

**GEMEENTELIJKE
SCHOOL- EN KINDERTUINEN**

**Burgemeester Patijnlaan 57
's-Gravenhage**

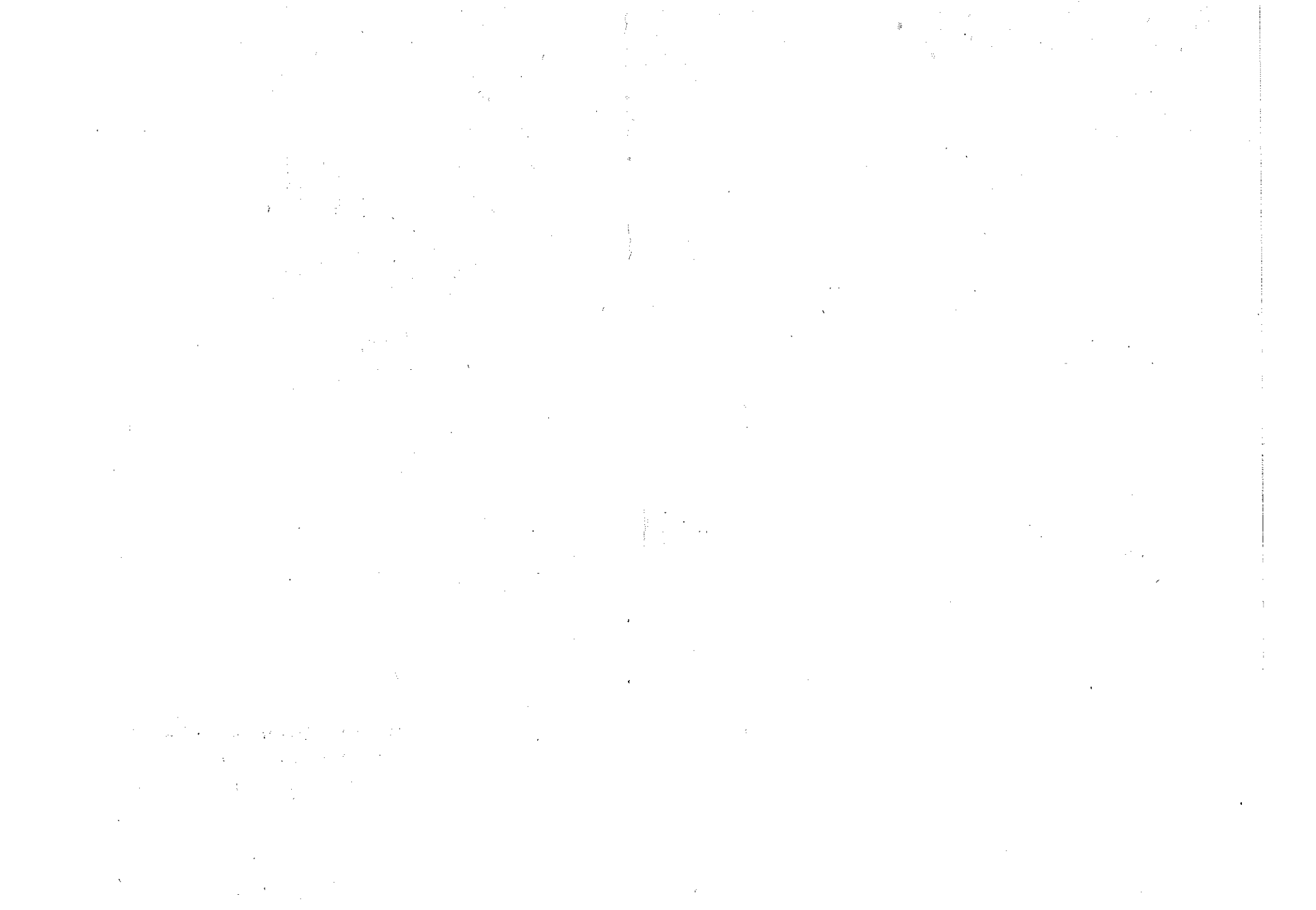
Veranderingen in het
aantal benodigde
exemplaren moeten
— bij voorkeur schrift-
telijk — worden op-
gegeven aan het
bureau

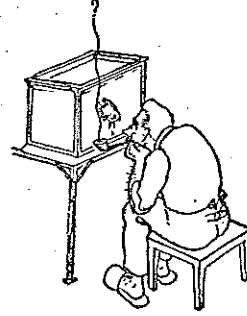
DE NATUUR VAN DE MAAND



door J. A. Nijkamp, met medewerking
van A. Nijkamp-de Jeeger _____

13e Serie — 1962 — No. 7 _____





Huisdieren achter glas

De televisie heeft heel wat 'huisdieren achter glas' uit het huis verbannen. De ruimte waarin wij wonen is beperkt en er is vaak geen plaats voor twee grote dingen: een televisietoestel en een aquarium. Toch is het opvallend hoeveel mensen, die eerst hun 'bak' terwille van de televisie wegdeden, ten slotte toch de ruimte voor beide vonden.

Het aquarium — en daaronder vooral het tropisch aquarium te verstaan — blijkt een zo rijke bron van vreugde te zijn, dat hij die zich eenmaal werkelijk aan deze bron laafde, er niet meer buiten kan. Dat pleit heel sterk voor het aquarium als een middel voor een prettige besteding van de vrije tijd en het lijkt mij van veel belang, dat het kind vroeg met dit middel kennis maakt.

Het is natuurlijk het prettigste en het beste als in de klas ook werkelijk een tropisch aquarium is. Op vele scholen is dit — helaas — in verband met het stroomverbruik verboden. Ik vermoed, dat dit vooral het gevolg is van het feit, dat het tropisch aquarium meer als decoratie dan als hulpmiddel bij het onderwijs wordt beschouwd.

Die opvatting klopt voor heel veel scholen met de werkelijkheid, maar ik zou er juist voor willen pleiten het aquarium — desnoods tijdelijk — een functie in het onderwijs te geven.

Er kan aan een aquarium heel wat biologie worden opgehangen, niet in de vorm van louter theorie, maar juist van de praktijk. Het is dus een onderwijsmiddel bij uitnemendheid. Een aquarium kan, ook voor vele kinderen, nu of later een dankbaar object van zorg en studie — vaak zelfs een echte hobby — worden en daarom is het ook een uitstekend middel bij de opvoeding.

Ik stel me bij het volgende voor, dat u met de kinderen een aquarium inricht, liefst ook in werkelijkheid. Als het voor tijdelijk is, is er een kansje dat u hulp kunt krijgen van een der vele aquariumverenigingen, die in ons land bestaan. Als u het adres niet weet, raad ik u aan u te wenden tot de 'Administratie van Ned. Bond Aqua-Terra', Nassaulaan 23, Hilversum, of tot het secretariaat van de Propagandacommissie, Hunzestraat 129-II, Amsterdam.Z.



