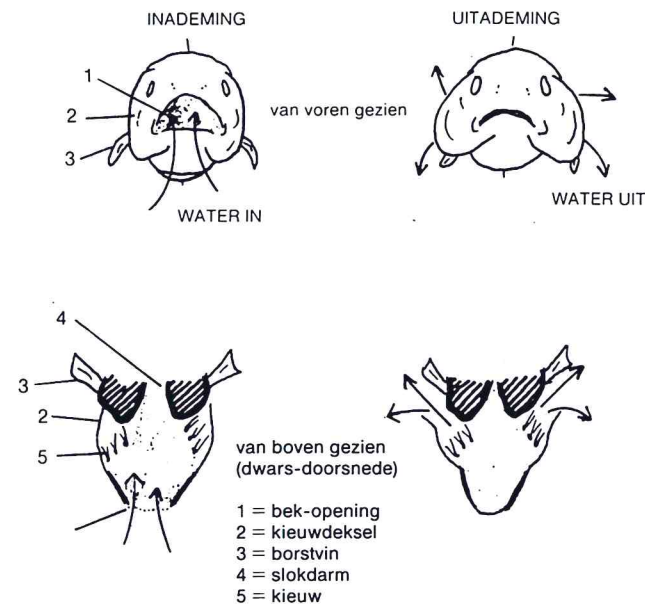


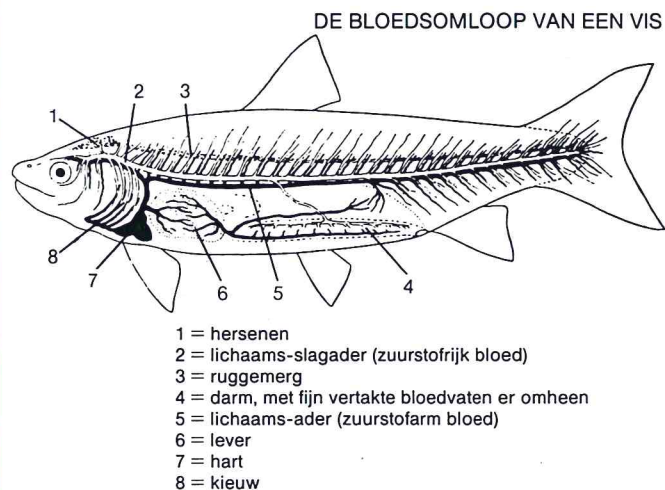
27. In de kieuwen wordt **zuurstof** uit het water in het bloed opgenomen. Om het zuurstofrijke water langs de kieuwen te laten stromen, maakt de vis de kenmerkende hap-beweging, waarbij de bek traag open en dicht gaat. Het in- en uitademen is in de onderstaande plaatjes schematisch getekend.



VERANTWOORDING ILLUSTRATIES:

1, 4, 11 boven, 12 boven, 13 boven, 20, 25, 26 boven: naar Ladiges en Vogt, 1979. 2, 3 rechts, 8, 14, 16, 17, 19, 23: naar Sozin en Clark, 1976. 15: naar Raat, 1987. 5, 13 onder, 21: naar Bond, 1979. 6, 9, 11 midden en rechts, 26 onder: naar Heintges, 1985. 7, 27: naar Mellink, 1946. 10: Maitland, 1978. 12 midden en onder: naar Müller, 1976. 18, 28: naar Norman, 1975. 22: naar Demoll en Maier, 1962. 24: naar Otte, 1985.

28. De zuurstof die in de kieuwen in het bloed is opgenomen, moet door het hele visse-lichaam getransporteerd worden. Die zuurstof is namelijk nodig om alle organen, zoals de nieren, de hersenen of de spieren te laten werken. Het hart pompt het bloed rond, in de zgn. **BLOEDSOMLOOP**. Hieronder hebben we de bloedsomloop van een vis schematisch getekend. In het lichaam van de vis stroomt het zuurstofrijke bloed via zeer fijne vertakkingen van de lichaams-slagader door de organen heen naar de lichaams-ader. Dan is inmiddels alle zuurstof uit het bloed verbruikt, en pompt het hart het bloed weer langs de kieuwen zodat er opnieuw zuurstof in het bloed opgenomen kan worden.



ORGANISATIE TER VERBETERING VAN DE BINNENVISSERIJ

knipplaat ③

De VIS, van binnen en van buiten.

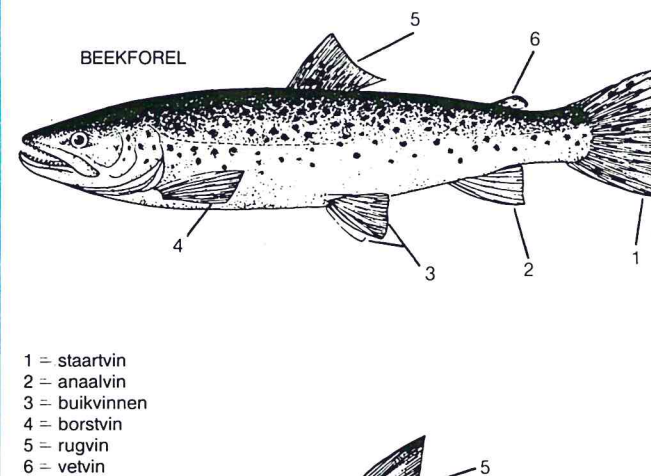
Weet jij wat een vis is?

