

dode haviken gevonden. Van de tweeëndertig overgebleven exemplaren zijn de meeste nadien spoorloos verdwenen. Alleen in de Utrechtse Heuvelrug is de havikenstand met één of twee broedparen toegenomen. In het algemeen kon men zeggen, dat het experiment grotendeels mislukt is.

Haviken zijn standvogels: als ze eenmaal een honk hebben gevonden, blijven ze daar de rest van hun leven. Het feit dat men één van de haviken in Duitsland terug heeft gesignaleerd kan er op wijzen, dat het dier erg aan zijn oorspronkelijke streek gehecht was. De meeste exemplaren waren echter niet in staat hun oude honk terug te vinden. Jonge haviken hebben de neiging te gaan zwerven tot ze een plekje hebben gevonden.

Wanneer werkelijk een verandering van het "milieu" de oorzaak is van het verdwijnen, zoals dat bij zoveel predatoren het geval blijkt te zijn, dan heeft invoeren van dieren weinig zin: ze zullen het toch nooit redden. Dan blijft ons niet veel anders dan te zeggen: "Dag roofvogels, dag roofvissen, dag natuur".

Een laatste mogelijkheid om onze predatoren te beschermen is zelf in onze gedragingen steeds rekening te houden met de natuur en vooral de kwetsbare soorten te ontzien. Echte predatoren zijn altijd kwetsbaar. Vooral onderwijzers hebben daarbij een sleutelpositie. Als wij door ons goede voorbeeld tienduizenden schoolkinderen van nu een gezonde houding, gebaseerd op interesse en enig inzicht in het leven van planten en dieren bijbrengen, dan zal dat zeker over tien of twintig jaar een gunstig effect op die natuur hebben.

W. G. F. Schroevers

DE NATUUR VAN DE MAAND



onder redactie van J. A. Nijkamp

21e serie - 1970 - No. 5

Tekst: W. G. F. Schroevers

Tekeningen: A. Nijkamp-de Jeeger

val, een zwart, metersgroot monster, dat rond de Haarlemmermeerpolder in het water leefde van vis en jonge vogeltjes is daar waarschijnlijk verdwenen.

Een andere vraag is wat doen wij ertegen? Weinig, eerlijk gezegd. Ons land is het dichtstbevolkte land van Europa en de bevolking groeit nog steeds. Bovendien hebben we in Rotterdam een stad met de grootste haven ter wereld en als gevolg daarvan ook veel industrie. Die mensen zijn er in de fabrieken ook. Ze hebben nu eenmaal naast veel ruimte ook veel voedsel en grondstof nodig en het gevolg is, dat ze afvalstoffen prijsgeven.

Toch geloof ik dat er te veel mooie oude landschappen zijn opgeofferd ten behoeve van een in agrarisch opzicht betere vorm. Onlangs is door werkelijk deskundige mensen gezegd, dat dergelijke ingrepen zelfs schadelijk zijn voor onze economie. Als meer mooie landschappen voor recreatie kunnen worden bestemd, dan zal dat de natuur ten goede komen en dan vooral onze predatoren, die altijd de eerste slachtoffers zijn.

Een andere mogelijkheid zou zijn dat zeldzaam geworden predatoren, die in het buitenland nog algemeen voorkomen, in ons land worden ingevoerd. Vorig jaar hebben we een nummer van De Natuur van de Maand gewijd aan de ooievaar, waarmee een dergelijk experiment is begonnen. De resultaten daarvan in het afgelopen jaar waren gunstig, doch het zou voorbarig zijn daarover nu al conclusies te geven.

Ook de havik is een vogelsoort die in ons land is uitgezet. De havik is een roofvogel ("stootvogel") die ongeveer even groot is als de veel algemenere buizerd. Hij leeft voornamelijk in bosrijke streken. Zijn horst heeft hij dikwijls diep in het bos, vaak hoog in de kroon van een denneboom. Hij jaagt graag langs bosranden, waar het rustig is. Hij vangt vooral konijnen en eekhoorns maar ook duiven, vlaamse gaaien en vele andere vogels, die hij achtervolgt, soms in vliegende vaart tussen de stammen van de bomen, tot hij succes heeft. Heel vaak loert de havik vanuit een tak zolang tot hij iets waarneemt, om dan bliksemsnel toe te schieten.

Met de havikenstand is het vreemd gesteld. Vóór 1930 was de havik zeldzaam. Na die tijd namen ze in aantal toe. Tot 1950 waren er in ons land vrij veel broedgevallen. Daarna echter verdween het ene paar na het andere. Vooral na 1959 liep het aantal terug om in 1963 te komen op 10 à 25 paar. Precieser aantallen zijn niet te geven omdat het dier nogal verborgen plekje zoekt. Op het ogenblik schat men bij het Rijksinstituut voor Natuurbeheer het aantal op 10 à 15 paren. Hoe kan dit aantal zo teruglopen? Men denkt allereerst aan het verdwijnen van het milieu waarin de vogel graag leeft. Maar de vogel vangt voornamelijk dieren die ook nu nog in voldoende mate voorhanden zijn. Die prooidieren kunnen echter gif in hun lichaam hebben dat de havik noodlottig wordt. Hij broedt graag in bossen en die zijn er ook niet minder dan vroeger. Eerder meer. Is het soms de steeds groter wordende drukte, waarvoor hij steeds meer in zijn jacht wordt gestoord? Misschien. In elk geval blijkt, dat wij nog maar weinig weten van wat het woordje "milieu" eigenlijk betekent. In 1963 besloot het Wereld Natuur Fonds (WNF) een experiment te wagen door veertig haviken uit Duitsland in ons land in te voeren om ze uit te zetten op de Veluwe en langs de Utrechtse Heuvelrug. Het resultaat van dit experiment is niet hoopvol voor andere vogelsoorten. In februari 1960 werden acht

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

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

ken dat ook onder de duiven veel slachtoffers zijn gevallen. Intussen is het gebruik van deze insecticiden in zaaizaden, op de manier zoals ze werden toegepast, door de wet verboden.

Dergelijke voorbeelden zijn met meer uit te breiden, maar we volstaan met deze twee, die de bekendste zijn. Wat leren zij ons? De belangrijkste les is geloof ik dat de klappen daar vallen, waar we ze niet verwachten. De boer, die zijn zaaizaden ontsmet, denkt niet in de eerste plaats aan buizerds. Pas achteraf merken we, dat zij in de eerste plaats de dupe zijn. En het feit dat een fabriek in Pernis enkel door zéér kleine hoeveelheden gifstof in de Nieuwe Waterweg te lozen, een catastrofe teweegbrengt in de Waddenzee, is iets wat geen bioloog van tevoren had voorzien. Het betekent, dat we bij elke handeling die we verrichten en waarbij vervuiling of vergiftiging kan optreden, voor onverwachte gevolgen kunnen komen te staan. En dus: dat men bij het gebruik van zulke stoffen veel voorzichtiger moet zijn dan men tot nu toe gewend was. Gelukkig zijn er tegenwoordig steeds meer mensen en niet alleen meer onder biologen, die deze overtuiging delen. Dat we de kinderen op school dit gevaar leren zien, is een zaak die voor mij vrij duidelijk is: zij moeten over een aantal jaren de maatschappij helpen opbouwen.

Een gezonde houding, die we ze nu tegenover deze zaken bijbrengen, kan alleen maar positieve vruchten afwerpen.

Achteruitgang en wat doen we er tegen?

Het is zo langzamerhand aan iedereen bekend, dat de planten- en dierenwereld van ons land de laatste jaren meer en meer verarmt. Dat daarbij de predatoren de zwaarste klappen krijgen zal ons, na alles wat we besproken hebben, niet zo vreemd in de oren klinken.

Over de grote sterns gaven wij u al enkele cijfers. De zeehondenstand, die volgens Dr. Van Bemmel in 1956 nog meer dan tweeduizend exemplaren in ons land telde, is volgens een recent krantenbericht gereduceerd tot 360 exemplaren. Onder de zoogdieren zijn verder de visotter, de boommarter en de steenmarter in ons land bijna uitgeroeid. Alleen hermelijn, wezel en bunzing en plaatselijk de vos, zijn in aantal niet zo sterk achteruitgegaan. Waarschijnlijk is dat het gevolg van het feit, dat de jagers er voor zorgen, dat de wildstand zo goed mogelijk gehandhaafd blijft, wat deze dieren van een goede prooi verzekert. Onder de vogels is de toestand verre van gunstig. De buizerd is in Drente bijna uitgeroeid, de havik, de sperwer en de boomvalk zijn zeldzaam geworden en ook het aantal torenvalkjes neemt, hoewel veel geleidelijker, langzaam af. Onder de uilen blijkt vooral de kerkuil snel te verdwijnen; de steenuil en de ransuil nemen ook in aantal af, doch minder snel en hetzelfde geldt voor de velduil, die echter dit jaar op de Waddeneilanden erg veel voorkwam. De bosuil, die ook in de stad verschijnt, nam hier en daar plaatselijk zelfs in aantal toe. Over het feit dat kokmeeuwen en kraaien in aantal toenemen, spraken we reeds. Aders en ringslangen vinden we tegenwoordig op veel minder plaatsen dan een tiental jaren geleden en ook in het water zien we dat steeds meer vaarten en sloten te zeer vervuild zijn om er een gezonde levensgemeenschap te herbergen. Hoewel de snoeken- en baarzenstand nog behoorlijk groot is, neemt hun aantal af. Een andere rover, de meer-

Predatoren of jagende dieren

Deze keer een les over een onderwerp dat zeer moeilijk in de klas aanschouwelijk is te brengen, doch dat tevens een zo belangrijk aspect van de natuur aansnijdt dat we het toch een keer moeten behandelen. In de vorige aflevering werd de term 'predator' herhaaldelijk gebruikt. Het lijkt me toe, dat een nummer geheel gewijd aan predatoren zeker op z'n plaats is.