AQUARIUMVISSSEN IN KLEUREN

door Dr. W. Postma en Jos Ruting
Uitgave: Meulenhoff's Natuurgidsen

HANDBOEK VOOR DE AQUARIUMLIEFHEBBER

15 delen — Uitgave: Hollandia — Baarn

EXOTISCHE VISSSEN

door A. van den Nieuwenhuizen
Uitgave: De Bezige Bij — Amsterdam

Een heel mooi, maar duur boek met prachtige kleurenfoto's en uitstekende beschrijvingen over de biologie van vele vissen.

Het volgende nummer — het 1e dus van de 14e jaargang —
verschijnt in februari.

MUGGENLARVEN

Ten slotte zijn er nog de zgn. rode muggenlarven. De rode muggenlarven leven ook in de weke slootmodder en zoals de naam al doet vermoeden, hebben ook zij rood bloed. Tubifex vinden we nog wel eens in helder water, maar de rode muggenlarven treffen we vooral aan op de bodem van sterk vervuilde sloten. Zulke sloten zijn bijzonder arm aan zuurstof en het is dan ook aan de haemoglobine, die de zuurstof actief aantrekt, te danken, dat de muggenlarven nog in die modder kunnen leven.

De rode muggenlarven vormen een uitstekend voer, dat vooral grotere vissen heel graag lusten. Als we eens wat larven in een apart bakje laten opgroeien, zien we dat ze veranderen in poppen. Die poppen eten, zoals het betaamt, niet meer, maar ze zwemmen wel. Na een poosje komen er niet-stekende mugjes uit, waarvan het lange en slappe achterlijf achter de gevouwen vleugels uitsteekt. Het zijn de muggen, die soms bij miljarden voorkomen op de Afsluitdijk. Hun larven zijn een belangrijk voedsel voor de palingen. De mug wordt 'neefje' of 'Wieringermeer-mug' genoemd.



Er is over onze huisgenoten achter glas nog veel en veel meer te vertellen en het belangwekkendste, het zelf kweken van vis, moest ik terwille van de plaatsruimte weglaten. Wie weet komen we er nog wel eens op terug. Tot slot noem ik nog wat literatuur over tropische aquaria en over vissen.

HET AQUARIUM

Maandblad voor aquarium-, terrarium- en insectariumkunde;
administratie: Nassaulaan 23 — Hilversum

DE EERSTE STAP

Een gestencild boekje, uitgegeven door de Aquariumvereniging
Natura te Arnhem

BENADERING VAN DE NATUUR

We zetten het lege aquarium voor de klas en al gauw blijkt dat alle leerlingen weten wat het is: 'Een glazen bak om visjes in te houden'. Als uitgangspunt is dat niet gek, maar het antwoord is natuurlijk verre van volmaakt. Er zijn wel leerlingen, die er iets meer van weten en die mogen nu eens vertellen, wat er nog meer in zit: een 'bodem', planten en waterdieren, voornamelijk vissen. Voorlopig gaan we niet in op doorluchting, filter, verlichting en wat er nog meer aan 'techniek' bij een aquarium komt kijken.

We hebben dus een bodem, planten en waterdieren. Waar hebben we dat ook? Wat is ons aquarium dus eigenlijk? De kinderen zien zonder veel moeite in, dat we met een aquarium een waterplas willen nabootsen. Dát houden we ons bij de verdere inrichting voor ogen en we vragen ons steeds af in hoeverre het ons lukt de natuur te benaderen.

DE BODEM

Het begin ligt voor de hand: we moeten in de bak een 'bodem' aanbrengen. Hoe ziet zo'n bodem in een plas eruit? Modder en nog eens modder. Als we consequent wilden zijn, zouden we dus in onze bak een laag modder moeten brengen. Zou dat gaan? Welke bezwaren kleven eraan? Het grootste bezwaar vind ik in de praktijk, dat het heel moeilijk is om het water helder te krijgen. Een tweede bezwaar, dat echter minder tot de kinderen spreekt, is dat zo'n uit een sloot gehaalde modderbodem voor ons kleine bakje ongewenste stoffen kan bevatten en dat de vele rottingsprocessen in de modder erg veel zuurstof vragen. We kunnen dus niet met modder beginnen.

Daar zitten we dan! Geen modder, maar wat dan wel? Grof maaszand! En wat moet met dat maaszand gebeuren? Spoelen en wassen. Nu moeten we toch een beetje gaan oppassen. Waarom zou er eigenlijk een bodem in het aquarium moeten zijn? Kunnen we die niet helemaal weglaten? Er is vast wel een pientere die zegt, dat dit niet kan, omdat de planten met hun wortels in de bodem moeten staan. Waarom moet dat eigenlijk? Kunnen we de plant niet op een andere manier op zijn plaats houden, bv. door er een

steentje aan te binden? Al gauw blijkt, dat de wortels de plant niet alleen vasthouden, maar dat ze ook voedingsstoffen uit de grond opnemen. Zouden ze uit goed schoongewassen rivierzand nog veel kunnen halen? Neen natuurlijk. Dat goed gewassen, helemaal schoon gespoelde rivierzand gaat dus niet. Modder ook niet. Wat dan wel? We kiezen een middenweg. We nemen een laagje vuil of maar heel oppervlakkig schoongespoeld zand van een centimeter of vier dik en daaroverheen brengen we een laag van bv. twee cm voorbeeldig gewassen zand aan. Vanzelfsprekend is dat niet natuúrlijk, maar het is ook nog maar een beginnetje. Later benaderen we die natuúrlijkheid beter.

HET WATER

Na de bodem komt het water. Als het er is geef ik de voorkeur aan regenwater, maar ik gebruik liever leidingwater dan slootwater. Het water in de sloten is tegenwoordig vaak zo verontreinigd, dat we het beter niet voor het aquarium kunnen gebruiken. Als we het water zonder meer in het aquarium gieten, woelt, hoe voorzichtig we het ook doen, onze zandbodem op, met de kans dat ook het ongewassen zand opwolkt en het water voor lange tijd troebel is. We leggen dus op de bodem een glasplaat of een stuk plastic en gieten daarop met een niet te royale straal het water.

Als ik u een goede raad mag geven: gebruik voor het ingieten een nieuwe plasticemmer en houdt die uitsluitend voor dat doel. Pas vooral op, dat geen spoor van wasmiddelen in het aquarium komt!

WE NEMEN DE TIJD

Ziezo, bodem en water zijn klaar en nu wachten we tot de volgende les. Het zweefvuil, dat met de beste voorzorgen toch altijd nog in het water komt, kan dan rustig bezinken en het water kan op temperatuur komen.

