

Fra land til vann – fiskeøglens evolusjon

Av Aubrey Jane Roberts



Geologisk kart som viser utbredelsen av bergarter fra trias på Svalbard. Kart fra Norsk Polarinstitut.

Fiskeøgler var marine reptiler som levde i havene for 250-90 millioner år siden. De utviklet seg til å bli så godt tilpasset livet i vann, at de lignet på en krysning mellom en delfin og en fisk. Men de har ikke alltid vært slik, fiskeøglens firbeinte forfedre levde en gang på land! De første forfedrene til fiskeøglene utviklet en vannlevende livstil i tidsperioden perm. Dyr som har vendt tilbake til havet som hvaler og delfiner, fiskeøgler og svaneøgler har mange tilpasninger for å kunne takle utfordringene med livet i de store vannmassene. Men hva er egentlig disse utfordringene?

Krypdyrenes delfiner

Tro det eller ei, men fiskeøgler er reptiler like mye som firfislere, slanger, krokodiller og dinosaurer. Disse dyra var de første av de firbeinte landlevende dyrene (tetrapodene) som utviklet seg til å bli fullstendig vannlevende (Motani 2005). De utviklet en fiske-lignende kropp, og har mange tilpasninger for et liv i havet (Motani et al. 1996B). Vi vet ikke hvilken reptil-

gruppe de stammer fra, men noen av de tidligste fossilene vi har av fiskeøgler er fra begynnelsen av triasperioden (250-245 millioner år siden) på Svalbard. Allerede da, var disse dyrene tilpasset livet i havet. Trias fiskeøgleartene så ganske annerledes ut enn de delfinlignende skapningene som vi ser for oss når vi tenker på fiskeøgler: De var som regel små, litt flattrykte, med en enkel lang hale og store fram- og bakluffer. Da trias perioden nærmet seg slutten utviklet fiskeøglene den delfinlignende kroppen de er mest kjent for. En dyp kroppsform med en todelt hale, små bakluffer, store øyne og en ryggfinne. Denne kroppsformen beholdt de til de døde ut i krittperioden (McGowan & Motani 2003).

Siden vi vet de utviklet seg fra landlevende reptiler, må de ha utviklet en hel rekke med tilpasninger for å kunne bevege seg, spise, puste, jakte og formere seg under vann.

Fra landkrabbe til tunfisk

I løpet av deres tid i de mesozoiske havene, greide fiskeøglene å oppnå den mest spesialiserte tilpasningen til et liv i vann som noen gang er oppnådd av noen reptilgruppe. Studier viser at fiskeøglene fra jura og kritt kunne ha beveget seg med høy fart og smidighet. Fiskeøgler gjennomgikk en hel rekke med forandringer fra et landlevende dyr med fire bein til strømlinjeformede svømmende reptiler. Ikke bare kroppsformen måtte forandre seg, men muskler og bindevev måtte optimaliseres for et marint liv, noe som tok millioner av år å utvikle. *Chensaurus*, en tidlig triasisk fiskeøgle fra Kina, representerer en overgangsform mellom et firbeint reptil og en mer spesialisert fiskeøgle. Den hadde en smal, lang kropp, og mange ryggvirvler, som tyder på en «åle-lignende» svømmemetode. En annen tidlig triasisk fiskeøgle *Utatsusaurus*, har tydelig rester etter sine firbeinte forfedre; med lange flatere overarmsben og underarmsben, som ville ha gitt lengre og tynnere luffer. Hoftebena var fremdeles festet til ryggraden, og er ikke redusert i størrelse. Disse funnene tyder på at tidlig triasiske fiskeøgler svømte sakte. Grip-

pia fra Svalbard er et eksempel på en primitiv fiskeøgle der hoften mulig sitter sammen med ryggraden, men ingen hele eksemplarer er beskrevet enda.

Triasiske fiskeøgler var en mangfoldig gruppe, i mange størrelser og former. De største ble opptil 23 meter lange, på Svalbard er det funnet deler av store fiskeøgler på over 10 meter og mange mindre fra denne tiden, spesielt i Botneheia. Forskning tyder på at det var kun en gruppe av disse som ga opphav til de jurasiske fiskeøglene. Evolusjon av kroppsform hos fiskeøgler ser ut til å ha en sammenheng med en nedgang i grunne kystområder i løpet av slutten av trias (Motani 2008). Mangel på leveområder kan ha resultert i en favorisering av dypvannsformer, og fiskeøglene fikk en mer strømlinjet kropp, ryggfinne og todelt hale. Denne dråpeformede kroppen gjør det mulig å oppnå høy fart. Dette ga fiskeøglene en kortere nakke og stivere kropp.

