tegen fel zonlicht. Dat is natuurlijk bij dieren ook zo. Het geldt in elk geval voor dieren zonder vacht of verenpak. Maar daarnaast is er nog een andere functie. En die heeft vooral te maken met het feit, dat dieren door andere dieren gezien kunnen worden. Soms zijn dat soortgenoten, die elkaar aan bepaalde kleuren kunnen herkennen, soms zijn het vijanden, voor wie je je juist onzichtbaar zou willen maken of die je wilt afschrikken, soms zijn het prooidieren, die je niet wilt laten merken dat je er aankomt. De kleur is daarbij een hulpmiddel, dat er veel in de natuur wordt toegepast.

Hoe ontstaan nu de kleuren der dieren? Om daar achter te komen, zou je met een microscoop de huid of de haren moeten gaan onderzoeken. Dan zou je zien, dat er in de huidcelltjes kleine korreltjes (pigmentkorrels) zitten. Zwarte en bruine kleuren worden door zulke korreltjes bepaald. Andere kleuren, bijvoorbeeld rood en geel worden op een andere wijze in de cel gehouden. Zo is er ook nog blauw en het ontbreken van kleurstof betekent wit. Door al deze kleuren in allerlei verhoudingen te mengen, kan de natuur er voor zorgen dat alle tinten bestaan die je maar kunt bedenken.

Maar er zijn nog meer mogelijkheden. Als je bijvoorbeeld een spreuw in de winter goed bekijkt, dan zie je dat zijn verenpakje schittert in alle kleuren van de regenboog. Meestal overheerst het groen. Zulk soort kleuren worden 'weerschijnkleuren' genoemd en ze worden veroorzaakt doordat het zonlicht op een heel speciale manier wordt weerspiegeld. Als je een druppeltje petroleum op een bakje

De absorptie van het licht in de speciale zintuigorganen (ogen) geschiedt vnl. met pigmenten die bepaalde golflengten kunnen opnemen en andere weerkaatsen. Het bekendst is het donkerrood gekleurde gezichtspurper in het oog van de gewervelde dieren, dat bij lichtinval chemisch wordt omgezet. De reactieproducten die hierbij ontstaan prikkelen de oogzenuwen, wat als 'licht' ervaren wordt. Wanneer de lichtinval zwakker wordt of ophoudt, verloopt de reactie in omgekeerde richting totdat weer een evenwichtstoestand bereikt is.

In het dierenrijk komen verschillende soorten organen voor lichtwaarneming voor:

- oogvlekken: bij het zweepdiertje
- concentrische gezichtscellen: kwal, bepaalde wormen, zeester
- bekercellen: borstelwormen
- ooggroeven: slakken
- cameraogen: met of zonder lens inktvis, zoogdieren
- complex- of facetogen: geledpotige dieren.

Niet alle dieren kunnen kleuren waarnemen. De wereld ziet er voor verschillende dieren zeer verschillend uit. Door middel van proeven is aangetoond dat insecten kleuren kunnen waarnemen (Karl van Frisch). Onder de gewervelde dieren is het kleuronderscheidingsvermogen aangetoond bij o.m. aapachtigen, vogels, hagedissen, schildpadden, de kikker en beenvissen. Onder de zoogdieren is het kleurenzien, met uitzondering voor de aapachtigen, nergens bijzonder goed ontwikkeld. Omgekeerd is volledige kleurenblindheid vaak ten onrechte aan zoogdieren toegeschreven, die bij onderzoek met een betere techniek toch over een zeker kleuronderscheidingsvermogen bleken te beschikken. (b.v. kat, konijn).

J.A. de Vrind

met water laat vallen, dan zie je hetzelfde: ook alle kleuren van de regenboog; ook 'weerschijnkleuren'. Zo weten we dus al veel van de oorzaak der kleuren bij de dieren af. We hebben ook al iets over de functie ervan gezegd. Maar daarover wil ik in de volgende bladzijden nog heel wat meer vertellen.

## 2. KLEURVERSCHILLEN

We hebben een voorraad schelpen van één soort, die langs ons strand heel algemeen is: de halfgeknotte strandschelp. We proberen ze naar de kleur in groepen te verdelen en we ontdekken, dat er duidelijk twee groepen zijn te onderscheiden: namelijk één met bruine en één met blauwzwarte kleur. Het blijkt, dat de bruine exemplaren in het zand hebben geleefd, de blauwzwarte in het slik. We weten, dat het zand voor onze kust zelf ook meer of minder bruin is en het slik blauwzwart. De schelpen vertonen dus de kleur van hun omgeving. Zou het zo zijn, dat er van de halfgeknotte strandschelp twee rassen bestaan, die elk hun eigen ondergrond kiezen? Het lijkt veel eenvoudiger om te veronderstellen dat de schelpdieren stoffen hebben opgenomen die ze in hun schaal hebben verwerkt. Dan krijgt die schaal de kleur van zijn omgeving. Er blijkt bij nader onderzoek inderdaad dat de omgeving op de één of andere manier meewerkt bij het tot stand komen van de kleur. Zou het nu bij zoogdieren ook zo zijn? Het is bekend dat hazen van de kleistreken grauwer zijn van tint dan hazen die op de zandgrond leven. We spreken van 'kleihazen' en 'zandhazen'. We zouden ons kunnen voorstellen, dat bijvoorbeeld met het voedsel bepaalde stoffen uit de omgeving worden opgenomen die de kleur der vacht kan beïnvloeden. In dit geval lijkt het mij meer logisch dat de kleurverschillen niet door de aard van het voedsel worden bepaald, doch dat ze erfelijk zijn. Dan zouden de grauwgekleurde hazen liever een kleigebied als woongebied kiezen en de helderder getinte dieren liever de zandgronden. Maar ik weet het niet zeker en het is niet onmogelijk dat de omgeving wel degelijk invloed heeft op het tot stand komen van een kleur. Ook als je de onderdelen van één dier met elkaar vergelijkt, zou je tot zulke conclusies kunnen komen. De naar buitengerichte kant van onze arm is vaak bruiner dan de naar binnengerichte kant. Dat kan veroorzaakt zijn doordat de naar buitengerichte kant meer aan zonlicht wordt blootgesteld. Van vele vissen en ook wel van zoogdieren en andere dieren weten we, dat de bovenkant vaak veel donkerder van kleur is dan de onderkant. Je zou je ook in het geval van snoek, stekelbaars, haring of andere vis kunnen voorstellen, dat de rugzijde meer aan het zonlicht wordt blootgesteld en daardoor, net als het bruin worden bij ons, donkerder van kleur wordt. Net als bij de haas ben ik ook in dit geval geneigd om te denken dat het kleurverschil tussen onder en boven erfelijk vastligt, zodat het niet zondermeer de zon is, die het heeft veroorzaakt. Waar het mij nu om gaat is het volgende: stel, dat inderdaad de omgeving de kleur of de kleurverdeling beïnvloedt. Dan blijkt dit voor de betreffende dieren voordelen te hebben. De