Als het de bedoeling is, dat we een tropisch aquarium gaan inrichten, zetten we nu de verwarming aan en we stellen de thermostaat bij de juiste temperatuur af, bv. 23 - 25°C. We con-

TUBIFEX

Heel veel gebruikt voer vormen de rode draadwormpjes of Tubifex. Iedere aquariumhandel levert u voor één kwartje een hele kluit, waaraan u een poosje voldoende hebt. U kunt de Tubifex in leven houden door ze in een jampotje onder een druppelende kraan te zetten. U houdt ze dan makkelijk een week goed. Met een pincet haalt u telkens zoveel wormen uit de kluit als u voor het voeren nodig heeft.

De handelaar in visvoer kweekt die wormen niet. Hij vist ze uit de een of andere sloot, die dicht met die dieren is bezet. Hij moet dan zoeken in de modder van vaarten en sloten. Die modder bestaat voor een groot deel uit de kleine resten van dode planten en dieren en dat is juist het voedsel, dat de Tubifex moet hebben. Hij zit in die modderbodem in een kokertje, met de kop naar beneden en het staarteinde naar buiten. Die staart is in een voortdurende draaiend-slingerende beweging, die sneller wordt naarmate het water minder zuurstof bevat. Door het 'kwispelen' met de staart wordt het water, dat op de bodem van sloten praktisch stilstaat, verversd. Tubifex neemt natuúrlijk wel wat zuurstof op door zijn huid, maar zijn voornaamste ademhalingsorgaan is, hoe vreemd dit moge klinken, zijn darm, die dicht omsponnen is met bloedvaten, waarin zich rood bloed bevindt. Misschien lijkt u dat 'rood bloed' een contradictio in terminus. Bij bloed denkt toch immers iedereen direct aan rood. Voor de mens en de hogere dieren is dat ongetwijfeld juist, maar voor de lagere dieren gaat dat niet op. Dáár is rood bloed een uitzondering. De Tubifex neemt het ademwater door de anus op en trilharen in de darm waaiert het tegen de voedselstroom in kopwaarts. Uit het opgenomen water haalt het bloed de zuurstof en dat gebeurt met een stof, die we haemoglobine noemen. Diezelfde stof zit in onze rode bloedlichaampjes en helpt ook ons de zuurstof uit de lucht op te nemen. We begrijpen nu dus ook waardoor de Tubifex bloedrood is.

Bij het slingeren van het staarteinde wordt telkens de omringende modder geraakt en aan het slijmerige oppervlak van de worm blijven kleine partikeltjes kleven. Die partikeltjes worden met het slijm weer afgezet op het kokertje, dat ten slotte uitgroeit tot een schoorsteentje, dat boven de modder uitsteekt.

plant of was het een dier? Drieëneenhalf jaar lang besteedde Trembley ieder vrij ogenblik aan het bestuderen van zijn wonderlijke gasten. De groene kleur, de vorm en het vastzitten op één bepaalde plaats pleitten voor een plant. De bewegingen, vooral het zich intrekken bij schrik, pleitten echter voor een dier. In die mening werd Trembley nog versterkt, toen hij merkte, dat zijn 'bloemen' zich konden verplaatsen. Op een goede dag zag hij, dat op de naar het licht gekeerde kant van de stopfles veel 'bloemen' zaten. Hij draaide de fles om, zodat het gedeelte dat eerst in het licht zat, nu in het donker kwam. Na enkele dagen zaten al zijn 'bloemen' weer in het licht en hij ontdekte, dat ze zich door 'kopje duikelen' konden verplaatsen. Dus toch een dier? Trembley bedacht een proef, die uitsluitel zou moeten geven. Hij sneed een 'bloem' dwars door, zodat hij steel en kroon afzonderlijk had. Als het een plant was bestond er een kans, dat beide delen weer uitgroeiden. Was het een dier dan ging het natuurlijk door dit doorsnijden dood. Op 25 november 1740 deed Trembley deze proef en negen dagen later, op 4 december, waren beide helften tot een nieuwe 'bloem' uitgegroeid.

Daar bleef het echter niet bij. Door zorgvuldig bekijken ontdekte Trembley, dat uit zijn 'bloemen' zijwaarts knoppen groeiden, die tot nieuwe 'bloemen' werden, die loslieten en een eigen bestaan begonnen. Trembley kwam er niet meer uit en hij zond een uitvoerig verhaal van zijn bevindingen aan de bekende Franse geleerde Réaumur (de man van de thermometer), waaraan hij wat levende 'bloemen' toevoegde. Réaumur aarzelde niet lang. Hij zag in de 'bloem' een dier en hij noemde het 'poliep', omdat het hele geval leek op een miniatuurkop van een grote inktvis: een mond omgeven door vangarmen. Korte tijd later zag Trembley hoe de vangarmen watervlooiën vingen, die in de mond werden gestopt en in de steel (die dus een zak is) verdwenen. Na een poosje zag hij de onverteerbare resten weer uit de mond komen. Toen was Trembley overtuigd, dat zijn poliep een dier was. Linnaeus gaf de poliep de wetenschappelijke naam Hydra naar het monster, dat voor iedere afgeslagen kop twee nieuwe terugkreeg.

Als we de zoetwaterpoliep eenmaal in ons aquarium hebben, zijn we hem nog niet kwijt. We kunnen erover jammeren, maar ook van de nood een deugd maken en het dier, evenals Trembley deed, zorgvuldig gaan bekijken.

troleren een paar dagen of de temperatuur inderdaad constant blijft. Als dat het geval is, kunnen de planten erin, maar vóór het zover is, moeten we eerst voor licht zorgen.

HET LICHT

Ja, hoe moet het met dat licht? We gaan met de kinderen weer even terug naar de waterplas, die we willen imiteren. Hoe krijgt die waterplas licht en hoe valt dat licht in? Dat levert geen moeilijkheden op: het licht komt van de zon en het valt van boven af in. Daar zitten we dan met ons aquarium. Van welke kant komt hier het licht? Van terzijde. Zou dat erg natuurlijk zijn? Neen natuurlijk, helemaal niet. Eigenlijk is dat een heel plezierige omstandigheid. Het doet nu niet terzake hoe ons lokaal ten opzichte van de zon ligt en we hebben helemaal geen raam nodig. Sterker: ik zou de voorkeur geven aan een donkere hoek van het lokaal. Ik stel hierbij voorop, dat we besloten hebben kunstlicht voor het aquarium te gebruiken, dat we immers van boven af kunnen laten invallen. Dat heeft nog een groot voordeel. Onze visjes komen uit tropische gebieden en daar schommelt de daglengte lang niet zo sterk als bij ons. Het lijkt me niet zo moeilijk met de kinderen na te gaan hoe lang de dag voor het tropische aquarium het beste kan duren. Dat is omstreeks 12 uren en we zullen dus moeten proberen de lampen ieder etmaal tenminste 12 uren te laten branden. In de praktijk blijkt een verlichtingsduur van 14-16 uren beter te voldoen. De verlichtingssterkte door de tropenzon is groter dan die van onze aquariumlampen. Thuis is het niet moeilijk het licht een lange tijd te doen branden, maar op school valt dat niet mee. Met een beetje handigheid en een oude wekker is het in- en uitschakelen van de lampen wel automatisch te maken en als we dat zelf niet kunnen, is er vast wel een deskundige vader, die een handje wil helpen.

