Karlstrup Kalkgrav - Villum Fonden
Naturfag på tur



Indholdsfortegnelse:

Fakta om Karlstrup Kalkgrav

Baggrund for forløbene

Forløb for 2.-4. klasse
Forberedelse hjemme
- Learning rating scale (Bilag 1)
- Lungefisken Columbus og billedlotteri (Bilag 3)

Ude på lokationen
- Fossiljagt (Bilag 4 og 5)

Efterbehandling hjemme
- Gipsafstøbning af et fossil og tegneseriefortælling (Bilag 6)
- Undersøgelser af brudstyrke, opløselighed og hårdhed (Bilag 7 og 8)
- Learning rating scale (Bilag 1)

Forløb for 5.-6. klasse
Forberedelse hjemme
- Learning Rating Scale (Bilag 2)
- Saltkrystaller (Bilag 9)

Ude på lokationen
- Fossiljagt (Bilag 4 og 5)
- Flint (Bilag 10)
- Fødekædestratego (Bilag 11)

Efterbehandling hjemme
- Kemisk forvitring (Bilag 12)

Links

Karlstrup Kalkgrav

Grevemodellen

1. Opstart

- Learning rating scale
- Intro til dagen
- Historie om Karlstrup Kalkgrav



2. Leg

- Fædekædestratego



3. Undersøgelse

2.-4. klasse

- Fossiljagt

5.-6. klasse

- Fossiljagt
- Flint



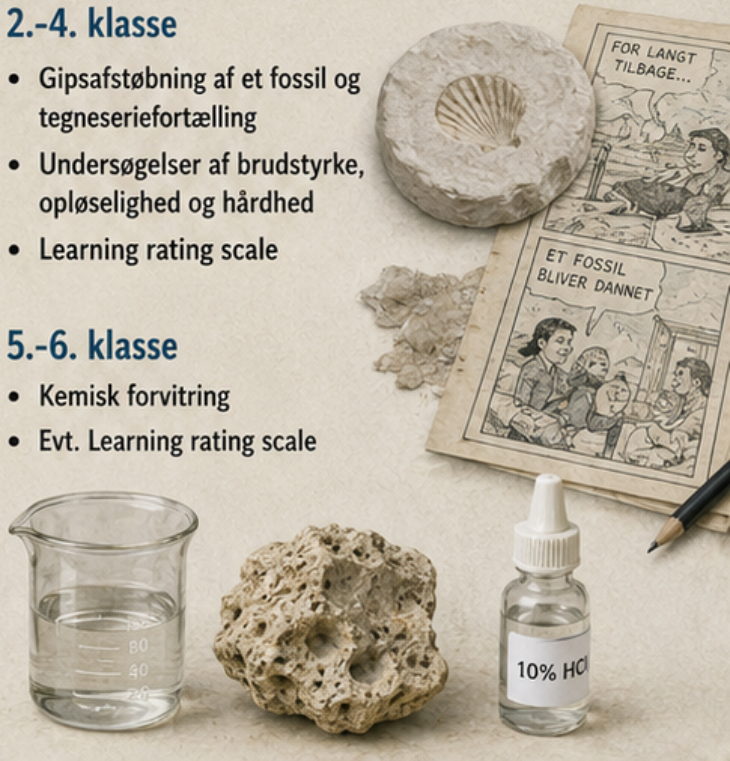
4. Opsamling/Efterbehandling

2.-4. klasse

- Gipsafstøbning af et fossil og tegneseriefortælling
- Undersøgelser af brudstyrke, opløselighed og hårdhed
- Learning rating scale

5.-6. klasse

- Kemisk forvitring
- Evt. Learning rating scale



Karlstrup Kalkgrav - Kort vejledning

Overblik

Klassetrin: 2.-6. klasse

Varighed: 2 lektioners forberedelse, ca. 2½-3 timer i kalkgraven samt 2-4 lektioners efterbehandling.

Adresse:
Karlstrup Kalkgrav, Højagervej/Silovej, 2690 Karlslunde.

Der kan parkeres cykler ved P-pladsen på Silovej eller ved Højagervej ved nedgangen til kalkgraven. Man kan også tage S-tog til Solrød Strand Station og gå eller tage bus det sidste stykke.

- Vores anbefaling er at parkere på parkeringspladsen på Silovej ved den røde markering på kortet. Herefter fortælles info og sikkerhed ved færdsel i området.
- Husk, at turen foregår i et fredet naturområde med stejle skrænter.



Formål og didaktisk afsæt

1. Eleverne undersøger, hvordan Danmarks undergrund fortæller historien om et tropisk hav, fossiler og masseuddøen ved overgangen mellem Kridttiden og Danien. De arbejder undersøgende med geologi, fossiler og materialer gennem autentiske fund.
2. Undervisningen tager udgangspunkt i elevernes nysgerrighed og egne fund. Gennem undersøgelser, leg og modeller udvikler eleverne naturfaglige forklaringer med afsæt i konkrete oplevelser.
3. Grevemodellen sikrer en tydelig struktur med: Opstart, leg, undersøgelse, og opsamling/efterbehandling

Forløbet bygger desuden på 6F-modellen og Mikroforsker-metoden, hvor eleverne arbejder undersøgende med hypoteser, data og formidling.

Aktiviteter og trin for trin plan

Se uddybende lærervejledning.

Materialeliste og sikkerhed

Se separat pakkeliste.

Sikkerhed:

- Hold afstand til skrænterne.
- Gå aldrig under lodrette skrænter.
- Lad aldrig elever færdes alene.
- Bank ikke på flint.
- Efterlad området pænere end I fandt det.

Tips fra praksis

- Lav en tydelig base, hvor eleverne altid vender tilbage.
- Del klassen op i mindre undersøgelsesgrupper.
- Brug tid på fortællingen om meteornedslaget. Den skaber stor motivation for fossiljagten.

Evaluering af forløb med eleverne

- Brug Learning Rating Scale både før og efter forløbet.
- Lad eleverne præsentere deres fossilfund.
- Tal om, hvilke spor der viser, at Danmark engang var dækket af hav.
- Lad eleverne forklare, hvordan deres undersøgelser understøtter deres konklusioner.

Evaluering af forløb med kollega

- Hvilke aktiviteter engagerede eleverne mest?
- Fik alle elever mulighed for at undersøge og gøre fund?
- Var tidsforbruget passende mellem introduktion, undersøgelser og efterbehandling?
- Hvilke aktiviteter skal justeres inden næste besøg?
- Hvilke elever viste særlige naturfaglige kompetencer, som bør understøttes ved kommende ture?

Sådan kommer du til Karlstrup Kalkgrav

Du kan cykle og parkere cyklerne ved P-pladsen på Silovej eller på Højagervej ved nedgangen til kalkgraven.

S-toget til solrød Strand station og herfra gå 2,2 km ca 30 min, eller tage bus (215, 220, 246) fra stationen til Elmelyparken (Solrød Byvej) og så gå herfra 1,6 km ca 22 min

Karlstrup Kalkgrav - Geologi og historie

De fleste landskaber i Danmark er skabt af isen under den sidste istid for ca. 13.000 år siden. Men i Karlstrup Kalkgrav er der spor af en endnu ældre fortid. Nærmere bestemt 65 millioner år tilbage, da en kæmpemæssig meteor bragede ned ved det, der i dag er Mexicos Yucatan-halvø, og var med til at give dødsstødet til dinosaurerne.
Meteoren målte 10-12 km i diameter og bragede gennem atmosfæren mod jorden med en fart på 20 km i sekundet (72.000 km/t). Den forårsagede en naturkatastrofe af et omfang, som man ikke kan forestille sig.
På bare 18 timer rullede en ildstorm rundt om hele jordkloden og tog livet af det meste liv på jorden. Jordskælv og kæmpe tsunamier opstod, og temperaturen faldt med ti grader efter katastrofen og i de næste årtier, fordi solen ikke kunne trænge igennem støvskyen, der indhyllede jorden.

Beviset i kalkgraven

Teorien om meteornedslaget var i mange år omstridt, men beviset findes lige her i det nordøstlige hjørne af Karlstrup Kalkgrav, hvor man finder et ganske få centimeter tykt lag såkaldt fiskeler et par meter under søens smukke blå overflade.