I løpet av fiskeøglens evolusjon, er det en tendens til å minimalisere bakluffene. I likhet med hvaldyr, har dette en sammenheng med at halen hovedsakelig ble brukt til fremdrift av dyret. Framluffene brukes til styring, og da har bakluffene lite funksjon. Bakluffene er redusert i antall knokler og størrelse hos de avanserte fiskeøglene, men i motsetning til hvaldyr er de fortsatt synlig utenfor kroppen. Det samme gjelder hoftebena. De ble redusert i størrelsen og antall hofteknokler. Fra sent i trias og senere løsnet hoften fra ryggraden og hang «I løse luften» i buken på fiskeøglene. Bakluffene til fiskeøglene er et godt eksempel av det engelske uttrykket; «If you don't use it, you lose it»!



Bildet viser et eksemplar av *Stenopterygius* fra Holzmaden, som døde under fødselen. Eksemplaret er utstilt på Naturhistorisk museum i Stuttgart. Foto: Aubrey Jane Roberts.

Havets dypdykker

Gode øyne er viktig for et hvert dyr som er avhengig av syn for å jakte, spise, formere seg og passe seg for farer. Marine dyr har ulike tilpasninger for å takle mangelen på lys i de store dyp. Forskere tror ikke at fiskeøgler brukte ekkolokalisering slik som mange hvaler og delfiner gjør, men hadde en annen metode for å lokalisere bytte i mørket. Fiskeøgler har rekord i å ha størst øyne blant alle virveldyr som har levd, noe som tyder på at de ble brukt for å navigere i dypt vann. Store øyne indikerer vanligvis godt syn. Ophthalmosaurider, en familie innen fiskeøgler, hadde de største øynene i forhold til kroppsstørrelse av alle virveldyrene (Motani et al. 1996A).



Viser nedoverbøyning av halen og bevaring av de oppstivende fibrene i halen hos *Stenopterygius* fra Holzmaden i Tyskland. Eksemplaret er utstilt på Hauff Museet. Foto: Aubrey Jane Roberts.

En haug med nye arter innenfor denne familien har nettopp blitt, og blir beskrevet fra Svalbard (Druckenmiller *et al.* 2012).

Øyet til en *Ophthalmosaurus* er i gjennomsnitt 22cm i diameter. Siden den har en total kroppslengde på 4m, er øyet en stor del av kroppen. Til sammenligning er et blåhvaløye på 15 cm i diameter men dyret er vesentlig mye større. Ved å bruke korrelasjoner av øyestørrelse og dykkedybde til nålevende seler som er avhengig av syn for å dykke, estimerte Motani og kolleger (1996A) at *Ophthalmosaurus* kunne dykke til minst 600m. En annen artikkel av Humphries og Ruxton (2002), foreslo at den store størrelsen til fiskeøgleøyet, er et resultat av behovet for en kombinasjon av høy lyssensitivitet og skarphet og etter deres analyser kunne den dykke til omtrent 1000m.

Eggleggende? Absolutt ikke!

Reptiler er amnioter; dyr som enten føder levende unger eller legger egg som klekker senere. Vanligvis legger reptiler egg, inkludert marine reptiler som haviguaner og havskilpadder. I disse gruppene går hunndyrene opp på land for å legge egg. På et punkt i deres evolusjonære historie, ble fiskeøgler så godt tilpasset et liv i vann at de ikke lengre kunne vende tilbake til land for å legge egg. Siden egg ikke kan overleve under vann, var deres eneste mulighet å føde levende avkom. Det er funnet flere gravide individer

spesielt fra forekomsten Holzmaden i Tyskland (Sander 2000). Holzmaden er beskrevet som en yngleplass for fiskeøgler, siden det er høy forekomst av gravide individer, og individer som har død under fødselen (Massare & Callaway 1988). Det å føde levende unger har blitt utviklet mange ganger hos alt fra fisk til reptiler og pattedyr.

Siden fiskeøgler puster luft, må ungene fødes med halen først, akkurat som hos delfiner og hvaler. På bildet side 35 kan man se et eksemplar av en *Stenopterygius* fra Holzmaden som har dødd under fødselen, hvor avkommet har blitt bevart på vei ut livmoren.

For spesialiserte?