Natuurlijk weet je wat een vis is. Iedereen weet toch dat een vis een dier is dat onder water leeft, vinnen heeft om te zwemmen en kieuwen om te ademen. Maar... hoe dat allemaal precies zit weet bijna niemand. Weet jij bijvoorbeeld of vissen

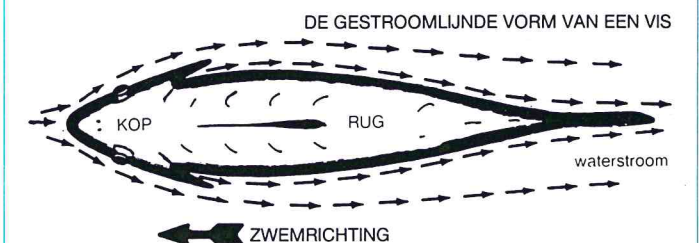
kunnen ruiken?

Of weet jij wat een zwemblaas is? En weet jij of een vis ook dingen bóven water kan zien... Nee? Dan kun je met deze knipplaat ontdekken hoe een vis er precies uitziet en hoe alles bij een vis werkt; van binnen en van buiten!

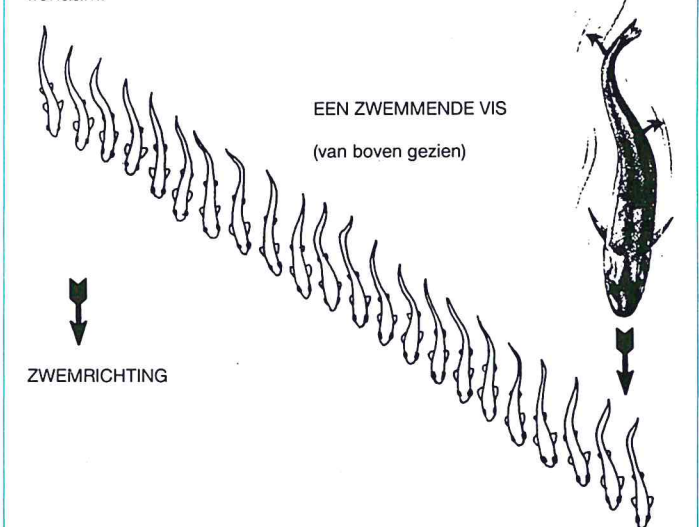
1. Niet alle vissen lijken precies op elkaar. Toch hebben ze hetzelfde **BOUWPLAN**: een gestroomlijnde lichaamsvorm. Vooral vissen die in snelstromend water leven, zijn mooi gestroomlijnd van vorm. Neem bijvoorbeeld de beekforel. Zijn lichaam is veel beter gestroomlijnd dan bijv. de hoog gebouwde brasem. In snelstromend water zou de brasem door zijn hoge rug moeite moeten doen om zich niet door de waterstroom mee te laten voeren! Daarom is de brasem een vis die veel in stilstaand water voorkomt.



2. In dit plaatje is schematisch een zwemmende vis getekend (van boven gezien). Je ziet hoe de waterstroom keurig om de vis heengaat. Dankzij zijn gestroomlijnde vorm is de weerstand van de vis laag en kost het zwemmen weinig moeite.



3. Bij het zwemmen maakt de vis met zijn lichaam een slang-achtige beweging. Vooral het achterste deel van de vis zorgt voor de voortstuwing. Laat je oog maar eens linksboven naar rechtsonder langs de rij tekeningen gaan. Je ziet het visje haast zwemmen als je op de heen-en-weer gaande beweging van de kop let en op het zwiepende achterlichaam.



Deze knipplaat is gemaakt door de afdeling Voorlichting van de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVb). Zoals de naam al zegt, werkt de OVb aan de verbetering van de visserijmogelijkheden in ons land. We doen dat op **drie** manieren.

In de eerste plaats geven we **voorlichting**. Deze knipplaat is daar een voorbeeld van. Verder maken we diverse informatiebladen en folders en vier maal per jaar geven we een tijdschriftje uit. Ook lenen we films en video's uit en geven we cursussen. Ten slotte kan iedereen die iets wil weten over vis, visserij of de OVb, bellen of schrijven naar de afdeling Voorlichting.

Ten tweede doet de OVb **onderzoek**. We onderzoeken onder meer of een slechte visstand te verbeteren is, bijvoorbeeld door pootvis uit te zetten. Verder proberen we een antwoord te vinden op vragen zoals: heeft hengelen een nadelige invloed op de vis-

stand, en loopt een vis schade op bij een tijdelijk verblijf in een leefnet? Maar ook talrijke andere zaken die zich onder de water-spiegel afspelen worden onderzocht.

Ten derde **kweken** we verschillende **vissoorten**, bijvoorbeeld karper, snoekbaars, ruisvoorn en graskarper. De vissen worden door hengelsportverenigingen of beroepsvissers uitgezet. We noemen die vis: pootvis.

Het werk van de OVb komt vooral ten goede aan hengelaars en beroepsvissers. Zij zijn dan ook als eerste gebaat bij een goede en gezonde visstand!

Maar de hengelaars en beroepsvissers betalen daar ook voor. Elk jaar kopen zij een **sportvisakte** (de hengelaars) of een **grote visakte** (de beroepsvissers). Met een belangrijk deel van dat geld werkt de OVb: voor vissers en vissen!