schelpen en de hazen zijn minder opvallend, waardoor vijanden ze minder snel opmerken. En ook de donkere vissenrug biedt voordelen. Een stekelbaarsje kan in het water zowel van boven als van onder worden aangevallen. Als een roofdier, bijvoorbeeld een snoek, zich boven hem bevindt, dan ziet deze naar onder toe de donkere ondergrond en de donkere rug van het stekeltje. Bevindt hij zich echter bij de bodem, dan ziet hij naar boven toe het licht van het wateroppervlak en de witte buik van het stekeltje. In beide gevallen is het stekeltje minder goed zichtbaar. Maar daarnaast is er nog iets anders: ook van gelijke hoogte gezien heeft deze kleurverdeling voordelen.

Ik wil dat demonstreren aan een proefje. Een ronde stok wordt horizontaal voor een houten achterwand geplaatst, zodat we de stok in zijn volle lengte zien. Boven de stok brandt een lampje. Zowel de stok als de achterwand zijn lichtgrijs geverfd. We zien duidelijk de schaduw aan de onderzijde van de stok. Naast dit model staat een tweede, precies hetzelfde, doch met één verschil: de onderzijde van de stok is wit geschilderd. Wat zien we? De schaduw wordt verdoezeld en we zien geen dieptewerking meer. Wanneer de overgang van grijs naar wit iets geleidelijk wordt gemaakt, dan is dat effect het grootst. Het spreekt vanzelf dat dieren in de vrije natuur, waar dit effect ook optreedt, hier veel voordeel van hebben: ze worden door vijanden sneller over het hoofd gezien. Men spreekt van het 'tegenschaduweffect'. Dikwijls gebruikt men het Engelse woord: 'countershading'.

### 3. SCHUTKLEUREN

We bekijken een vlinder en we schenken vooral aandacht aan de onderkant van de vleugels. Bijvoorbeeld de kleine vos, één van onze meest gewone dagvlinders, die 's zomers dikwijls boven de bloemen in de tuin fladdert en die 's winters ook nog wel te vinden is, omdat hij één van de weinige Nederlandse soorten is, die als volwassen vlinder overwintert: je kunt hem op beschutte plekjes soms zien zitten, met opgevouwen vleugels. Dan zie je dus de onderkant der vleugels. Dikwijls zoeken ze daarvoor plekjes op die een ietwat grauwigte kleur hebben. Dan merk je ze bijna niet op. De kleur der vleugels is aan de onderkant grauwbruin met lijntjes er op. Aan de voorkant zijn er wat lichtere vlekken.

Hier kunnen we niet meer volhouden dat de omgeving voor die kleur verantwoordelijk is. De nauwkeurige structuurtekening blijkt bij alle kleine vossen die je ziet in principe precies hetzelfde te zijn. Dat, en het feit dat deze kleur en structuur alleen 'aan de onderkant' te vinden is, terwijl de bovenkant zo opvallend van kleur en tekening is, kunnen daarvoor als argumenten worden genoemd. Alles wijst er op dat die onopvallende kleur een doel heeft: het is een geraffineerde manier om zich onzichtbaar te maken. Het is dus een vorm van beschutting.

Ook bij schollen en scharren hebben we aanwijzingen, dat de kleur van het dier is aangepast aan die van de omgeving met een bepaald doel. Schollen en scharren zijn platvissen, die langs de kust op de zeebodem leven. Bij de schol met oranje

vindt u in:

De dieren en hun gedrag, Niko Tinbergen, Parool/Life – Amsterdam

Het leven der dieren encycl., Grzimek, Het Spectrum – Utrecht

De Stekelbaars, 't Hart, Dieren dichterbij, Het Spectrum – Utrecht.

*Suggestie e:*

Uitdrukkingen in onze taal zoals:

In het donker zijn alle katjes grauw  
er gekleurd op staan  
bont en blauw  
groen en geel voor de ogen zien.

*Suggestie f:*

De bouw van het menselijk oog en de functie van de onderdelen.



#### Fase III



Doelstelling:

In deze fase gaan we nader in op de functie van kleuren bij dieren en de waarneming ervan met behulp van het oog.



Tijdsaanduiding:

het gehele jaar

*Suggestie a:* zie eerst fase I en II

*Suggestie b:*

De betekenis van kleuren:

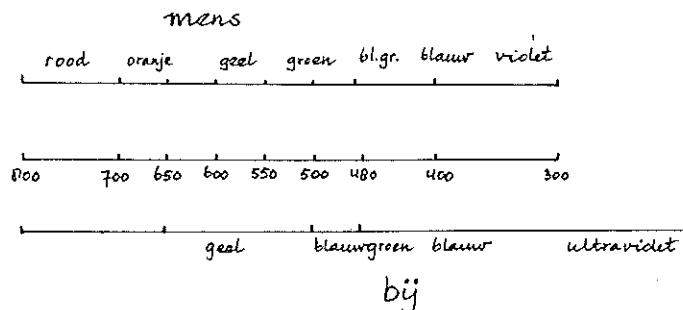
esthetische functie (modegevoeligheid)  
signaalfunctie (gevaar, aandacht)  
camouflage functie (schutkleur)  
doelmatigheidsfunctie (reflectie, absorptie van licht)

De betekenis van kleuren bij dieren: zie achtergrondinformatie.

*Suggestie c:*

De fysische aspecten van het zien.