Det indeholder bl.a. fiskeknogler fra de fisk, der blev slået ihjel ved nedslaget – men også betydelige mængder af grundstoffet iridium, der fortrinsvis kendes fra meteorer. Laget af fiskeler findes også på Stevns Klint, der af samme årsag er på listen over enestående verdensarv. Det var et internationalt forskerhold med dansk deltagelse, der var med til at bevise, at det var meteornedslaget, der var en af hovedårsagerne til, at dinosaurerne uddøde.
Laget af fiskeler markerer overgangen fra kridttiden til tertiær – eller den palæogene tidsperiode. Det var her, at små overlevende pattedyr udviklede sig og efter millioner af år førte til udviklingen af mennesket.

Forsteninger og hajtænder

Mange geologer valfarter til Karlstrup Kalkgrav, men man behøver ikke være geolog for at få glæde af fortiden i den gamle kalkgrav. De lyse skrænter er spækket med spor fra fortidens liv. I skrænterne findes masser af fossiler. Du skal være svært uheldig, hvis du ikke finder forsteninger af nogle af de dyr, der levede på bunden af havet for 55-65 millioner år siden. Det kan bl.a. være muslinger, koraller eller søpindsvin. Men du kan også være heldig at finde lange spidse og mange millioner år gamle hajtænder.

2000 meter kalk

Kalklaget ved Karlstrup Kalkgrav er op til 2.000 meter tykt og blev dannet i Kridttiden for op til 100-65 millioner år siden og i Danien-tiden for 65-60 millioner år siden. Tidsalderen Danien er opkaldt efter Danmark. På det tidspunkt var store dele af Danmark dækket af hav, hvor der levede forskellige dyr og alger. Når de døde, sank de til bunds, og det er dem, der har dannet det tykke lag af kalk.

Den kalktype vi har her i kalkgraven er bryozokalk med bånd af flint. Bryozokalk er en porøs kalksten, der primært er opbygget af de små kolonidannende dyr bryozoer samt af

kalkmudder og -sand. Ud over bryozoer (mosdyr) findes der mange velbevarede fossiler i kalken, bl.a. søpindsvin, muslinger, søliljer, brakiopoder og hajtænder.
Ved at følge flintbåndene i bryozokalken rundt i bruddet kan man tydeligt se de store banker, som bryozoerne opbyggede for 65 mio. år siden, og fornemme, hvordan havbunden så ud på den tid.

Kalkbruddet
Det var kammerherre Carlsen fra Gl. Køgegård, der begyndte at bryde kalk i Karlstrup i 1843, og i 1879 blev kalkgraven solgt til A/S Karlstrup Kalkværker. Kalken blev brændt og blandet med vand og blev til læsket kalk. Når man blander læsket kalk med sand, bliver det til mørtel, som man bruger til byggeri.
I 1957 overtog Aalborg Portland Cementfabrik Karlstrup Kalkgrav. Man regner med, at der indtil ophøret i 1975 blev brudt 3,5 millioner tons kalk. Kalken blev sammen med ler brændt til cement på en cementfabrik, der lå lige syd for kalkgraven.

En naturperle

Indtil 1975 var der travl aktivitet med gravemaskiner og lastbiler i graven. I dag er det en naturperle ejet af Naturstyrelsen. Vandet har fået lov til at sive tilbage i graven og er blevet til en op til 14 meter dyb sø på ca. 6 hektar med et omliggende naturområde – i alt 30 hektar. Søen er med sine smukke blå og grønne farver Sjællands klareste sø. Vandspejlet ligger 4 meter under havets overflade, og for at fastholde det, pumpes der hvert år 600.000 m3 vand bort. Man kan gå rundt om søen ved søkanten og oppe på skrænterne.
https://naturstyrelsen.dk/find-et-naturomraade/naturguider/oevrige-sjaelland-og-sydhavsoerne/koege-bugt/historie

Sikkerhed omkring færdsel i Karlstrup Kalkgrav

- Færdsel ad stien langs den øvre kant er tilladt, men kom ikke for tæt på, da den kan styrte ned.
- Specielt efter vinteren og lange nedbørsperioder er der fare for skred.
- Pas på: Overliggende jordlag kan skride og styrte ned i kalkgraven.
- Gå ikke under lodrette skrænter og grav ikke efter fossiler her.
- Lad aldrig børn færdes alene eller uden opsyn i kalkgraven.
- Lad være med at banke på flint

Danekræ

Danekræ er jordfundne, naturhistoriske genstande af enestående videnskabelig værdi. Museumsloven bestemmer, at sådanne genstande skal tilbydes staten. Eksempler på danekræ er forstenede dyr og planter, hele eller dele af dyreskeletter, sjældne mineraler og krystaller samt meteoritter. Hvis du finder en usædvanlig genstand, skal du notere findestedet præcist og kontakte Geologisk Museum, Øster Voldgade 5-7, København K. Hvis fundet bliver erklæret for danekræ, bliver finderen belønnet med en godtgørelse, der svarer til fundets værdi.

Materialeliste

Turtasker med sikkerhedsbriller, forstørrelsesglas, hammer, plastposer, handsker, siddeunderlag

Til læreren - 1.hjælpstaske, et par håndholdte stereolupper, et par kikkerter.
Eleverne - mad og drikke, tøj der kan tåle at blive beskidt, (cykel og hjelm)

Baggrund

Vi har tænkt i 2 kortere forløb progressivt for 2.-4. klasse og 5.-6. klasse ud fra 6F-modellen og Mikroforsker-metoden.

Oplægget er tredelt: Hjemme (1-2 lek) - ude,afhængig af transporttid (4-5 lek.) - hjemme (2-6 lek), da der er mulighed for for at forlænge.

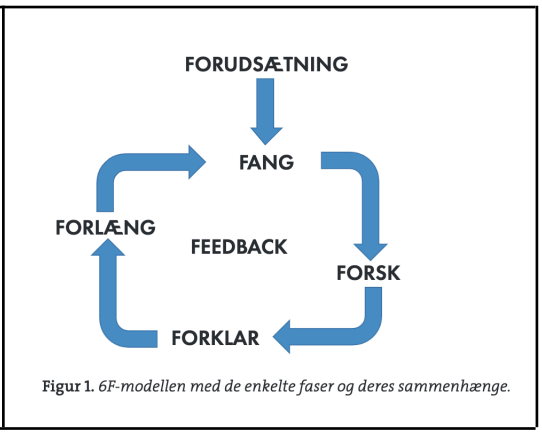
Der er en progressionstanke fra 2.-6. klassen, men det kan også bæres videre til udskolingen, hvor der bl.a. kan arbejdes med kalktrekanten, boligens materialer og fremtidens byggerier. Undersøgelser af drikkevand - Er alt grundvand lige godt og hvordan beskytter vi det i fremtiden?

Man kunne omkring lokaliteten Karlstrup kalkgrav også have sat fokus på livet i søen eller på skrænterne, men vi tænker, at det er temaet i nogle af de 7 andre lokationer i projektet Naturfag på tur.

Målet for alle tre forløb er
Nysgerrighed, undren, undersøge og formidling i vores lokalområde

Målet er, at eleverne
- udfordres på deres forforståelse og hverdagsforestillinger, så de bliver nysgerrige
- oplever at de mindste ting i naturen kan fortælle en historie endda en gammel en af slagsen
- undersøger kalken for fossilt materiale og arbejder med at bestemme dem.
- opnår viden om hvordan fossiler dannes og at Danmark engang var hav
- arbejder med mulige svar på og undersøgelser af udvalgte hypoteser
- formidler deres viden til andre
- Har haft en god naturoplevelse med klassekammeraterne





Figur 1. *6F-modellen med de enkelte faser og deres sammenhænge.*

Karlstrup Kalkgrav - Villum Fonden
Naturfag på tur 2. - 4. klasse

Hjemme 2. lektioner:

Forudsætning/forforståelse

Eleverne laver en "Learning Rating Scale".
Har nogle af jer været i Kalkgraven, Stevns Klint og Møns Klint? Hvad så i der? Hvad er gammelt?
Har I hørt om dinosaurerne? Hvordan ved vi, at de har levet?.....