Wat is een predator? In het vlinderverhaal van de vorige keer werd gesproken over de predatoren van de vlinders. Dat zijn de dieren die vlinders vangen: meestal kleinere zangvogels. Deze vogels worden zelf ook weer belaagd door roofvogels, katten, enz. Ik zou in dit nummer de volgende beperking willen aanbrengen: ik noem alleen die dieren predatoren die een laatste schakel in een voedselketen vormen. Helemaal volledig is dit dus niet, maar in verband met de volgende les is deze beperking gewenst.

We beginnen onze les met het vergelijken van een vleeseter en een planteneter en komen tot het begrip "roofdier". We gaan het verschil tussen "roofdier" en "predator" na en we gaan een paar predatoren bekijken. Vervolgens bespreken we de rol die de predatoren in de natuur vervullen, om tot de conclusie te komen dat predatoren de top van de voedselpyramide vormen: ze zijn belangrijk, maar ook kwetsbaar. De bedreigingen die ze te verduren hebben leiden dan ook helaas tot een grote verarming.

Hierboven staat reeds dat het onderwerp moeilijk aanschouwelijk in de klas is te brengen. We kunnen moeilijk een predator in de klas een prooi laten vangen of een predator in de klas laten vergiftigen om het resultaat te laten zien. We kunnen hoogstens enkele dieren, die als predator bekend staan, aan de klas laten zien. Maar veel verder dan hond, kat of fret en dan wat afbeeldingen of opgezette exemplaren van roofvogels, sterns of uilen kunnen we niet komen.

Daarom is er in dit nummer weinig observatie. Mij lijkt echter dat de onderwijzer, na uit de bovengenoemde aanschouwing één of enkele lessen te hebben gegeven, een gesprek met de klas kan opbouwen over enkele meer theoretische gedeelten, zoals o.a. de voedselpyramide en de invloed van gifstoffen. Tenslotte zal de verwerking door de kinderen in overzichtelijke en ludiek opgezette schema's en beelden u de mogelijkheid moeten verschaffen om de kinderen zich de hoofdzaken eigen te maken en ze vooral een houding t.o.v. de predatoren mee te geven zonder dat u daarbij in dorre lesjes hoeft te vervallen. Ik dacht dat de stof er belangrijk genoeg voor was.

Eten en gegeten worden

We hebben in een vorige aflevering al eens gesteld, dat ieder dier tijdens z'n leven te maken heeft met een aantal problemen, waarvan

de belangrijkste zijn: a) het moet zorgen voor voldoende voedsel, b) het moet zorgen dat het niet door anderen wordt gegeten en c) het moet zorgen voor een nageslacht. Over het laatste probleem hebben we vóór de vakantie al uitvoerig gesproken. Nu iets over de eerste twee.

Elk dier moet eten om te kunnen leven. Dat wil zeggen: het moet eerst voedsel kunnen vinden, het vervolgens kunnen bemachtigen en het tenslotte ook nog kunnen verteren. Voor sommige dieren, zoals kokmeeuwen, en ook voor mensen kan dat voedsel zowel plantaardig als dierlijk zijn. Hun keuze is nogal gevarieerd. Andere dieren echter zijn toegestroomd voor het eten van heel speciaal voedsel. Een koolrups bijvoorbeeld voedt zich met de bladeren van planten van één speciale familie. Ook een koe en een konijn zijn typische planteneters. Als we de bouw van het gebit, het darmkanaal en nog een aantal kenmerken bekijken dan blijken al die organen daar helemaal op te zijn gebouwd. Een rups kan geen vlieg vangen zoals een libel dat doet; een koe vangt nooit een haas, wat het bekende spreekwoord ook moge beweren, een konijn evenmin. Toch zullen de meeste planteneters af en toe wel een insectje of slakje mee naar binnen werken. Maar als ze hun koolbladeren, gras of andere planten niet krijgen lijden ze honger.

Een kat, uil of geelgerande waterkever blijken echter zo te zijn gebouwd, dat het vinden, bemachtigen, eten en verteren van dierlijk voedsel juist het allerbeste gaat. De vleeseters onder de dieren eten dus andere dieren (hoewel ze soms ook wel wat plantaardige kost naar binnen krijgen). En daarmee komen we dus op het tweede probleem terecht: die andere dieren moeten er voor zorgen, dat de vleeseters ze niet kunnen pakken. Vaak is hun bouw zo, dat ze daartoe speciale mogelijkheden bezitten (groot gezichtsveld, snel kunnen lopen enz.). We zullen eens een vleeseter en een planteneter met elkaar vergelijken.

Observaties van kat en konijn

We kiezen twee zoogdieren die ongeveer even groot zijn en waarvan de één een typische vleeseter is en de ander een typische planteneter: kat en konijn. Beide soorten zijn als huisdier zo algemeen dat het weinig moeite zal kosten ze voor enkele uren in de klas te krijgen. We weten natuurlijk niet of ze elkaar zullen verdragen. Daarom doen we er verstandig aan ze niet tegelijk in de klas te halen.

Eerst bekijken we de kat. Wat een prachtig gebouwd dier! Het lenige lijfje wordt gedragen door stevige poten. We laten het dier over een smalle rand lopen en we letten op de rug. Blijft die steeds in één houding? Neen: de ruggegraat is heel buigzaam en lenig. Tijdens het lopen steekt de staart achteruit voor het evenwicht (dieren die in de bomen klimmen, zoals bijvoorbeeld de eekhoorn, hebben een nog veel zwaardere staart). De poes is dus zeer wendbaar en als we de kinderen vragen of dat belangrijk is, dan zullen ze ongetwijfeld antwoorden dat hij dat nodig heeft om andere dieren te kunnen besluipen en bespringen, want dat we met een "roofdier", wat die term dan ook inhoudt (daarover later), te maken hebben, dat weten ze natuurlijk al

En daar is wel een verklaring voor. We moeten ons daarvoor weer even het beeld van de voedselpyramide voor de geest halen. De algjes in de zee dragen een zeer kleine hoeveelheid gif met zich mee. Ze worden gegeten door kreeftjes, die gedurende hun bestaan vele malen hun eigen gewicht aan algjes eten. Al het gif dat die algjes met zich meebrengen wordt in de lichaampjes van de kreeftjes opgehoopt. Het gehalte aan gif is bij hen dus vele malen groter dan bij de algjes. De kreeftjes worden gegeten door de visjes en daar gebeurt hetzelfde. De predatoren tenslotte krijgen zoveel gif naarbinnen dat de dieren er aan dood gaan: duizenden malen zoveel als in de algjes.

Dit is een gevolg dat de fabrikanten, toen ze hun gif in zulke kleine hoeveelheden in de grote zee loosden, ook niet hadden kunnen voorzien! Om uit te vinden of het gif werkelijk van Rotterdam uit verspreid werd heeft men overal langs de kust mossels verzameld, die immers ook van kleine algjes leven die tussen het slib met het zee-water naar hun mondopening worden gebracht. Van de mossels heeft men ook het gifgehalte gemeten. En het bleek dat de dieren vlak bij de Nieuwe Waterweg de grootste hoeveelheden gif bevatten. Noordelijk, tot in de Waddenzee, bevatten ze steeds minder, zuidelijker, naar Zeeland en België toe eveneens. Men is toen met de directie van de fabriek in Pernis gaan praten. Men heeft nu maatregelen genomen en het gehalte aan gifstoffen neemt nu, zij het zeer langzaam af. De laatste berichten zeggen ons, dat de stand van de grote sterns nu weer vooruit gaat. Tijdens het BWO-kamp op Terschelling in juli van dit jaar zag ik weer ettelijke grote sterns boven de zee vliegen en hoorde ik hun "pierrr"-geroep in een toon alsof metaal op metaal krast. Hopelijk is daarmee de bedreiging gekeerd en groeit de populatie weer tot een behoorlijk aantal.

Tweede voorbeeld: de dode buizerds in Drente en Zeeland. De buizerd is een grote, bruine roofvogel met brede, iets gevingerde vleugels. We kunnen hem herhaaldelijk hoog in de lucht zien zweven, waarbij hij heel kalm, met stilstaande vleugels rondjes maakt, daarbij geholpen door stijgwinden bij warm weer. Hij jaagt echter vlak boven de grond. Meestal zit hij dan op een paaltje of struikje en zoekt met zijn scherpe ogen de omgeving af. Als hij iets ontdekt stort hij zich op de prooi. Meestal vangt hij muizen, konijnen en diverse soorten vogels. Het aantal buizerds in ons land is, ondanks aanzienlijke achteruitgang, nog behoorlijk groot.

In het voorjaar van 1966 vond men in Drente en de omliggende streken van Overijssel en Friesland in korte tijd vierenvijftig dode buizerds. Later is in Zeeland en in Drente in het najaar iets soortgelijks gebeurd. Een onderzoek bracht aan het licht, dat hier iets soortgelijks gebeurde als bij de grote sterns in de Waddenzee. De schuldigen waren in dit geval de boeren, die bepaalde zaaizaden tegen insectenvraat beschermen door ze te behandelen met de insectenverdelgende middelen aldrin, dieldrin en heptachloor.