Utfordringene med et liv i havet har blitt overvunnet av flere grupper av virveldyr som levde på land, og uten tvil var fiskeøgler veltilpasset et marint miljø. De døde derimot ut før den store utdøingen i slutten av krittperioden som tok knekken på dinosaurerne. Det har vært diskutert om de døde ut rett og slett fordi de var for spesialiserte, og ikke greide å henge med i miljøendringene og i konkurransen med andre marine reptiler. Det er hvert fall flere steiner å snu på Svalbard og flere øgler å finne. Kanskje en dag vil finne svaret på hva som skjedde med disse dyrene?

Referanser

til denne artikkelen finner du på side 71.

MS Langøysund

Daglige avganger i Isfjorden

Vi gir deg Svalbard, ekte og (H)ærlig



BARENTSBURG

Mandag - Onsdag - Fredag - Lørdag. Buss fra hotellene kl 0830

PYRAMIDEN

Tirsdag - Torsdag - Søndag. Buss fra hotellene kl 0830

TEMPELFJORDEN

Fredag. Buss fra hotellene kl 1845



Booking: Tlf: 79021311 Web: www.htg.svalbard.no E-post: mail@htg.svalbard.no

Referanser til: Fra land til vann – fiskeøglenes evolusjon, side 34

- Druckenmiller, P. S., Hurum, J. H., Knutsen, E. M. & Nakrem, H. A. (2012), "Two new ophthalmosaurids (Reptilia: Ichthyosauria) from the Agardhfjellet Formation (Late Jurassic: Volgian/Tithonian), Svalbard, Norway." *Norwegian Journal of Geology*, **92**: 311-339.
- Humphries, S. & Ruxton, G. D. (2002), "Why did ichthyosaurs have such large eyes?", *The Journal of Experimental Biology*, **205**: 439-441
- Lingham-Soliar, T. & Plodowski, G. (2007), "Taphonomic evidence for high-speed adapted fins in thunniform ichthyosaurs", *Naturwissenschaften*, **94**:65-70
- Massare, J. & Callaway, J. (1988) "Live birth in ichthyosaurs: evidence and implications – Journal of vertebrate Paleontology", **8** (3):21A
- Massare, J. & Callaway, J. (1990) "Affinities and ecology of Triassic ichthyosaurs", *Geological Society of America Bulletin*, **102**(4):409-416
- Mazin, J. M. (1986), "A new interpretation of the Fore-fin of Utatsusaurus hataii (Reptilia, Ichthyopterygia)", *Palaeontologische Zeitschrift*, **60**(3-4): 313-318
- McGowan, C. (1989), "The ichthyosaurian tailbend: a verification problem facilitated by computed tomography", *Paleobiology*, **15**(4): 429-436
- McGowan, C. & Motani, R. (2003) "Ichthyopterygia" [In] *Handbook of Paleoherpetology*, München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil
- Motani, R., You, H. & McGowan, C. (1996A), "Large eyeballs in diving ichthyosaurs", *Nature*, **402**:747
- Motani, R., You, H. & McGowan, C. (1996B), "Eel-like swimming in the earliest ichthyosaurs", *Nature*, **382**(25): 347-348
- Motani, R. (2005), "Evolution of fish-shaped reptiles (Reptilia: Ichthyopterygia) in their physical environments and constraints", *Annual review of Earth and Planetary Sciences*, **33**:395-420
- Motani, R. (2008), "Combining uniformitarian and historical data to interpret how Earth environment influenced the evolution of Ichthyopterygia", *Paleontological Society Papers*, **14**:147-164
- Sander, P. M. (2000), "Ichthyosauria: their diversity, distribution and phylogeny", *Paläontologische Zeitschrift*, **74**: 1-35
- Selden, P. & Nudds, J. (2012), "Evolution of Fossil Ecosystems", London, Manson publishing Ltd



Er du interessert i FOSSILER?

PalVenn er en forening med sterk tilknytning til Paleontologisk museum i Oslo. Den har som mål å skape et paleontologisk miljø hos voksne amatører og profesjonelle for å støtte Paleontologisk museum, både økonomisk og faglig.

Enten du er amatør, student eller profesjonell paleontolog, eller "bare" interessert i fossiler, så tror vi at du både kan ha nytte av og kan bidra med noe i foreningen PalVenn. Vi har normalt 2 møter i året, og 2 ekskursjoner.

Økonomien baserer seg i dag på bidrag fra medlemmer (frivillig årskontingent) og salg av fossiler på museet, samlet og gjort i stand for salg av medlemmene.

Ønsker du å vite mer om PalVenn eller bli medlem, kontakt: Bjørn Funke, bjorn@funke.no

<http://www.palvenn.no>