Fang elevernes interesse

0-2: Lungefisken Columbus, som fortælling med billeder om livets udvikling (naturvidenskabenlig fiktion)

Billedlotteri, hvor udvalgte fagbegrebet bliver forklaret kort inden brikken lægges
Hvordan ved vi at dette er rigtigt? Vi skal ud og finde fossiler i Karlstrup Kalkgrav 🙂

Besøg på Lokaliteten - Kalkgraven

Vi pakker vores tasker - Gå ud i naturen

Besøg i kalkgraven, kort indledende fortælling om, hvordan er det er geologisk dannet og industrielt skabt - kalkbrydningshistorie, vandspejl er 4 m under Køge Bugt, hvorfor er søen så klar. Alt efter om eleverne har været der før med klassen, kan denne være dialogisk.

Vi går til bestemmelsesstedet og snakker om **Sikkerhed ved færdsel i kalkgraven**
På lokaliteten ledes der efter fossiler, men der indsamles også en lille mængde flint, som skal bruges til hårdhedsbestemmelse hjemme. **Vi har fokus på både kalk og flint**

Jeg undrer mig over - Hvorfor er det sådan?

Er der forskel på de forskellige materialers brudstyrker, opløselighed og hårdhed?
Hvor kommer vandet fra, der løber ud af siderne i kalkgraven? Kan man drikke vandet?

Begejstringen er nøgleordet

Eleverne stiller spørgsmål og laver hypoteser - guidet - eleverne får smagt på hypotese begrebet.
Hvordan kan man vide, at der har levet dyr for millioner af år siden, og hvordan finder vi spor efter dem? Hvad laver en palæontolog? Hvordan dannes et fossil?

Hjemme:

Læg en plan

Eleverne læser/ser tegneserien om, hvordan et fossil dannes og laver aftryk af deres egne fossiler i gips (kan evt benytte blade mm). Beskrivelse i "Sten" af Tove Stockmarr side 32-33.

Vi undersøger kalk og flints brudstyrker, opløselighed og hårdhed. Her bruges Mohs hårdhedsskala fra Sten af Tove Stockmarr side 17 til hårdhedsbestemmelse (Flint ligger omkring 6-7 på skalaen).
Vi ser på vores krystaller, i sterolupper/mikroskoper, som vi lavede i starten af forløbet.

Hent oplysninger

Eleverne finder informationer om de forskellige fund og skriver navnesedler til deres egne fund, som bruges til en lille udstilling. Eleverne fortæller klassekammeraterne om deres fund.

Formativ evaluering

Eleverne får igen udleveret "Learning Rating Scale" fra starten af forløbet, som nu udfyldes med en anden farveblyant.

Karlstrup Kalkgrav - Villum Fonden
Naturfag på tur 5. - 6. klasse

Hjemme 2. lektioner:

Forudsætning/forforståelse
Eleverne laver en "Learning Rating Scale" (Se bilag 2)

Fang elevernes interesse
En gang var der koralrev i Danmark. Elevernes interesse fanges med Youtube-videoen (Trailer til tropisk koralrev under pres. Vis eleverne de første 1:30 minutter)
https://www.youtube.com/watch?v=RHELq0Rx43g

På jagt efter Danmarks dinosaurer: https://www.youtube.com/watch?v=hG-MiBMlr7g
DK under jorden.

Herefter gennemgås 1. side: https://naturteknologi.alinea.dk

Nu er vi klar til at arbejde med krystaller. Saltkrystaller (Sten af Tove Stockmarr side 24) Dannelse af flint, se bilag og Aftryk og forstening af fossiler, se bilag

Besøg på Lokaliteten - Kalkgraven

Vi pakker vores tasker - Gå ud i naturen
Besøg i kalkgraven, kort indledende dialogisk samtale, hvor vi snakker om kalkgravens profil og kigger på K/T-grænsen - fiskeleret i kalkgravens NØ-lige hjørne.

Vi går til bestemmelsesstedet og snakker om **Sikkerhed ved færdsel i kalkgraven**
På lokaliteten ledes der efter fossiler, men der indsamles også en lille mængde kalk, som skal bruges til undersøgelse af kemisk forvitring af kalk hjemme.

Brain Breaks: Fødekæde stratego.

Jeg undrer mig over - Hvorfor er det sådan?
Begrebet forvitring bruges af geologer om nedbrydning af fast fjeld eller sedimenter pga. ydre, geologiske kræfter. Der kan være tale om en fysisk forvitring, hvor der foregår en mekanisk sønderdeling, eller en kemisk forvitring, hvor der foregår en kemisk omdannelse af bjergarternes mineraler. Hvordan forvitres kalk? Hvilke stoffer nedbryder kalk?

Hjemme:

Læg en plan
Vi præsenterer eleverne for pH-skalaen. Vi undersøger kalken, som vi har fundet i kalkgraven. Undersøgelsen handler om at lægge ens størrelser af kalk i forskellige typer af væsker. Der lægges op til, at eleverne selv designer undersøgelsen.

Vi ser på vores krystaller, i sterolupper/mikroskoper, som vi lavede i starten af forløbet.

Herudover arbejdes der videre på voice-over til animationen, som bliver vist som afslutning af forløbet (2-3 grupper viser animationen til hinanden).

Formativ evaluering
Eleverne laver en "Learning Rating Scale" som bruges sammen med animationen som en formativ evaluering af forløbet.

Links

Geocase:
https://geocase.dk/

Aktivitetsguide geologisk naturvejledning
https://junior-geologerne.dk/wp-content/uploads/2022/04/PIXIE_aktivitetsguide_interaktiv_JuniorGeologerne.pdf

juniorgeologerne
https://junior-geologerne.dk/?page_id=651

Danmarks Geologi
https://junior-geologerne.dk/wp-content/uploads/2020/06/Junior-Geologerne_Danmarks_geologi.pdf

LEX Danmarks Nationalleksikon - Karlstrup Kalkgrav
https://trap.lex.dk/Karlstrup_Kalkgrav

Naturstyrelsens folder - Geologi og fossiler i Karlstrup Kalkgrav
https://naturstyrelsen.dk/media/cswaoaxk/geologi-og-fossiler-i-karlstrup-kalkgrav-folder.pdf

Danmarks Naturfredningsforening Solrød
https://solroed.dn.dk/naturen-i-solroed/karlstrup-kalkgrav/
https://solroed.dn.dk/departments-media/27441/kalkgraventurfolderim.pdf

kystakivet.dk - Karlsltrup Kalkgrav
https://kystarkiv.dk/naturen/karlstrup/karlstrup.htm

Naturpark Lillebælt
https://naturparklillebaelt.dk/fossiler/

Eksperimentarium - Dinosaurer på rov, de lever
https://www.experimentarium.dk/wp-content/uploads/2016/11/experimentarium_dinosaurer_paa_rov_undervising.pdf

Litteratur:
Tove Stockmarr - Få tjek på sten - Experimentarium, 2008
Jesper Milan og Lykke Bianca - Fossiler langs stranden - Koustrup&CO, 2021

Bilag 1: Learning Rating Scale
2.-4. klasse

Opgave: Farvelæg 1 til 5 hammere ud fra, hvor godt du kan svare på spørgsmålet. Hvis du ikke kan svare på spørgsmålet, så skal du farvelægge 1 hammer. Hvis du har helt styr på svaret, så skal du farvelægge 5 hammere.

1. Jeg ved, hvordan fossiler er dannet



Nej Ja!

2. Jeg kan undersøge et materiales hårdhed, brudstyrke og opløselighed



Nej Ja!

3. Jeg kender mindst 3 navne på fossiler, som kan findes i kalkgraven



Nej Ja!

4. Jeg ved, hvordan krystaller er dannet



Nej Ja!

Jeg kender sikkerhedsreglerne i Karlstrup Kalkgrav



Nej Ja!

Bilag 2: Learning rating Scale
5.-6. klasse

Opgave: Farvelæg 1 til 5 hammere ud fra, hvor godt du kan svare på spørgsmålet. Hvis du ikke kan svare på spørgsmålet, så skal du farvelægge 1 hammer. Hvis du har helt styr på svaret, så skal du farvelægge 5 hammere.

1. Jeg kender til kalks opløselighed



Nej Ja!

2. Jeg ved, hvordan fossiler er dannet



Nej Ja!

3. Jeg ved, hvad fiskeler er



Nej Ja!

4. Jeg kender pH-skalaen



Nej Ja!