De zaden werden op het land gebracht en in grote hoeveelheden opgegeten door houtduiven. De houtduiven vormden weer een belangrijke prooi voor de buizerds. Ook hier weer: in de duivenlichaampjes kwam veel meer gif dan in of rond de zaden aanwezig was; in de buizerdlijven, vooral in de lever, weer veel meer dan in de duiven: de predator kreeg de hardste klappen. Wel is in dit geval duidelijk geble-

en fauna van zo'n gebied. Vooral de insectenstand verarmt sterk en dit alles heeft natuurlijk ook invloed op de rest van de levensgemeenschap. In hoeverre deze ingrepen nadelig zijn voor de gezondheid van het landschap als geheel wil ik in het midden laten. Ik wil alleen even zeggen dat de achteruitgang van menige diersoort, die we als predator kennen, hier heel goed mee te maken kan hebben.

Een bedreiging die tegenwoordig voor het milieu van de dieren nog ernstiger en gevaarlijker genoemd kan worden is de toenemende vervuiling. Vooral giftige stoffen, zoals landbouwvergiften, vormen speciaal voor de predatoren een groot gevaar. Ik behandel twee ernstige gevallen die in ons land zijn voorgekomen. De gegevens ontleende ik aan het boek "Het verstoorde evenwicht", onder redactie van Prof. Dr. J. C. van de Kamer, dat ter gelegenheid van het natuurbeschermingsjaar N70 in de boekwinkels is te verkrijgen en wel speciaal de bijdragen van Prof. H. van Genderen en Prof. Dr. H. Voous.

Eerste voorbeeld: de grote stern. Dit is een vogel die lijkt op het visdiefje. Hij is iets groter en heeft een zwarte snavel, zwarte poten en een zwart kuifje op de kop. Verder is zijn kleur wit. Hij leeft veel meer dan het visdiefje aan de zee kant en broedt vooral op de wadden, schorren en zandplaten. Omstreeks 1955 broedden er van deze vogel in Nederland jaarlijks 25.000 tot 40.000 paren. Dat was ongeveer 80 % van de wereldbevolking van de Oost-Atlantische vorm van deze soort. In het voormalige natuurreservaat "De Beer" broedden er in die tijd 11.000 paren. Het verdwijnen van dit gebied betekende een gevoelige klap voor de grote stern.

Echter... ook na het verdwijnen van de broedkolonie op De Beer nam het aantal broedparen in ons land verder af, ook in de Waddenzee, tot er in 1965 alleen op het eiland Griend onder Terschelling nog 700 paren broedden. Men stond aanvankelijk voor een raadsel: wat was hiervan de oorzaak? Na onderzoek van de lijken van dode vogels bleek, dat de dieren vergiftigd waren door een aantal landbouwvergiften (dieldrin, telodrin, endrin, D.D.E.). Telodrin wordt in Nederland niet, endrin nauwelijks in de landbouw gebruikt. De stoffen worden wel gefabriceerd bij Pernis in het Rotterdamse havengebied. Hoe kwam dit gif in de lijfjes van de grote sterns van de wadden?

Ziehier de oplossing van het raadsel. De fabriek loosde zéér kleine hoeveelheden van het spul in zee, in de overtuiging dat het zich in die grote waterbak snel zou verspreiden. Maar nu blijkt dat het water, dat zich vlak voor de kust in de Noordzee bevindt, door de eb- en vloedstroom alleen in Noord- en Zuidrichting wordt meegenomen en dat er bijna geen vermenging plaatsvindt met het water verder uit de kust. Een groot gedeelte van het gif bleek tenslotte in de Waddenzee terechtgekomen te zijn. Daar leven miljoenen algjes in het water. Zij nemen het gif op in hun celletjes en zo komt het in een voedselketen die aldus verloopt: algjes — kleine planktonkreeftjes — visjes (vooral zandspiering) — grote sterns. Tenslotte komt het gif dus in de lijfjes van de grote sterns terecht. Maar hoe komt het dat het gif voor de sterns dodelijk is, terwijl de visjes en kreeftjes rustig verder leven? Ten eerste weten we helemaal niet of er niet veel visjes en kreeftjes zijn vergiftigd: het is best mogelijk. Ten tweede weten we dat de sterfte onder de predatoren groter is omdat het gehalte aan gif in de sterns dertien maal zo groot was als in de zandspierinkjes.

lang. We letten er ook even op hoe de borst veel breder is dan de buik, die eigenlijk vrij smal is (tenminste, als we niet een poes treffen, die door verkeerd voedsel grondig verpest is!). Afgezien van het feit dat vlees gemakkelijker verteert, waardoor de darmen veel korter zijn en de buik dus niet zo groot hoeft te zijn, bevordert dat ook de lenigheid van het dier.

We zullen nu eens op de poten letten. Aan de onderkant van de voet zitten donkere eeltkussentjes. Waarvoor dienen die? Om onoorbaar te kunnen sluipen zeggen de boeken. En dat zal wel waar zijn al vind ik het altijd gevaarlijk om te zeggen dat een dier iets heeft om er dit of dat mee te kunnen doen. We kunnen misschien beter constateren dat hij, met wat hij heeft meegekregen, om wat voor reden dan ook, een goed gebruik maakt. Nagels zien we niet. Zijn ze er ook niet? Jazeker: als onze poes boos is (of bij jonge poesjes: als ze spelen) komen ze tevoorschijn. Ook als we de poes op een scheef vlak zetten waar hij moeilijk tegenop kan klimmen (bijvoorbeeld een tafelblad, scheefgehouden, met een oud kleed erop), dan demonstreert hij ze duidelijk. Ze blijken heel krom, lang, scherp en stevig te zijn. Wat doet de poes ermee? Behalve het gebruik bij het klimmen, dat we gedemonstreerd zagen op de scheve tafel, gebruikt hij ze bij het vangen van een prooi. Met de klauwen grijpt hij de prooi beet waarop deze dan met de bek wordt doodgebeten. Als een agressieve kat uw hand tracht te grijpen dan moet u opletten hoe alle nagels van de vier poten (soms worden alle vier poten gebruikt!) naar één centraal punt gekeerd zijn. Dat zal voor de prooi niet zo prettig zijn! Het blijkt dus dat de kat in staat is de nagels naar believen uit te steken of in de voet verborgen te houden. Zouden de kinderen kunnen bedenken dat tijdens het sluipen ingetrokken nagels veel efficiënter zijn?

Nu gaan we naar de kop kijken. Wat valt ons het meeste op? De kop is vrij kort en breed met twee grote ogen die recht vooruit kijken. Is dat belangrijk? Jazeker. We kunnen dat aan onze eigen ogen demonstreren die immers ook recht vooruit kijken. We laten de leerlingen hun linkerwijsvinger op ongeveer 25 cm afstand voor de ogen verticaal omhoog steken. We laten het linkeromg dicht doen zodat ze het topje van de vinger slechts met het rechter oog kunnen zien. Daarna laten we ze met de rechter wijsvinger van rechts naar links een horizontale beweging uitvoeren beginnend rechts in hun gezichtsveld. De vinger nadert steeds meer de linker wijsvinger. De opdracht is nu de rechter wijsvinger tegen de linker te brengen. Het zal blijken dat bij minstens de helft van de leerlingen de linker wijsvinger de rechter zal passeren zonder deze aan te raken. Doen de kinderen hetzelfde met beide ogen open dan zullen ze met de opdracht geen moeite hebben. Wat blijkt hieruit? Voor het vaststellen van de afstand van een voorwerp zijn twee ogen nodig die beide op het voorwerp gericht zijn. Hoe verder nu de beide ogen uit elkaar liggen des te meer „diepte” zullen we zien. Wie door een prismakijker kijkt, waarvan de afstand tussen de lenzen aan de voorzijde groter is dan aan de oogzijde, kan zich daarvan overtuigen: de lenzen die het beeld opvangen liggen verder uiteen dan onze eigen ogen en het beeld vertoont meer „diepte”. De korte brede kop van de kat met de naar voren gerichte ogen maakt dat hij goed afstanden kan schatten. We vragen de kinderen of dit

belangrijk is. De kat vangt een prooi door die te besluipen en dan vanuit een hinderlaag plotseling te bespringen. Jonge, spelende katjes kunnen dit gedrag zelfs in de klas demonstreren als we geluk hebben. Maar ook als dat niet kan hebben de meeste kinderen er wel eens iets van gezien. Het kennen van de juiste afstand is dan natuurlijk wel belangrijk: iets te ver gesprongen, of juist niet ver genoeg en de prooi is verdwenen.

Hoe is het met de zintuigen gesteld? Dat ook de oren goed ontwikkeld zijn kunnen we zien aan de flinke oorschelpen. Ook ruiken kan een poes beter dan wij. Zijn snorharen helpen hem als hij door dichte takken z'n weg moet vinden. Maar omdat we aan deze kenmerken niet zo zeer het "roofdier" herkennen zullen we er niet langer bij stilstaan.

Tenslotte laten we poes een stukje vlees eten en we letten er op hoe dat gaat. Eerst pakt hij het voorzichtig beet met de voortanden. Dan wordt het naar achteren gebracht en enkele malen gekauwd (zeg liever: geknauwd) om tenslotte te worden doorgeslikt. In slechts enkele ogenblikken is het vlees verdwenen. Het voedsel wordt niet gemalen: de kaken gaan tijdens het kauwen alleen op en neer; niet heen en weer ten opzichte van elkaar. Als we het dier in de bek bekijken kunnen we zien wat er gebeurt bij het eten. Als we een schedel van een kat ernaast houden zien we het nog beter. Allereerst zien we dat het kaakgewricht zo is gebouwd dat de kaken alleen maar op en neer kunnen bewegen en dat heen en weer bewegingen niet eens mogelijk zijn. We zien dat de voortanden heel klein zijn maar dat er grote hoektanden zijn waarmee het eten wordt beetgepakt. Achter die hoektanden zijn dan de kiezen waarvan de achterste de grootste zijn. Elke kies heeft drie scherpe punten achter elkaar die plat zijn als messen en scherpe randen hebben. Als de boven- en onderkaak in elkaar grijpen dan passen de punten precies langs elkaar als de twee kanten van een schaar. De kiezen knippen a.h.w. het vlees in stukjes.