We hebben afgesproken, dat het kunstlicht zal worden en dat het licht van boven zal invallen. Maar hoe sterk moeten de lampen zijn en welke soort lampen moeten we gebruiken? Eigenlijk valt dit een beetje buiten het kader van de les, maar ter uwer informatie deel ik u mede, dat bij verlichting met gloeilampen 2 watt

per dm² in de praktijk goed blijkt te voldoen, mits we voor een regelmatige verdeling van het licht zorgen. Maken we gebruik van TL-buizen dan is gewoonlijk 2/3 watt per dm² voldoende (bij TL is het gebruik van twee buizen, een warmtint en een daglichtbuis, het prettigst).

We kunnen in de school niet voorzichtig genoeg met elektrische stroom zijn en we moeten dus wel heel goed zorgen, dat technisch de zaak volmaakt in orde is. Persoonlijk zou ik voor dit onderdeel even de hulp inroepen van een vakman.

BEPLANTING

De bodem is klaar en het licht brandt boven de bak. Nu kunnen de planten erin. Zetten we die planten er alleen in om ons aquarium een beetje meer op een plas te doen lijken óf hebben we ze echt nodig?

We ontkomen hierbij nooit aan de voor kinderen veel te moeilijke ademhaling en koolzuurassimilatie. Ik zou bij de kinderen van de lagere school volkomen ervan afzien te trachten een verklaring van deze processen te geven. Ik zou liever aanknopen bij de kennis, die de kinderen al hebben en die verantwoord uitbreiden. Bij de vraag of we de waterplanten echt nodig hebben, zou ik er eerst even op wijzen, dat er straks, als de planten hun plaatsje hebben gevonden, ook dieren — vissen — in moeten. Wat moeten nu alle dieren — en ook de mensen — behalve eten doen om in leven te blijven? Ze weten het allemaal heel precies: ademen. Maar wat is dat? Wat doe je daarbij? Meestal blijkt, dat er heel wat kinderen zijn, die de namen 'zuurstof' en 'koolzuur' kennen die ook weten, dat we zuurstof in- en koolzuur uitademen. Wat zou er gebeuren als we het hele lokaal eens potdicht maakten? We zouden de zuurstof opmaken en er zou veel koolzuur komen. We zouden stikken.

Als we in een aquarium alleen water en vissen doen, gebeurt hetzelfde: de vissen gebruiken de zuurstof, die in het water zit en ze brengen er koolzuur voor in de plaats. Het gevolg: de vissen krijgen het benauwd. Hoe kunnen we dat zien? Ze zwemmen dicht aan de oppervlakte, waar nog de meeste zuurstof is. Wat is het slot? De vissen stikken en gaan dood.

Als we in het aquarium behalve water en vissen ook waterplanten

beweerd, dat de eieren na bevroren beter uitkomen. Hoe het ook zij, zodra in het voorjaar de temperatuur weer stijgt en er weer voedsel is, verschijnen de watervlooien weer, eerst schaars, maar naarmate de zomer vordert in steeds groter aantallen. Watervlooien hebben een grote behoefte aan zuurstof en u moet er dus niet te veel in een potje doen. Doet u dat wel, dan zult u merken, dat de bodem al gauw met een laagje dode watervlooien is bedekt.

Met het vangen van watervlooien kunnen we natuurlijk ook andere — en schadelijke — dieren in ons netje krijgen. Daarom gieten we thuis onze vangst door een netje met grovere mazen, dat de watervlooien wél, maar de kevertjes, wantsen enz. niet doorlaat. Daarna laten we het water, waarin onze watervlooien zitten, nog een kwartiertje bezinken. Modder, dode dieren en andere ongerechtigheden liggen dan op de bodem. Nu schenken we het water met de levende watervlooien voorzichtig over in een andere pot en daaruit kunnen we gaan voeren.

EEN ONGEWENSTE GAST

Soms krijgen we toch met de watervlooien een ongewenste gast in het aquarium, namelijk de zoetwaterpoliep of Hydra. Iedere rechtgeaarde aquariumliefhebber verfoeit hem, in het bijzonder als hij hem in een kweekbak met jonge vis krijgt. In de 18e eeuw heeft dit diertje de geleerden voor heel grote moeilijkheden gesteld. In 1740 viste een Zwitserse gouverneur, Abraham Trembley, die in dienst was van Graaf Bentinck, uit een vijver in Den Haag alle mogelijke waterdieren, die hij op zijn kamer in een grote stopfles deed. Tussen de kevertjes en watervlooien werd zijn aandacht ineens getrokken door waterplanten, die op hun bladeren 'bloemen' van enkele millimeters groot droegen, die groen waren en die uit een slanke steel en sierlijke kroon bestonden. Het merkwaardigste was, dat het leek of deze 'bloemen' niet stilstonden, maar wonderlijke bewegingen uitvoerden. Kwam dit door strominkjes in het water of bewogen ze zelf? Om dat te onderzoeken stootte Trembley de stopfles eens stevig aan en tot zijn grote verrassing waren de 'bloemen' ineens verdwenen. Iedere 'bloem' was veranderd in een onaanzienlijk groen knobbeltje, waaraan niets meer te onderscheiden was. Na enkele minuten veranderde ieder knobbeltje echter weer in een sierlijk bloempje. Trembley werd er verlegen onder. Was dit nu een

lichtrode kleur en als de zon op het water schijnt, zien we de watervlooiën als min of meer roestkleurige wolken. Watervlooiën worden slechts enkele millimeters groot en we moeten ze dus met een fijn netje vangen. Heel goed lenen zich hiervoor netjes, die zijn gemaakt van een oude nylonkous.

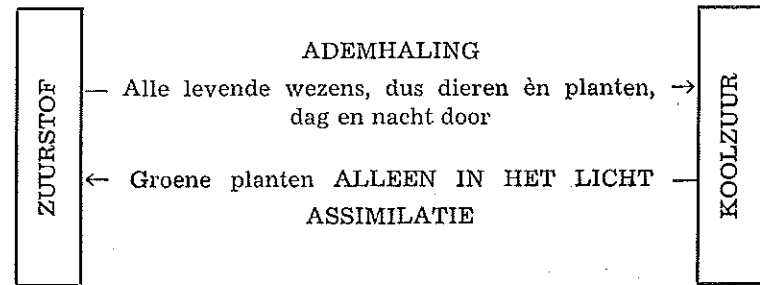
Als we wat watervlooiën in een bakje met water doen, valt hun grappige schoksgewijze zwemmen op. Met een loep kunnen we al zien, dat de watervlo omgeven is door een tweekleppige schaal en dat hij voor aan de kop twee grote roeispanen heeft. Die roeispanen zijn eigenlijk zijn sprieten, maar hij gebruikt ze niet meer om mee te tasten, maar om mee te zwemmen. Met de loep valt ook het ene, grote oog op de kop op. De watervlooiën voeden zich met ééncellige diertjes, met bacteriën, en misschien ook wel met de heel fijne resten van vergane planten en dieren.

