

Schubben

Een serie fraaie foto's van verschillende soorten schubben werd de aanleiding voor een verhaal over evolutie, ridderharnassen, zwempakken, lijm, lampenkappen en het handwerk van de archeoloog en visserijkundig onderzoeker.

Tekst Henrik de Nie Fotografie Jelger Herder

Vissen hebben schubben en stammen af van de eerste gewervelde dieren op aarde. Deze eerste gewervelde dieren waren nietige schepseltjes die leefden in een vijandige wereld waarin kreeftachtige dieren de boventoon voerden. Dit waren dieren zonder wervels, maar wel veel verder ontwikkeld. Het ontstaan van schubben was een essentiële stap in de evolutie waardoor het model 'gewerveld dier' een succesnummer zou worden. Maar dit ging niet vanzelf. Het dier met een inwendig skelet moest zich nog bewijzen en daar zag het 450 miljoen jaar geleden helemaal niet naar uit. Er waren toen een heleboel diersoorten van het model kreeft of krab. Dit was een zeer succesvol model, want het had een stevig chassis, net als een auto. Aan dat uitwendige skelet zaten de organen voor beweging en het grijpen van voedseldeeltjes en prooien. Er waren al gevaarlijke roofdieren bij zoals de zeeschorpioen 'Megalograptus' een dier dat één meter lang kon worden. Het grootste nadeel van een inwendig skelet was de vraag hoe je de kwetsbare lichaamsdelen tegen dat soort roofdieren kon beschermen. Het antwoord daarop waren de schubben.

Haaienschubben en zwempakken

De eerste vissen waren vrij kleine waterdieren zonder kaken maar met beenplaten op de huid; zij leefden van plankton. Hieruit ontwikkelde zich eerst de haaien. Haaien hebben een heel bijzondere soort schubben, de huidtandjes. Het zijn stukjes been die ontstaan in de opperhuid en waarop een harde laag email wordt gevormd, dat vergelijkbaar is met het email op onze tanden. De haaien waren (en zijn nog) de eerste zeer succesvolle groep dieren die in het water zouden heersen. De eerste haaien ontstonden in het Devoon, 400 miljoen jaar geleden. De haaien hadden en hebben nu nog schubben in verschillende vormen. Bij de snelzwemmende roofhaaien hebben de schubben op de flanken een structuur die lijkt op die van spoilers van een snelle auto. Hierdoor worden turbulenties voorkomen, daalt de weerstand van het water en stijgt de snelheid. Dit principe werd ook toegepast in sportkleding van wedstrijdzwemmers. Het succes daarvan was zo groot, dat de internationale zwembond deze pakken als een soort doping beschouwde en daarom verbood. Honderd miljoen jaar na het ontstaan van die eerste, kwetsbare diertjes met een begin van een ruggengraat (chorda), blijkt het model 'haai' zeker een enorm succes. Er zwemmen nog steeds ruim vier honderd soorten rond die vaak niet erg veel verschillen van de haaien die 400 miljoen jaar geleden leefden. De 'gewone', straalvinnige vissen splitsten zich 60 miljoen jaar later af.

Ridderharnas

Door het ontstaan van een inwendig skelet en de ontwikkeling van kaken en een effectieve bescherming tegen een vijandig buitenwereld maakt het model "vis met schubben" een enorme ontwikkeling door, waarvan het succes nog steeds zichtbaar is. Er zijn 32.000 soorten straalvinnige vissen, meer dan er verder aan

soorten gewervelde dieren bestaat, dus reptielen, amfibieën, vogels en zoogdieren samen.

Schubben zijn de optimale oplossing wanneer zowel bewegingsvrijheid en bescherming nodig zijn. Het principe van losse, overlappende schilden komt in de krijgskunde voortdurend terug. Zowel bij de bescherming van de soldaat, zoals in de tijd van de Romeinen, als in het harnas van middeleeuwse ridders. Feitelijk is dat allemaal geïnspireerd op het principe van de schub.