Nu gaan we eens naar het konijn kijken. Ieder kind dat een konijn verzorgt weet dat konijnen planteneters zijn. We merken een heleboel verschillen op met de kat en we komen tot de conclusie dat die verschillen te maken hebben met hun verschillende manier van leven. Beweegt een konijn zich tijdens het lopen ook zo behendig als de kat? Neen, het is allemaal veel houteriger. De ruggegraat is veel minder soepel. Een konijn kan dan ook niet eens lopen over zo'n smalle rand zoals we het de kat lieten doen. Het diertje heeft dan ook geen lange staart doch een klein omhooggericht "kwastje". Toch blijkt uit de lengte der poten (vooral de achterpoten) dat het konijn wel hard kan lopen. Eigenlijk loopt een konijn niet echt: 't is meer een kwestie van huppelen of hollen. We vragen weer aan de kinderen of het belangrijk is voor het konijn dat het lenig is.

Neen, want hij behoeft geen prooi te bespringen of te besluipen. En is het belangrijk dat het dier hard kan lopen? Dat wel: als het belaagd wordt door vijanden moet het snel het hol kunnen bereiken. Wie heeft een dikkere buik: kat of konijn? Het konijn eet planten die slechts moeilijk en langzaam kunnen verteren: daarvoor is een heel lang darmkanaal nodig en daarom is de konijnenbuik veel dikker dan

4) Het doden uit winstbejag is tegenwoordig al niet lonend meer, doch werd vroeger wel veel bedreven. Zowel zeehonden als bunzings, boommarters en visotters leveren een pels die handelswaarde heeft. Sterntjes en roofvogels werden wel geschoten omdat de veren geld opbrachten. Vroeger beschermde de jachtwet, die uit 1923 stamt, een aantal met name genoemde soorten die als "pelswild" werden beschouwd, doordat ze tussen bepaalde data niet mochten worden geschoten. Doordat intussen van dat "pelswild" weinig meer over is, heeft voor hen deze wet weinig zin meer. Voor hen is de "natuurbeschermingswet" te laat gekomen.

5) Het doden als vorm van vermaak. Vooral de zeehond heeft hiervan te lijden gehad. Het kwam voor dat toeristen op het eiland Texel met een boot de Waddenzee opvoeren met de bedoeling, uitsluitend voor het "genoegen", zeehonden te schieten. De vergelijking met wat in de vorige eeuw in Amerika met de bisons gebeurde, of wat nu nog in Afrika gebeurt, bewijst dat wij 20e eeuwse Nederlanders niets beter zijn.

Van deze argumenten is alleen het derde m.i. verantwoord. Bij een dreigende epidemie van een gevaarlijke ziekte kunnen we niet anders doen dan de overbrengers bestrijden. Betreft het, als in het geval van de vos, predatoren dan mag dit alleen gebeuren in nauw overleg met ter zake kundige biologen. Het eerste en vijfde argument moet onder alle omstandigheden worden afgekeurd en trouwens het vierde ook, want louter winstbejag mag nooit de drijfveer zijn van ingrepen die wij in de natuur verrichten. Over het tweede argument, de schade die de dieren ons toebrengen, wil ik nog iets zeggen. Wat is nuttig en wat is schadelijk? De bunzing en de hermelijn doden wel eens kippen of andere dieren die door de boer worden gehouden. Maar anderzijds vangen ze grote aantallen muizen die zijn graan belagen. In het algemeen zullen de meeste predatoren ook voor de boer eerder nuttig dan schadelijk zijn. Vaak blijkt pas naderhand hoe groot het "nut" van de dieren is als we ze hebben uitgerooid. De visotter werd geschoten omdat hij de vissers te veel van hun vangst wegving en hetzelfde lot onderging de aalscholver. Dat men hiermee onnatuurlijk en dus op den duur voor zichzelf ook nadelig tewerk ging was een ervaring die men pas beseftte toen de dieren praktisch waren uitgerooid. Zo merkten de vissers, die de aalscholvers te lijf gingen, dat na het verdwijnen van de vogels, de visstand in de omgeving van de broedplaats achteruit ging. De mest van de vogels maakte namelijk van het water een bloeiende algenkweek, waarin zich een voedselketen ontwikkelde die o.a. de visser zijn vis leverde. Met het verdwijnen van de vogels verdwenen ook de vissen.

Het verdwijnen van een geschikt milieu. Behalve het doodschieten van dieren heeft de mens meer op zijn geweten. Vooral in de oostelijke provincies is hij nog steeds bezig met het uitvoeren van wat men noemt "grondverbetering". Men voert ruilverkavelingsobjecten uit en men kanaliseert beken. De bedoeling is, dat daardoor de grond beter geschikt gemaakt wordt voor de moderne landbouw en veeteelt. Afgezien van de vraag of een agrarische bestemming op het ogenblik werkelijk de beste bestemming is en afgezien van het feit, dat men daarmee onrustbarend veel natuurschoon opoffert, blijkt dat deze grondverbeteringen een enorme invloed hebben op de flora

Van de predatoren zijn er in een bepaald landschap altijd maar weinig. Hun jachtgebied is relatief groot en ze dulden weinig concurrentie. Hoeveel kiekendieven huizen er in een rietland, hoeveel snoeken in een sloot? Misschien één of twee. Als hun aantal met één of enkele toe- of afneemt zal de hele levensgemeenschap daar de gevolgen van ondervinden. De predator reguleert als het ware de levensgemeenschap en houdt het evenwicht tussen de aantallen in stand. Dat mag met recht een belangrijke functie worden genoemd.

De kwetsbaarheid van de predatoren

Predatoren vervullen een belangrijke functie in de natuur. Maar ze zijn ook erg kwetsbaar. Het is dus wel belangrijk dat we hun positie met zorg observeren en dat we hun aanwezigheid in al onze landschappen stimuleren en helpen. We zullen nu eens kijken wat daarvan in de praktijk terecht komt.

Daarvoor moeten we ons eerst gaan afvragen **waarom** ze zo kwetsbaar zijn. Er zijn twee oorzaken te noemen, die beide te maken hebben met de positie die ze aan de top van de voedselpyramide innemen. De eerste oorzaak moeten we zoeken in het doden van allerlei predatoren, wat op vele plaatsen nog te veel gebeurt, de andere oorzaak is het verdwijnen van een geschikt milieu waarin ze kunnen leven.

Het doden van predatoren. Predatoren vormen de top van de voedselpyramide: er zijn er "relatief" zo weinig van. Des te groter of machtiger het dier, des te kleiner in aantal hij voorkomt, vooral natuurlijk als hij in de keus van zijn voedsel erg kieskeurig is. Daarom is een havik altijd al veel zeldzamer geweest dan een kraai. Een geringe verandering van het aantal heeft dan al meteen een grote invloed op het totaal. Als er in een gebied tien vossen leven is een afschot van twee exemplaren al een gevoelig verlies voor de vossenstand. Waarom zijn er zoveel predatoren doodgeschoten? De mensen hebben vaak heel wat argumenten daarvoor. Ik noem er een paar:

- 1) Griezelige dieren hadden in het verleden dikwijls de naam onheilbrengers te zijn. Daarom werden er in het verleden, naast o.a. vleermuizen, heel wat uilen gedood. Hun geruisloze vlucht in de schemering bestempelde hen tot onheilbrengende geesten en wat al niet. Dit bijgeloof is tegenwoordig gelukkig wel overwonnen.
- 2) "Schadelijke dieren" worden ook nu nog vervolgd. Vossen, bunnings, wezels en hermelijnen vangen in de wintertijd nogal eens wat kippen. Als ze door honger gedreven, in een kippenhok terecht komen, houden ze ware slachtingen. Wat doet dan de pluimveehouder? Hij doodt de belagers. De visotter werd geschoten omdat hij de vissers te veel van hun vangst wegving en hetzelfde lot onderging de aalscholver en de zeehond.
- 3) "Ziekteverwekkende dieren" worden bij een dreigende epidemie geschoten. Enige jaren geleden dreigden vossen, die besmet waren met hondsdolheid, deze ziekte vanuit Duitsland over de grens in ons land te brengen. Gedurende die tijd werd het doden van vossen uit voorzorg toegestaan en zelfs gestimuleerd, omdat ze Nederlandse honden zouden kunnen besmetten. Ook onder de mensen waren er, o.a. in Amsterdam, enkele gevallen van hondsdolheid.

de poesenbuik. Ook dat maakt, dat het konijn minder goed kan sluipen dan de kat. Maar we hebben al gezien dat dat niet nodig is.

Bekijken we de poten dan missen we de grote eeltkussens terwijl de nagels, die niet ingetrokken kunnen worden, veel minder scherp zijn. Toch zijn ze wel flink ontwikkeld. Waarom heeft dit voordelen voor het dier? De meeste kinderen weten dat konijnen in zelfgegraven holen leven. Ze zullen de nagels spoedig in verband brengen met het graven.