De hele zomer door zijn alle dieren, die we vangen, wijfjes. Als we die onder het microscoop bekijken, zien we dat ze op hun rug een broedruimte hebben en vaak zien we daar de levende, heel kleine jonge watervlooiën al in zitten. De wijfjes zijn namelijk in de zomer levendbarend; iedere 10 à 12 dagen brengen ze een 50-tal jongen ter wereld! Daaruit moeten we ook verklaren, dat het aantal watervlooiën nagenoeg onuitputtelijk is, hoewel praktisch alle vissen en tal van andere waterdieren watervlooiën consumeren.

U hebt al begrepen (maar dat voert voor de klas te ver), dat de eieren, bij afwezigheid van de mannetjes, zich onbevrucht moeten ontwikkelen (parthenogenesis). In de herfst worden behalve wijfjes ook mannetjes geboren en heeft paring plaats. Nu krijgen de wijfjes geen levende jongen meer, maar in hun broedruimte ontstaan twee grote, donkere bevruchte eieren. In het najaar kunnen we die donkere eieren met het blote oog als twee duidelijke stippen in het achterlijf zien liggen. De donkere kleur wordt veroorzaakt door een bijzonder omhulsel, dat de eieren beschermt. In dat omhulsel zitten luchtblaasjes, waardoor de eieren, nadat ze vrijgekomen zijn, drijven. Ze worden door het water vaak op de oever geworpen, drogen daar uit en worden door de wind verspreid. Ook hechten ze zich met hun ruwe oppervlak wel aan de voeten van eenden en andere watervogels. Deze winterieren weerstaan niet alleen uitdroging, ze hebben, ook bij strenge vorst, geen last van bevrozing en er wordt zelfs wel

hebben en we laten er licht boven branden, gebeurt er van al deze narigheden niets: de vissen blijven springlevend en ze zwemmen helemaal niet alleen aan de oppervlakte. Ze zwemmen door de hele bak. Hoe kan dat nu?

Nu zou ik simpel vertellen, dat de groene planten in het licht in hun bladeren koolzuur weer kunnen veranderen in zuurstof, waardoor de plant nog groeit op de koop toe! Koolzuur is dus voor de plant mest en hij geeft er nog zuurstof voor terug ook. Bij dat alles is één voorwaarde: licht! Als dat licht er niet is, maken planten de zaak alleen maar erger, want planten halen ook adem en daarbij nemen ze, net als wij, zuurstof op en geven koolzuur af. In het donker kunnen dus zelfs de waterplanten stikken!



's Morgens vroeg, na een nacht zonder licht, zwemmen de vissen vaak aan de oppervlakte. Zouden de kinderen dat nu kunnen verklaren? Wat zou kunnen gebeuren als het aquarium van zaterdagmiddag tot maandagmorgen zonder licht bleef?

VOEDING VAN DE PLANTEN

We hebben de planten dus nodig voor de ademhaling van de vissen. Daar alleen voor? Wat moeten we planten geven om ze goed te laten groeien? Nu moeten we even oppassen, want voor veel stadskinderen is mest 'pokon' of een andere kunstmeststof. Als dat zo blijkt te zijn, moeten we ze vertellen van koemest of stalmest en hen dus duidelijk maken, dat de uitwerpselen van dieren, maar ook hun urine!, mest voor de planten betekenen. De

planten kunnen die mest natuurlijk niet zo opeten. Zodra de mest er is, komen microscopisch kleine wezentjes, die we dus niet kunnen zien, de bacteriën, en die veranderen de mest zó, dat de plant het wél kan opnemen.

Er zijn in het aquarium geen WC-tjes met afvoer naar buiten en het gevolg is dus, dat de uitwerpselen en de urine van vissen gewoon in het water komen. Dat lijkt nogal een vies geval en dat zou het ook zijn als er verder niets mee gebeurde. Net zo goed als op het land komen er in het water — ook in ons aquarium — bacteriën, die de uitwerpselen van vissen en ander vuil op de bodem zó gaan veranderen, dat de waterplanten het kunnen opnemen. Landplanten doen dat alleen met hun wortels, maar waterplanten nemen de meststoffen ook op met hun bladeren. We hebben de planten dus ook nodig voor het opruimen van de afvalstoffen van dieren. En ten slotte maken de planten ons aquarium veel mooier.

FRAAI GEHEEL MAKEN

We gaan nu de planten poten. Het aquarium schijnt aan diepte te winnen als we de bodem niet vlak laten maar schuin naar achteren laten oplopen. Die indruk van diepte wordt nog meer versterkt als we de achterkant van het aquarium niet scherp meer zien en dat kunnen we bereiken met de beplanting. Nadat we de planten even hebben gespoeld, beplanten we de achterzijde van de bak zó, dat we op een enkele plaats een doorkijkje vrijlaten naar de donkere achterruit. Als we daarmee klaar zijn, brengen we de andere beplanting naar onze en der kinderen smaak aan, maar we zorgen in ieder geval, dat we aan de voorzijde een mooie open ruimte houden waar we de vissen goed kunnen zien.

Bij het poten proberen we de wortels niet als één strengetje in de grond weg te moffelen, maar we trachten ze een beetje te spreiden. Veel stengelvormende planten hebben, als we ze kopen, geen wortels. Het zijn dus eigenlijk stekjes. We nemen het onderende van zo'n stengel tussen duim, wijs- en middelvinger vast en drukken hem nu zó diep in de grond, dat tenminste één knoop, maar liefst twee door zand bedekt zijn. Op die knopen gaat de plant wortelen, meestal reeds binnen een week. Als we de stengel in de grond hebben gedrukt, halen we de vingers één

pompjes en filters. Als uw aquarium werkelijk een 'levensgemeenschap' is, waar vissen en planten met elkaar in evenwicht zijn, heeft u noch een pomp noch een filter nodig. Konrad Lorenz noemt een bak waar dat wél nodig is een 'vissenhok' en geen aquarium.

Het zal u wel nooit lukken in één keer een compleet evenwicht te bereiken. Dat ontstaat pas geleidelijk. Voor de veiligheid zou ik u raden VOORLOPIG het ergste vuil weg te hevelen en eens per week ongeveer één vijfde deel van het water te verversen. Als het met uw aquarium goed gaat, kunt u dat vuil hevelen na een poosje laten: bacteriën en planten ruimen het wel voor u op en ook met dat water verversen kunt u dan veel spaarzamer worden. Zó naderen we stap voor stap tot de miniatuurlevensgemeenschap, die geen brokje geïmiteerde natuur is, maar een kunstmatig milieu, dat toch in belangrijke mate tegemoet komt aan de natuurlijke eisen en wensen van alle bewoners.