Meer informatie
kun je verkrijgen bij de
afdeling Voorlichting
Tel. 030 - 6058411



Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij

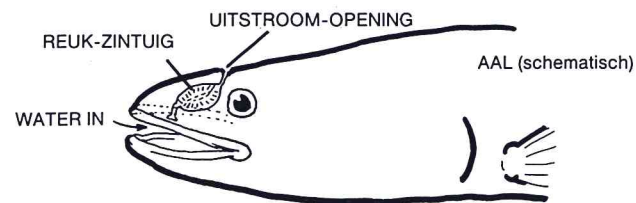
Postadres:
Postbus 433
3430 AK Nieuwegein

Voor bezoekers: Buxtehudeaan 1
Nieuwegein
Tel. 030 - 6058411

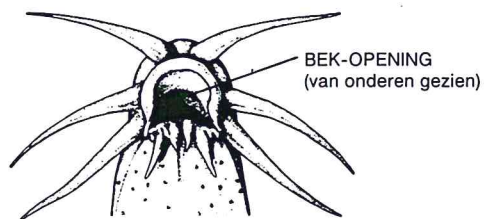
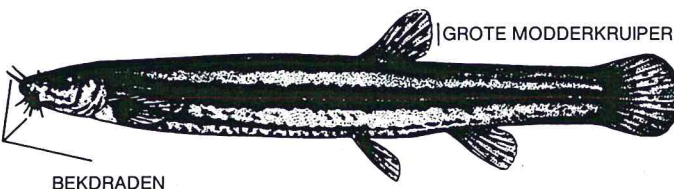


ORGANISATIE TER VERBETERING VAN DE BINNENVISSEERIJ
Nieuwegein

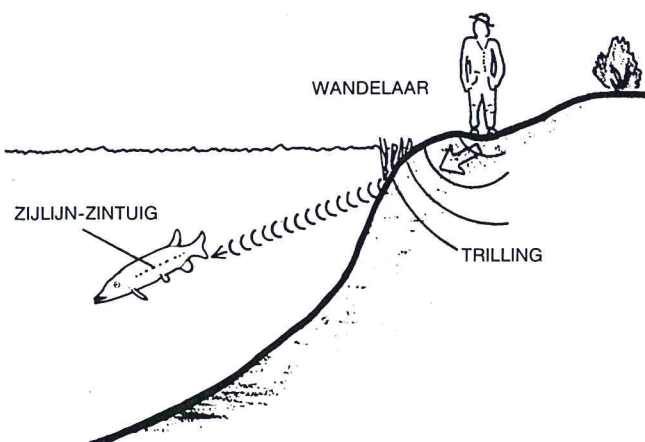
21. Er zijn vissoorten die werkelijk een "fijne neus" hebben. En zeker de aal... Met zijn gevoelige reuk-zintuig kan hij onvoorstelbaar kleine hoeveelheden van in water opgeloste stoffen waarnemen.



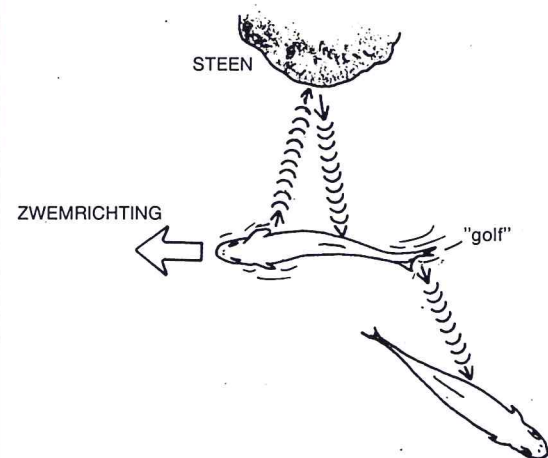
22. Bij het zoeken naar voedseldiertjes in de bodem en bij het "keuren" van gevonden voedsel, gebruikt de vis vooral zijn SMAAK-ZINTUIG. Vissen kunnen heel goed proeven! Dat doen ze met zogenaamde smaakknoppen. Smaakknoppen zitten in de huid rond en in hun bek en op hun bekdraden (als ze die tenminste hebben). Sommige vissen hebben ook nog smaakknoppen op de rest van hun huid en op hun borstvinnen!



23. Een uniek zintuig van de vis is het ZIJLIJN-ZINTUIG. Dit zintuig is gevoelig voor water-bewegingen. Dat stelt de vis in staat om "op afstand" andere vissen, voedseldiertjes, waterstromingen en dergelijke waar te nemen. De vis kan met zijn zijlijn-zintuig ook wandelaars op de oever opmerken! De voetstappen van een wandelaar veroorzaken immers trillingen, die de vis bereiken via de bodem en het water.

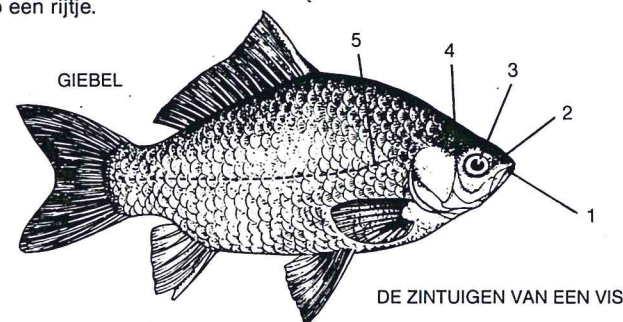


24. De werking van het zijlijn-zintuig is enigszins te vergelijken met radar. Kijk maar in het onderstaande plaatje. De bovenste vis zwemt langs een steen die onder water op de bodem ligt. Zoals een varende boot een golf veroorzaakt, ontstaat ook onder water een waterbeweging (golf) langs een bewegende vis. Deze golf wordt door de steen teruggekaatst, en de vis neemt deze teruggekaatste golf waar, met behulp van zijn zijlijn-zintuig. Zo "voelt" hij dat er een obstakel staat. Verder veroorzaakt de zwemmende vis golven in de richting van de vis (onder), die stil in het water staat. Daardoor merkt die laatste vis de zwemmende vis op; daar hoeft hij niet voor op of om te kijken!