Tot slot kijken we weer naar de konijnenkop. Die is veel langer dan bij de kat. De stand van de ogen is heel anders. Hoe? Ze staan opzij. Kan een konijn, als een kat, diepte zien? Kat en mens kunnen dat omdat ze met beide ogen in dezelfde richting kijken. Het konijn kan het niet. Als we proberen na te gaan welk deel van de omgeving de konijnenogen afzonderlijk kunnen waarnemen, dan schijnen beide ogen heel verschillende gedeeltes te zien. Dat is voor de kinderen, die het zelf ongeveer als een kat hebben, moeilijk voor te stellen. Het lijkt heel lastig voor het dier: telkens twee beelden door elkaar te verwerken! Maar we moeten niet vergeten dat de functie heel anders is dan bij kat of mens: ze hoeven geen diepte te zien en geen afstanden te schatten. Ze hoeven zelfs niet scherp te kunnen zien. Ze hoeven alleen iets wat beweegt waar te nemen om te weten dat er gevaar dreigt. De ogen van een konijn zijn dan ook helemaal niet zo scherp. Op een afstand van enkele meters herkennen ze een stilstaand persoon niet meer als mens. Tot een afstand van vijftien of twintig meter kunnen ze een bewegend persoon waarnemen. Maar die waarneming zal wel heel vaag zijn. Het voordeel van die opzijstaande ogen is wel, dat de dieren in één ogenblik een héél groot gedeelte van hun omgeving kunnen zien. Ze hoeven daarvoor niet, zoals kat en mens, kop of hoofd steeds te draaien. En dat is voor een planteneter, die immers weinig wapens tot zijn beschikking heeft, heel belangrijk: bij het geringste gevaar moeten deze diertjes kunnen vluchten.

Ook de oren staan ten dienste van de veiligheid: de oren zijn heel groot en ze kunnen in allerlei richtingen worden gedraaid. Zo is een konijn in staat de richting waaruit een bepaald geluid komt heel snel vast te stellen. Het konijn in de klas reageert misschien door de oren omhoog te steken en te draaien als we met wat papier een ritselend geluid in de klas maken. Dergelijke geluiden lijken misschien op de geluiden die een sluipend roofdier ook maakt. Al te tamme konijnen vertonen echter deze reactie niet meer. De reuk is eveneens heel goed. En de snorharen zullen vooral in het hol, als het konijn in het donker zijn weg moet vinden, belangrijk zijn.

Nu gaan we ook het konijn wat te eten geven (bladeren van paardebloemen zijn een lekkernij). Kauwt het konijn precies als de kat of is er een verschil? Er blijkt een duidelijk verschil te zijn: de onderkaak beweegt ten opzichte van de bovenkaak regelmatig van achter naar voren en andersom, alsof een malende beweging wordt gemaakt. Ook de tijd waarin één hap wordt verorberd is veel langer. Mocht u een schedeltje van een konijn bezitten (in de duinen vinden we ze regelmatig) dan zien we, hoe de kiezen links en rechts een regelmatige rij vormen met een platte bovenkant waarop echter van links naar

rechts een aantal groeven te zien zijn. De kiezen vallen ook niet langs elkaar zoals bij de kat, maar op elkaar. Door de malende beweging worden de plantedelen stukgewreven waardoor het eten al fijn vermalen in de maag terechtkomt. Omdat planten veel moeilijker verteren is dat nodig. Ook de tanden verschillen van die van de kat. Er zijn geen grote puntige hoektanden, want er hoeft geen prooi te worden gegrepen. Maar de snijtanden zijn wel groot, plat en heel scherp als bijtels. Daarmee kan het dier uitstekend allerlei houten en andere plantaardige dingen knagen. De scherpte wordt verkregen doordat de tanden van boven en onder steeds tegen elkaar komen, waardoor ze elkaar scherplijpen. Ze slijten dan ook steeds verder af en blijven even groot doordat ze regelmatig weer aangroeien.

De verschillen tussen vleeseters en planteneters

De verschillen tussen kat en konijn zijn dus heel duidelijk. Als we de kinderen een lijstje laten maken van de verschilpunten die hierboven zijn vermeld, dan blijkt dat al die verschillen terug te voeren zijn tot het verschil in leefwijze tussen de twee soorten.

We zouden uit de bespreking van kat en konijn de volgende algemene regel kunnen destilleren: de aard van het voedsel is heel erg bepalend voor de leefwijze van een dier en daardoor ook van zijn uiterlijk. Wat we dus voor de kat en het konijn hebben gedaan zouden we voor allerlei andere dieren ook kunnen doen. We zouden bijvoorbeeld twee watervogels, zoals de Wilde eend en de fuut, met elkaar kunnen vergelijken. De Wilde eend, als planteneter, heeft een brede, tamelijk platte snavel met dwarse ribbeltjes waarmee hij gemakkelijk algen en waterplanten (waartussen soms insecten leven!) kan opscheppen, terwijl de scherpe priemvormige snavel van de fuut veel geschikter is voor het grijpen van visjes onder water. De Wilde eend heeft een laag soortelijk gewicht en drijft hoog op het water. Hij kan niet duiken en hoogstens met de staart omhoog en de kop omlaag "grondelen"; de fuut echter ligt tijdens het zwemmen veel dieper in het water en kan uitsluitend duiken en onder water zwemmen, wat hem bij het visjes vangen goed van pas komt.

We gaan ons nu echter richten op de "rovers" zelf, zonder ze direct te gaan vergelijken met andere dieren die zich met planten voeden.

Wie zijn er rovers?

We vragen nu aan de kinderen of ze "rovende" dieren kunnen noemen. Ongetwijfeld zullen daarbij leeuwen, tijgers en veel andere "schoolvoorbeelden" worden genoemd. Als we ze echter vragen inheemse dieren te noemen, dan zal het ze veel moeilijker vallen een juist antwoord te geven. Hier doet zich dan het probleem voor waar we de grens moeten trekken tussen "rovende" en "niet-rovende" dieren.

Als de zwaluw een mug vangt zeggen we nooit dat de zwaluw een rover is; als een torenvalk een muis pakt zeggen we het van de torenvalk wel. Kennelijk is dan de grootte van de prooi belangrijk. Maar een libel die een vlieg aanvalt noemen we weer wel een roofinsect. Is het soms meer het verschil in grootte tussen roofdier en prooi? De

dat zelfde terrein kunnen we nog meer voedselketens ontdekken. Bijvoorbeeld: distel — zweefvlieg — kikker — reiger, of gras — muis — torenvalk of kat. In andere levensgemeenschappen kunnen we hetzelfde doen. In een bos bijvoorbeeld: boomblad — bladluis — lieve heersbeestje — mees — sperwer. In de sloot: algjes — raderdiertje — waternlo — kleine vis — snoek, reiger of stern. Steeds blijkt dat zo'n voedselketen begint bij de planten en eindigt bij de predator die zelf weinig of geen vijanden heeft (als dat wel het geval was konden we de keten één stapje uitbreiden).

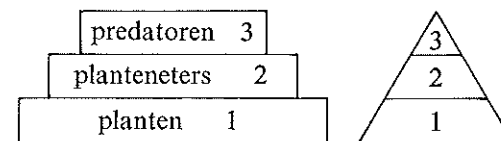
Kortom: elke plant en elk dier, waar ook ter wereld, is opgenomen in één of meer (meestal vele) voedselketens en voor predatoren geldt, dat ze het eindpunt van zulke ketens vormen. Omdat elk dier nu eenmaal leeft met de problemen van eten en gegeten worden is daarop geen uitzondering.

We gaan nu een stapje verder. We gaan ook eens naar de aantallen kijken. Zo'n torenvalk: hoeveel muizen zal hij per dag opeten? Het zullen er toch altijd wel vier zijn. Dat betekent dat hij er jaarlijks ongeveer 1500 vangt. Als hij zes jaar oud wordt, wat voor een torenvalk helemaal niet veel is, dan eet hij gedurende zijn leven bijna tienduizend muizen. Het is nu eenvoudig in te zien, dat er in de natuur veel meer muizen zullen rondlopen dan dat er torenvalken zullen zijn. Was dat niet het geval, dan zouden de torenvalken door voedselgebrek in aantal afnemen, waardoor die evenwichtstoestand toch weer zou worden bereikt.

Op dezelfde manier zal een snoek elke week net zoveel visjes eten als hij zelf ongeveer weegt. Er zijn dus in de sloot veel meer van die visjes dan snoeken. Zo zullen er ook meer konijnen zijn dan hermelijntjes, meer kleine zangvogels dan uilen en sperwers. Maar om dezelfde redenen zullen er óók meer muggen zijn dan zwaluwen, meer watervlooien dan visjes, meer insecten dan kleine zangvogels. En de planten, die het basisvoedsel van elke voedselketen vormen, zijn er in de grootste hoeveelheden in de natuur. Onder de dieren zijn de kleine kwetsbare dieren, zoals de bladluizen, het talrijkst. De predatoren die het eindpunt der voedselketens vormen zijn het laagst in aantal.

Gezien onze berekeningen van torenvalk en snoek is dat volkomen logisch. Misschien zegt er iemand: maar meeuwen en kraaien dan, die ook predatoren zijn: zij worden veel talrijker. Akkoord, maar behalve eieren en jonge vogeltjes eten ze ook vruchten, zaden, wortels en insecten en zelfs met graagte allerlei afvalprodukten van de mensenmaatschappij. In dat opzicht zijn ze eigenlijk geen echte predatoren meer te noemen.