VOEREN

Tot het onderhoud hoort ook het voeren. Voeren is niet 'voer in het water gooien.' Voeren is een heel serieuze bezigheid, waarbij we goed op de vissen, maar ook op het voer moeten letten. We voeren namelijk niet meer dan de vissen achter elkaar opeten. Als er vijf minuten na het voeren met droog voer nog voedsel over is, hebt u teveel gevoerd. Maar ook met levend voer moet u matig zijn. U moet de vissen, zoals men dat van varkens noemt 'graag houden.' Als ze niet direct aan komen zwemmen als u de kap of de dekruit optilt, hebben ze geen honger en doet u er beter aan niet te voeren. Zelf geef ik de voorkeur aan tweemaal per dag een beetje te voeren, maar als het zo uitkomt, sla ik ook rustig een dag en vaak zelfs twee dagen over. Dat kunt u dus ook rustig doen in het weekend. Ik zou nu graag met u het levende voer nog even onder de loep nemen.

WATERVLOOIEN

Het voer bij uitnemendheid zijn de watervlooien of Daphnia's, die soms in grote massa's in de sloten voorkomen, waar we ze voornamelijk tussen de waterplanten vinden. Ze hebben een

tjes in de huid. Aan de buikkant ontbreken vaak de kleurstoffen en de het licht weerkaatsende korreltjes liggen daar in groot aantal dicht opeen. Daardoor ontstaat de zilverglaans. Liggen de korreltjes verder uiteen dan ontstaan, vooral op rug en flanken, prachtige tinten van groen, blauw, rood, koper, parelmoer enz. We zagen al hoe vissen bij schrik van kleur kunnen veranderen. Ze doen dat door de kleurstofkorrels in de huid dicht bij of verder uit elkaar te brengen. Er zijn ook vissen die hun kleur aanpassen aan die van de omgeving, waardoor ze dan beter gecamoufleerd zijn. We spreken in dat geval van schutkleur. Soms veranderen vissen van kleuren bij het bedreigen van andere vissen, meest soortgenoten. We noemen dat een imponeerkleur. En ten slotte: in de paartijd wordt de kleur van heel veel mannetjes veel mooier dan hij tevoren was (het bruiloftskleed).

HET AANTAL VISSEN

We hebben het nog niet gehad over het aantal visjes, dat we in ons aquarium kunnen houden. Hoeveel mogen dat er zijn? Feitelijk is daar geen antwoord op te geven, omdat dit van tal van factoren afhankelijk is. In de eerste plaats natuurlijk van de grootte van de bak, maar in de tweede plaats ook van het aantal en de groeikracht van de planten. Als we willen voorkomen, dat de vissen omkomen in hun eigen uitscheidingsproducten (koolzuur, faeces, urine) moeten de planten zó goed groeien, dat ze de opruiming van die afvalstoffen kunnen bijhouden. Ik zou u de dringende raad willen geven: begin liever met te weinig dan met teveel vissen. Het is prettiger als u er vis bij kunt doen, dan dat u vis moet opruimen.

Over de soorten vis zou ik het liever niet met u hebben. U zult het waarschijnlijk met 'krijgertjes' moeten doen en daar is ook niets tegen. Wél zou ik u raden voorlopig het aantal soorten te beperken en als het kan van één of van enkele soorten, die gewend zijn in een schooltje te zwemmen, een stuk of zes exemplaren te nemen.

ONDERHOUD

Als het aquarium is ingericht, komt het onderhoud. Het zal u opgevallen zijn, dat ik tot nu toe nog niet heb gesproken over

voor één weg en laten het zand goed toevloeien. De meeste stengelvormende planten voldoen het best als we ze in groepjes van bv. drie plaatsen. Denk er bij het beplanten aan, dat de planten gaan groeien! Als u de bak bij de inrichting al vol poot, wordt de begroeiing veel te sterk.

Als u voor de verlichting gloeilampen gebruikt (die veel rood licht geven), rekken de planten erg en worden ijl. Gebruikt u TL-daglichtbuizen (die veel blauwer licht geven), dan worden de planten mooi stevig en gedrongen. Het mooist is een combinatie van gloeilamp en daglicht TL of van TL daglicht en warmlicht.

WEER EVEN GEDULD

Ziezo, de planten zitten er ook in. Nu alleen nog de vissen. Hoe moeilijk het, vooral voor kinderen, is om te wachten, we doen toch verstandig het aquarium nu weer een week met rust te laten. De planten, die in het begin vaak plat liggen, gaan mooi rechtop staan. Ze beginnen te wortelen en vinden echt hun plaatsje. Het is van veel belang, dat dit gebeurt voor de vissen erin komen. We geven al wel regelmatig licht. Als de vissen dan komen zit er volop zuurstof in het water.

DE HUID VAN ONZE NIEUWE HUISGENOTEN

Alle levende wezens zijn kwetsbaar en voor vissen geldt dat wel in heel bijzondere mate. Daaraan moeten we denken voor we de vissen gaan 'hanteren.'

Vissen hebben een zó karakteristiek uiterlijk, dat we hen niet spoedig zullen verwisselen met andere dieren. De meeste kinderen zien dan ook wel kans om uit hun hoofd een vis te tekenen, al zal er aan de juistheid natuurlijk wel het een en ander ontbreken. Het is wellicht aardig de kinderen eens een vis te laten tekenen vóór we vissen in de klas hebben en een poosje daarna. Voorlopig wilde ik, in verband met de kwetsbaarheid van de vissen, alleen even over de huid spreken. De meeste kinderen weten, dat de vissen aan de buitenkant zijn bedekt met schubben. Hoe het daar echter precies mee zit, weten ze meestal niet en dat moeten we dus gaan bespreken.

De schubben zijn kleine, dunne beenplaatjes, die stuk voor stuk

in een klein zakje, het schubzakje, zitten. Ze zitten daar niet helemaal in. Een klein deel steekt eruit en dat is dus het deel, dat wij zien. De schubben liggen, zowel in de lengte als in de breedte, over elkaar heen als de pannen van een dak en het is te begrijpen, dat ze zo samen een stevig pantser vormen om het vislichaam heen. Nu denken de meeste kinderen — en zelfs de meeste volwassenen — dat die schubben het buitenste laagje van de vis vormen. Dat is echter niet zo: over de schubben heen ligt nog een heel dun huidje, de slijm huid. In die slijm huid liggen kliertjes, die nog weer slijm afscheiden en dat is ook de oorzaak, dat vissen zo glibberig zijn. Nu is dat slijm huidje erg kwetsbaar. Als we een visje in onze hand houden of als we het een poosje in een netje laten spartelen, kunnen we er zeker van zijn, dat dat dunne huidje beschadigd wordt. Als dat het geval is, liggen in het water altijd wel kleine organismen — bacteriën of schimmels — klaar, die in het wondje dringen (dat infecteren), waardoor de vis ziek wordt en vaak dood gaat. Zolang het vis huidje gaaf is zal dat zelden gebeuren en we moeten dus uiterst voorzichtig met de visjes omgaan om dat ziek worden te voorkomen.