Dit wil niet zeggen dat de vissen door hun schubben de ongewervelde dieren hebben verslagen. Integendeel, nog steeds vormen ongewervelde dieren een groep van miljoenen soorten in allerlei vormen en maten en aangepast aan allerlei verschillende milieus. Denk maar aan krabben en andere kreeftachtigen. Uit deze groep kwamen ook de eerste dieren die het land veroverden. Dat gebeurde 430 miljoen jaar geleden, waarbij deze dieren leken op een duizendpoot. Later volgden de ontwikkeling van insecten en dat werd ook een groot succes. De soortenrijkdom en het aanpassingsvermogen van insecten is reusachtig groot.

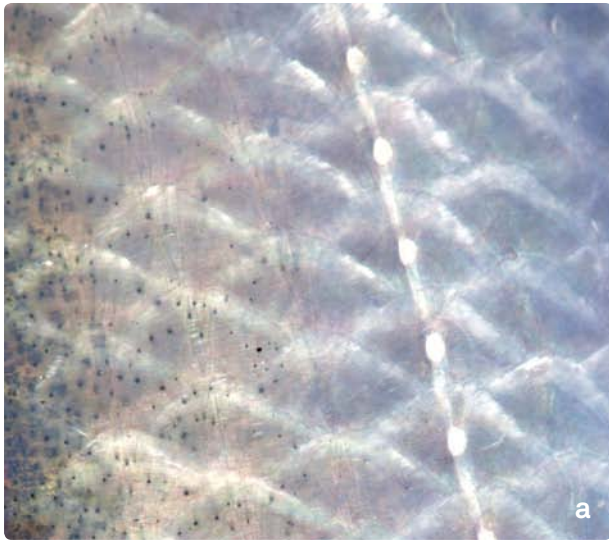
Gewervelde dieren kwamen pas tientallen miljoenen later het land op, maar dan heb je het niet meer over vissen. Wat ze allemaal wel hadden, waren schubben. Reptielen hebben schubben, vogels hebben duidelijk nog schubben op de poten, vooral de meer primitieve soorten zoals struisvogels en hoenders. Schubben komen zelfs weer terug bij zoogdieren die op het land leven zoals bij het gordeldier. Maar hierbij gaat het om een geheel ander type schubben.

Zijlijn, slijmblaas en paaiuitslag

De (staalvinnige) vissen hebben geen huidtandjes maar zogenaamd cycloïde en ctenoïde schubben. Die bestaan er in allerlei vormen en afmetingen. Lederkarpers hebben grote ronde schubben, terwijl palingen schubben hebben die je met het blote oog niet kan zien. Deze zijn klein en liggen diep in de huid. Ook de schubben van de grote modderkruiper en de bot liggen dieper in de huid en overlappen elkaar nauwelijks.

Vissen hebben een zijlijn, dat is een speciaal zintuig. De schubben op de zijlijn hebben daar een cilindervormige opening. Die cilindertjes liggen allemaal met de openingen naar elkaar toe en vormen zo het zijlijnkanaal dat in de lederhuid verankerd ligt en speciale zenuwcellen bevat. Die zijlijnschubben zijn mooi te zien op de foto's van de roofbleischubben, blankvoorn en de baars.

Schubben vormen zich in een jong stadium in de huid van de vis en groeien mee. De huidtandjes van de haaien worden steeds vervangen en opnieuw aangelegd. Bij gewone vissen gaat dat heel anders. Schubben worden gevormd in de lederhuid een laag onder de opperhuid. Schubben zijn dus niet echt de buitenkant van de vis. Dit geldt wel voor de schubben van de landdieren als reptielen, vogels en zoogdieren. Bij vissen liggen de schubben onder een opperhuid, dat is de bekende slijmblaas. Die slijmblaas beschermt de visschubben, het is levend weefsel. Daarom is het belangrijk vissen voorzichtig te hanteren, met natte handen vast te pakken waardoor de slijmblaas ➤



Op de schubben van een alver (a), roofblei (b) en blankvoorn (c) is de zijlijn goed te zien.

minder wordt beschadigd. Op de foto met de schubben van de brasem met paaiuitslag is goed te zien hoe die uitslag zich vormt in de slijmlaag. Met het blote oog zien we die uitslag als witte stippels, op de detailfoto is te zien hoe die stippels drijven in de slijmlaag (opperhuid) boven de schubben.

