

Paleontoloog Richard Leaky



Cas de Stoppelaar

Het luisteren naar een lezing van de paleontoloog Richard Leakey is een plezierige ervaring. Hij is een charmante persoonlijkheid, en hoewel zulke maatstaven in de wetenschappelijke omgangsvormen geen rol van betekenis mogen spelen, is het tijdens zijn voordracht in het Klein Auditorium te Leiden zeker meegenomen.

Leakey mist alles van de boekenwurm: hij oogt gezond en bruin verbrand, vertelt meeslepend over onze vroegste voorouders en is helder waar het gecompliceerde probleemgebied betreft. Op uitnodiging van dr. L.J. Slikkerveer, secretaris van de Landelijke werkgemeenschap Afrika, kwam hij een dagje uit Kenya overgevlogen om de jaarvergadering van deze werkgemeenschap met wetenschappelijk glamour op te sieren.

Leakey, die tussendoor nog luncte op Huis ten Bosch (hij kent het koninklijk paar persoonlijk) haalt meteen fris van de lever de bezem door de 'nomenclatuur'. "Voor het einde van deze eeuw", spreekt hij met duidelijk gevoel voor presentatie, "zullen de diverse taxa die nu nog gelden, zoals Australopithecus, Homo, diverse mensapenfamilies die op twee benen liepen, tot één geslacht zijn teruggebracht: het genus *Homo*."

"In die nieuwe situatie zijn onze directe voorvaders en naaste verwanten als soorten binnen het geslacht *Homo* gerangschikt naast onze eigen soort *sapiens*. Binnen de soort *Homo sapiens* vallen dan ook de 'stadia' *erectus* en *habilis*, die volgens mij dan geen soorten of zelfs ondersoorten meer vertegenwoordigen, maar gewoon evolutionaire voorboden zijn in de ontwikkeling van de moderne mens."

Het ijltempo van Leakey's bezoek liet helaas geen mogelijkheid open om over deze klarenstoot een kritische vraag te stellen, maar zijn overtuiging bleef voldoende stof tot overpeinzing. 'Apes worden mensen' is in zijn algemeenheid een geaccepteerd gegeven — zij het hier wat slordig geformuleerd. Maar Leakey scherpte het in zijn toespraak aan: sommige (vroegere) apes zijn mensen. Is dit zo? Of liever: is deze (kunstmatige) familiehereniging iets waard? Het zou wellicht de chronische naamsverwarring wat minder maken en het zou een beter beeld van de onderlinge relaties schetsen. Afgezien van deze 'administratieve' voordelen blijven de biologische verwantschappen natuurlijk hetzelfde. In emotioneel opzicht zou het nieuwe geslacht *Homo* met Broeder Aap erbij onze innige familieverbanden benadrukken — het DNA van een Chimpanseë is per slot van rekening voor 99,8 procent hetzelfde als van een mens. En we hoeven ons toch niet te schamen? We worden door een nieuw familieverband heus niet meer aap dan we al zijn.

Maar wat is nu precies een 'stadium', zoals Leakey dat noemt? En wat is het verschil met een 'soort'? In termen van evolutie is een soort een moeilijk hanteerbaar begrip. Soorten zijn het produkt van stadia.

Soorten zijn venals stadia tijdgebonden, zij komen uit elkaar (of uit een gemeenschappelijke voorouder) voort. Een beschrijving van alle soorten op een bepaald moment in de wordings-geschiedenis van het leven op aarde is een momentopname, een dwarsdoorsnede door de tijdstroom waarin soorten ontstaan, splitsen, uitsterven en evolueren. Een beschrijving van soorten op een bepaald tijdstip in de evolutie is als één beeldje uit een film. Er komen spelers bij, er vallen spelers af. Onze kennis over het ontstaan van de mens komt overeen met tien wazige beelden uit een uren durende documentaire — en maar raden wie het met wie heeft gedaan.