Licht is een electromagnetische straling of golfbeweging. Ons oog kan slechts een beperkt deel van het door de zon, andere vaste sterren, gloeilampen en vlammen uitgestraalde golflengtetraject (spectrum) waarnemen, nl. tussen de ca. 760 en 380 nm (1 nm = 1 nanometer = 10<sup>-9</sup> meter = 1 miljardste deel van een meter). Vergelijk het zichtbare spectrum van de mens met die van een bij.



## Fase II

- Doelstelling:** Uitbreiden van de kennismaking met de kleurenrijkdom in de omgeving waarbij tevens aandacht wordt besteed aan de verandering van het uiterlijk en de oorzaken daarvan.
- Tijdsaanduiding:** het gehele jaar.
- Benodigdheden:** verschillende haren, microscoop, verpakkingsmaterialen van voedingsmiddelen.

### *Suggestie a:*

Indien niet eerder aandacht aan dit onderwerp besteed is, verdient het aanbeveling eerst de suggesties van fase I aan de orde te stellen. Vervolgens kunnen we de aandacht voor het onderwerp 'kleuren' uitbreiden naar het gebruik ervan in:

- de behang-, verf- en vloerbedekkingsindustrie
- de kledingindustrie
- de cosmetica
- de voedingsmiddelenindustrie (het gebruik van kleurstoffen in frisdranken, boter sinaasappelen, vleeswaren, groenten e.d.)
- de druktechniek, fotografie en televisie
- de kunst
- het verkeer (wegbebakening, verkeerslichten, politie, brandweer, wegenwacht e.d.)
- de reclame
- de muziek (popmuziek)
- de invloed van mode op een aantal hierboven genoemde aandachtsgebieden.

### *Suggestie b:*

Het uiterlijk van de kinderen zelf en de daarin optredende kleurveranderingen. Welke haarkleur bij de geboorte, nu, later? Indien de school over een microscoop beschikt is het zeer illustratief om de kinderen de verschillen te tonen tussen een blond, een zwart, een rood en een grijs haar. (De haarkleur wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van het pigment 'melanine'. Als het haar licht van kleur is, zijn de pigmentkorrels geringer in aantal en kleiner dan bij donker haar. Grijs haar wordt veroorzaakt door een afname van het pigment en rood haar door een ander pigment dan melanine).

### *Suggestie c:*

Eveneens kunnen we aandacht besteden aan een kleurverandering in de omgeving (seizoenen) en de aanpassing in uiterlijk van sommige dieren d.m.v. bijv. een zomerkleed en een winterkleed (hermelijn, kapmeeuw).

### *Suggestie d:*

Indien u de kinderen de betekenis van kleuren bij dieren op een fraaie en betrekkelijk gemakkelijke wijze wilt demonstreren, zou u in het vroege voorjaar moeten starten met de inrichting van een zoetwater aquarium met daarin een aantal drie doornige stekelbaarsjes. Zeer uitvoerige informatie

stippen. Als we de dieren levend in het lichtere zand, vergelijken met die welke leven in donkerder zand, dan zien we wat we bij de hazen ook zagen: die op donkerder zand zijn donkerder dan die op licht zand. We zouden weer kunnen zeggen: stoffen uit het omgevende zand zijn in de huid opgenomen en ze veroorzaken de kleur.

Maar: als zo'n vis wordt verplaatst van het lichte zand naar het donkere zand, dan verandert de kleur van het dier: die wordt duidelijk donkerder. De schol is in staat zijn kleur actief te veranderen in overeenstemming met zijn omgeving. Misschien ken je het verhaal van de kameleon, maar de schol is een even fraai voorbeeld. Ook inktvissen zijn in staat hun kleur zeer snel te veranderen.

Hieruit blijkt evenzeer als bij de kleine vos, dat die kleur van het dier niet zomaar toevallig is, doch dat ze een doel heeft: het is weer een geraffineerde manier om zich onzichtbaar te maken. Het geeft beschutting. We spraken daarom van een 'schutkleur'.

Er zijn in de natuur vele voorbeelden van schutkleur te vinden. Gele garnalen in het zand, groene rupsen op de bladeren en tal van anderen. Maar ik beperk me tot deze paar voorbeelden.

## 4. SCHUTTEKENING EN -VORM, CAMOUFLAGE

Wandelende takken zijn dieren die heel gemakkelijk te kweken zijn. Ze zijn afkomstig uit Zuid-Oost Azië, waar ze in de bossen leven. Als we dergelijke dieren, wandelend in de Aziatische bossen tegen zouden komen, dan zou het ons niet gemakkelijk vallen, ze op te merken. Zelfs in ons terrarium hebben we er al moeite mee. Dat komt enerzijds door hun groenige of bruinige kleur, die je een 'schutkleur' kunt noemen, maar anderzijds ook door hun merkwaardige vorm, waaraan ze hun naam danken: hun lange lijf en lange poten doen sterk aan takjes denken.

In onze eigen Hollandse bossen zien we in de vroege zomer op de takken van bomen en struiken soms kleine rupsjes, die zich heel grappig voortbewegen: ze zetten hun voorpootjes vast en brengen de achterpootjes tot vlak achter de voorpootjes. Omdat zowel de voorpootjes als de achterpootjes zich haast aan het uiteinde van de rups bevinden, vertoont het lichaam een enorme lus naar boven. Dan laten de voorpootjes los en wordt het voorste deel van het lichaam uitgestrekt, terwijl de achterpootjes vast blijven houden. De voorpootjes hechten zich en pas daarna laten de achterpootjes de ondergrond los om zich dan weer opnieuw vlak achter de voorpootjes weer vast te zetten. Dan begint de hele beweging weer van voren af aan. Dankzij deze manier van voortbeweging worden dergelijke rupsjes 'spanrupsen' genoemd. Als deze diertjes door gevaar worden bedreigd (een naderende vogel bijvoorbeeld), dan kunnen ze bewegingloos blijven staan op de achterpootjes, met de voorpootjes in de lucht. Het lijken dan kleine zijtakjes van de struiken. Ook de kleur van de diertjes helpt daartoe mee.