25. Het GEHOOR-ZINTUIG van de vis bevindt zich midden in de kop. Vergeleken met mensen, kunnen de meeste vissen alleen de "midden-tonen" horen; ze zijn tamelijk doof voor hoge en lage tonen.

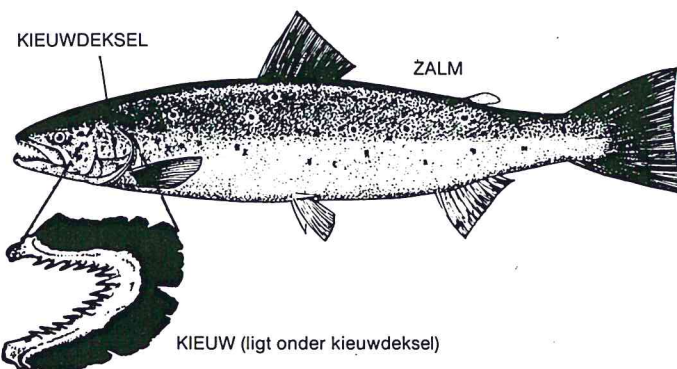
Hieronder zetten we alle genoemde zintuigen van een vis nog eens op een rijtje.



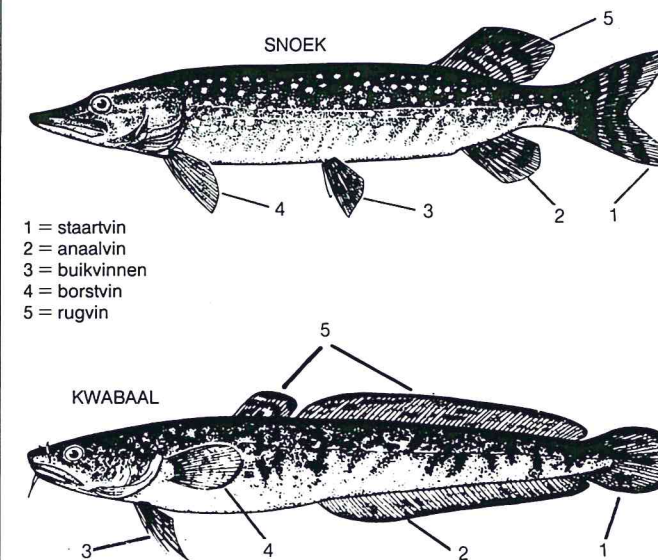
DE ZINTUIGEN VAN EEN VIS

- 1: een vis kan proeven met zijn smaak-zintuig
- 2: een vis kan ruiken met zijn reuk-zintuig
- 3: een vis kan zien met zijn gezichts-zintuig
- 4: een vis kan horen met zijn gehoor-zintuig
- 5: een vis kan voelen met zijn zijlijn-zintuig

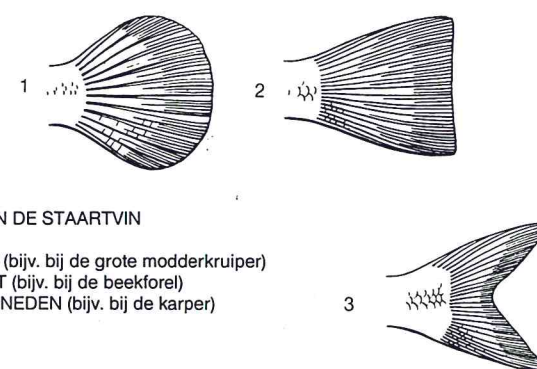
26. Ademhalen gaat onder water heel anders dan op het land. Daarom zijn vissen uitgerust met KIEUWEN. Het zijn kwetsbare, flinterdunne organen waar heel veel minuscule bloedvaatjes doorheen lopen. Die geven de kieuw een rode kleur. Hieronder hebben we een gedeelte van de kieuw van een zalm uitvergroot.



4. Iedere vis heeft VINNEN! Maar hoeveel vinnen precies, hoe die vinnen er uitzien en waar ze precies zitten, dat verschilt van vissoort tot vissoort. Zo staat bij de snoek de rugvin ver naar achteren. De kwabaal heeft twee rugvinnen, waarvan de achterste langgerekt van vorm is. Dit heet een vinzoom. De buikvinnen van de kwabaal staan vóór zijn borstvinnen. Deze zijn bovendien voorzien van een harde stekel. Daardoor kan deze vis op zijn buikvinnen steunen!