Dit wazige beeld (van soorten en stadia) is één probleem, maar bijna belangrijker is nog dat dit beeld niet systematisch door 'meer onderzoek' opgehelderd kan worden. De paleontoloog moet het hebben van vondsten, die in de meerderheid der gevallen slechts door toeval, na het investeren van enorm veel moeite, gedaan worden, en die vaak ook niet meer om het lijf hebben dan tanden en stukjes been, waar dan een theorie (en een lijf) omheen verzonnen moet worden.

En dan liefst een theorie op grond waarvan hij verdere fondsen kan werven, zodat de these aan tenminste een van de volgende eigenschappen moet voldoen: de vondst moet een ouderdoms-record breken (drie miljoen jaar, liever vier miljoen jaar en dan toch al 'mens'), of er moet een dramatisch nieuw licht worden geworpen op onze oerafslamming. De verleiding eigen stempel te drukken is groot, en dat betekent een nieuwe naam, liefst een nieuwe soort of groep, en dus meer vertoebelingen, zowel in wetenschappelijke als persoonlijke zin.

Oermoeder

Hiermee is de spanningsboog rond. Dit alles speelt zich af tegen het decor van de emotionele vraag: waar komen wij vandaan? Is Lucy, de drie miljoen jaar oude Australopithecus uit Ethiopië, de oermoeder zoals de Amerikaanse paleontoloog Don Johanson beweert, of is Lucy eigenlijk niet meer dan een aap, die waarschijnlijk in bomen leefde en geen werktuigen gebruikte, zoals Leakey zegt? Moet er nog een veel oudere vondst worden gedaan om de werkelijke stamvader te traceren? Ja, zegt Leakey, en deze zomer gaat hij weer graven.

Ondanks zijn voortvarende en succesvolle aanpak heeft Leakey het niet gemakkelijk. Zijn sterke punten vormen tevens zijn Achilleshele. Wordt men als wetenschappelijk onderzoeker al niet geacht frivol te zijn, de Paleontologie (in het bijzonder de Paleoaantropologie) is een discipline met wel opvallend veel intriges. Leakey wandelt daar op geheel eigen wijze doorheen — hij wekt achterdocht. In artikelen over Leakey, ook in deze krant, staat bijna altijd — in bijzinnen weggestopt maar duidelijk herkenbaar — dat hij eerst safari's organiseerde voor Amerikanen, alleen maar een middelbare school-diploma heeft, en zich afzette tegen de voortdurende fossielenjacht van zijn vader en moeder (de beroemde Louis en Mary Leakey). De toon van zijn kritiek is vaak: kan hij zich niet eigenlijk

slechts beroemen op toevallige — zij het belangrijke — ontdekkingen? Of: hij ontkent weliswaar veel, maar mist zijn interpretatie niet aan gewicht om het beeld van de gevestigde ontstaansgeschiedenis van de mens echt te verstoren?

Het is waar, Leakey ging soms in de fout. Vele schedels die hij vond hadden de neiging wat ouder uit te vallen dan ze in werkelijkheid waren. Vaak kon hij aan deze overdatering niet veel doen: fouten bij metingen worden nu eenmaal gemaakt. Een beroemd twistpunt vormde de ouderdom van ER 1470 (een *Homo habilis*-schedel): twee geofysici uit Cambridge bepaalden deze op 2,6 miljoen jaar, terwijl anderen tot niet meer dan 1,8 miljoen jaar kwamen. Na negen jaar wereldwijd geruzie is er tenslotte in 1982 1,9 miljoen uit de teller gekomen.

Het recente boek 'Bones of contention' van Roger Lewin geeft afgeleid beschrijvingen van de rivaliteit die er heerst. In Leiden houdt Leakey zich keurig aan dit patroon. Hij toont dia's van een complete aapmens — op basis van drie gevonden botjes door Johanson gereconstrueerd — en zegt snijdend: "Mijn geachte collega Johanson heeft kans gezien met dit vreselijke slechte materiaal, waarvan ik kasten vol heb in Nairobi, door te dringen in de kolommen van het gezaghebbende wetenschappelijke tijdschrift *Nature*, en het moet haast wel of hij heeft daar Speciale Vrienden zitten die het voor het zeggen hebben."