We kunnen nu dus een voedselketen ook neerschrijven in de vorm van een voedselpyramide: de basis van de pyramide wordt gevormd door de planten, de top door de predatoren.



muizen en daarom zal de muizenstand naar een dieptepunt zakken. De predatoren zoeken naar een andere prooi en de muizenstand heeft de tijd zich te herstellen, waarop hetzelfde opnieuw zal gebeuren.

Dit is de situatie zoals die kan optreden in een natuurlijk landschap. Als echter de mens bijvoorbeeld monocultures (dus hele velden beplant met één gewas) gaat aanleggen van graangewassen, die voor muizen heel goed voedsel leveren, dan zal de toename van de muizenstand zo sterk zijn dat de predatoren niet meer in staat zijn dit op te heffen. We spreken van een muizenplaag. Eens in de drie à vier jaren treden er in ons land van die "muizenjaren" op. Meestal zien we in het jaar daarop veel van hun predatoren. Massale sterfte door hongersnood of door uitbrekende ziektes nemen dan het werk van de predatoren over.

Een slotconclusie kan dus zijn: in een natuurlijk gevarieerd landschap is er een evenwicht tussen de aantallen predatoren en prooidieren. Als er meer prooidieren komen verschijnen er ook meer predatoren, die de toename weer teniet doen. Als de mensen echter één gewas erg veel gaan planten hebben de prooidieren zo'n lekker leven dat ze een plaag gaan worden. Predatoren zijn niet in staat om zo'n plaag te bestrijden.

De top van de pyramide

We wandelen door een braakliggend stuk grond aan de rand van de stad. Er groeien overal klavers, grassen en vele andere planten. Op de bladeren van de brandnetel zitten rupsen. Ik weet niet van welke vlinder. Wat doen de rupsen daar? Als we naderbij komen zien we hoe veel bladeren aangetast zijn door rupsenvraat. Dus: de rups eet brandnetelblad.

Even verder zien we bruine vogeltjes met een kuifje, ter grootte van een spreeuw; kuifleeuweriken. Eén vliegt weg, juist over ons heen. Wat heeft hij in de bek? Een rups. Hij heeft een rups van de planten genomen en brengt die misschien naar het nest of eet hem zelf op. Dus: de kuifleeuwerik eet rupsen.

We lopen verder. Boven ons vliegt een kleine roofvogel met vrij spitse vleugels en een lange staart. We kunnen juist de kleur van zijn staart zien: prachtig roodbruin. Verder heeft hij ook blauwgrijze en lichtere tinten: het is een torenvalk. Nadat hij ons is gepasseerd begint hij te "bidden", op dezelfde manier zoals we dat van het visdiefje beschreven: hij staat stil in de lucht op een vijftiental meters hoogte. Hij slaat vlug met de vleugels terwijl de staart uitgespreid naar beneden steekt. Met de kop omlaag loert het dier naar de grond op zoek naar een prooi. Plotseling stort het valkje, de vleugels ingetrokken, zich omlaag: het heeft iets gezien, waarschijnlijk een muis, want dat is zijn belangrijkste voedsel. Als we er heen gaan vliegt het valkje verschrikt weg en na enig zoeken vinden we de resten van een kuifleeuwerik. Het was dus geen muis! Waarschijnlijk zat dit diertje op de grond, want een torenvalk vangt zijn prooi niet in de lucht. Dus: een torenvalk eet wel eens kuifleeuweriken.

Op grond van wat we allemaal op onze tocht zagen kunnen we nu de volgende voedselketen opstellen: brandnetel — rups — kuifleeuwerik — torenvalk. De torenvalk heeft zelf weinig vijanden. We kunnen hem als het einde van onze voedselketen beschouwen: hij is de predator. In

libel is niet zo heel veel groter dan de vlieg die hij vangt; de zwaluw echter wel veel groter dan de mug. In elk geval blijkt wel dat het begrip "rover" eigenlijk maar heel vaag is.

We proberen met de kinderen een lijstje te maken van een aantal belangrijke rovers, waarbij we afspreken dat die dieren zelf geen of weinig vijanden hebben. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste Nederlandse soorten die in zo'n lijstje zouden passen.

Behalve de katten (die in ons land niet in het wild voorkomen; alleen verwilderde katten treffen we plaatselijk veel aan) zijn er honden (óók niet inheems; slechts de verwante vos leeft in het wild in ons land, vooral in de oostelijke provincies), marters (waaronder de buning, de hermelijn en het wezeltje de bekendste zijn) en in het water de zeehonden. Onder de vogels zijn er de echte "roofvogels" die men tegenwoordig liever "stootvogels" noemt in verband met de manier waarop ze hun prooi vangen. Van deze "stootvogels" zijn de torenvalk, de buizerd en de bruine kiekendief de bekendste. De havik heeft enige bekendheid omdat hij is ingevoerd. De uilen vormen een andere groep vogels, die vooral veel muizen en kleine vogeltjes vangen en zelf weinig vijanden hebben. De bekendste zijn: de ransuil, de bosuil, de velduil en het steenuiltje. Ook meeuwen en sterns pikken vooral vissen uit het water. De zilvermeeuw, de kokmeeuw, de grote stern en het visdiefje zijn de bekendste soorten. Ook aalscholvers, blauwe reigers en futen verorberen heel wat vis. Tenslotte zijn er de kraaien die er niet voor terugdeinzen jonge vogeltjes te vangen. Onder de vissen zijn het vooral de snoek en de baars die veel kleinere vissen en ander gedierte opeten zonder zelf veel vijanden te hebben. Van de reptielen en amfibieën zouden we alleen slangen, zoals de adder, tot de rovers kunnen rekenen. Kikkers en hagedissen zijn zelf te veel prooi voor snoeken, reigers, enz. Ook de roofinsekten zoals roofkevers en libellen op het land, libellenlarven en geelgerande waterkevers in het water, zijn eigenlijk te klein om zelf geen vijanden (vooral vogels) te hebben.

Roofdieren of predatoren?

Tot nu toe hebben we steeds over "rovers" of "roofdieren" gesproken. Moeten we alle dieren die hierboven genoemd zijn nu roofdieren noemen? Er is ook een andere naam, namelijk die van "predatoren". En die gebruiken we hier liever.

Het blijkt dat veel van deze "predatoren" heel speciale aanpassingen hebben, bijvoorbeeld scherpe klauwen, tanden of snavels, een lenig lichaam en uitstekende zintuigen. Dus zoals de kat. Op grond van deze uiterlijke kenmerken noemen we de dieren "rovers". Dikwijls vormen ze met elkaar families, waarvan de leden overeenkomstige kenmerken hebben en daardoor bij elkaar passen. Zo zijn er o.a. "roofkevers", "roofvogels", "roofvissen" en "roofzoogdieren". De "roofzoogdieren" worden, om de zaak verwarrend te maken, aangeduid met de naam "roofdieren", alsof bijvoorbeeld roofvogels niet van zulke roofdieren zijn.

Er zijn echter heel wat andere dieren die niet tot de genoemde families behoren, die niet van die duidelijke "roverskenmerken" bezitten doch die toch duidelijk in de natuur een zelfde rol vervullen: het jagen op

prooidieren die ze opeten, bijvoorbeeld sterntjes, reigers of walvissen. Al die dieren samen, met of zonder "roverskenmerken", noemen we "predatoren".

Ik kan het ook anders zeggen. Als ik aan een "roofdier" denk, dan zie ik in gedachten een bloeddorstig dier voor me dat scherpe tanden, nagels of klauwen heeft om daarmee een prooi te verscheuren. Het is vooral het **uiterlijk** van het dier dat hem tot roofdier stempelt ("systematisch").

In onze lijst komen echter dieren voor die door hun sierlijke vorm en uiterlijk een heel vriendelijke indruk maken en die er helemaal niet zo bloeddorstig uitzien. Toch doden zij ook hun prooi. Het lijstje is dus niet samengesteld op grond van het uiterlijk van de dieren doch op grond van wat ze in de natuur doen (oecologisch). We spreken af, dat we om die reden al deze beesten geen "roofdieren" maar "predatoren" zullen noemen. De "roofdieren" vormen dan een deel van de predatoren. We hadden reeds afgesproken, dat de dieren van onze lijst geen of weinig vijanden hadden en dus zelf niet als prooi aan een geweldadig einde kwamen.

Een paar voorbeelden

We gaan nu een paar soorten met de kinderen bespreken. Daarbij zal het onmogelijk zijn de dieren levend in de klas te krijgen. Zoets is nu eenmaal bij insecten of planten veel gemakkelijker. En het feit, dat het leven van de dieren voor ons belangrijker is dan het uiterlijk, maakt het nog moeilijker. Moeten we een dier in de klas een prooi laten vangen? Afgezien van de onmogelijkheid hiervan lijkt het me ook uit psychologische overwegingen niet verdedigbaar. Veel beter is het aan te sluiten op ervaringen die de kinderen toevallig hebben opgedaan tijdens een schoolreisje, een buitenles of tijdens vakanties. Dan moet de keus van de te behandelen dieren aangepast worden aan de ervaringen. Als u die ervaringen niet hebt dan zult u het met enkele goede afbeeldingen moeten doen. Misschien zijn de wandplaten die door Thieme zijn uitgegeven daarvoor geschikt. Dan is het echter gewenst de te bespreken dieren apart aan de kinderen te vertonen. Reeds eerder hebben wij u mogelijkheden gegeven hoe u dat kunt doen (opplakken op hardboard en uitzagen).