5. Jeg ved, hvad man bruger kalk til

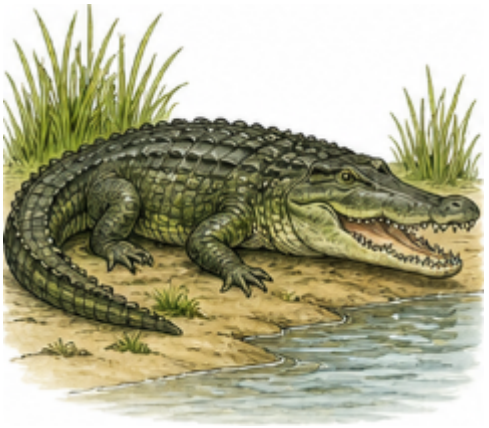


Nej Ja!

Bilag 3: Brikker til billedlotteriet med kollega forklaring

Krokodille

Krokodiller er et krybdyr. De opstod for 83,5 millioner år siden under den sene kridttid og er de nulevende dyr, der er nærmest beslægtede med fuglene.
Krokodiller lægger omkring 50 æg ad gangen. Krokodillen er et vekselvarme dyr, det betyder at deres kropstemperatur svinger med omgivelserne. De skal bruge solen til at blive varmet nok op for at kunne fungere.



Grønalger

Grønalger er så små, at de skal ses i et mikroskop med mindre der er rigtig mange samme sted.
De fleste **alger** lever i havet, søer, damme eller vandløb. De kan lave fotosyntese, hvor de producerer ilt. De er derfor rigtig vigtige for vores liv.
Algerne er forfædre til alle planter. De er ca 1,5 milliarder år gamle. De er 1. led i nutidens fødekæder.

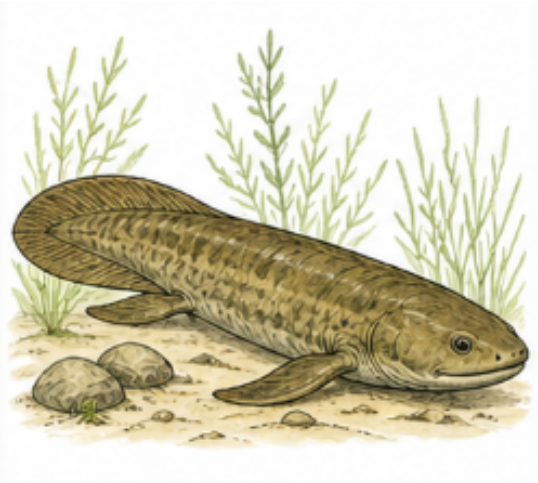


Lungefisk

Lungefisk er fundet som forsteninger fra 400 millioner år siden.
Lungefisk kan enten have en eller to lunger.

Der findes to typer lungefisk: Fisk, der er luftåndere, og fisk som kun bruger deres lunger i stressede situationer til at supplere iltforsyningen i iltfattigt vand.

Man troede i lang tid, at lungefisken var den fisk, der havde været ophav til landdyrene (padder, krybdyr, fugle og pattedyr). Men det har senere vist sig at være en anden art af fisk.



Tangloppe

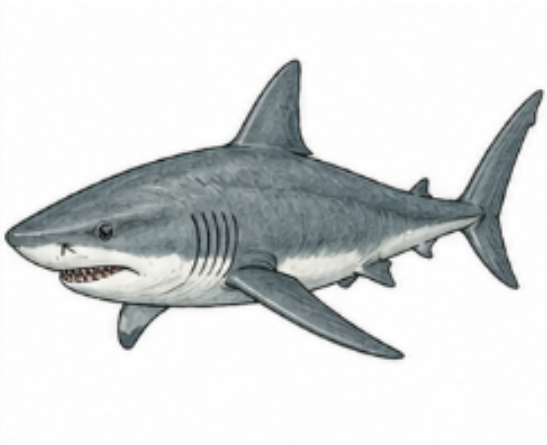
Tangloppen er almindelig i Danmark. De foretrækker lavt brakvand og ferskvand.
Tanglopper spiser både dyr og planter og er vigtig føde for mange andre fisk.
De er ofte grønlige eller brunlige, afhængigt af omgivelsernes farver.
De kan se ud til at være trykket flade fra siden. Hunnen har en rugepose mellem benene, hvor ungerne udklækkes.



Haj

Der findes mere end 500 arter af hajer i verden, og de er nogle af de ældste, nulevende dyr på Jorden. De tidligste hajer levede for over 400 millioner år siden.
Hajer hører til gruppen bruskfisk. De har ikke et hårdt skelet ligesom mennesker, men et skelet af brusk. Brusk er det samme som vores næse og ører er lavet af.

De fleste pumper iltrigt vand hen over gællerne via munden og huller på siden af hovedet. På den måde får de ilt fra vandet.



Bæk

En bæk er betegnelsen for et vandløb, der er mindre i bredde og vandføring end en å. Bække er vigtige som strømningsveje i vandets cyklus, bidrager til grundvand-lagenes genopfyldning og fungerer som korridorer for fisk og vildtets vandringer.

Definition: En flod er større end en å, og en å er større end en bæk.



Søgræs

Ålegræs hedder også søgræs og er ikke en tangplante. Det er en blomstrende vandplante.

Ålegræs områderne er hjemsted for et rigt dyreliv med krabber, snegle, muslinger, fisk og fiskeyngel.

Ålegræs er samtidig føde for mange af havets fugle, som svaner og ænder. Det fremmer kystområdernes biodiversitet.

Derudover er bevoksningen med ålegræs med til at stabilisere havbunden, så der dannes en slags naturligt kystværn.



Guldsmed

Guldsmeden er et af verdens ældste insekter. Der er fundet 250 mill. år gamle fossiler.
Guldsmedens kan flyve med en hastighed på 35-40 km/t. Ligesom en helikopter kan den stå stille i luften i flere minutter og den kan lynhurtigt skifte retning og også flyve baglæns.Guldsmeden har kæmpestore øjne, så den kan se 15-20 m. Den kan fange andre flyvende insekter og spise dem, mens den er på vingerne.
Guldsmedens larver lever i ferskvand og er et drabeligt rovdyr.



Firben

Firben er et vekselvarme krybdyr der lever, hvor der er både sol og skygge, fordi det så kan regulere sin kropstemperatur ved at flytte sig.

Firben har en slank og lidt fladtrykt kropsform. Benene er korte, og halen udgør over halvdelen af kropslængden.

Føde
Almindeligt firben æder smådyr og insekter men holder især af bladlus og edderkopper.



Dinosaur

Alle dinosaurer — undtagen fuglene — forsvandt ved slutningen af Kridttiden for 66 millioner år siden.
Bornholm er det eneste sted i Danmark, der lå over havets overflade på dinosaurernes tid. Derfor er det kun på Bornholm, man kan forvente at finde spor fra dinosaurer, som var landlevende dyr.
Dinosaurerne dominerede dyrelivet i 182 millioner år men uddøde for 65 millioner år siden. Til sammenligning har mennesker kun eksisteret i ca. 200.000 år.
Undersøgelser af DNA fra fugle har vist, at nutidens fugle er direkte efterkommere af fortidens dinosaurer.



Hvirveldyr

Dyr med en rygsøjle af hvirvler.

- Fisk.
- Fugle.
- Krybdyr.
- Padder.
- Pattedyr

Hvirveldyr har alle et skelet med rygsøjle. Derudover har de også 2 forben og 2 bagben – og en hjerne i et kranium.
Vi mennesker tilhører gruppen af pattedyr

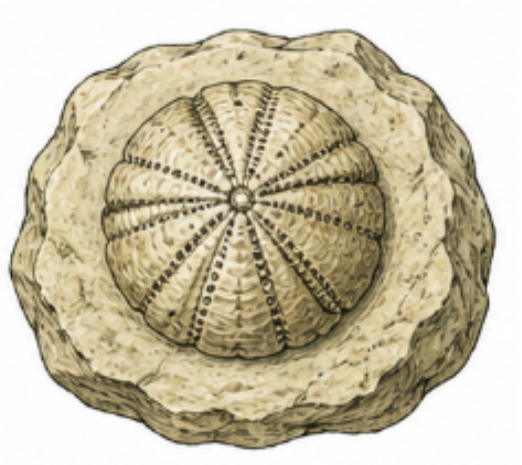
Da fiskene senere krøb op på land, blev brystfinner og bugfinner til forben og bagben. Dette udseende har de fleste hvirveldyr beholdt siden.