Gekuch en gemompel in de zaal. Men kijkt elkaar verrukt aan: die zit! Leakey voert aangemoedigd verder: "Ik heb toen mijn kasten in Nairobi maar eens geleegd en vond allerlei beenderen die op zich beter materiaal vertegenwoordigden dan de schamele botjes van Johanson, maar waarvan wij het niet in ons hoofd gehaald zouden hebben om hierop een artikel voor *Nature* te baseren". Leakey moest na herbevestiging van zijn fossielen de conclusies van Johanson (aangaande de arm en beenlengte van een *Australopithecus*) onderschrijven, maar kwam meteen tot de ontdekking dat het genus *Homo* dicht bij de 'groftandige' vorm van *Australopithecus* stond dan deze laatste vorm bij de 'kleintandige' *Australopithecus*. Dat was totaal nieuw, en "zo zie je dat zo'n Amerikaanse collega toch nog van enig nut blijkt te zijn." Volgende dia, een schedel gereconstrueerd uit 3 losse fragmenten.

"Hier ziet u ook weer zoets: ik kan er niet genoeg op hameren dat deze bijgeenraapte schedel, die Johanson publiceerde als de schedel van een drie tot vier miljoen jaar oude *Australopithecus afarensis*, is samengesteld uit de resten van meerdere individuen, en niet alleen dat: in mijn stellige overtuiging betreft het hier zelfs restanten van meerdere soorten door elkaar heen." Gaf zijn overtuiging al stof tot overpeinzing, zijn slotaccorden stemmen niet minder tot nadenken: "Het enige dat deze schedel mij leert is dat de paleoantologie weinig exact is en dat er werkelijk enorme fouten gemaakt kunnen worden. De enige hoop die ik u kan bieden is dat we er nu tenminste openlijk over kunnen praten, zonder persoonlijk te worden."

Giftige boomkikkers zonder bewijzen bedreigd verklaard

Heel wat diersoorten staan op uitsterven. Bij sommige daarvan speelt de handel een belangrijke rol: mensen in westerse landen zijn bereid veel geld te betalen voor zeldzame tropische schilpadjes, apjes of zelfs kaaimannen. Omdat het vangen van zulke dieren veelal verboden is, is stropen een lucratieve zaak. De conventie over de internationale handel in bedreigde diersoorten moet niet alleen de stroperij tegengaan, maar ook de import van onder de conventie vallende soorten. De douane neemt zulke dieren, zonder meer in beslag, en fikse boetes vallen de geïmporteerde en afzender ten deel.

Op de jongste bijeenkomst in het kader van de conventie droeg de Surinaamse vertegenwoordiger het gehele geslacht *Dendrobates* voor om op tweede lijst te worden gezet. *Dendrobates* zijn opvallend gekleurde boomkikkers, wier huid een giftige stof afscheidt. Ze komen voor in Zuid- en Midden-Amerika, waar de Indianen het gif wel voor pijlpunten gebruikten. Er is wel enige vraag van terrariumliefhebbers in Europa en elders naar de

ze dieren, maar er zijn geen aanwijzingen dat deze vraag het voortbestaan van de soort beïnvloedt. Deze kikkers zijn eenvoudig te kweken in gevangenschap, en een deel van de verkochte exemplaren in Europa komt dan ook niet uit het wild.

De *Dendrobates* voldoen dus niet aan de vereiste criteria om onder de conventie te vallen. De weinige wetenschappelijke informatie die er is over deze dieren, wijst erop dat er van gevaar voor uitsterven absoluut geen sprake is. Ze komen in overvloed voor in allerlei soorten bos, zelfs op bananenplantages. Toch werd het voorstel van de Surinaamse vertegenwoordiger aangenomen, vooral dankzij de steun van andere Latijns-Amerikaanse landen — een steun die meer op regionale solidariteit beruiste dan op wetenschappelijke argumenten.