Een kleine vis van een bepaalde soort heeft precies evenveel schubben als een grote vis van dezelfde soort. Als een vis groeit wordt dus het aantal schubben niet groter. Wat zou er dan wel moeten gebeuren? Een pientere leerling begrijpt, dat de afzonderlijke schubben groter zullen moeten worden. In de sloot groeien vissen in de zomer veel harder dan in de winter. Het gevolg is, dat op de schubben bij sterke vergroting (microscop) duidelijke jaarringen zichtbaar zijn. Bij het visserijonderzoek maakt men hiervan wel gebruik om de leeftijd van de vissen te bepalen. Zouden we dat ook met onze aquariumvis kunnen doen? Waarom niet?

DE TEMPERATUUR VAN HET WATER

Een tweede zaak waarmee we moeten oppassen is de temperatuur. Er zijn mensen genoeg, die denken 'water is water' en die de vissen rustig uit een bak met warm water overscheppen in een potje met koud water. Hoogstens voelen ze even met hun vinger in dat water en besluiten dan al gauw, dat het water warm genoeg is. Natuurlijk is dat een onbetrouwbare methode. Het

staaf. Na kortere of langere tijd — dat hangt van de intelligentie van de vis af — wordt het verschil begrepen en nu zoekt het dier alleen nog bij de oorspronkelijke dressuurtoon naar voer, terwijl het bij de 'waarschuwingstoon' naar de bodem van het aquarium vlucht!

Het zou leuk zijn om in de klas eens te proberen de vissen op een 'voertoon' te dressereren.

DE KLEUR

Ten slotte nog iets over de kleur van de vissen. Hoe die ook is, de rugzijde is meestal donker, de buikzijde licht. Het gevolg hiervan is duidelijk: van boven gezien valt de donkere rug tegen de donkere plaspodem weinig op en dat beschermt de vis tegen rovers uit de lucht. Van onderen gezien valt de lichte buik weinig op tegen de lichte lucht en dit zal de vis dus beschermen tegen rovers, die lager zwemmen dan hij. Nu heeft die vis daar natuurlijk geen weet van, maar hij heeft wel de heel sterke neiging om zijn donkere kant naar het licht te keren. Maar bovendien nemen vissen ook de zwaartekracht waar en nu voelen ze zich het prettigst als ze in de normale stand zwemmen. Als we een aquarium voor een raam zetten en geen licht van boven geven, raken de vissen in een moeilijke tweestrijd. Dr. J. M. Lodewijks schrijft daarover in zijn bijzonder aardige boek 'Natuur thuis en buiten', Uitgave Ploegsma:

'Valt het licht nu van opzij, dan werken op die vis twee krachten: één, die hem liefst scheef zou laten zwemmen, met de rug naar het licht, en één, die hem normaal zou laten zwemmen. Het resultaat is, dat de vis duidelijk scheef zwemt, maar niet precies evenwijdig aan het invallende licht. En aangezien dit licht van buiten, dus van achteren dit aquarium binnenvalt, kijken we hoofdzakelijk tegen de buikzijde van de vissen op en die is nu niet de mooiste. Ik laat nu nog in het midden, wat die vissen voor invloed ondervinden van deze onnatuurlijke toestand.'

Voorals de tropische vissen hebben vaak heel mooie kleuren en ze hoeven in dat opzicht niet voor vogels en insecten onder te doen. Die kleur ontstaat door twee oorzaken: door kleurstof of pigment en door weerkaatsing van het licht op bepaalde korrel-

Ik zal het maar dadelijk zeggen: sommige vissen kunnen inderdaad uitstekend horen. Ik had eens een kleine blinde dwergmeerval. Het diertje is bij mijn medewerkers en vrienden erg populair geworden en werd „Xavel” genoemd. Maar dat wist hij niet en het doet ook niets ter zake. Hij zat meestal in een schuilplaats op de bodem van zijn aquarium. Elke dag kwam ik hem voederen. Hij kwam uit zijn hoekje te voorschijn en zwom naar de oppervlakte. Toen kwam ik eens op het idee om hem te leren, dat bij het weerklinken van een toon zijn voedsel in aantocht was. Het plan lukte beter en sneller dan ik had durven hopen. Ik hoefde slechts een paar dagen telkens vóór de voeding te fluiten of het diertje had de samenhang al begrepen en kwam geregeld zodra ik floot naar de oppervlakte om het verwachte voedsel in ontvangst te nemen.

Door een dergelijke „dressuur” op tonen kon dan later bij talrijke vissoorten de gehoorzin aangetoond en zeer nauwkeurig onderzocht worden. Het bleek, dat sommige vissen scherp horen, terwijl andere uitgesproken hardhorig zijn. Tot de vissen met goede oren behoren de meervallen, de karpers en een aantal andere. Zij horen nog tonen, die zo zacht zijn, dat ze door het menselijk oor nauwelijks meer waargenomen kunnen worden. „Maar waarvoor eigenlijk?” zult u vragen. „Ze zijn toch stom en kunnen elkaar dus niets vertellen.” Maar dat klopt niet helemaal. Men kende vandoord verschillende vissen, die brommende, knorrende of piepende geluiden kunnen voortbrengen. Sedert men in Amerika de geluidsproductie bij vissen stelselmatig is gaan onderzoeken, is het aantal bekende rumoermakers, vooral onder de zeevissen, sterk uitgebreid.

Vissen bezitten ook een zeker onderscheidingsvermogen voor tonen van verschillende hoogte. We kunnen dat nagaan, door een vis eerst op een bepaalde fluittoon te dressereren. Zodra het dier geleerd heeft, dat deze toon „voer” betekent, blazen we hem afwisselend met de dressuurtoon een andere, bv. hogere toon voor, waarbij niet gevoederd wordt. Eerst zal het dier ook bij het horen van deze toon voer verwachten en beginnen te zoeken, maar dan krijgt hij een waarschuwing in de vorm van een licht tikje met een glazen

hangt hoofdzakelijk van de temperatuur van de hand af of we het water koud of warm vinden. Als we 's winters met tintelende vingers van het ijs komen, voelt het water uit de kraan warm aan; komen we 's morgens uit bed, dan voelt datzelfde kraanwater ijskoud aan. We kunnen dit met een simpel proefje illustreren. We zetten drie ruime bakjes met water neer, resp. zo uit de kraan, water van plm. 25°C en water van plm. 40°C. We laten een kind de linkerhand in het koude, de rechterhand in het warmste water houden. Daarna laten we het eerst de ene en dan de andere hand in het water van 25° dompelen. De linkerhand voelt dat water als warm, de rechterhand als koud. Om te voelen of het water in twee verschillende bakken dezelfde temperatuur heeft, moeten we dezelfde hand eerst een poosje in de ene bak houden en hem dan direct overbrengen in de tweede. Op het moment van overbrengen voelen we of de temperaturen gelijk zijn of verschillen.