Met al deze beperkingen voor ogen ga ik u nu iets vertellen over enkele bekende predatoren, waarvan zelfs de keus problematisch is, omdat die óók weer van de mogelijkheden van de leerkracht afhangt. Bij die keus heb ik me laten leiden door de gedachte dat er heel verschillende dieren worden besproken, die tevens niet allemaal typische "roofdieren" zijn.

Hermelijn en wezel. Soms treffen we het als we een wandeling maken. Laatst liep ik 's morgens vroeg over een weggetje langs de rand van het bos, toen een tiental meters voor mij een klein diertje de weg overstak. Het was heel slank en nauwelijks vijftien centimeter groot en het huppelde en sprong meer dan het liep. Op grond daarvan kwam ik tot de conclusie, dat het een wezeltje moest zijn. Dat is een klein roofdiertje met een rolrond lichaampje, dat relatief heel lang, slank

Er staat o.a.:

„Soms vliegt het jachtwild in dichte troepen (spreeuwen, strandlopers, eenden). Als de valk zo'n troep achtervolgt maken de leden wending op wending. We verbazen ons over het prachtige samenvallen van de bewegingen. Plotseling valt één van de vogels uit. Hij is éénmaal te laat omgezwinkt. Onmiddellijk laat de valk de troep met rust en volgt steeds weer stotend, de enkeling”.

Het is eenvoudig voor te stellen dat ook andere predatoren, die hun prooi uit een grote groep weghalen, dezelfde tactiek toepassen. Ook de aalscholver zal bijvoorbeeld als hij onder water een school vissen tegenkomt, die vis het eerst grijpen die in uiterlijk of gedrag van de rest afwijkt. In het algemeen zullen dergelijke afwijkende dieren de zwakkeren van de groep zijn. Dus: dieren die ergens in hun ontwikkeling niet goed uit de verf zijn gekomen. Ook predatoren die zich te goed doen aan prooidieren die in de regel niet in grote groepen leven (torenavalken of uilen, die muizen vangen bijvoorbeeld) zullen gemakkelijker de tragere exemplaren vangen dan de snelste en gezondste. Dit betekent dus, dat de predatoren voor de gezondheid en de weerbaarheid van de prooidieren gunstig zijn.

Een zeer belangrijke rol van de predatoren is het reguleren van het aantal prooidieren. In één van de vorige lessen hebben we uitgerekend hoeveel nakomelingen één muizenpaartje per jaar kon voortbrengen. Het waren er honderden. De natuur heeft er kennelijk rekening mee gehouden dat er een grote sterfte onder de muizen zal plaatsvinden. Zo'n klein plantenetend dier is heel kwetsbaar: het kan zich bij gevaar slechts redden door de vlucht. Doch heel vaak worden ze toch gevangen. Voor andere kwetsbare dieren geldt precies hetzelfde. Denk bijvoorbeeld aan de enorme aantallen nakomelingen die veel insecten krijgen. Bijvoorbeeld bladluizen.

En het zijn vooral de predatoren die ervoor moeten zorgen dat er niet teveel van komen. Kunnen ze dat? In een natuúrlijk landschap wel.

Laten we eens de aantallen muizen en hun predatoren in een landschap over enige tijd volgen. Wat nu volgt is voor veel kinderen niet eenvoudig. De leerkracht kan zelf nagaan in hoeverre hij er gebruik van kan maken. Ik geef het verder te zijner informatie. Voor de kinderen kan dan de slotconclusie voldoende zijn. De gegevens zijn voornamelijk ontleend aan het verslag van een symposium over "Populatie biologie", dat in 1967 in Amsterdam werd gehouden.

Doordat er genoeg voedsel is neemt het aantal muizen toe: er worden er heel veel geboren en de sterfte door voedselgebrek is klein. De predatoren vinden dus genoeg muizen en ze zullen deze als hun hoofdvoedsel kiezen. Ze hebben ook de neiging in aantal toe te nemen, maar omdat ze minder snel jongen krijgen blijft hun toename bij de muizen achter: er komt een muizenoverschot. Echter: de hoeveelheid muizenvoedsel is niet onuitputtelijk; op een zeker ogenblik groeit de muizenstand niet meer. Maar de predatoren, die nu veel minder concurrentie hebben, breiden zich nog steeds uit. Het gevolg is: daling van de muizenstand. De predatoren hebben bij overvloed de neiging te veel te eten, dus: de muizen uit te roeien. Dat betekent dat het aantal muizen heel snel terugloopt. De concurrentie tussen de predatoren wordt dus steeds sterker; ook hun aantal neemt weer af, echter na die van de

en andere jonge vissen) eet hij ook kikkers, ratten en jonge vogels (meerkoeten, futen en eenden). Ook kleinere snoeken zal hij niet met rust laten.

Zijn roofdieren "slecht"?

Wanneer wij een beschrijving lezen over hoe een wezel een muis vangt of een snoek een visje, dan komt het ons voor alsof dat dier wel heel wreed moet zijn. Dagelijks werk maken van het in koelen bloede doden van gezonde dieren is niet iedereen z'n werk. En als we jonge katten met een levende muis zien spelen dan kan ik me voorstellen dat de kinderen in de klas de dieren betichten van wreedheden.

Dergelijke "wrede methoden" zijn beslist niet alleen beperkt tot de roofdieren. Als een zwaluw een musje naar binnen werkt is dat musje óók een slachtoffer, net zo goed als de muis of het konijn, die door een hermelijn wordt gepakt. En voor de mier, waarop we op weg naar school onze voeten zetten, geldt hetzelfde. Ook onder de "niet-rovers" zijn er dieren die hun prooi, net als de jonge katten, nog enige tijd in leven houden. Wat denken we van de mol die de gevangen regenworm met een knauw verlamt doch niet doodt, om het "voor later" te bewaren, samen met een honderdtal andere regenvormen die hetzelfde lot ondergingen? Of wat denken we van de grauwe klauwier, een vogel van o.a. de binnenduinrand die hommels vangt en ze levend en wel aan de dorens prikt om ze later op te eten, zoals ik laatst op Texel heb gezien?

Dergelijke handelwijzen, zowel van de roofdieren als van de mol en de klauwier, zijn weliswaar hard, doch beslist niet wreed. Begrippen als "lief", "stout", "goed", "slecht", "wreed", enzovoort, kunnen alleen gelden voor iemand die weet wat hij doet. Als wij stelen bij arme mensen dan weten wij dat wij die mensen er verdriet mee doen. Doen we het toch dan kunnen we het een slechte daad noemen. Er is echter geen enkel dier dat beseft dat het ergens leed kan toebrengen wanneer het een medeschepsel doodt. Een roofdier voelt gewoon de drang in zich opkomen een prooi te pakken op de manier die voor zijn diersoort past en het enige wat hij doet is gehoor geven aan die drang. Die drang is aangeboren. Geen enkel dier zal daarbij nadenken over de vraag of dat goed of slecht is want daartoe zijn ze niet eens in staat. Kortom: het zit in de natuur der dieren opgesloten. Ze kunnen niet anders. En ze beseffen helemaal niet wat de gevolgen zijn voor de ander. De begrippen "wreed", "slecht", "lief" en "goed" zijn bestemd voor de mensen die in staat zijn zich te realiseren wat ze doen.

En de natuur is zo ingedeeld, dat de predatoren hun werk moeten doen. Daarover zullen we in een volgend hoofdstuk spreken. Maar het is toch goed, de vraag die als titel boven dit hoofdstuk staat, even aan de klas "ter discussie" te stellen, want er bestaan onder de kinderen heel vreemde meningen over dit probleem.

De rol van de predatoren in de natuur

In het boekje "Roofvogels", dat L. Tinbergen al meer dan dertig jaar geleden schreef en dat door de N.J.N. is uitgegeven, staat een stukje waarin hij beschrijft hoe een slechtvalk jaagt.

en lenig is. Het heeft een spits kopje en korte pootjes. De staart is bij een diertje van de grootte waarin ik het zag ongeveer een centimeter of zes. Het diertje was prachtig roodbruin gekleurd op de rug. De buikkleur kon ik in de korte tijd niet goed zien maar het leek me toe dat die veel lichter van kleur was.

Wat deed het diertje daar? Waarschijnlijk was het op jacht naar een geschikte prooi. In de streek waar ik wandelde leven veel veldmuizen. Muizen worden graag door wezeltjes gevangen. Ze worden achtervolgd tot in de hollen toe. Het slanke lichaam en de korte pootjes maken het hem mogelijk tot diep in de holletjes door te dringen. Een aantal snorharen aan de kop helpen hem daar zijn weg te vinden. Verder vangt een wezel ook spitsmuizen en ratten, mollen, kikkers en slakken. Zelfs konijnen en fazanten, die toch veel groter zijn dan hijzelf, weet hij te vellen. Hij bespringt ze van opzij (let op de felle, naar voren gerichte ogen) en bijt dan in de nek, waarbij vaak de halsslagader wordt doorgebeten. Een diertje, zo klein, dat zoiets presteert, moet wel een fel rovertje zijn. De scherpe klauwen en ongelofelijk scherpe tandjes helpen hem daarbij. In het algemeen is een wezeltje een schemerdier. Het feit dat ik hem in het volle daglicht ontmoette kan te maken hebben met het feit dat er jongen waren: dan schijnen ze ook overdag te jagen. De jongen bevinden zich in een holletje dat gemaakt is van een muizen- of mollennest. Ze zijn heel moeilijk te vinden.