De boomkikkers zijn niet de enige soorten die zonder wetenschappelijke bewijsvoering op de lijst van door handel bedreigde diersoorten terecht zijn gekomen. Zo wordt de lijst ten onrechte sneller langer, en groeit het risico dat douanebeambten hem niet meer serieus nemen, omdat het determineren van al die duizenden diersoorten die worden geïmporteerd te bewerkelijk is. Voor de soorten die wel onder de beschermende werking van de conventie zouden moeten vallen komt de toekomst er dan somber uit te zien. (*Nature*, 18 februari)

Biologische bestrijding van de Amerikaanse vogelkers of bospest

De loodglansschimmel, die fruitteelers het leven zuur maakt, kan voor bosbouwers juist een geschenk uit de hemel zijn. De schimmel, *Chondrostereum purpureum* oftewel de *paarse korstzwam*, is verantwoordelijk voor de beruchte loodglansziekte bij pruim, kers en morel. Ook de Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) die de bossen overwoekert, blijkt erg gevoelig voor loodglans en dat biedt perspectieven om deze lastige strik langs biologische weg te bestrijden. Meindert de Jong die op 11 maart in Wageningen hoopt te promoveren, onderzoekt eventuele ongunstige neveneffecten.

De vogelkers komt van oorsprong voor langs de oostkust van de Verenigde Staten en Canada. Het is een typische opportunist, die open plekken in het bos na kaalkap, brand of stormschade snel in beslag neemt. Omstreeks 1920 werd de strik in ons land geïntroduceerd. Hij werd tot in de jaren vijftig volop als *vuilhoutsoort* aangeplant om in de naaldbossen die op de woeste gronden waren verzeen de strooisellaag te verbeteren, om de opslag van heide tegen te gaan of als brandsingel rond grove dennen. De nieuwkomer deed het goed, veel te goed zelfs. De natuurlijke ondergroei van het bos raakte overwoekerd en van spontane verjonging van het bos kwam weinig meer terecht.

Massale bestrijdingscampagnes volgden, maar van echt uitroepen kon geen sprake meer zijn. Wel wordt nu getracht de strik plegtig intensief te bestrijden, bijvoorbeeld in bosper-

celen die aan verjonging toe zijn. Met het chemische middel 2,4,5-T ester ging dat prima, maar dat werd in 1978 verboden. Bovendien is men tegenwoordig anders gaan denken over toepassing van chemische herbiciden in het bos. Mechanisch uittrekken is een andere mogelijkheid, die echter vaak als nadeel heeft dat de wortels snel weer uitsproeten.

Op het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (CABO) in Wageningen is aangetoond dat het insmeren van stobben of verwonde takken van de vogelkers met een loodglansschimmelpreparaat binnen één a twee jaar tot afsterven leidt. Voor gebruik op praktischschaal kan het schimmelweefsel zonder al te veel problemen worden gekweekt in een fermentor en vervolgens gedroogd om de houdbaarheid van het milieuvriendelijke preparaat te bevorderen.

Volgens de Jong is de loodglansziekte niet in staat zichzelf explosief uit te breiden. De schimmel wordt vrij snel door andere concurrenten uit het hout verdrongen. Bovendien heeft hij een trage levenscyclus: de sporen verschijnen pas na een rustperiode van een half tot twee jaar. De Jong bestudeerde de verspreiding van de sporen via regen en wind en concludeert dat de risico's beperkt blijven tot boomgaarden die zich minder dan vijf kilometer van de bos bevinden. Negen van de tien bospercelen waarin de vogelkers voorkomt liggen niet in de buurt van een fruitteeltbedrijf. Bossen staan veelal op de hogere zandronden in het oosten en het zuiden, fruitteelt vindt vooral plaats op de klei in het rivierengebied en in Zeeland. Ongeveer een vijfde van alle fruitteelers, met name in Limburg, zou door de nieuwe biologische bestrijdingswijze in de problemen kunnen komen. (Marion de Boo)

Tienjarigen slechts morrend bereid elkaar te helpen

Over de meest alledaagse voorvallen is wetenschappelijk vaak zo weinig bekend. Neem nu onderlinge hulpverlening tussen kinderen van een jaar of tien. Het onderzoek naar onderlinge hulpverlening onder volwassenen heeft veel, deels bizarre, gegevens opgeleverd, maar over hoe kinderen elkaar hulp vragen en aanbieden als er geen volwassenen in de buurt zijn is weinig bekend. Onderzoekers van het Max-Planck-Instituut für Bildungsforschung in Berlijn hebben getracht de vele lacune in de wetenschappelijke kennis op te vullen.

