

# Dødelig vann

Av Håkon Muland Kenich og Eirik Aasmo Finne

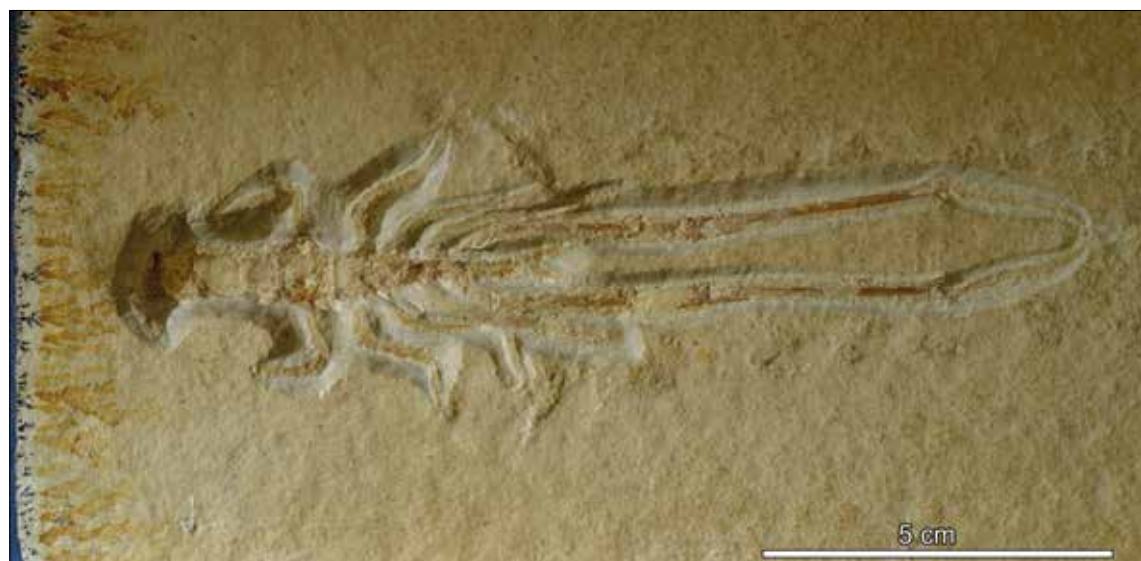
For 150 millioner år siden, ved et rev på samme breddegrad som Bahamas ligger i dag, er en tropisk storm på vei innover med full kraft. Rundt korallene kryr det vanligvis av dyreliv, men denne kvelden er annerledes. Alle de gode svømmerne har merket stormen som er i anmarsj og forlatt området for å søke ly på dypet.

Noen dyr blir imidlertid igjen for å ta opp kampen mot naturkreftene. Blant disse er krepsdyret *Mecochirus longimanatus* (fig. 1). Med sine lange, kraftige bein prøver den febrilsk å klamre seg fast i revet når stormen treffer. Havstrømmen river opp og tar med seg det den får tak i; slangestjerner, sjøiljer, blekkspruter og en og annen uheldig strålefinnefisk også. Til slutt må også *M. longimanatus* slippe taket og kastes brutalt av revet. Fortumlet kommer den til seg selv, men da er det for sent. Krepsen har blitt ført med strømmen inn i lagunen og ned i det giftige bunnvannet. Ekstremt saltinnhold og nesten fravær av oksygen dreper alt liv som havner

i dette sjiktet. Med sine siste krefter farer *M. longimanatus* over bunnen før den må gi tapt og dør i enden av sporet den etterlater i mudderet. Der forble krepsen begravet i over hundre millioner år før den omsider ble funnet igjen.

## Oppdagelsen av plattenkalk

I lang tid har mennesker vært interessert i å grave ut en helt spesiell kalkstein i det sørlige Tyskland ved en liten landsby kalt Solnhofen. Her kalles denne bergarten «plattenkalk» etter egenskapene å danne nær perfekte, jevne flater. Steinen er i tillegg svært finkornet og dermed velegnet for flere formål. Blant annet ble den brukt av romerne for å lage mosaikkbilder og fliser. I slutten av det 18. århundre blomstret utvinningen opp på ny. Da ble det kjent at kalkplatene kunne brukes til litografisk trykking; en kopieringsteknikk som trykkerier over hele verden brukte hyppig på 1800-tallet.