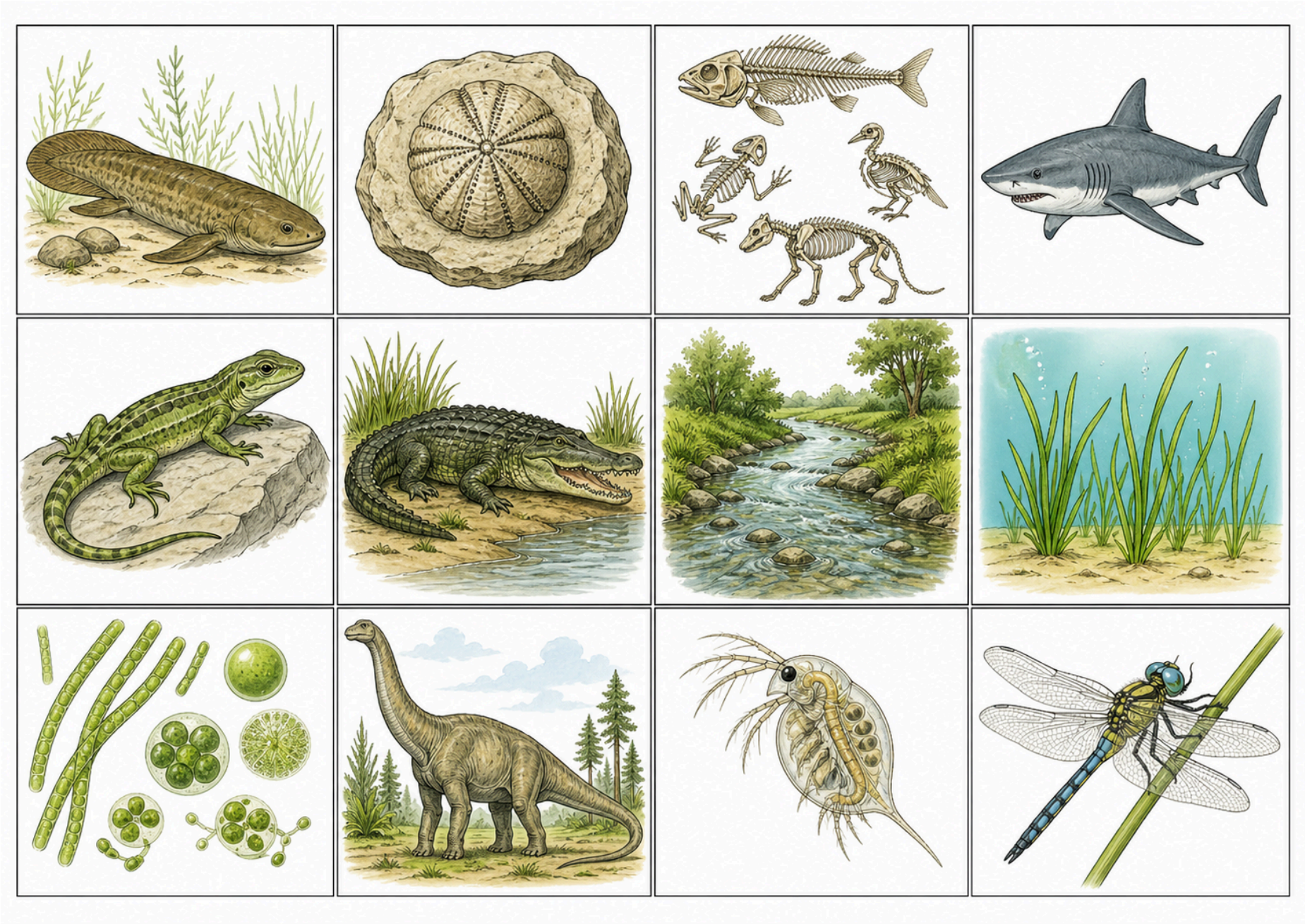
Fossil

Et fossil er en forstenet rest eller aftryk af et dyr eller en plante, bevaret fra forhistorisk tid. Gravet frem eller eroderet frem fra jorden.

Vi finder dem langs vores strande, i vores klinter, i grusgrave eller i kalkbrud.