In deze twee gevallen is het de vorm van het hele dier, die behalve de kleur zorgt voor een beschutting. Wanneer er

sprake is van patronen van lijnen en kleuren op het lichaam, dan spreken we van camouflage. Camouflage betekent eigenlijk: het verdoezelen van de omtreksvormen. Als we in een tekening van bijvoorbeeld een huis een groot aantal extra lijnen in allerlei richtingen zetten, dan zie we op den duur het huis niet meer, hoewel het nog wel compleet in de tekening aanwezig is. Dat het in de dierenwereld belangrijk kan zijn, kun je met een leuk proefje aantonen, dat ik vond in het boekje 'Waarom is de ijsbeer wit?' van D. Hillenius. Je neemt een grijs stuk karton en je zet er veel opgezette vlinders op: een witte, een zwarte, een bontzwart-witgeblokte en een grijze. In plaats van echte vlinders mag je ook zelfgemaakte papieren vlinders nemen. Als je nu gaat kijken, welke vlinder in onze ogen het meest opvallend is, dan blijkt het de zwart-witgeblokte te zijn.

De zwarte en de witte steken ook nog duidelijk af en de grijze heeft de beste schutkleur: die zie je het minst duidelijk. Maar nu loop je een eind van het karton weg en je gaat op grotere afstand nog eens kijken. Tot je verrassing merk je nu, dat de zwarte en de witte vlinder het meest opvallend zijn. De zwart-wit geblokte zie je nog wel duidelijk, maar je kunt de vliedervorm niet meer zien: je herkent hem niet meer als zodanig. En als je nu weet dat de omgeving in de natuur zelf óók altijd een bonte schakering van kleurvlekjes vertoont, kun je begrijpen, dat zulke bonte patronen in de vrije natuur erg beschuttend zijn. De tekening van een bonte specht is een mooi voorbeeld van een dergelijke camouflage.

Bij vogels die tussen het riet of in het hoge gras leven, zoals de roerdomp, de snip, het wijfje van de wilde eend en dat van de fazant, hebben de patronen nog weer een heel specifieke betekenis. Deze dieren hebben een bruinige kleur met donkerder en lichtere tinten, die in het dorre riet of gras als een goede schutkleur fungeert. Maar zij hebben tevens een groot aantal donkere lijntjes over hun lichaam lopen die het aspect van veel halmen naast elkaar zouden kunnen imiteren. Soms komt het voor, dat je het nest van een eend of een fazant tot op minder dan een meter nadert, zonder dat je het wijfje ziet. Als ze dan plotseling met veel geruis weglyeigt, dan schrik je je lam. Ze had zich niet hoeven te verraden want je had toch niets gezien.

## 5. WAAROM DIT ALLES?

Al deze dieren proberen zich onzichtbaar te maken. We kunnen ons nu gaan afvragen: voor wie? En: helpt het? Om het antwoord op deze twee vragen te vinden, moeten we ons even proberen te realiseren voor welke taken ieder dier zich gesteld ziet. Ik kan de drie belangrijkste noemen: 1. hij moet zorgen dat hij aan voedsel komt. 2. hij moet zorgen dat hij zelf niet gegeten wordt. Dus: dat hij aan vijanden kan ontkomen. 3. hij moet zorgen voor een nageslacht.

Van de genoemde dieren zijn de schol en de snoek echte rovers. Ze moeten hun prooi weten te grijpen voordat die hen in de gaten heeft. Daarvoor kan die beschutting door kleur en tekening goede diensten bewijzen. De belangrijkste voedseldieren van de schol (schelpdieren) leven in de bodem.

## LESSUGGESTIES/DIDACTISCHE AANWIJZINGEN

Het onderwerp 'kleuren in het dierenrijk' biedt de mogelijkheid om – als de gelegenheid zich tijdens een lessituatie voordoet – aan de hand van een bepaald dier eens wat dieper in te gaan op de verscheidenheid en de betekenis van kleuren in de natuur.

Nadat dit een aantal keren heeft plaatsgevonden, kunnen we eens apart aandacht besteden aan dit onderwerp. In de achtergrondinformatie gaat Wim Schroevers met opzet niet nader in op het waarnemen van kleuren met behulp van het oog. De omvang van deze aflevering stond dat niet toe terwijl u de benodigde achtergrondinformatie in de gangbare menskundeboekjes kunt vinden, evenals nr. 2 van de 24e serie van de Natuur van de Maand uit 1973 die geheel gewijd is aan het onderwerp 'ogen'. In de lessuggesties en didactische aanwijzingen hebben we echter wel een aantal suggesties hieromtrent opgenomen.

### Fase I

<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p><b>Doelstelling:</b> De kinderen bewust maken van de verscheidenheid aan kleuren in hun omgeving.</p> <p><b>Tijdsaanwijzing:</b> In beginsel kan dit onderwerp in elke periode van het jaar aan de orde gesteld worden.</p> <p><b>Benodigdheden:</b> Tekenen- en schildermaterialen, afbeeldingen van menselijke gezichten.</p>
---	--

### Lessuggesties/didactische aanwijzingen:

#### *Suggestie a:*

We laten de kinderen een tekening maken van een onderwerp waarbij ze veel verschillende kleuren moeten gebruiken. De verschillende tekeningen worden geëxposeerd en dienen voor een klasgesprek over kleuren. In dat gesprek kan aan de orde komen:

- welke verschillende kleuren zijn er (rood, oranje, geel, enz)
- indien de kinderen geveerd hebben: welke 'basis-'kleuren stonden ter beschikking en welke nieuwe kleuren hebben ze zelf gemengd.
- waarom heb je juist deze kleuren gebruikt.
- welke verschillende kleuren zijn er in de klas, thuis, bij je grootouders, in de bibliotheek, bij de bakker, de slager enz.
- welke dingen hebben altijd dezelfde kleur (onafhankelijk van de plaats waar ze voorkomen).
- welke kleuren hebben wijzelf (haar, ogen, huid).
- welke dieren hebben (on-)opvallende kleuren.
- welke kleuren hebben de verschillende voorwerpen in de klas in vol daglicht in de schemering
- welke onderdelen zitten er aan het menselijk oog en wat is de functie ervan:
  - wenkbrauw
  - ooglid
  - wimper
  - pupil



veel spanrupsen bijeen zijn dan leert de vogel het onderscheid tak – rups en de waarde van de camouflage wordt minder. Ook voor de opvallende dieren en de vormen van mimicry geldt dit. Er moeten niet te veel geelzwart gestreepte zweefvliegen tussen de wespen komen want dan vermindert de waarde van het geelzwarte pakje. Alleen als er niet te veel exemplaren van een beschutte kleur of vorm bijeen zijn, dan is die beschutting zinvol.