De onderzoekers observeerden het gedrag van 87 kinderen (met hun toestemming) uit drie lagere schoolklassen in de pauzes, en voerden lange gesprekken met deze kinderen. De kinderen wisten waar het onderzoek over ging.

De resultaten zijn opmerkelijk. Als de kinderen om hulp vroegen, deden ze dat vaak heel onvriendelijk. Ook het verlenen van hulp geschiedde doorgaans onvriendelijk, en deze onvriendelijkheid vormde geen reactie op een eerdere onheuse bejegening. Het kind dat om hulp werd gevraagd zag zich in een positie geplaatst waarin hij de hulpvrager kon beheersen, aangezien deze op hem is aangewezen. Dit komt tot uiting doordat een kind een leeftijdsgenoot in nood eerst een poosje laat sabbelen, of voorwaarden stelt,

hem voor slampammer uitmaakt, of hem blootstelt aan de spot van anderen. Ook als een kind vrijwillig hulp biedt, doet het dit vaak tamelijk bot. Anderzijds slaan kinderen die hulp ontvangen deze juist daarom vaak af, wijzen hun hulpverlener terecht of proberen hem door overdreven uitgingen van dankbaarheid belachelijk te maken. De waarnemers stelden in meer dan veertig procent van alle hulp situaties zulke problematische verhoudingen vast.

Het blijkt niets uit te maken of het helpen plaatsvindt tijdens het spelen, bij het maken van opgaven, in bijruzie. Ook het geslacht van de kinderen blijkt niet van invloed te zijn (uit onderzoek naar hulpgedrag onder volwassenen is bekend dat mannen vaker hulp verlenen dan vrouwen). De onderzoekers hebben ook getracht te achterhalen waarom kinderen zo narrig tegen elkaar doen als er een hulp nodig heeft. Kinderen van deze leeftijd hechten er grote waarde aan met elkaar om te gaan met gelijke rechten en plichten. Dit is ook uit ander onderzoek bekend. Wie iets van een ander nodig heeft schendt het gelijkheidsgevoel, en wordt er vaak snel van verdacht te profiteren van de anderen. Het onvriendelijke gedrag van helpers zou ook uit deze 'gelijkheidswet' kunnen voortkomen.

Uit deze wet vloeit voort dat ieder kind zijn bijdrage moet leveren aan de groep. Hij brengt kinderen er echter toe noodsituaties te schematisch te beoordelen, hetgeen leidt tot problematische hulp situaties, zelfs tussen kinderen die elkaars vrienden zijn. (*Berichte aus der Wissenschaft*, 2/88)

Marlise Simons

Het ochtendritueel op de oevers van de Amazone is nog net zo levendig als altijd. Visserissen gooien hun naar lucht happende en naspartelende vangst van die ochtend op de kade, klaar voor de verkoop. Dit tafereel langs de grootste en wonderbaarlijkste rivier van de wereld herhaalt zich al meer dan een eeuw bij iedere zonsopgang. Maar voor het eerst stellen de vissers zich daarbij de onheilspellende vraag waar alle grote vissen zijn gebleven, de kolossen van drie, vier meter. Heerst er misschien een ziekte? Of is dit een bovennatuurlijke straf?

Een recent onderzoek naar de visstand in de Amazone, dat de Braziliaanse regering voor het eerst heeft laten uitvoeren, heeft de bezorgdheid van de vissers bevestigd. Uit het onderzoek blijkt dat de grootste eetbare vissoorten van de Amazone in minder dan tien jaar tijd met meer dan de helft in aantal zijn afgenomen. Biologen waarschuwen dat met deze teruggang de voornaamste bron van eiwit in het gebied gevaar loopt. Ook zal een ander verstrekkende gevolgen hebben voor de hele biologische voedselketen in de Amazone en veel van haar zijrivieren.