Bilag 3: Billedlotteri



Lungefisken Columbus

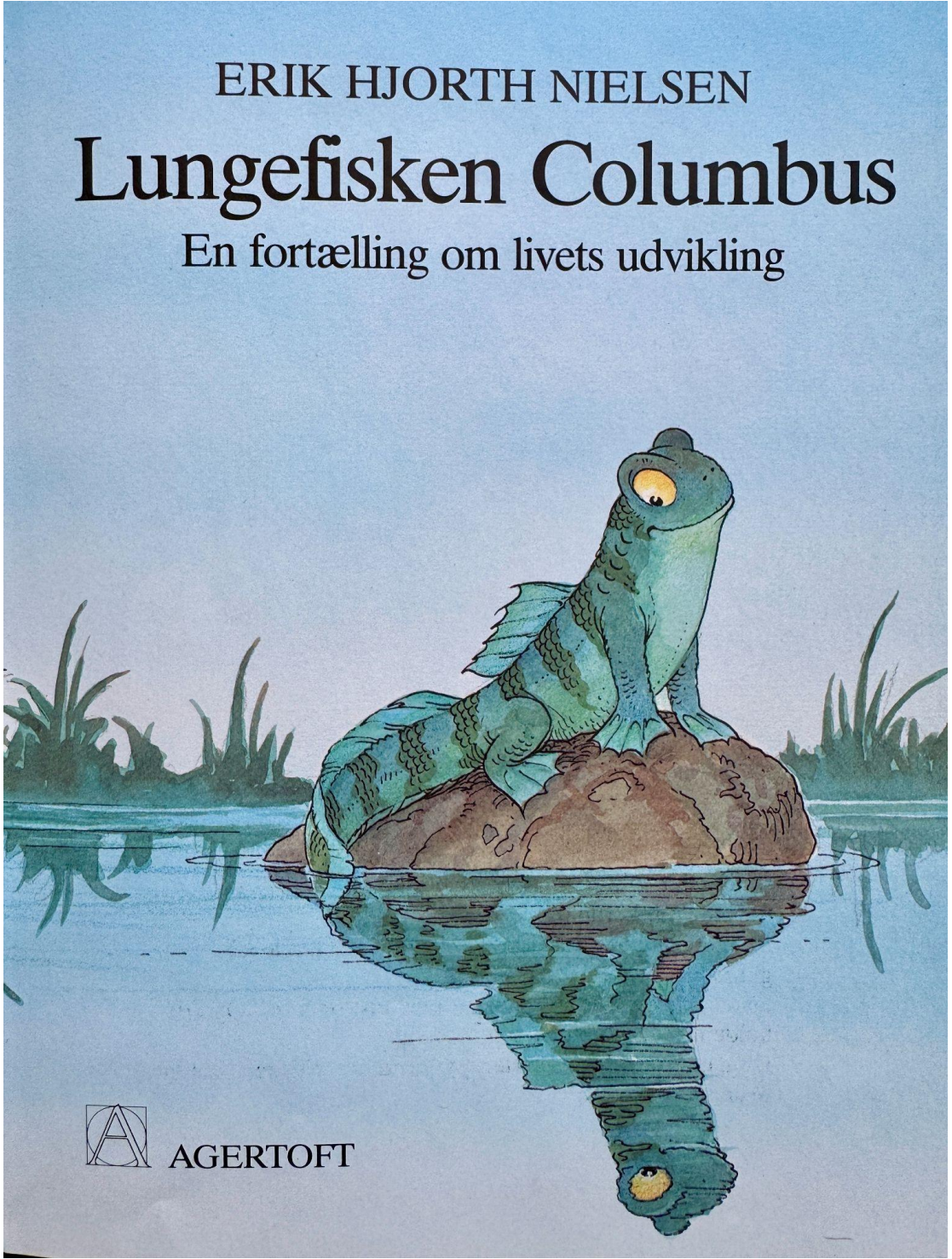
En historie om livets udvikling



ERIK HJORTH NIELSEN

Lungefisken Columbus

En fortælling om livets udvikling



AGERTOFT

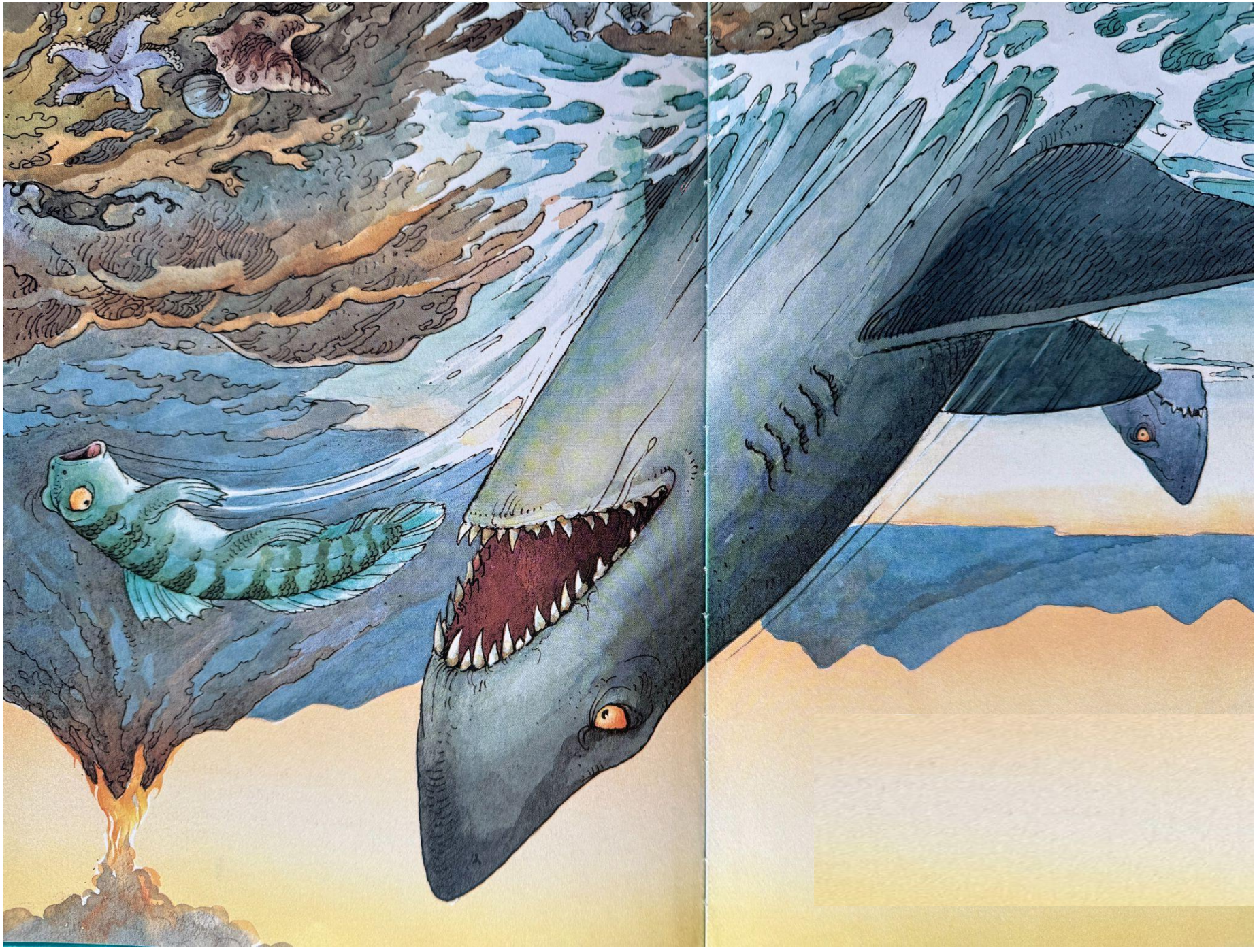




















AGERTOFT



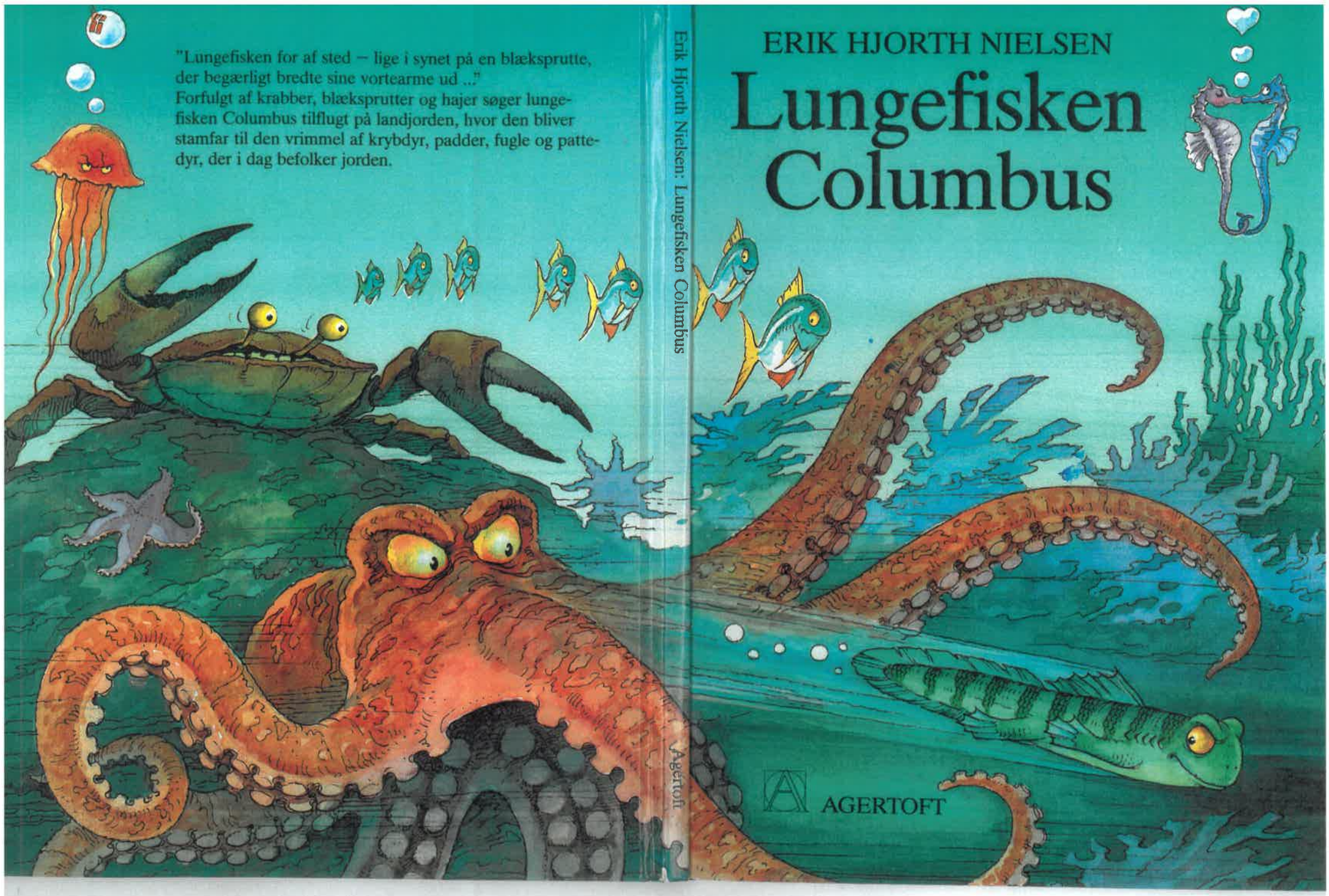
"Lungefisken for af sted – lige i synet på en blæksprutte, der begærligt bredte sine vortearme ud ..."
Forfulgt af krabber, blæksprutter og hajer søger lungefisken Columbus tilflugt på landjorden, hvor den bliver stamfar til den vrimmel af krybdyr, padder, fugle og pattedyr, der i dag befolker jorden.