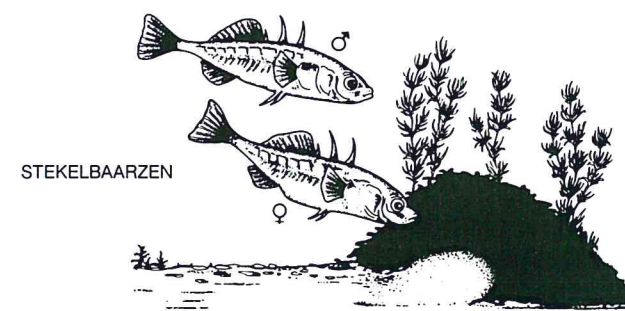
5. Staartvinnen zijn er ook in allerlei soorten en maten. Maar vooral deze drie vormen komen vaak voor:



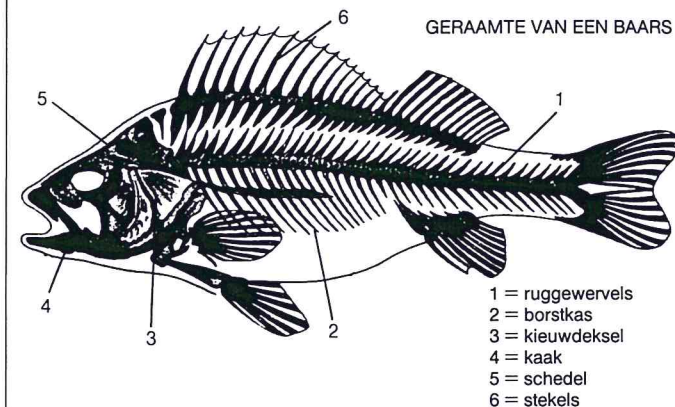
VORM VAN DE STAARTVIN

- 1 = ROND (bijv. bij de grote modderkruiper)
- 2 = RECHT (bijv. bij de beekforel)
- 3 = INGESNEDEN (bijv. bij de karper)

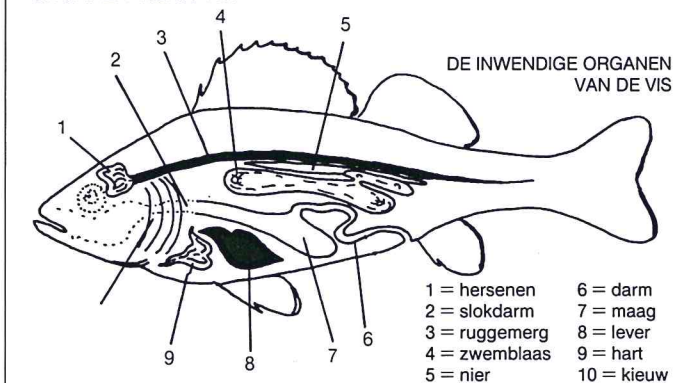
6. Sommige vissen hebben STEKELS. Denk maar aan de stekelbaars! De stekelbaars heeft zijn stekeltjes los op zijn rug staan. Bij sommige andere vissen, zoals de baars en de snoekbaars, staan de stekels in de rugvin. De scherpe stekels bieden een vis een zekere mate van bescherming tegen roofvijanden. Hieronder zie je een paartje driedoornige stekelbaarzen bij hun nest.



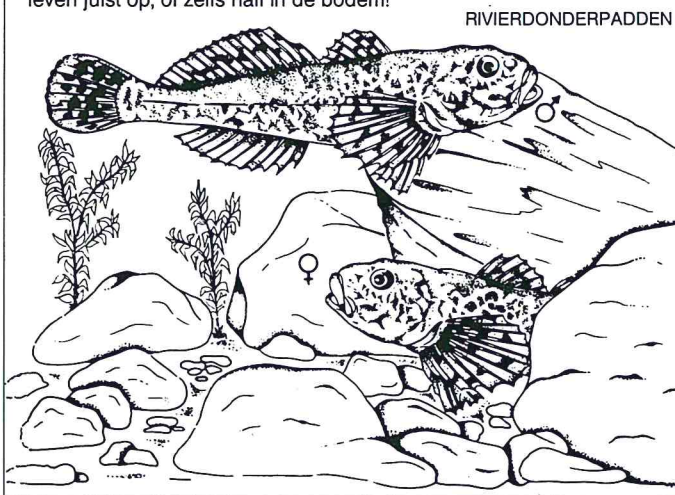
7. Jij kan je onderarm optillen door je armspieren te spannen (dat zie je aan je spierballen). Op dezelfde wijze kan een vis zijn vinnen bewegen door zijn SPIEREN te gebruiken. De spieren van een vis zitten vast aan zijn GERAAMTE: zijn ruggewervels en de graten. Verder dient dat geraamte ook voor bescherming van de kwetsbare ingewanden van de vis en voor stevigheid. Hieronder zie je een tekening van het geraamte van een baars.



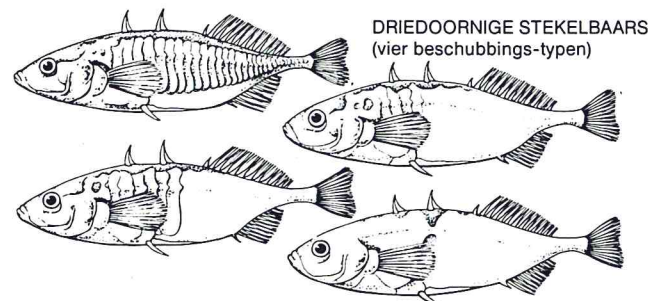
8. In de tekening van het geraamte van de baars hebben we de spieren en verder alles wat er nog meer onder zijn huid zit weggelaten. Kijk maar naar deze tekening, daarin staan de belangrijkste INWENDIGE ORGANEN van de vis.



