

Liaoning; vulkaner, innsjøer og fjær.

Skrevet av Halldis Lea og Frøydis E. K. Koller.

Den varme fuktige luften over innsjøen dirrer på overflaten. Bak troner en aktiv vulkan som spyer ut røyk og gasser. Innsjøen virker fredelig, men allikevel yrer det av liv i, og rundt den. Over vannflaten henger det øyestikker i luften. En stor glideflyver nærmer seg og kaster skygge over vannet. I dypet svømmer en stim av fisk som aner fred og ingen fare. Den flyvende skikkelsen nærmer seg vannoverflaten, men fisken slipper unna for denne gang. Lenger nede i dypet venter flere farer. En langhalset fiende svinger hode til begge sider og fanger alt i en jafs. Vi går inn i det som vil bli en av de varmeste periodene jorden har opplevd. Gigantiske insekter svirvler rundt, fjærkleddede dinosaurer og de aller første fuglene har lært seg å fly. Noen av de første primitive pattedyrene har entret scenen og planter blomstrer som aldri før.

Introduksjon

På 1990-tallet ble det oppdaget noe utrolig i nord-øst Kina. I Liaoning-provinsen som i dag ligger nesten på grensen til Nord-Korea fant man fossiler av små dinosaurer omkranset av et tynt lag med svart masse. Denne massen viste seg ved nærmere undersøkelse å være fjær. Slike fjærkleddede dinosaurer sammen med store insekter og mengder av små fisk preger Jehol-biotaen. Tidlige fuglearter og blomsterplanter er også funnet her. Jehol biota er et paleontologisk begrep som beskriver et bestemt økosystem fra en bestemt tidsperiode. Denne faunaen er verdenskjent siden den beskriver tidsperioden så fantastisk bra med det rike mangfoldet av godt bevarte fossiler.

Men hvordan var verden da disse dyrene fremdeles beveget seg på jorda? Hva var grunnlaget for at slike fossiler ble dannet?

Mye av dette henger sammen med paleogeografien, altså hvordan området Liaoning så ut da dyrene døde for millioner av år siden.

Tidsalder

I Liaoning har det vært flere innsjøer som periodisk har forsvunnet og så kommet tilbake, siden sen jura til tidlig kritt. Fordi avsetningene fra disse innsjøene ligger så tett på hverandre har det vært vanskelig å finne ut nøyaktig når Jehol-fossilene er fra. Man forsøkte å bruke fossiler av fisken *Lycoptera* (figur 1) fra disse avsetningene til å angi en alder på bergartene i Liaoning. Ut fra dette ble avsetningene tolket til å være fra sen jura til tidlig kritt, men man kunne ikke bestemme noen nøyaktig alder. Senere benyttet man seg av isotopdatering. Ved å sammenligne konsentrasjonene av to forskjellige argon-isotoper kom en frem til ganske nøyaktig alder på de fossilrike bergartene fra Jehol biota. Avsetningene er ca. 125 til 110 millioner år gamle. Dette plasserer Jehol biotaen godt inne i tidlig kritt som varte fra 145 til 66 millioner år siden (Chang et al., 2009).



Figur 1: Fossil av fisken *Lycoptera* og planten *Baiera borealis*. Tilhører Naturhistorisk museum, Oslo. PMO170.182. Foto: Hans Arne Nakrem.

Lycoptera er det mest vanlige fossilet fra denne faunaen og finnes ofte sammen med flere som tyder på at de svømte i stim (Selden & Nudds, 2012). Denne velbevarte lycopteraen er 78 mm lang, og har et hode på 15 mm. Hele benstrukturen, øyet og kjeven er godt bevart.

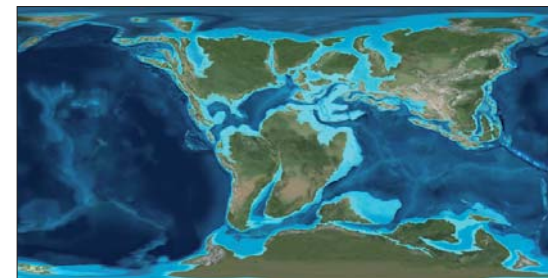
De fleste lycopteraer hadde små tenner og levde av plankton, men det var noen få arter som hadde større tenner og kunne derfor spise små insekter (Chang et al. 2003).

Verden i kritt

Himmelen i kritt var preget av tunge askeskyer, og på grunn av den effektive drivhusgassen CO₂ steg temperaturen på jorda betraktelig. Iskappene på polene smeltet og havnivået ble så høyt at det strømmet innover land (Selden & Nudds, 2012). Dette dannet avsnørte innsjøer som ble habitater for mange spennende dyr og planter.

I begynnelsen av kritt begynte kontinentene å danne konturene av verden slik vi kjenner den i dag (se figur 2). Det gamle superkontinentet Pangaea, som bestod av jordas samlede landmasser, ble i løpet av jura gradvis brutt opp.