Figur 1: Krepsdyret *Mecochirus longimanatus*, målt i cm. Museumsnummer: PMO162.881. Utstilt ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Foto: Naturhistorisk museum.

Den store interessen for plattenkalk førte til store steinbrudd der flere fossiler ble oppdaget, deriblant *M. longimanatus*. Dette er ikke et område med spesiell høy konsentrasjon av fossiler, men på grunn av de store mengdene stein som er blitt tatt opp finnes det nå et stort utvalg herfra. Kalksteinen i Solnhofen gir i tillegg veldig gode avtrykk, skjelettene som blir funnet her er både hele og fantastisk detaljerte. Flere funn viser til og med avtrykk av bløtdeler. Interessen for fossilene fra denne lokaliteten ble virkelig stor for paleontologer etter 1861, da fossilet av *Archaeopteryx*, også kjent som urfuglen, ble funnet. Dette er et fossil som viser en overgangsform fra dinosaur til fugl, og dermed svært viktig for vitenskapen.

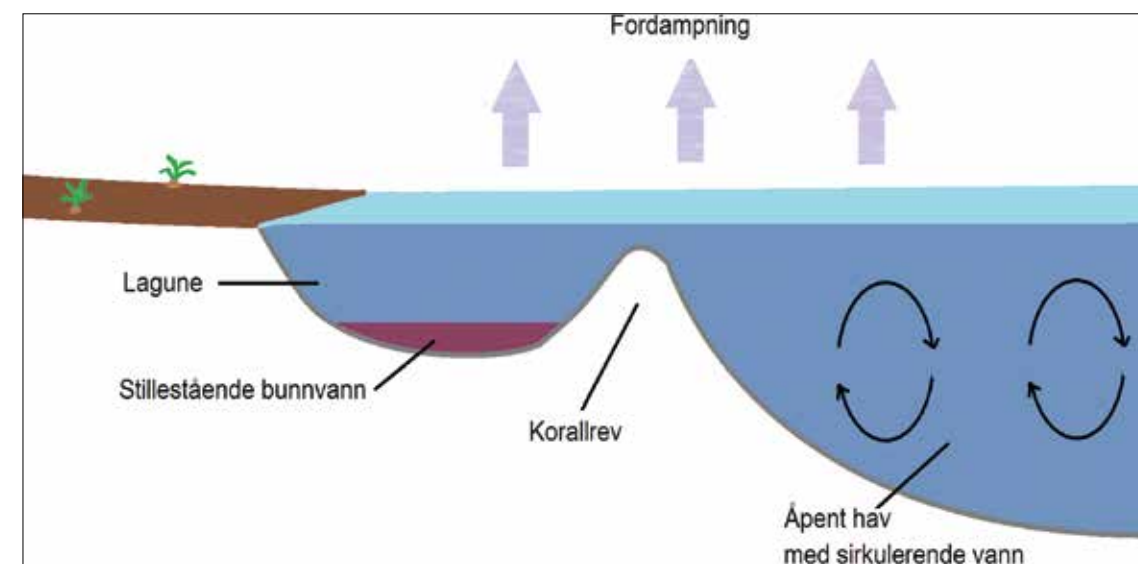
## Fossilenes oppbevaring

Dannelsen av plattenkalk-lagene med fossiler skyldes flere faktorer. Man tar utgangspunkt i at laguneområdene har vært mellom 30-60 m dypt, der serier av korallrev og svampebanker har adskilt havet fra laguneområdene. Vannet i lagunen ble dermed avsnørt fra resten av havet slik at faktorer som fordampning påvirket vannet i større grad. Når mer vann fordamper enn det som blir tilført, vil sluttresultatet

være et høyere saltinnhold (høyere salinitet) i lagunen enn havet utenfor (fig. 2).