9. De meeste inwendige organen die in het vorige plaatje staan aangegeven, kom je ook in de een of andere vorm tegen bij andere dieren. Zelfs de kieuwen: bij jonge salamanders en kikkervisjes bijvoorbeeld. Alleen de ZWEMBLAAS is iets speciaals van de vissen! Het lichaam van de vis is zwaarder dan water. De vis zou daarom naar de bodem zinken als hij zou ophouden met zwemmen. Doordat er echter lucht in de zwemblaas zit, is de vis even zwaar als water en kan zonder moeite blijven zweven en zwemmen. Sommige vissen, zoals de rivierdonderpad en de bot, hebben géén zwemblaas. Die zinken dus. Maar dat is geen probleem, want die vissen leven juist op, of zelfs half in de bodem!

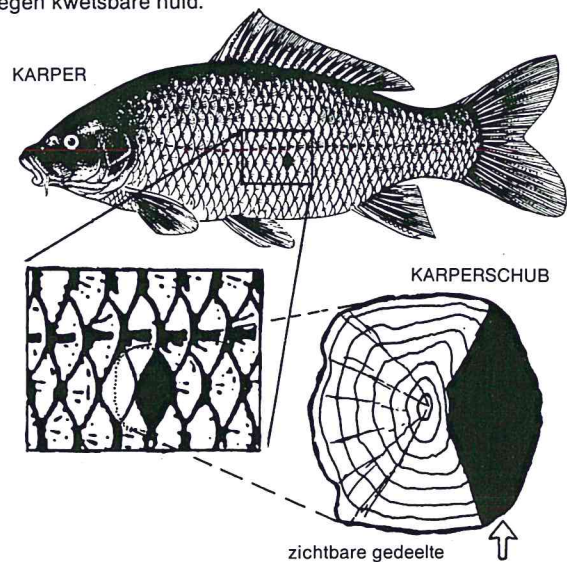


10. Vissen hebben SCHUBBEN. Maar de schubben van de ene vissoort zien er soms heel anders uit dan die van een andere! Dat kun je in de volgende drie plaatjes zien (nrs. 11 t/m 13). Ook binnen een bepaalde vissoort kan de beschubbing nogal variëren. Dat is bijvoorbeeld bij de karper en de stekelbaars het geval. Hier zie je vier stekelbaarsen, met elk een ander aantal schubben.



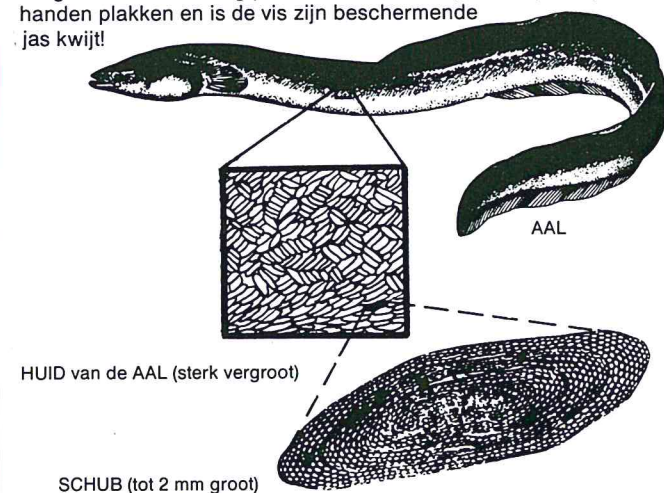
DRIEDOORNIGE STEKELBAARS
(vier beschubbings-typen)

11. Schubben geven de vis bescherming tegen beschadigingen. Schubben zijn gemaakt van hoorn-achtig materiaal, net als onze nagels maar dan dunner, zachter en buigzamer. Doordat de schubben bij de karper als dakpannen over elkaar heen liggen, vormen ze een egaal gesloten afdekking van de daaronder gelegen kwetsbare huid.



zichtbare gedeelte

12. Misschien ken je het spreekwoord "Zo glad als een aal"? Nou, een aal is inderdaad zo glad, dat je hem nauwelijks vast kunt houden! Dat komt doordat er op zijn (zeer kleine) schubben een dikke laag slijm zit. Die gladde laag zorgt er voor, dat de aal niet zo snel ergens achter blijft steken als hij zich ingraaft, of tussen stenen, plantwortels en andere rommel zijn kostje bij elkaar scharrelt. Veel vissoorten hebben zo'n SLIJMLAAG, maar die is meestal niet zo dik als bij de aal. Dankzij de slijmlaag ondervindt een vis ook minder weerstand bij het zwemmen. Verder geeft de slijmlaag een zekere bescherming tegen ziektes. Vandaar dat je een gevangen vis niet met droge handen aan mag pakken, want dan blijft die slijmlaag aan je handen plakken en is de vis zijn beschermende jas kwijt!