Eurasia består av det som i dag er kjent som Europa og Asia. Øst-Eurasia var på denne tiden adskilt fra vest. Vest-Eurasia lå på den andre siden av Turgai-stredet. Dette var et tynt, grunt hav som skar igjennom kontinentet fra sør til nord (Briggs, 1995). På den østlige siden av Øst-Eurasia var



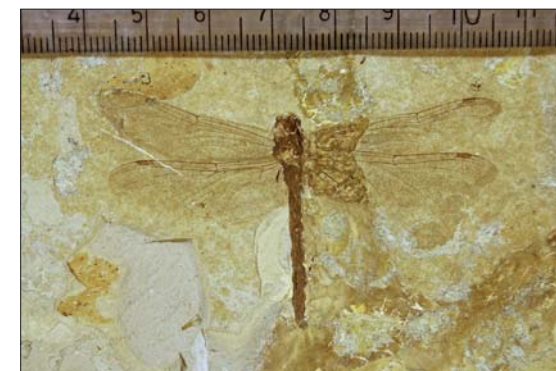
Figur 2: Verden i kritt ca. 120 millioner år siden (Blakey, NAU Geology).

kontinentet adskilt fra Nord-Amerika på grunn av Beringstredet som fremdeles finnes i dag.

I løpet av krittperioden nådde oksygenkonsentrasjonen i atmosfæren en topp på 35% (Selden og Nudds, 2012). Dette ga grunnlag for at insekter kunne vokse seg veldig store. Blant insektene i Jehol-biotaen finner man øyestikkeren *Rudialeschna limnobia*, et rovdyr som levde av andre insekter.

Fossilet i figur 3 hadde vinger på 30 mm fra vingespiss til kropp og en kropp som var 35 mm lang. Dette er et lite eksemplar av denne arten. Det er funnet fossiler av samme art med kroppslengde på 81mm og vinger på 52mm (Alroy, 2013).

Insektenes ekspansjon gjorde det mulig for de første frøproduserende plantene å få rotfeste. Opp til nå hadde sporplanter



Figur 3: *Rudialeschna limnobia*. Tilhører Naturhistorisk museum, Oslo. PMO159.162. Foto: Hans Arne Nakrem.

som bregner dominert på jorda. Planten i figur 1 er fra Jehol biota, og er en primitiv art med navnet *Baiera borealis*.

Liaoning i kritt

Det er helt stille ved innsjøen nå. Kun den varme luften dirrer på overflaten. I det fjerne høres en dyp buldrende lyd som stadig kommer nærmere. Plutselig eksploderer vulkanen. Himmelen farges rød og sort av

aske og karbondioksid stiger opp og blander seg i luftmassen. Den før så idylliske innsjøen er forvandlet til helvete på jord med uhorvelig mengder vulkansk glass. Det blir vanskelig å puste...

Liaoning lå på denne tiden i et riftsystem øst i kontinentet Eurasia ved ca. 40-45°N. Dette området var en møteplass for flere jordskorpeplater som var grunnlaget for den sterke vulkanismen.

Jehol biota gjennomgikk minst tre store vulkanske utbrudd i tidlig kritt som har blitt avsatt til noen tydelige askelag (Chang et al, 2003). Disse hyppige utbruddene produserte mye aske med glassfragmenter som drepte alt som pustet. Denne asken førte også til at døde dyr og planter ble raskt begravet og er dermed så vel bevarte (Chang et al, 2003).

De verdenskjente fossilene fra Jehol biota ble begravet av innsjøsedimenter og en sjelden gang elvesedimenter i det aktive vulkanske miljøet. Disse fossilbærende bergartene kan deles opp i to hovedtyper. Den ene består av finkornede sedimenter med bevarte bløte fossildeler som hud, vingemembran, fjær og pels. Den andre bergarten er en massiv grovkorna sandstein som består av vulkansk aske. Den inneholder harde fossildeler som skjelett, tenner og noen få planter (Yanhong et. al, 2013). I sandsteinen er fossilene bedre 3D-bevarte enn i de finkornede sedimentene.

Oppsummering

I tidsrommet for Jehol biota begynner verden å ligne på slik den er i dag. Denne faunaen eksisterte i en relativt kortvarig periode sett fra et geologisk perspektiv. Detaljer på fossiler som normalt ikke ville blitt bevart er godt synlig fra Jehol biota. Dette gir oss et godt innblikk i hvordan økosystemet var, den rike utbredelsen av virveldyr og planter, og ikke minst de spektakulære funnene som linker fugler og dinosaurer.

Referanser

Alroy, J., †*Rudiaeschna limnobia* Ren and Guo 1996 (true dragonfly), *fossilworks – Gateway to the Paleobiology Database*, http://fossilworks.org/cgi-bin/bridge.pl?taxon_no=178590&action=basicTaxonInfo (7. November, 2013)

Blakey, R., NAU Geology, *Global Paleogeography- Early Cretaceous*, Colorado Plateau Geosystems, Inc., http://jan.ucc.nau.edu/~rcb7/rect_globe.html (24. Januar, 2014)

Briggs, J. C., 1995 *Global Biogeography*, Elsevier Science, Amsterdam, s. 451.

Chang M., Chen P., Wang Y., Wang Y. og Miao D. 2003, *The Jehol Biota – The Emergence of Feathered Dinosaurs, Beaked Birds and Flowering Plants*, Shanghai Scientific & Technical Publishers, China, p. 208

Chang, S., Fang, Y., Renne, P. R. og Zhang, H., 2009, High-precision 40Ar/39Ar for the Jehol Biota, *Elsevier: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 280, p.94-104

Selden, P. og Nudds, J., 2012, *Evolution of Fossil Ecosystems*, Manson Publishing, London, s.288

Yanhong Pan, Jingeng Sha, Zhonghe Zhou, Franz T. Fürsich. 2013. "The Jehol Biota: Definition and distribution of exceptionally preserved relicts of a continental Early Cretaceous ecosystem", *Cretaceous Research* 44, 30-38