Het rapport was een schok voor natuurbeschermers. Voor hen was dit het zoveelste, onthutsende signaal dat de Braziliaanse ontwikkelingskoorts niet alleen een verwoestend effect heeft op waardevol regenwoud en op landdieren, maar dat ook het leven in de jungle-rivieren radicale veranderingen ondergaat. "Niemand respecteert nog de paaltijd, de grootte van de vis of wat dan ook", zegt Angelo Francisco, een bioloog van de regering. "Er zijn vissers die dynamiet in de lagunes gooien, zij doden daar alles wat leeft".

Ook de 'lichtgevende' visjes die bij miljoenen worden gevangen en geëxporteerd om in aquaria in Europa en elders verder te leven, worden schaarser. Maar er is weinig bekend over hun populatiedichtheid, gedrag en leefgebied.

De vismarkt

Een gemakkelijker plaats om veranderingen te meten is de vismarkt

van Manaus, een vissersplaats langs de Amazone. "We kregen altijd vissen binnen die groter waren dan een mens," zegt Damaso Silva, terwijl hij in de lucht de contouren van een reuzenvis tekent. De gestreepte *surubim* die hij te koop aanbiedt is ruim een armlengte groot — een robuuste vis in de ogen van een buitenstaander, maar Silva denkt er anders over: "Ik krijg alleen maar jonge vis en klein grut als dit", zegt hij met een zekere minachting.

Volgens deskundigen hebben de groeiende vraag en de roofzuchtige visserijpraktijken een vergaand effect op deze wateren, die ooit overvloedige aantallen van vele vissoorten bevatten. Door het kappen van bomen op de oevers, de aanleg van nieuwe stuwdammen en het delven van goud verandert het milieu in de belangrijke zijrivieren.

Met zijn kracht en overdaad leek het leven in deze majestueuze stroom immuun voor ontwikkeling, zelfs toen het onbetreden regenwoud moest wijken voor kettingzagen en bulldozers. En nog steeds ziet de Amazone er onaantastbaar uit voor wie de langstreckende zee van water, die in het Andes gebergte opspringt, voorbij ziet snellen. Op haar 6000 kilometer lange weg dwars over het continent wordt de Amazone door meer dan duizend zijrivieren gevoed alvorens ze een vijfde van al het zoet water van de wereld in de Atlantische Oceaan spuwt. Uitgestrekte delen van deze wereld van kreken, lagunes en inhammen worden slechts bevoond door planten en dieren en een paar overgebleven Indianenstammen.

Speculanten

Maar een snel groeiende stroom kolonisten, veebaronnen, speculanten en ondernemers trostseert de ongemakken van dit gebied met zijn vele tropische ziekten. In het bekken van de Amazone en de voornaamste zijrivieren, die zich uitstrekken over negen deelstaten, is de bevolking de afgelopen 15 jaar toegenomen van 11 tot 19 miljoen mensen. Op de waterwegen hebben motorboten en trawlers de kano's en stoomboten verdrongen. 's Nachts varen ze uit, om te voorzien in de behoeften van een groeiende lokale markt en om hun vangst te exporteren naar de overige delen van Brazilië en het buitenland.



Vismarkt in Belem, Brazilië. De aangevoerde vis wordt almaar kleiner.

Visrijkdom van Amazone is voorbij

Met meer dan 3000 vissoorten in alle kleuren van de regenboog is dit gebied 's werelds grootste jachterein voor vissers geworden. Volgens officiële cijfers exporteerde de deelstaat Amazonia in 1974 zes miljoen levende aquariumvissen. In 1985 was dat aantal tot 18 miljoen gestegen. Daarvan gingen er 1,5 miljoen naar Nederland.

"Niemand hier heeft ooit geprobeerd vissersnet te kweken en niemand weet hoeveel er hier leven", zegt Michael Goulding, een hier werkzame Amerikaanse expert op het gebied van tropische vissoorten. "Maar we weten dat de visstand achteruit gaat. Mensen trekken steeds verder naar de bovenloop van de rivier om aquariumvissen te vangen".