Lang niet alle dieren maken gebruik van deze beschuttende mogelijkheden. Van de rupsen die in de dennen leven, zijn er slechts enkele die een streppatroon hebben dat herinnert aan het verloop van de dennennaalden. Verreweg de meeste soorten doen er niet aan mee. Toch sterven ze niet uit. Hun probleem is niet: „hoe kan ik mij het best onzichtbaar maken”, maar „hoe kan ik het best de soort in stand houden”. Daarvoor bestaan ook nog andere middelen. Bijvoorbeeld grotere vatbaarheid tegen ziekten of snellere voortplanting.

Ook schutkleuren, camouflage, waarschuwingspatronen en mimicry werken niet feilloos. Gelukkig maar, want anders zou er een chaos in de natuur ontstaan. Als bijvoorbeeld alle rupsen perfect aan hun vijanden wisten te ontkomen, dan zou dat nare gevolgen hebben, niet alleen voor de rupsen- en insectenetersstand, maar ook voor het gehele evenwicht in de natuur.

In elk geval komen al deze verschijnselen veelvuldig voor en ze leveren een belangrijke bijdrage tot de schoonheid van de natuur. Voor ons is hun betekenis daarom groot genoeg om er een keer uitvoerig op in te gaan.

Dan heeft de kleur niet zoveel zin. Misschien is de mogelijkheid om zich te verbergen voor vijanden belangrijker. Maar voor de snoek ligt dat anders.

Alle andere genoemde dieren eten plantaardig voedsel of nietige insectjes: voor hen bestaat het probleem van ongemerkt een prooi benaderen niet. Voor hen is het meer nog dan voor de schol: oppassen voor een predator (d.i. een dier, dan hen als voedsel gebruikt). Met behulp van hun kleur, tekening en vorm proberen ze deze predator te misleiden. Rupsen worden door allerlei vogels gegeten. Als de rupsen nu een goede schutkleur of -tekening hebben, dan moeten de vogels beter zoeken en ... ze laten heel wat exemplaren met rust.

Over de derde taak: het zorgen voor een nageslacht, wil ik later iets zeggen. Er zijn een paar voorwaarden, die ik nu even moet bespreken. Eerste voorwaarde: het gedrag van de dieren zal aan de mogelijkheden moeten zijn aangepast. Wat heeft een spanrups aan zijn 'takjesvorm', als hij inplaats van op een tak op de ramen gaat kruipen? Wat heeft een berkenmot, die op de berkenschors haast niet te zien is aan zijn kleur als hij in het groene gras gaat zitten? Zelfs op een beukenstam is hij al opvallend! Deze dieren met een goede schutkleur, schuttekening of camouflage zijn in het algemeen heel rustige dieren, die niet zoveel bewegingen maken en die het liefst zo onopvallend mogelijk leven. Dat is volkomen begrijpelijk, want dan hebben ze er het meest aan.

Tweede voorwaarde: de beschuttende kleuren en patronen van roofdieren hebben pas zin als de prooidieren 'oogdieren' zijn. Doordat het stekeltje goed kan zien, heeft de kleurtekening van de snoek betekenis. Evenzo hebben de beschuttende kleuren en patronen van prooidieren pas zin als de predator een 'oogdier' is. Als deze zich voornamelijk met behulp van reuk of gehoor oriënteert en misschien zelfs blind is, dan heeft een schutkleur weinig of geen zin. Ik heb thuis een mooie foto van een reekalfje in het voorjaarsbos. Het bruin van zijn rug steekt helder af tegen de groene achtergrond. 'Geen goede schutkleur' is het eerste wat je dan denkt. Maar als je nu van dezelfde foto een afdruk in zwartwit hebt, dan zie je plotseling, hoe de tekening van de rug met lichte vlekjes, wel degelijk geheel opgaat in de omgeving, waar het licht tussen de takken en bladeren speelt. De verklaring hiervoor ligt in het feit, dat de natuurlijke predator zoals die in natuurlijke omstandigheden aanwezig zou zijn, een hondachtig zoogdier is. En we weten dat die dieren kleurenblind zijn.

De meeste insecten hebben vogels als vijanden. Vogels staan bekend om hun goede ogen, waarmee ze tevens heel goed kleuren kunnen waarnemen. Vandaar dat we de mooiste voorbeelden in het insectenrijk moeten zoeken.

## 6. OPVALLENDE DIEREN

Het is nu even een goed moment om alles wat ik tot nu toe besprak nog even kort samen te vatten. Er zijn dieren die de kleur van hun omgeving aannemen. Deels komt dat misschien doordat ze stoffen uit hun omgeving opnemen die voor deze kleur verantwoordelijk zijn, deels echter ook doordat ze het gevolg zijn van erfelijke factoren. De dieren zijn daardoor

minder makkelijk te vinden. Men spreekt van schutkleuren. Ook de vorm der dieren en een systeem van patronen kunnen hetzelfde effect opleveren. Er zijn dieren die hun prooi vangen door ze voorzichtig te naderen. Er zijn ook dieren die moeten oppassen niet door andere dieren te worden opgegeten. Beide proberen zich onzichtbaar te maken met behulp van bovengenoemde mogelijkheden. Als de prooi of de vijand zich met behulp van de ogen oriënteert, heeft dit zeker effect.

Nu ga ik enkele dieren noemen, waarbij al wat ik nu beweerde schijnbaar wordt gelogenstraft. Het mannetje van de wilde eend heeft een opvallende witte ring onder zijn opvallende groenzwarte kop. Op de vleugels heeft hij een opvallende zwart-blauwe spiegel. Ook de fazantenhaan is zeer opvallend van kleur. Veel vlinders zijn heel kleurrijk, o.a. de reeds genoemde kleine vos, de dagpauwoog en de atalanta. Koraalvissen hebben de helderste kleuren op hun lichaam en hetzelfde kan gezegd worden van veel vogels van onze bossen, zoals Vlaamse gaaien, wielewalen, mezen en vinken. Wespen hebben gele en zwarte banden over hun lichaam.