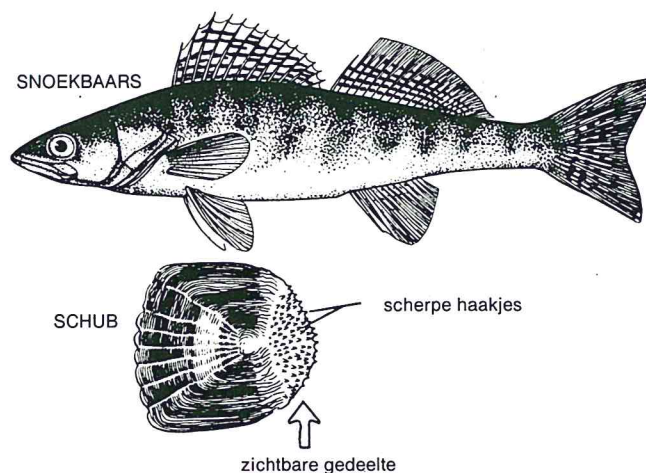


AAL

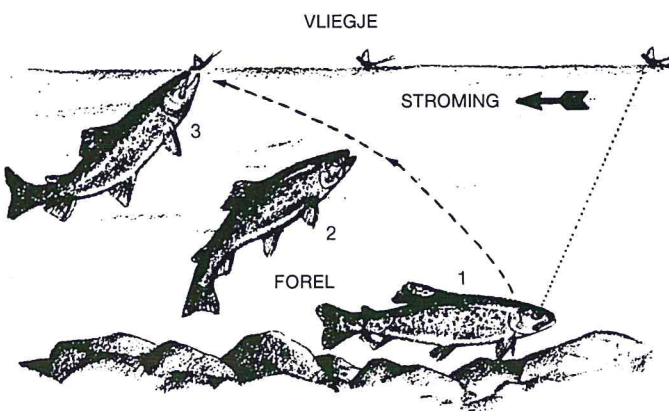
HUID van de AAL (sterk vergroot)

SCHUB (tot 2 mm groot)

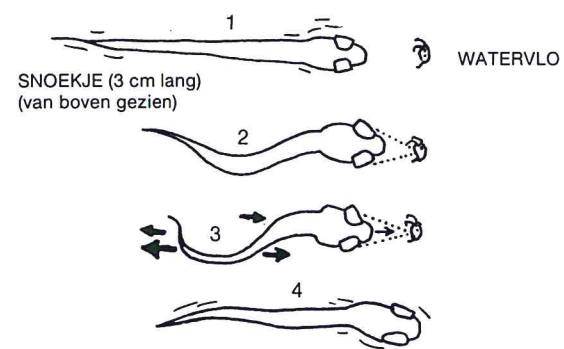
13. De snoekbaars heeft een hele dunne slijmlaag. Op het zichtbare gedeelte van zijn schubben heeft hij allemaal kleine stekeltjes en haakjes. Daardoor voelt hij ruw aan. De meeste vissen hebben in hun huid zwarte, rode en gele kleurstoffen. Samen met de paarlemoerachtige glans van de schubben, geven deze stoffen de vis zijn kleur. Bij de snoekbaars bijvoorbeeld zit de zwarte kleurstof in de vorm van brede verticale banden tussen en onder zijn schubben. Kijk maar naar de zwarte banden van de snoekbaars in dit plaatje...



14. Vissen kunnen hun voedsel zoeken door goed om zich heen te kijken. Maar ze kunnen ook andere ZINTUIGEN gebruiken, bijvoorbeeld als ze in troebel water leven of graag 's nachts op pad gaan. De forel gebruikt vooral zijn ogen. In de tekening ligt de forel rustig met zijn kop tegen de stroom in te wachten, totdat er iets van zijn gading voorbij komt... Dan ziet hij het vliegje dat op het wateroppervlak aan komt drijven. Hij stijgt naar de oppervlakte (2) en grijpt het vliegje (3).



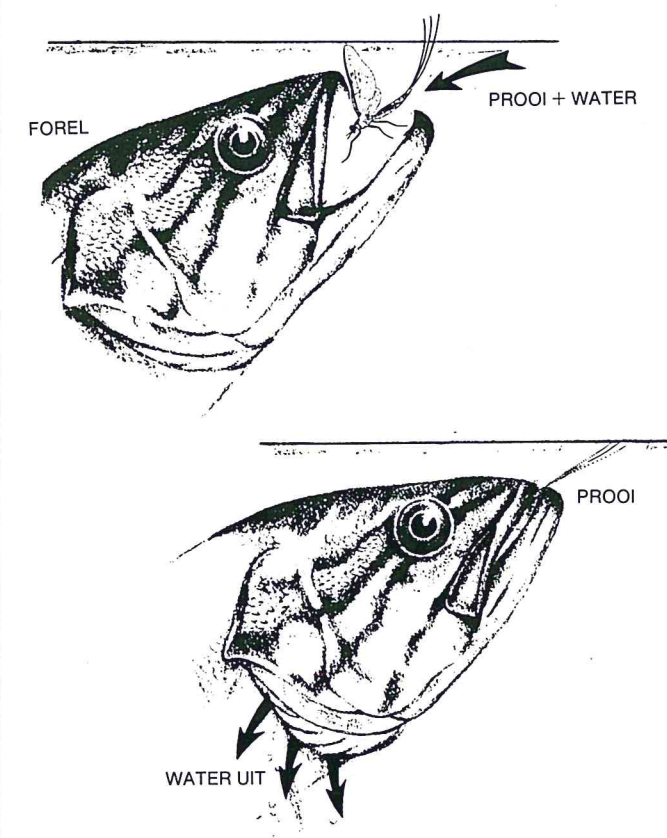
15. Ook een jong snoekje gebruikt vooral zijn ogen bij het bemachtigen van zijn prooi. Bij (1) zie je zo'n snoekje, dat een watervlo tegen komt. Hij stopt, kromt zijn lichaam tot een S-vorm, en houdt zijn prooi scherp in 't oog (2). Dan strekt hij zich snel (3). Daardoor schiet hij naar voren, om de watervlo op te happen (4). Dit alles speelt zich af in slechts een fractie van een seconde!