De combinatie van plaatselijke gebieden en het officiële vangstverbod bieden voldoende bescherming voor de Amazone-lamantijn en de roze dolfijn, twee bijzondere zoetwaterdieren. Maar naar verluidt overtreffen stropers wel dikwijls het vangstverbod voor bedreigde soorten als de kaaiman en de reuzenotter, waarvan de huiden hoge prijzen opleveren in de buitenlandse modedindustrie. In het bureau voor visserij van de

regering draait het debat echter om le kleuren van de regenboog aan consumptieve. "Misschien moeten we voor sommige soorten voor drie jaar een vangstverbod afkondigen", zegt Paulo Rolin, de regionale directeur van het bureau. Hij neemt als voorbeeld de ovaal-vormige *tambaqui*, een smakelijke, olijfgroene vis die van vruchten en noten leeft, en de *pirarucu*, een van 's werelds grootste zoetwatervissen, die een lengte van meer dan drie meter en een gewicht van bijna 200 kilo kan bereiken. Omdat deze vis lucht inademt moet hij vaak naar de oppervlakte komen, zodat hij gemakkelijk kan worden gearpeneerd.

Vorig jaar had de douane in Miami baby-pirarucus en andere consumptieve vissoorten tussen zendingen aquariumvis, aldus Rolin. Zijn bureau heeft inmiddels een gerechtelijke procedure aangespannen tegen twee exporteurs in Manaus.

Nieuwe stuwdam

Het onderzoek van het bureau voor de visserij, dat betrekking had op het deel van de Amazone tussen Tabatinga en Itacoatiara (meer dan 1500 kilometer), leverde dramatische conclusies op. De *tambaqui*-vangst liep tussen 1979 (bijna negen

ton) en 1986 tot de helft terug. In die periode daalde de *pirarucu*-vangst van 1140 naar 380 ton. "In Roraima en Rondonia (twee andere deelstaten aan de Amazone) zien we dezelfde achteruitgang", zegt Rolin. Een van de mogelijke oplossingen is het activeren van plannen om bij iedere nieuwe stuwdam ook een viskwekerij op te zetten en zo de visstand in de rivieren en het reservoir weer op peil te brengen. Het bureau heeft de vangst van *tambaqui* van minder dan 55 centimeter en *pirarucu* van minder dan 1,5 meter verboden.

Gezien de schaarse middelen die voor het beheer van de wildstand en de visserij beschikbaar zijn — het immense waterennetwerk van Amazonia telt slechts 20 visserij-opzichters — hebben Rolin en zijn medewerkers een nieuwe strategie bedacht. Ze willen een bezoek brengen aan iedere gemeenschap langs de rivier en overal 'waakzaamheidscomités' oprichten om jonge vissen te beschermen. "De oeverbewoners moeten erbij betrokken worden, dat is de enige manier om iets te bereiken", zegt hij, terwijl hij een nieuwe poster omhoog houdt. "Vang de groten, maar laat de kleintjes gaan", luidt de tekst.

UITGEZOCHT?

Als u op zoek bent naar de nuance, heeft u nu de mogelijkheid van een uitgebreide kennismaking. Via onderstaande bonkunt u uw voorkeur kenbaar maken. Een vrijblijvend proefabonnement voor vier weken, waarvan u slechts twee weken betaalt. Of meteen een gewoon abonnement op NRC Handelsblad.

- ☐ Bezorg mij NRC Handelsblad vier weken ter kennismaking. Vrijblijvend, en voor de halve prijs: f13,75 i.p.v. f27,50.
- ☐ Noteer mij voor een kwartaalabonnement à f89,50. Voor het ingaat ontvang ik de krant twee weken gratis.

Ik betaal nog niet, maar wacht uw bericht af. D 001

Naam: _____
Adres: _____
Postcode: _____ Plaats: _____
Tel.: 0 _____ (Voor controle op de bezorging)

NRC HANDELSBLAD

Bon in open enveloppe zonder postzegel naar NRC Handelsblad. Antwoordnummer 1168, 3000 VB Rotterdam. Of bel 010-414 66 66 (tot 19.45 uur).