Ik beweerde: camoufleren, onzichtbaar maken, is goed. En deze dieren doen nu hun uiterste best, zo opvallend mogelijk te zijn. Voor koraalvissen en bosvogels kan ik mij voorstellen, dat het zonlicht, spelend door de koralen, respectievelijk de takken en bladeren, het bezit van felle kleuren de dieren juist minder opvallend doet zijn. Maar voor de eendenwoerd, de fazantenhaan, de wesp en de vlinder gaat deze redenering niet op. Alles wijst er op, dat deze dieren er op uit zijn, door middel van bepaalde kleurpatronen zo opvallend mogelijk te zijn. En dat is ook zo.

Laten we eerst de wesp en de vlinder eens bekijken. Het zijn vooral de combinaties geel en zwart (wespen) en rood, wit en zwart (vlinders), die veel voorkomen. Is het toevallig dat deze kleurencombinaties in ons verkeer als gevaartekens worden gebruikt? Het blijkt dat deze opvallende patronen ook in de natuur een aanduiding van gevaar, of in elk geval iets onaangenaams zijn. Als een vogel zo'n vlinder of wesp ziet, dan is het de bedoeling, dat hij het insect met rust laat. Je komt onwillekeurig op de gedachte dat deze dieren iets bezitten wat voor een eventuele vijand onplezierig is. En dat kun je inderdaad wel zeggen. Een wesp kan steken met zijn angel, een vlinder met mooie kleuren schijnt afschuwelijk te smaken.

In Zuid Limburg leefden vroeger in modderpoeltjes veel kleine padden, 'vuurbuikjes' genaamd. Tegenwoordig zijn ze zeldzaam. Als er gevaar dreigde, dan richtten ze zich op en dan zag je een grote gele of oranje vlek. Ze zijn giftig en waarschijnlijk ook heel onaangenaam om te eten. Lieve Heersbeestjes, bekende kevertjes, waarvan de schilden opvallend rood gekleurd zijn, met zwarte stippen, kunnen een gelig vocht afscheiden dat enorm stinkt.

Hoe weet nu de predator, dat deze dieren moeten worden gemeden? Meestal heeft hij dat met schade en schande geleerd. Jonge dieren leren door ervaring wat ze wel en wat ze niet kunnen eten. Als je in het kippenhok de kuikentjes

biologen geweest die daar proeven mee gedaan hebben. Ze schilderden de snabels van volwassen dieren in allerlei kleuren: alleen als de kleur rood er in was, reageerden de jongen. Ze hielden houten modellen boven het nest, soms met vormen, die niets meer aan een meeuw deden denken. Als er maar een rood vlekje aanwezig was, dan reageerden de jongen. Omgekeerd reageren de ouders ook op kleurtekens, die ze bij de jongen zien. Bij veel vogels hebben de jongen in de eerste dagen van hun bestaan een zeer opvallende kleur in hun bek; rood, oranje, of een verwante kleur. Daar moeten de oudervogels het verzamelde voer heen brengen. Bij jonge karekietjes zijn er in de keel zelfs streepjes te zien die wijzen naar de plaats waar het voedsel moet worden gebracht. Dat lijkt verrassend veel op de lijnen die we op sommige gekleurde bloemen (o.a. kastanjes, orchideeën) zien. Deze streepjes wijzen insecten, waar ze voedsel (nectar) kunnen vinden en vormen het zgn. 'honingmerk'.

## 11. SLOT

We hebben een groot aantal dieren de revue laten passeren. Geen dieren die je op een dag allemaal zult tegenkomen, maar toch wel dieren die je regelmatig kunt zien. Allemaal demonstreerden ze iets, wat je bij vele andere dieren ook zou kunnen zien.

We hebben daarmee een globaal overzicht gegeven van de mogelijke betekenis van kleuren en vormen in de dierenwereld. Daarbij zijn schutkleur en camouflage, waarschuwing en mimicry, en tenslotte signalen voor soortgenoten en jongen aan de orde geweest. Een vraag die we tot slot nog even moeten stellen is deze: hoe groot is de betekenis van deze kleuren en vormen? Zijn ze werkelijk van essentieel belang voor de dieren? Ik geloof dat het feit dat al deze voorbeelden genoemd kunnen worden en in de natuur bestaan, bewijst dat we er niet zonder meer aan voorbij kunnen gaan. Dat de kleuren en vormen een rol spelen bij dit soort verschijnselen, staat wel vast.

Anderzijds geloof ik echter dat we het belang ook niet moeten overschatten. Er zijn in de natuur nog zoveel andere mogelijkheden om een leven te leiden, dat voldoende veiligheid biedt om de soorten in stand te houden. Het gaat er maar om: wat weegt het zwaarst? Voor elke diersoort ligt dat weer anders. Natuurlijk is de rode vlek op de moedersnavel belangrijk voor de jonge zilvermeeuw en de rode flank van de mannetjesvink evenzo voor het vinkenwifje. Maar waarom zijn er dan zoveel vogels en andere dieren, waarbij het mannetje niet of nauwelijks van het wijfje verschilt? Het antwoord op die vraag zou kunnen luiden: omdat er ook andere manieren van herkenning kunnen zijn. Bijvoorbeeld in het gedrag of omdat er zaken zijn die belangrijker zijn in het uiterlijk. Bijvoorbeeld schutkleur. Denk aan de wijfjes eend. Men heeft geëxperimenteerd met spanrupsen. Het bleek dat een vogel die er toevallig één vindt, overal naar takjes gaat pikken, doch dan snel ontmoedigd raakt. Als er echter zeer

Er zijn nog vrij veel vogels, waarbij de mannetjes anders van kleur zijn dan de wijfjes (vinken, merels, mussen). Dikwijls is rood daarbij een belangrijke kleur (spechten, vinken). De meeste vogels zijn zeer gevoelig voor rode tinten. Denk bv. ook aan de rode kleuren van veel besvruchten, die veel vogels aantrekt om er van te eten. Ook de vormen van mannetjes en wijfjes kan verschillen (fazanten, patrijzen). Bij pauwen en kemphaantjes verandert zelfs het uiterlijk van de mannetjes als de balts begint. Dat zou je kunnen vergelijken met de kleurverandering van schol en inktvis.