Når saltinnholdet overstiger et gitt nivå, vil det ikke lenger være levedyktig for de fleste organismer, med unntak av noen arter blågrønnbakterier. Man ser for seg at de dannet en matte over mudderet i bunnvannet. Under store stormer har bakteriematten blitt rørt om, og sammen med fragmenter fra korallrevene har det blitt dannet et nytt lag med mudder. Det er også omdiskutert hvorvidt omrøringen fra stormene har ført til et mindre saltholdig og mer oksygenholdig overflatevann i lagunen. Dette har igjen gitt mulighet for enkelte mikroorganismer å leve i overflatevannet. Til tross for dette har saliniteten økt med tiden slik at mikroorganismene har dødd. Bunnvannet var permanent så saltholdig og oksygenfattig at nedbrytere og åtselere ikke overlevde her. Døde dyr i dette laget har dermed fått ligge i fred.

Organismene har blitt begravet i en stilling og beholdt samme stilling som fossil. Det tyder på at vannet har vært stillestående. Etter hvert som flere lag med mudder akkumulerte, økte trykket i sedimentene slik at alt av organiske



Figur 2: Illustrasjon av lagunesystemet. I bunnvannet har fossiliseringen oppstått. Inspirasjon hentet fra Barthel (1990).

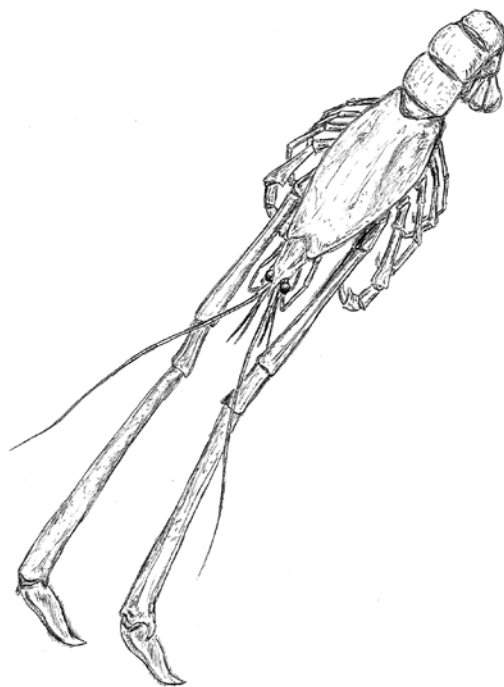
rester, som *M. longimanatus*, ble flattrøkt. I enkelte lag med plattenkalk har man funnet oppblomstringer av sjøliljer (*krinoider*). Dette er en sterk indikasjon på at forholdene i lagunen har vært varierende, siden sjøliljene er avhengige av oksygen. I mellomtiden har blågrønnbakteriene dannet en ny matte over mudderet. Det er verdt å nevne at man også finner fossiliserte landplanter i plattenkalklagene, som trolig har drevet fra land og sunket ned til mudderbunnen.

## Biologi

*M. longimanatus* har trolig levd i utkanten av revet, der den kunne gjemme seg mellom svampene og slik var beskyttet mot rovdyr. Med de lange forbeina hadde krepsen kraftige redskaper for å grave rundt i mudderet på jakt etter føde som små virvelløse dyr.

Forbeina hadde nok en annen funksjon i tillegg, som kan ses i fossilet presentert her (PMO162.881, NHM) og fra andre eksemplarer av arten. I fluktsporet skimtes med jevne mellomrom flere parvise, dypere hull. Trolig har de fremre gangbeinene hakket seg ned i mudderet, samtidig som den muskuløse bakkroppen krøllet seg sammen. De omdannede vedhengene på enden av bakkroppen spres i en vifteform for å gi ekstra skyv baklengs gjennom vannet. På denne måten kunne *M. longimanatus* svinge seg opp og vekk fra mudderet i en fluktrespons. Manøveren med de fremre gangbeinene ser ut til å være en særegen karakter. Derimot er den bakovervendte flukten karakteristisk for nålevende slektninger som hummer, kreps og reker.