Erik Hjorth Nielsen: Lungefisken Columbus

Agertoft

ERIK HJORTH NIELSEN

Lungefisken Columbus

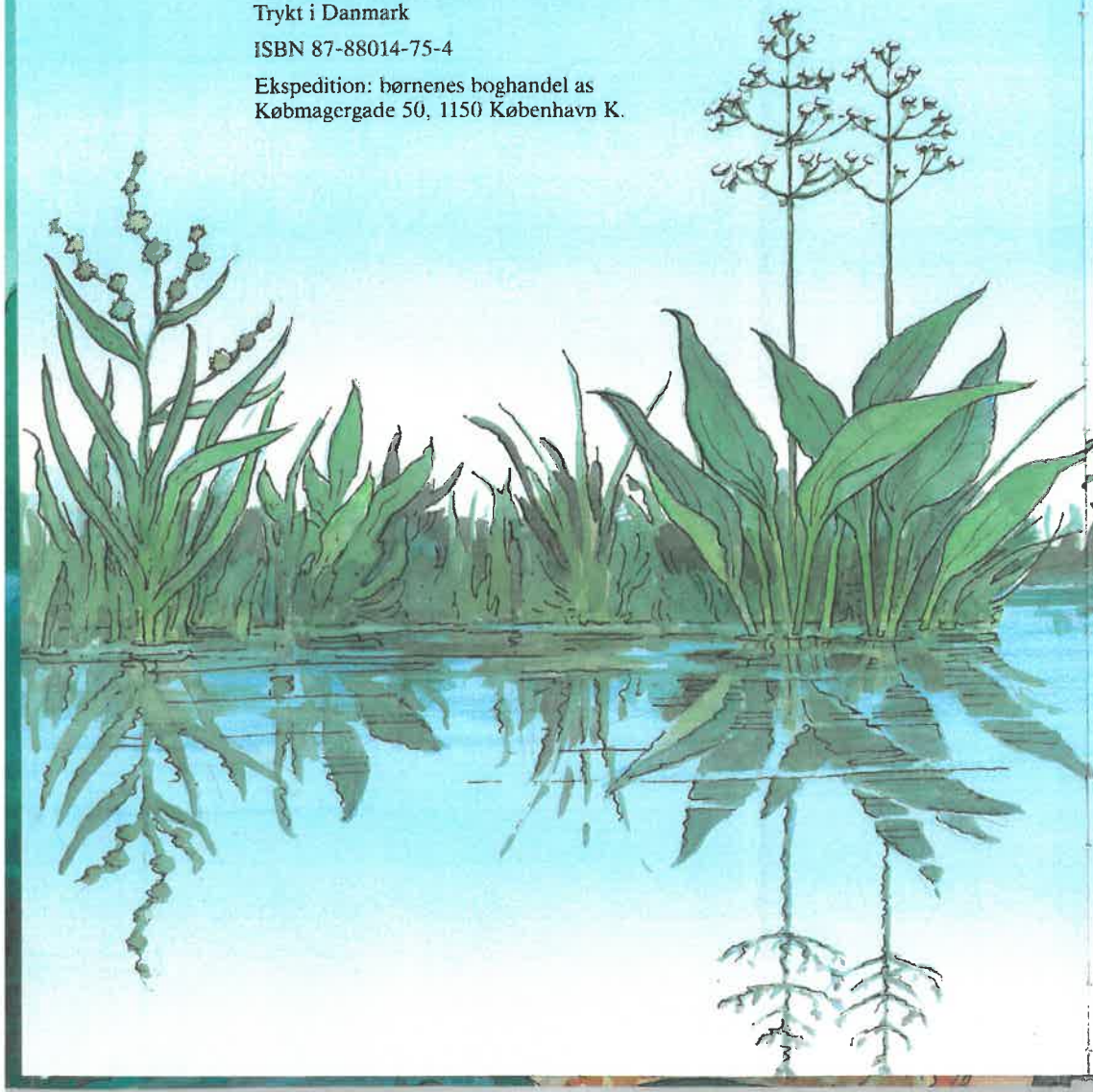


AGERTOFT

LUNGEFISKEN COLUMBUS
En fortælling om livets udvikling.
Frit efter Harald Bergstedts novelle
"Lungefisken", med tak til Ingeborg
og Robert Jensen for tilladelsen.
© 1992 Erik Hjorth Nielsen og
Agertofts Forlag A/S.
Sat med Times hos HovSats A/S.
Trykt i Danmark

ISBN 87-88014-75-4

Ekspedition: børnenes boghandel as
Købmagergade 50, 1150 København K.