Een diertje dat op de wezel lijkt doch wat groter is, is het hermelijntje. Ook een lang, slank lichaam met korte pootjes, ook een roodbruine kleur aan de rugzijde en een lichte onderzijde. Behalve de lengte (hermelijn: tot veertig centimeter) zijn er nog enkele verschillen: de afscheiding tussen de bruine rugkleur en de witte buikkleur is opzij van het lichaam veel scherper en de staart heeft een zwarte punt. Ook een hermelijn is een felle rover die in zijn leefwijze veel op de wezel lijkt. Hij is een enorme muizenvanger, maar de grotere dieren (konijn, haas) zijn voor hem minder veilig dan voor de wezel.

Ransuil. Zelfs in de buitenwijken van de grote steden treffen we het soms dat in de avondschemering een grote vogel haast geruisloos over uw hoofd fladdert. Het dier heeft brede vleugels en ziet er enigszins flodderig uit. Dat laatste heeft te maken met het verenkleed dat hem helpt geruisloos te vliegen. Maar het is in de schemering moeilijk te zien. Het is een uil en in dit geval meestal een ransuil. Op het platteland treft u ook vaak de velduil aan die ongeveer even groot is. Als u zo'n uil hebt zien vliegen moet u overdag in de buurt eens wat grote bomen opzoeken, liefst dennen of sparren, waar in de kroon op een zijtak zo'n vogel zich ongezien kan neerzetten. U zoekt onder de boom op de grond en als u geluk hebt vindt u een aantal grijzige, ongeveer vier centimeter grote, pluizige ballen, die bij nadere inspectie vol met haren en beenstukjes schijnen te zitten. Dat zijn de braakballen van de uil waarover we het straks nog zullen hebben. U bent onder een rustplaats van de uilen terechtgekomen en als u omhoog kijkt ontwaart u misschien twee of drie of soms wel zeven uilen die op een verborgen plekje slapend de dag doorbrengen. Als u dit hebt waargenomen breekt de tijd aan waarop u met de kinderen een kijkje gaat nemen. Mocht het mogelijk zijn de dieren ook van een andere hoek te bekijken dan moet u dat niet laten. U zult dan bemerken dat in beide gevallen de dieren hun gezicht in uw richting keerden. Kennelijk was hun rust toch

niet zo diep dat ze uw aanwezigheid niet in de gaten hadden: tijdens uw tocht van de ene naar de andere plaats draaien zij hun lichaam met u mee. Is dat dan nodig om u te kunnen zien? Op iedere goede afbeelding van de ransuil kunt u dit zelf constateren. Behalve de beide "oortjes", de twee opstaande veertjes die links en rechts op de kop omhoogsteken (en die niets met de oren te maken hebben) is het meest opvallende de grote ogen die in het brede, platte gezicht, dat door een verenkrans is omgeven, recht vooruit kijken. Waarom zijn die ogen zo groot? Omdat het dier in de avondschemering, als er minder licht is, toch genoeg kan zien. Uileogen zijn geweldige zintuigen. Waarom staan ze zo vóór in het gezicht? Als de kinderen het verhaal van de kat goed hebben begrepen hebben ze met de beantwoording van die vraag geen moeite. Uilen vliegen laag tussen de bomen en struiken om, als ze een bewegende prooi ontdekken, daar op te vallen en de prooi met huid en haar te verslinden. Het juiste schatten van afstanden, 'et 'diep-te zien', is voor hen even belangrijk als voor de kat. De grote klauwen en de scherpe snavel verlenen bij het vangen goede diensten. Zowel de klauwen en snavel als de scherpe ogen doen aan de echte roofvogels, zoals de torenvalk, de buizerd en de kiekendief, denken hoewel er daarnaast ook grote verschillen bestaan. Als bij de kat grijpen klauwen en snavel bij het beetpakken van de prooidieren allemaal ongeveer naar één punt. Dat zal voor die prooi niet zo fijn zijn.

Laten we het nu eens over die prooi zelf hebben. Wat eet een ransuil? Om daar achter te komen kunnen we het best de braakballen, die onder de rustboom op de grond liggen, meenemen om ze in de klas uit te peuteren. We zien dan bijvoorbeeld allereerst al dat er complete botjes en zelfs hele schedeltjes in te vinden zijn. Verder heel veel haren. De ransuil (en ook elke andere uil) neemt zich niet de moeite een gevangen prooi eerst te kauwen of te verscheuren zoals een "echte" roofvogel ("stootvogel") dat doet: de prooi wordt compleet, met huid, haar en botten, doorgeslikt. De onverteerde delen, zoals haren en botjes, worden naderhand in de vorm van braakballen uitgebraakt nadat ze nog praktisch niet verteerd zijn. Het verschil met de braakballen van bijvoorbeeld torenvalken of buizerds is heel duidelijk: daar vinden we slechts kleine botresten die vaak al half verteerd zijn; bij de uilen is daarvan geen sprake. Heel vaak vinden we kleine schedeltjes van kleine muisachtige diertjes. Soms lijkt het gebit op wat we bij het konijn hebben gezien: met scherpe knaagtandjes vooraan en een rijtje kiezen met dunne plooitjes opzij. Dan zijn het muizen, vooral veldmuizen, geweest. Soms echter zijn het een aantal gelijkvormige priemvormige tandjes, die een beetje naar achteren staan. Dan was de prooi een spitsmuisje. Het kan echter ook voorkomen dat we vogelschedeltjes vinden. Meestal zijn die afkomstig van mussen, vinken of lijsters. Maar de muizen en spitsmuizen vormen toch wel het belangrijkste voedsel. Het uitzoeken van de resten is een werkje dat u heel goed met de kinderen in de klas kunt doen. Een tabel om uit te zoeken welke dieren door de uilen gegeten zijn wordt uitgegeven door de N.J.N. (adres: Herengracht 540, Amsterdam) en is voor weinig geld te koop.

Visdiefje. Onder de sterntjes is het visdiefje de algemeenste soort. Het diertje lijkt wat op een kokmeeuw maar is veel kleiner, slanker en sierlijker en heeft een zwaluwstaart. Het heeft een plat zwart kapje

op de kop en verder een rode snavel (met een zwarte punt, maar dat is niet altijd gemakkelijk te zien) en rode poten.

Heel dikwijls zien we, zelfs midden in de steden, de visdiefjes "biddend" boven het water van een sloot of vaart: zoals een torenvalk staat zo'n vogeltje dan op een vijf- tot tiental meter hoogte stil in de bocht met vlug slaande vleugels en een uitgespreide, omlaaggerichte staart. Het loert dan omlaag in het water, op zoek naar prooidiertjes. Plotseling probeert het een kans: het valt snel naar beneden en plonst op het water, soms zelfs er in. Als het weer omhoog komt heeft het vaak een visje in de bek: meestal een witvis. Indien de poging mislukt is dan zien we het dier al spoedig een tiental meters verder weer biddend "staan".

Snoek. De grootste rover in het zoete water is de snoek. We hebben in één van de vorige afleveringen de jonge snoekjes in hun ontwikkeling gevolgd. Nu gaan we eens een volwassen snoek bekijken. Het is geen vis voor het klasseaquarium: ten eerste is hij te groot, ten tweede zijn wij nooit in staat deze hongerwolf steeds weer voldoende voedsel in de vorm van visjes te geven. In een niet te zeer vervuilde sloot zien we er wel eens een "stilstaan" in het water. Anders moeten we het weer met een afbeelding doen.

De rugkleur is zwartbruin; de zijanten zijn weer gevlekt met groenige en grijze tinten. De vorm van het dier is min of meer pijlvormig: behoorlijk lang, met een spitse kop en de grootste breedte ongeveer in het midden. De achterkant is weer wat smaller. De rugvin staat tamelijk ver naar achteren. Opvallend is de knik achter de rugvin: het staartgedeelte dat daar begint is plotseling veel smaller. Het dier heeft een grote tangvormige bek die opzij open is. Bek en keel zijn geheel bedekt met scherpe tanden die schuin naar achteren gericht zijn. Die bek is zijn gevaarlijkste wapen. Lange tijd staat de snoek ergens in het water op een beschut plekje stil. Als er dan prooidieren, bijvoorbeeld witvisjes, in de nabijheid verschijnen, dan richt zich eerst de rugvin op; de staartvin maakt kleine bewegingen. Deze toestand kunnen we vergelijken met het bidden van het visdiefje doch omdat de vis zich in het water bevindt, waar hij zweeft, hoeft hij de "vleugels" niet zo snel heen en weer te slaan. Op het juiste moment schiet het dier toe, grijpt het visje in het midden beet en keert hem zo dat de kop naar zijn keel toe gericht is.

Wat er dan gebeurt doet mij altijd denken aan een spelletje uit mijn jeugd. Misschien kennen de kinderen de zgn. "kruipertjes", gerstachtige grasjes van braakliggende gronden. De aren van dit grasje zijn net als die van de gewone gerst voorzien van lange kafnaalden, die omhoogsteken. Het spelletje was een aar in je mouw te stoppen. Als je dan je arm bewoog klom het ding steeds verder omhoog om tenslotte bij je oksel te belanden. De kafnaalden prikten in je mouw en zorgden dat het aartje wel omhoog kon schuiven maar niet naar beneden. De keel van de snoek werkt net zo. Als het visje beweegt kan het zich wel naar achteren verplaatsen maar niet naar voren.

Het gevaar voor de snoek is natuurlijk dat hij als hij een te grote prooi vangt zich er niet meer van kan ontdoen. Dan moet de snoek jammerlijk omkomen. Zoiets gebeurt nog wel eens want een snoek eet heel vaak prooidieren die groot zijn in verhouding tot zijn eigen afmetingen. Behalve witvis (wat een verzamelnaam is voor allerlei karpertjes, voorns