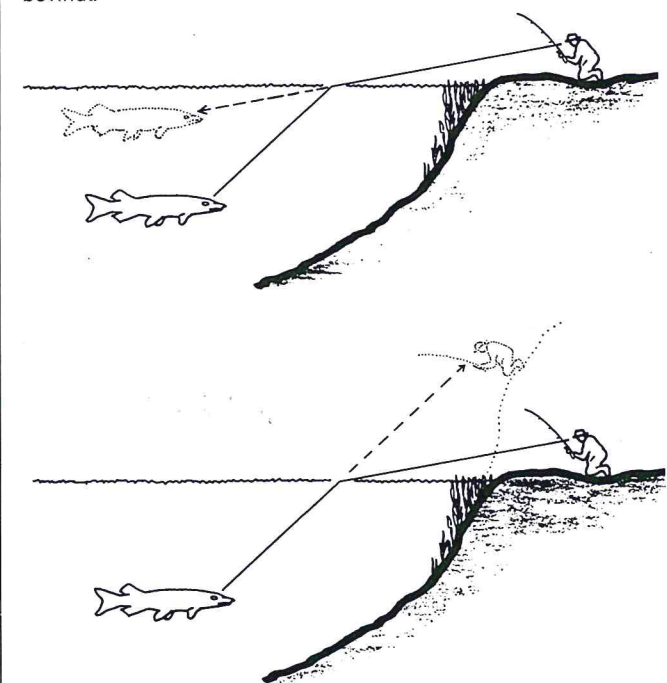
SNOEKJE (3 cm lang)
(van boven gezien)

WATERVLO

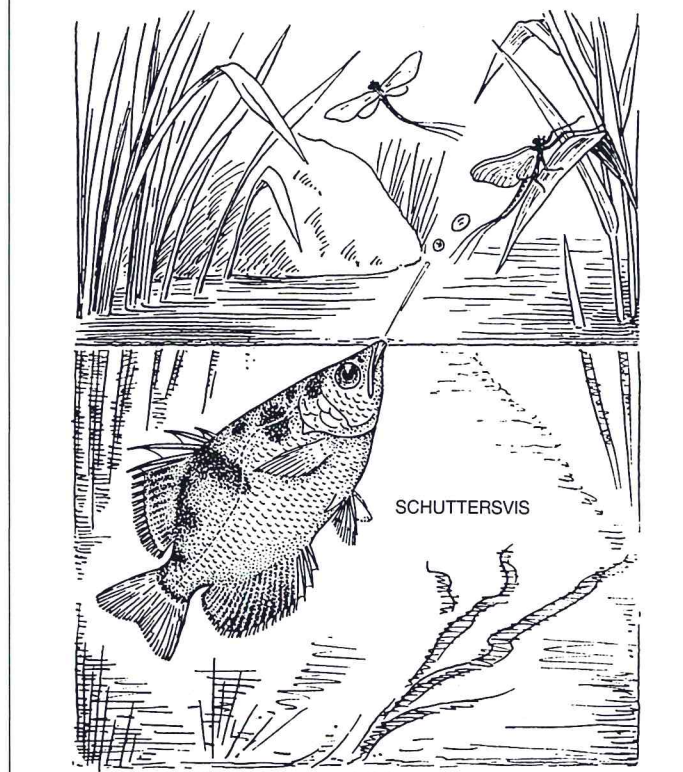
16. Hier zie je hoe een forel een vliegje van het wateroppervlak hapt. Door snel zijn bek open te sperren zuigt de forel samen met een teug water zijn prooi naar binnen. Het overtollige water verdwijnt weer door zijn kieuwen (onder).



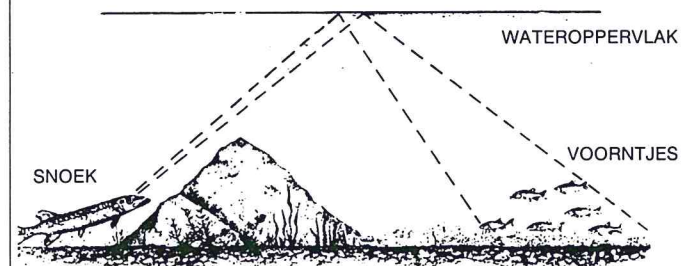
17. Misschien heb je wel eens gezien dat het net lijkt alsof een rietje dat in een glas water staat geknakt is. Dat komt door de breking van het licht door het wateroppervlak. Datzelfde gebeurt aan de waterkant ook. De visser in het onderstaande plaatje ziet een snoek vlak onder het wateroppervlak zwemmen (de gestippelde snoek). In werkelijkheid zit deze snoek dieper! Daaronder zie je dat het andersom ook werkt: de snoek ziet de visser op de wallekant een stuk hoger dan waar hij zich in werkelijkheid bevindt.



18. Als je bedenkt voor welke rare effecten de breking van het licht zorgt (zie nr. 17), kun je je dan nog voorstellen hoe de schuttersvis uit Afrika het voor elkaar krijgt om van onder water met een straaltje water insecten van de oeverplanten af te schieten...?!



19. Breking en weerkaatsing van licht zorgt ook onder water voor merkwaardige verschijnselen. Bij windstil weer werkt het gladde wateroppervlak als een spiegel, als je er schuin van onderen tegenaan kijkt. Zo kan de snoek in het onderstaande plaatje de voortjes achter het bergje zien!



20. De barbeel heeft vier forse bekdraden. Op het plaatje zie je ook zijn neusgat. Daaronder bevindt zich het REUK-ZINTUIG. Daarmee kan hij al van een flinke afstand ruiken of er iets eetbaars in de buurt is. De barbeel zoekt vooral in de schemering en 's nachts zijn voedsel. Dan komen zijn gevoelige smaak- en reuk-zintuig hem goed van pas!