På bakgrunn av det som er undersøkt fra fossiler er *M. longimanatus* klassifisert i orden tiftokreps, en gruppe krepsdyr, som kjennetegnes med fem par gangbein. Imidlertid skilles den enkelt fra nålevende slektninger ved at det første beinparet er ekstremt langt. Arten hadde heller ikke klosakser på gangbeina slik de fleste andre nålevende tiftokreps har. *M. longimanatus* er derfor plassert i en egen systematisk



Figur 3: Illustrasjon av krepsdyret *Mecochirus longimanatus*, inspirasjon hentet fra Barthel mfl. (1990) Illustrasjon: Eirik Aasmo Finne.

gruppe (infraorden) kalt glypheidea. Dette er en gruppe man lenge trodde var utdødd, inntil det på 1970-tallet ble funnet en ny art, *Neoglyphea inopinata*, og 30 år senere en til, *Leurentaeglyphea neocaledonica* (se figur 5). De to nålevende artene har mange likhetstrekk med *M. longimanatus*, blant annet likt antall og lignende utforming av kroppssegmentene, samt mangel på klosakser.

Foreløpig er det kun funnet en håndfull individer av de nålevende artene. Disse ble oppdaget på 300-400 meters dyp i tropiske farvann i vestre Stillehavet. Da dette er de nålevende artene med nærmest slektskap og lignende habitat vil antakeligvis dette kunne gi en pekepinn på *M. longimanatus'* levevis og økologi.

Flere av dyrene som har blitt begravd i lagunen har forsøkt å flykte og dermed dannet spor etter seg i fossilmaterialet. Det er vanlig å finne utdødde dolkhales (*Mesolimulus* sp.) og



Figur 4 : Krepsdyret *Mecochirus longimanatus*, med spor til høyre. Museumsnummer: PMO162.881. Utstilt ved Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Foto: Naturhistorisk museum



Figur 5: *Neoglyphea inopinata*, en av to nålevende arter i infraordenen Glypheidea. (R. Forges, mfl. 2013).

andre krepsdyr i Solnhofen med spor, da dette er organismegrupper man vet fra nålevende arter har hatt høy toleranse for endringer i saltinnhold. Dolkhalene holder rekorden med flere meter med gange på mudderbunnen.

## Oppsummering

Takket være det spesielle lagunesystemet i juratidens Solnhofen og menneskets interesse for plattenkalk har vi i dag funnet en kilde til godt oppbevarte fossiler. *M. longimanatus'* dramatiske skjebne gir oss mulighet til å gå tilbake i tid der vi kan lære om hvordan krepsdyr så ut og oppførte seg. Kanskje vil det også være mulig å dra lærdom fra nåtidens etterkommere i infraordenen glypheidea. Disse artene er nylig blitt kjent for verden og det er dermed fortsatt mye å lære om artenes økologi.

## Litteratur

Astrop, T. I. (2011) Phylogeny and Evolution of Mecochiridae (Decapoda: Reptantia: Glypheoidea): An Integrated Morphometric and Cladistic Approach. *Journal of Crustacean Biology*, 31(1):114-125. Tilgjengelig fra <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1651/10-3307.1>

Barthel, K.W., Swinburne, N.H.M., & Conway Morris, S. (1990) *Solnhofen; A study in Mesozoic palaeontology*. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge

Clarkson, E.N.K. (1998) *Invertebrate Palaeontology and Evolution*. London: Blackwell Science Ltd.

Richer de Forges, B., Chan, T-Y., Corbari, L., Lemaitre, R., Macpherson, E., Ahyong, S.T. & Ng, P.K.L. (2013) The MUSORSTOM-TDSB deep-sea benthos exploration programme (1976-2012): An overview of crustacean discoveries and new perspectives on deep-sea zoology and biogeography. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 204: 13-66. Tilgjengelig fra: <http://decapoda.nhm.org/pdfs/38890/38890.pdf>

Selden, P. A. & Nudds, J. A. (2012) *Evolution of Fossil Ecosystems second edition*. London: Manson Publishing Ltd, s. 156 – 167.