Ook vissen kunnen kouvatten en een plotselinge overgang van warm naar koud kan hen ziekmaken. Vissen kunnen bovendien ook schrikken. Bij schrik verkleuren ze vaak (heel veel vissen worden bleek). Schrikken is voor vissen net zo slecht als voor mensen en soms kost ook schrik een vis het leven.

EERSTE KENNISMAKING

We weten dus nu, dat we voorzichtig en zorgvuldig tewerk moeten gaan als we de visjes in ons beplante aquarium overbrengen. Als de vissen er eenmaal inzitten, gaan we ze eerst eens goed bekijken.

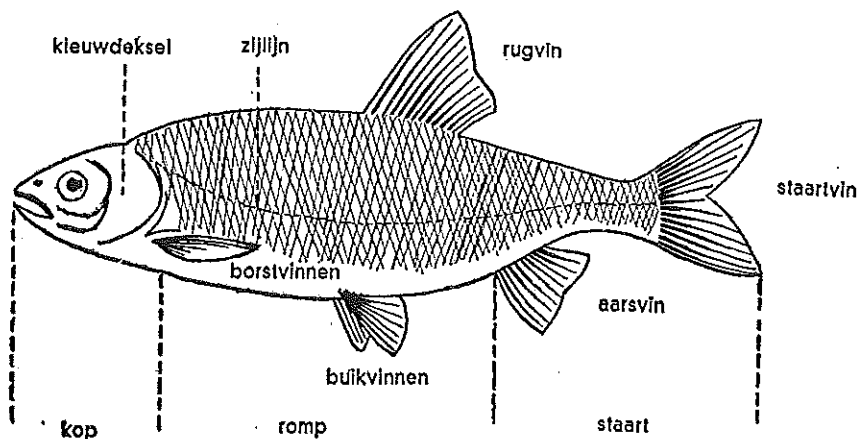
Het eerst valt de spoelvorm op. Het begrip „gestroomlijnd” levert tegenwoordig geen moeilijkheden meer op en alle kinderen begrijpen waarvoor die vorm dient.

In de tweede plaats valt op, dat de vissen zwemmen. Ze doen dat in hoofdzaak met de staart, die bij het naar links en rechts bewegen water naar achteren stuwt, net als de schroef van een motorbootje. Het gevolg is hetzelfde: de vis gaat vooruit. De overige vinnen helpen mee om het lichaam bij het zwemmen de juiste stand te geven. De kinderen weten allemaal wel, dat een dode vis met zijn buik naar boven drijft. Bij een levende vis wordt dit voorkomen door de vinnen. De meeste vissen hebben maar één rugvin. Een bekend aquariumvisje, de Ruitenvlekszalm (en vele verwanten van dit visje), hebben nog een tweede klei-

ner rugvinnetje, de zgn. vetvin. De aarsvin begint direct achter de anus. De borst- en de buikvinnen zijn eigenlijk de 'poten' van de vissen. Er zijn dan ook twee borstvinnen en twee buikvinnen.

Omstreeks het jaar 1000 zwommen in de vijvers van de rijke Chinezen al goudvissen. De ongepaarde vinnen (rug-, staart- en aarsvin) zijn bij deze dieren nogal variabel. Door kweken lukte het de Chinezen de wonderlijke Sluierstaarten te krijgen, waar de vinnen zó groot zijn, dat ze er meer last dan gemak van hebben. Toen Portugese matrozen in de 17e eeuw de eerste goudvissen naar Europa brachten, verwekten deze dieren veel opzien. Ze waren (toen!) hun gewicht in goud waard.

Onder de kieuwdeksel zitten de kieuwen en de kinderen weten wel, dat die voor de ademhaling dienen. De kieuwen zelf bestaan uit rijen erg bloedrijke dunne plaatjes. Voor het ademen opent de vis zijn bek en zuigt water aan. Als hij vervolgens zijn bek weer sluit, wordt het naar achteren geperst, stroomt tussen de fijne kieuwblaadjes door en ontwijkt weer door de kieuwopening, die ontstaat als de vis zijn kieuwdeksels oplicht. In werkelijkheid verloopt dat allemaal heel ingewikkeld, maar dat is voor de kinderen toch veel te moeilijk. Als de vis het benauwd krijgt, ademt hij sneller en dat kunnen we zien aan het sneller op- en neergaan van de kieuwdeksels.



DE ZIJLIJN

Opzij van het lichaam zien we bij vele vissen een — soms niet geheel doorlopende — lijn, die bij de kieuwdeksels begint. Deze zgn. zijlijn is een heel gevoelig zintuig, waarmee de vis zelfs de zwakste trillingen in het water waarneemt. Hij 'voelt' dus de nadering van een andere vis, maar ook van uw netje of vang-klok. Deze zijlijn voorkomt ook, dat de vissen in het donker ergens tegenaan zwemmen. De golfjes, die zij zelf in het water veroorzaken door hun staart, worden door voorwerpen in de nabijheid teruggekaatst en dat neemt de vis waar.

HET GEZICHT

De ogen zijn bij de meeste vissen goed ontwikkeld. Dat is ook nodig, omdat zij hun prooi vaak opmerken met de ogen. Von Frisch voerde een bepaald visje dagen achtereen uit een bakje van een bepaalde kleur. We noemen dat 'op die kleur dressereren.' Daarna zette hij dezelfde vis een aantal bakjes voor van verschillende kleur. Het bleek nu, dat de vis direct de kleur koos, waarop hij was gedresseerd. Vond hij bij die kleur geen voedsel, dan ging hij pas in andere bakjes kijken. Dat vissen kleuren kunnen onderscheiden is niet zo vreemd als we bedenken, dat de vissen zelf vaak zulke mooie kleuren hebben. Als zij zelf geen kleuren zouden kunnen onderscheiden, zouden ze ook geen rol in het leven van de vissen kunnen spelen.

HET GEHOOR

Sommige vissen kunnen ook heel goed horen. Von Frisch vertelt daarvan in 'Biologie voor iedereen', deeltje 1, Prismapocket 496, het volgende.

'Bij de meeste gewervelde' dieren is het inwendig oor ongeveer evenals dat van de mens gebouwd. Aan het vissenslabrynt echter ontbreekt het slakkenhuis en daarom hield men ze voor doof. En alles schijnt daar immers ook op te wijzen. We kunnen een vis zo hard toeschreeuwen als we willen, het dier zal er niet de minste notitie van nemen. Maar kan het niet aan iets anders liggen? Heeft een vis wel aanleiding zich om de woorden van een mens te bekommeren, die toch in zijn normale leven niet de minste betekenis voor hem hebben?'