Naast de verschillen in kleur, tekening en vorm is natuurlijk ook het gedrag der dieren van belang voor het herkennen der geslachten. Voor diersoorten waarbij de mannetjes en wijfjes niet of nauwelijks van uiterlijk verschillen (bv. kokmeeuwen) is het verschil in gedrag de belangrijkste toenaderingsprikkel. Behalve als herkenningstekens voor de geslachten kunnen kleuren ook nog voor andere zaken belangrijk zijn. Zangvogels houden er in de broedtijd een voedselterritorium op na. Soortgenoten worden er geweerd. Met behulp van hun zang geven ze aan waar zich dat territorium bevindt. Zo ook het roodborstje. Maar dit vogeltje gebruikt daarbij ook de rode borstkleur. Er zijn biologen geweest die daarmee proeven hebben gedaan. Ze plaatsten opgezette roodborstjes in het territorium van een bepaald roodborstenpaar. Als deze opgezette dieren zo in het territorium werden gezet, dan werden de bewoners agressief. Als ze, voordat ze werden neergezet, geheel bruingeschilderd waren, dan reageerden de bewoners niet of nauwelijks. Een rood lapje in de plaats van een opgezet exemplaar wekte echter weer wel agressieve reacties op.

## 10. HERKENNINGSTEKENS VOOR DE JONGEN

Het zijn niet alleen de mannetjes en wijfjes die elkaar moeten kunnen herkennen: ook tussen de ouders en jongen is een relatie noodzakelijk, die door kleuren en patronen kan worden opgeroepen.

De eendjongen zien de blauwe spiegel op de vleugel van het moederdier en weten, dat ze veilig zijn. Reccen en konijnen hebben een witte achterkant: in het schemerdonker is dat een punt waarop jongen zich oriënteren. Het is al meerdere malen voorgekomen dat een jong reekalfje een eenzame fietser in de schemering volgde, die had vergeten zijn licht aan te doen, maar die wel een witgeschilderd achterspatbord had. Langs de kust is de zilvermeeuw een heel algemene vogel. Je herkent hem gemakkelijk aan de gele snavel met op de ondersnavel een rood vlekje. Ze broeden in kolonies in de duinen. Als ze jongen hebben dan moeten de ouders regelmatig voedsel naar het nest brengen. Ze bewaren pasgevangen visjes, mossels, enz. in hun krop en braken dit alles bij het nest weer uit, zodat de jongen het op hun beurt weer op kunnen eten. Het blijkt nu, dat de ouders pas met braken beginnen als de jongen bedelen, door met hun snaveltjes tegen de ondersnavel te tikken en hun bek open te doen. Welnu, het rode vlekje stimuleert de kinderen tot een enorme bedelpartij. Er zijn

observeert, kun je dat zien. Als ze voer krijgen dan pikken ze aanvankelijk naar alles. Ook naar steentjes. Pas later leren ze dat ze de lekkere dingen er uit moeten kiezen. Zo is het ook met jonge mezen en andere insectenetende vogels: eerst vangen ze alle insecten, die ze maar kunnen bemachtigen. Maar als ze een keer een steek van een wesp hebben gevoeld of de nare smaak van een vlinder hebben geproefd, dan leren ze te kiezen. En dan laten ze juist die opvallende dieren met rust.

## 7. VLINDERS

Hoewel de vlinders al eerder ter sprake kwamen, wil ik er toch apart een paragraafje aan wijden. Onder de vlinders zijn er wonderen van aanpassing op dit gebied: We hebben de onderzijde van de vleugels der kleine vossen bekeken en we vonden daar een kleur en tekening, die de dieren een goede beschutting geven. Voor de dagpauwoog en de atalanta geldt hetzelfde. Andere vlinders hebben aan de bovenkant der vleugels prachtige schutkleuren. De berkenmot zie je haast niet, als hij op de schors van een berk zit. Ook het gamma-uiltje is een mooi voorbeeld van een soort, die op boomschors moeilijk te vinden is. Vooral nachtvlinders, die overdag in rust zijn hebben prachtige schutkleuren en camouflagepatronen. In Engeland werden in de industriestreken (rond Birmingham) de bomen door roetneerslag steeds donkerder van kleur. Het wit van de berken veranderde in donkergrauw. Voor de wittig uitzieende berkenmotten die op de schors op zoek waren naar wondjes, waaruit het sap van de bomen naar buiten kwam, was dat nadelig, want ze vielen steeds meer op. Totdat ... de lichtgekleurde exemplaren in steeds grotere aantallen werden vervangen door donkergekleurde exemplaren. Door tellingen te verrichten en door nauwkeurig de vogels en de vlinders in de gaten te houden, is men er achter gekomen dat de weinig donkere exemplaren, die altijd al tussen de lichtere te vinden waren, nu meer kans kregen om niet door vogels gezien te worden. Zij kwamen in het voordeel en na meerdere generaties kregen zij de overhand.

Nu terug naar onze kleine vos, dagpauwoog en atalanta. Als ze rustig zitten en geen activiteiten verrichten, hebben ze hun vleugels samengevouwen. Maar zodra er gevaar dreigt, beginnen ze te klappen met de vleugels. Je kunt dat regelmatig zien. Dan tonen ze hun opvallende bovenzijde met de waarschuwingsspatronen en dat betekent: „blijf van me af, want ik ben geen aantrekkelijke prooi”. Bij sommige nachtvlinders, die ook overdag actief zijn, vertoont de voorvleugel aan de bovenkant een schutkleur, de achtervleugel een patroon van schrikkleuren. Deze vlinders hebben in rust hun vleugels niet samengevouwen, doch uitgespreid. Maar de voorvleugels, bedekken de achtervleugels. Als er gevaar dreigt, schuiven ze de vleugels vaneen. Bij de avondpauwoog, een pijlstaartachtige vlinder verschijnen dan opvallende-figuren, die op ogen lijken ('oogvlekken'). Bij de beervlinder die op de voorvleugels een tekening van zwarte blokken op een wit veld heeft, is op de

achtervleugels het wit vervangen door helderrood. De dag- en avondpauwoog weten heel goed hun vijanden te imiteren: Hun predatoren zijn insekteneters, die op hun beurt worden belaagd door roofvogels, uilen of katten: allemaal roofdieren, die met een snelle val of sprong hun prooi moeten pakken. Deze roofdieren moeten daarvoor goed afstanden kunnen schatten en de stand van hun ogen is hen daarbij van dienst: ze kijken recht vooruit. Welnu: als een pauwoogvlinder zijn vleugels met de oogvlekken laat zien, dan slaat menig insektenetend vogeltje op de vlucht.