Soort- en leeftijdsbepaling

Schubben zijn er dus in tal van vormen en afmetingen en daarom zijn ze vaak ook zeer specifiek. Zo hebben baarsachtigen allemaal een ander type schub waaraan tandjes zitten, dat zijn de zogenaamde ctenoïde schubben. Op de foto's zijn deze tandjes niet te zien, want die zitten aan de binnenkant van de schub, in de lederhuid verankerd. Karperachtigen hebben meer afgeronde schubben (cycloïde schubben). Door archeologen worden visschubben afkomstig uit gevonden etensresten gebruikt om vast te stellen welke vissen in een bepaalde nederzetting werden gevangen en gegeten.

Visschubben vormen een meegroeïend geheel. Het aantal visschubben dat een vis krijgt, ligt vast na het larvestadium. Het aantal schubben op de zijlijn van een vis, is daarom vaak een belangrijk soortkenmerk.

De visschubben moeten dus ook meegroeien met de vis. Zo worden de schubben geleidelijk ook groter als de vis groter wordt en dit groeiproces is daarom zichtbaar in de schubben. In een klimaat met koudeperiodes zijn in de schubben groeivertragingen te zien. Simpel gezegd, in onze klimaatzone zitten in de schubben de jaarringen. Menig student in de visserijkunde heeft, turend door een microscoop gezocht naar jaarringen om op die manier de leeftijd van een vis te bepalen. Het lijkt zo eenvoudig, net als bij het omhakken van een boom, je schuurt het vlak een beetje op en dan maar tellen. Helaas is wat de visserijkunde betreft de werkelijkheid weerbarstig. De schubben geven vaak een nogal rommelig beeld.

Kleur

Schubben zijn meestal doorzichtig, ze hebben geen uitgesproken eigen kleur. De vele kleuren die vissen hebben zitten in de lederhuid, in een laag onder en tussen de schubben waar zich de pigmentcellen (chromatoforen) bevinden. Er zijn cellen die rode pigmenten maken, maar ook cellen voor gele en bruinzwarte pigmenten, de metaalglans van vissen wordt weer gemaakt door cellen die speciale kristallen afscheiden. Dit materiaal zit ook in de schubben van de alver.

De schubben zelf hebben meestal geen kleur, hoogstens wat zwarte pigmentstippen. Op de foto's is te zien hoe de oranje kleuren van de forel en de bot worden veroorzaakt door de huid onder de doorzichtige schubben. Ook de kleuren van de modderkruiper, karper en de zeelt zijn de kleuren of kleurpatronen van de huid.

Schubben als gewild product

Schubben hebben een structuur die reflecties veroorzaakt waardoor de kleur van parel ontstaat. Visschubben,



Zelfs de prachtige gouden kleur van karperschubben zijn kleurpatronen van de huid zelf.

vooral die van de alver (*Alburnus alburnus*), werden sinds het eind van de zeventiende eeuw gebruikt om een stofje te maken dat een pigment opleverde dat men 'essence d'orient' noemde. Dat zijn de fijn gemalen schubben, opgelost in water. Via een bepaald procedé werd dit stofje in een laagje aangebracht op de binnenkant van holle glazen kralen, de kunstparels. Er zijn duizenden alvertjes nodig voor een paar ons van deze essence. In visserijkundige verhandelingen uit de negentiende eeuw komt het vaak voor dat het vangen van alvers en het schrappen van de schubben een bijverdienste was voor de armen. Die kunstparelindustrie bestond niet in Nederland, maar wel in Duitsland waar rond 1910 een industrieel proces voor de winning

uit schubben was ontwikkeld. De in Nederland geschrapte alverschubben werden geëxporteerd. Voor de uitvinding van synthetische weefsels en producten vormden visschubben en de huid van vissen een belangrijke grondstof voor allerlei voorwerpen. In 1847 vermeldt van de Ende in het eerste verslag van de toen net opgerichte Vereniging tot Bevordering der Inlandse Ichthyologie dat behalve de kunstparels, schubben ook gebruikt werden voor het maken van lijm. De schubben van (waarschijnlijk groot formaat) baarzen werden na een proces van zorgvuldig schoonmaken en drogen, gebruikt in fraaie handwerken. Textiel versierd met visschubben werd tenslotte vooral gebruikt als lampenkap, omdat dan een prachtige glans te zien was. **V**



Op de schubben van een mannelijke brasem is de paaiuitslag goed te zien.