Het zijn vooral de nachtvlinders (behalve dan de bovengenoemde voorbeelden), die profiteren van schutkleur en camouflage, terwijl de dagvlinders naast deze beschuttingstechnieken gebruik maken van waarschuwingskleuren en -tekening. Dat is logisch: de nachtdieren zijn overdag, als ze goed zichtbaar zijn, aan hun rust bezig en dat is dan volkomen in overeenstemming met wat we al eerder bespraken.

## 8. MIMICRY

Er zijn verschijnselen in de natuur die misschien nog wonderlijker zijn dan wat ik hierboven beschreef. Overal waar bloemen zijn, komen in de zomermaanden zweefvliegen voor. Het zijn die kleine onschuldige diertjes die, vliegend van bloem naar bloem, telkens op een bepaalde plek stil in de lucht blijven staan. Als je ze wilt vangen, proberen ze zich snel enkele meters te verplaatsen om daar dan weer te blijven zweven.

Enkele van de meest bekende zweefvliegsoorten hebben een achterlijf, dat getooid is met zwarte en gele banden dwars over het lichaam. Daarmee lijken ze bedriegelijk op een wesp. Tijdens rondleidingen van schoolklassen in parken en velden bleek mij, dat menig kind deze diertjes de verkeerde naam gaf. Aan de twee vleugels (in plaats van vier, zoals bij de wesp) kun je ze onderscheiden.

Er is nog een belangrijk verschil tussen wesp en de zweefvlieg: De laatste steekt niet. Het is waarschijnlijk dat zweefvliegen voor vele insekteneters heel goed voedsel zullen zijn. Maar het is best mogelijk dat die insekteneters de diertjes met rust laten omdat ze dezelfde fout maken als de kinderen in de parkrondleiding; ze reageren alsof ze met een wesp te doen hebben!

We zouden de volgende redenatie kunnen maken: de zweefvlieg heeft het pakje van de wesp nagemaakt en probeert daarmee de insekteneter voor de mal te houden. Dat noemen we mimicry. Het is dus gewoon een vorm van bluffen! Er komen in de natuur vrij veel gevallen van mimicry voor, doch we zullen ze niet behandelen. Natuurlijk kunnen het ook nabootsingen van planten of plantedelen zijn. Zo zou je de wandelende takken en de spanruppen ook als vormen van mimicry kunnen beschouwen. Ik deed dat niet: a) omdat deze

dieren door hun gedaante juist minder opvallen in tegenstelling tot de opvallende zweefvlieg en b) omdat takjes en twijgjes geen gevaarlijk wapen zoals een angel, een kwalijke reuk of smaak bezitten, doch alleen maar als achtergrond fungeren.

## 9. KLEUREN ALS HERKENNINGSTEKENS

Ik zal op deze plaats weer een korte samenvatting geven van wat tot nu toe is besproken.

Elk dier ziet zich gesteld voor drie taken: eten, zorgen niet gegeten te worden en zorgen voor een nageslacht. Voor de eerste twee taken zijn schutkleuren en camouflagepatronen belangrijk: de dieren vallen niet op en kunnen daardoor hun prooi gemakkelijker vangen, respectievelijk gemakkelijker aan hun vijanden ontkomen. Tenminste; gesteld, dat die prooidieren en vijanden oogdieren zijn. De waarschuwingstekens van wespen, vlinders, adders en vuurbuikpadden dienen er voor, de mogelijke vijanden af te schrikken. Deze dieren hebben altijd iets naars voor de vijand te bieden: een angel, een rare smaak of geur. Tenslotte zijn er dieren die deze laatste groepen imiteren in hun uiterlijk en zodoende van hun beschutting meeprofiteren.

Laten we nu de wilde eend en de fazant eens gaan bekijken. We zagen een verschil tussen het mannetje en het wijfje. Bij de wilde eend is het mannetje, de woerd, gekenmerkt door het bezit van een groenzwarte kop met een helderwitte ring daaronder. De fazantenhaan is helder bruinrood en heeft felle zwarte, rode en witte tinten bij de kop. Het zwart eveneens met een groene tint. Bij beide soorten zijn de wijfjes bruin gevlekt. We zeiden al, dat ze een goede camouflagetekening bezitten, als ze broeden in het riet of in het gras. We kunnen ons afvragen: waarom heeft de woerd of de haan zo'n uitgesproken kleurrijk uiterlijk? Het antwoord, dat het mannetje niet broedt en daarom een schutkleur of -tekening minder nodig heeft, is wel goed, maar het voldoet niet geheel. Het verklaart wel dat hij niet zo bruin getekend hoeft te zijn, maar het verklaart niet waarom hij al die bijzondere kenmerken nodig heeft.

Om daar een mogelijke verklaring voor te vinden, moeten we in de wintertijd in de gracht of op de plas gaan kijken. Dan zien we, dat zelfs in de grootste troepen wilde eenden de dieren al tot paarvorming zijn overgegaan. Telkens zien we een mannetje en een wijfje bij elkaar. Het is niet toevallig dat juist in de tijd van de paarvorming de mannetjes het mooist zijn. De opvallende kenmerken lijken aanwezig te zijn om de toenadering der geslachten mogelijk te maken. Het blijkt dus samen te hangen met de derde taak: de zorg voor het nageslacht. De kleuren en patronen kunnen worden beschouwd als signalen, waarop door de wijfjes wordt gereageerd. De mannetjes en wijfjes moeten elkaar kunnen herkennen. Dat wordt vergemakkelijkt doordat één der geslachten – meestal het mannetje – tekens bezit, die bij het wijfje specifieke reacties oproept, waardoor de herkenning wederzijds is. Het wijfje 'valt' voor de mooie kleuren en tekens van het mannetje.