ERIK HJORTH NIELSEN

Lungefisken Columbus

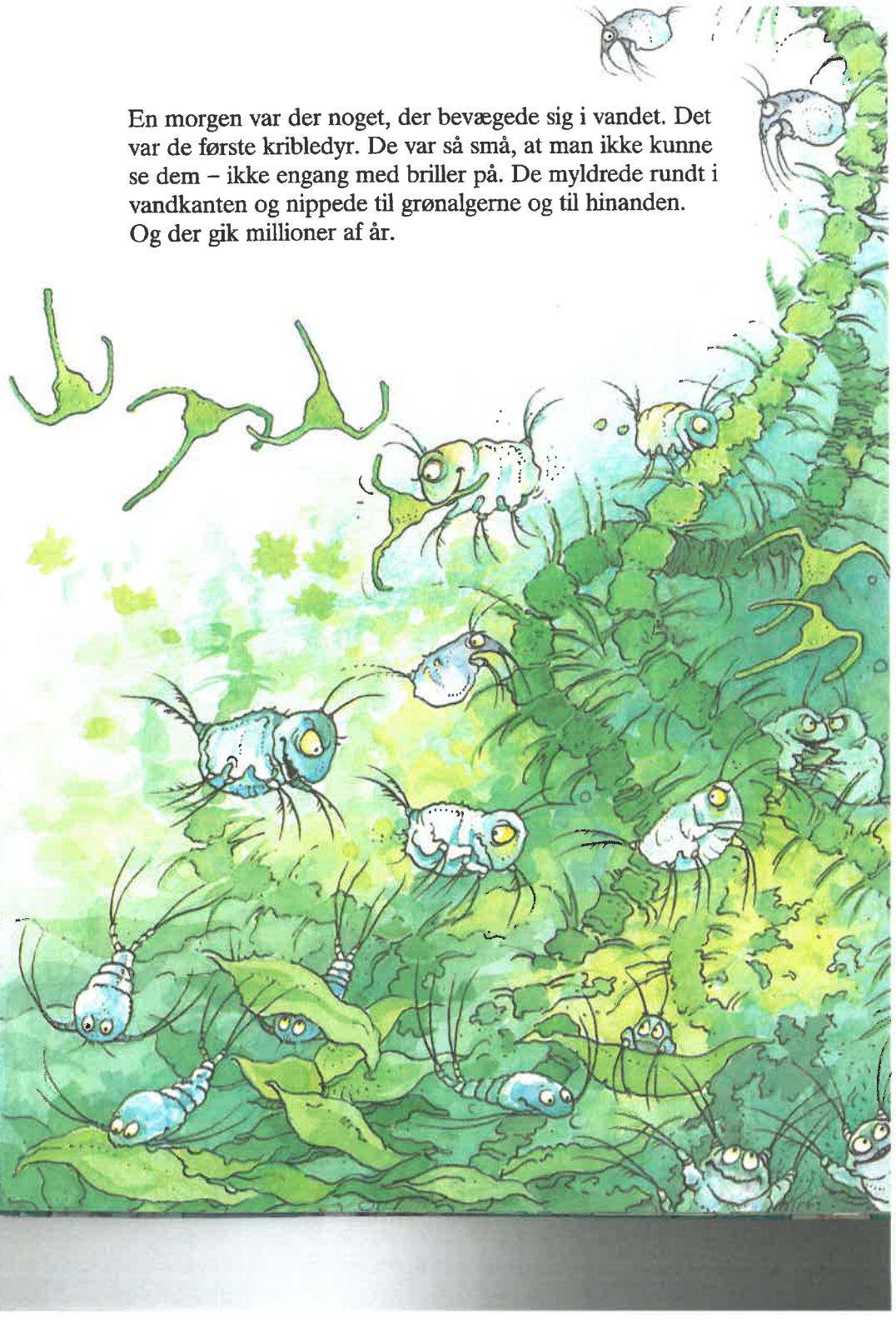
En fortælling om livets udvikling

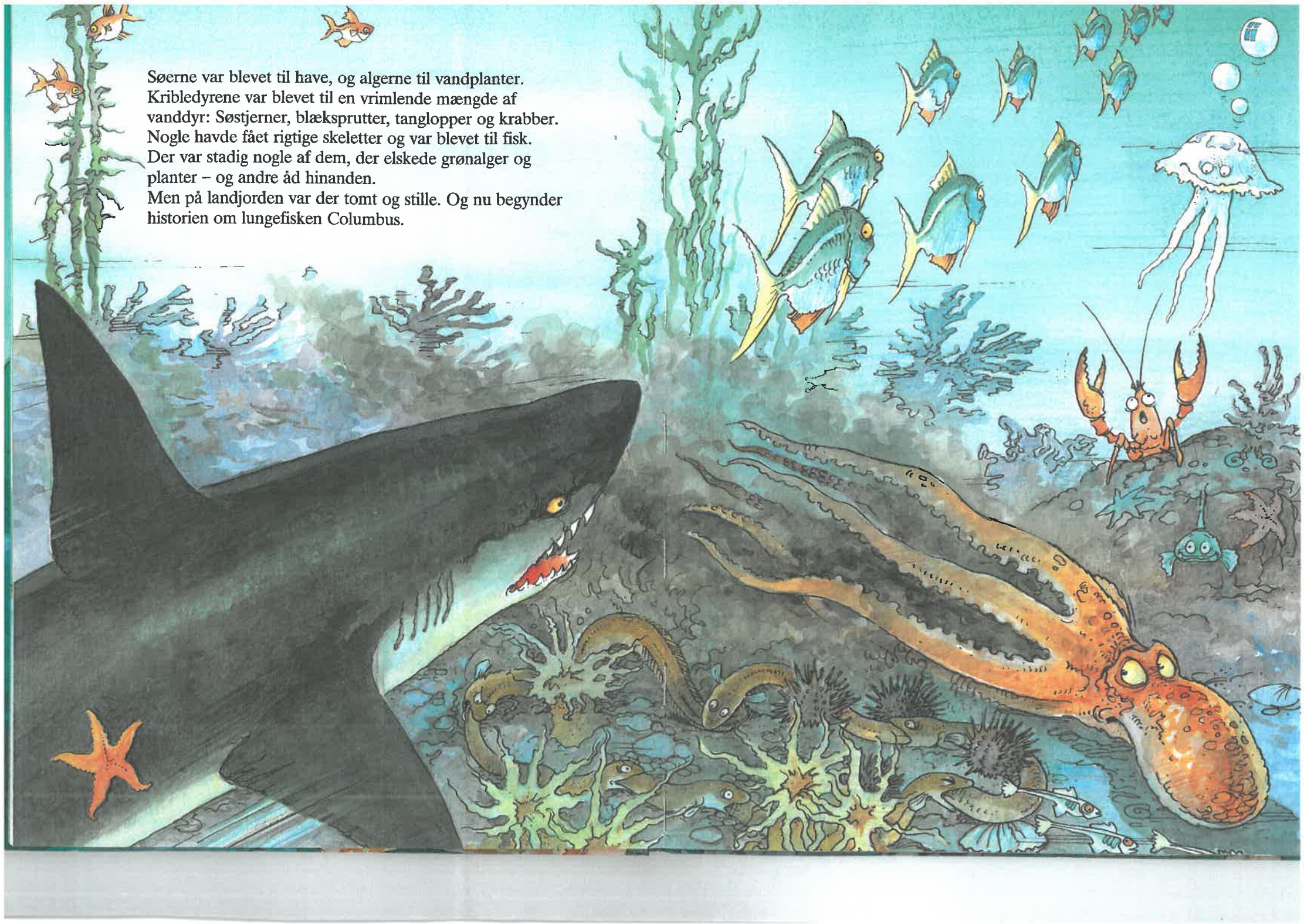


AGERTOFT

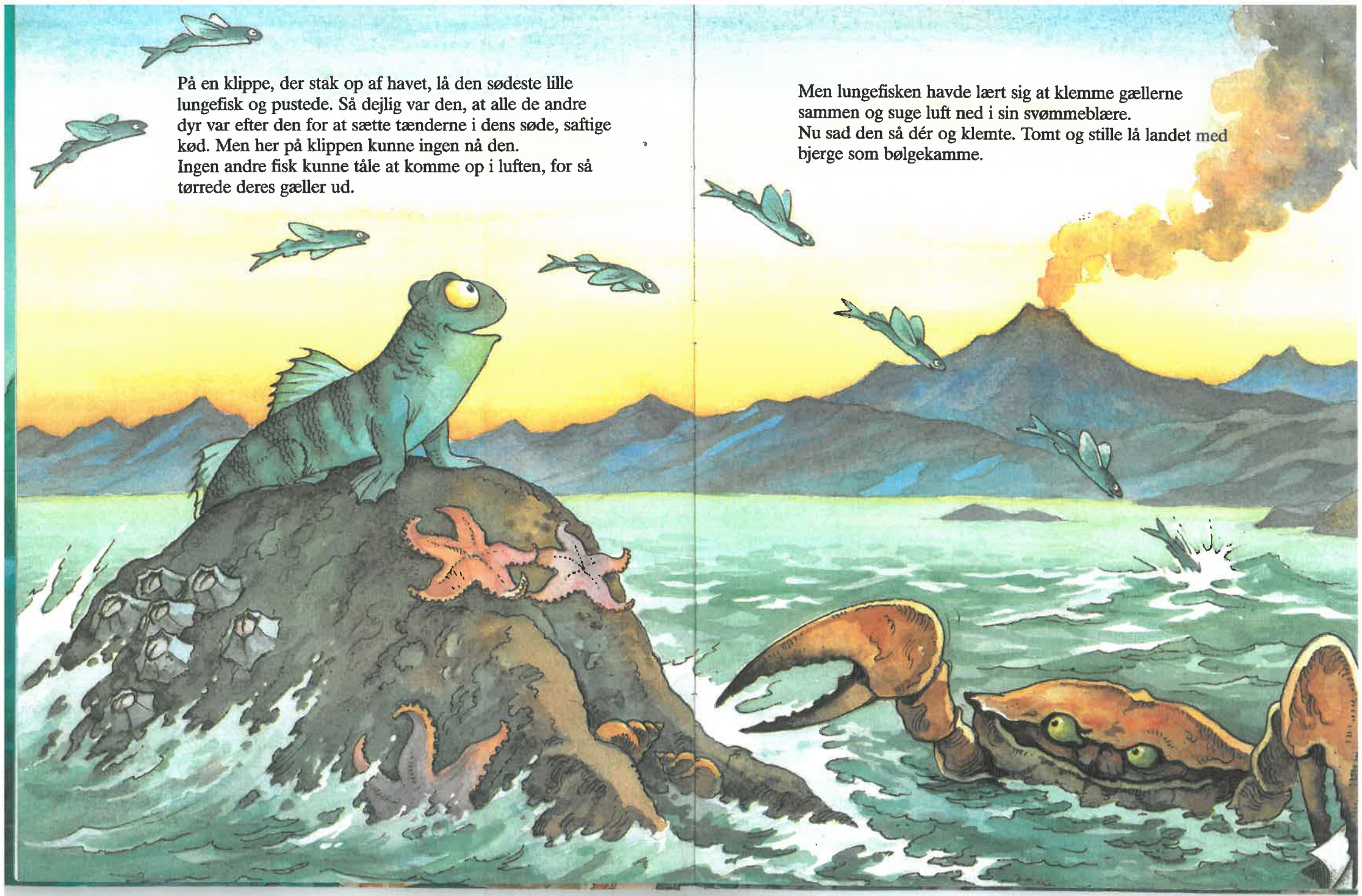
Inderst inde i jorden, dybt, dybt nede under vejene, havene, markerne og skovene, er der ild.
Men engang var hele jorden ild – én stor kugle af glødende lava.
Så størknede den, og skorpen blev fast og hård. Og i de kolde nætter kom der dug på den.
Duggen blev til vandpytter, pytterne blev til søer. Der gik tusinder af år.

En morgen var der noget, der bevægede sig i vandet. Det var de første kribledyr. De var så små, at man ikke kunne se dem – ikke engang med briller på. De myldrede rundt i vandkanten og nippede til grønalgerne og til hinanden.
Og der gik millioner af år.



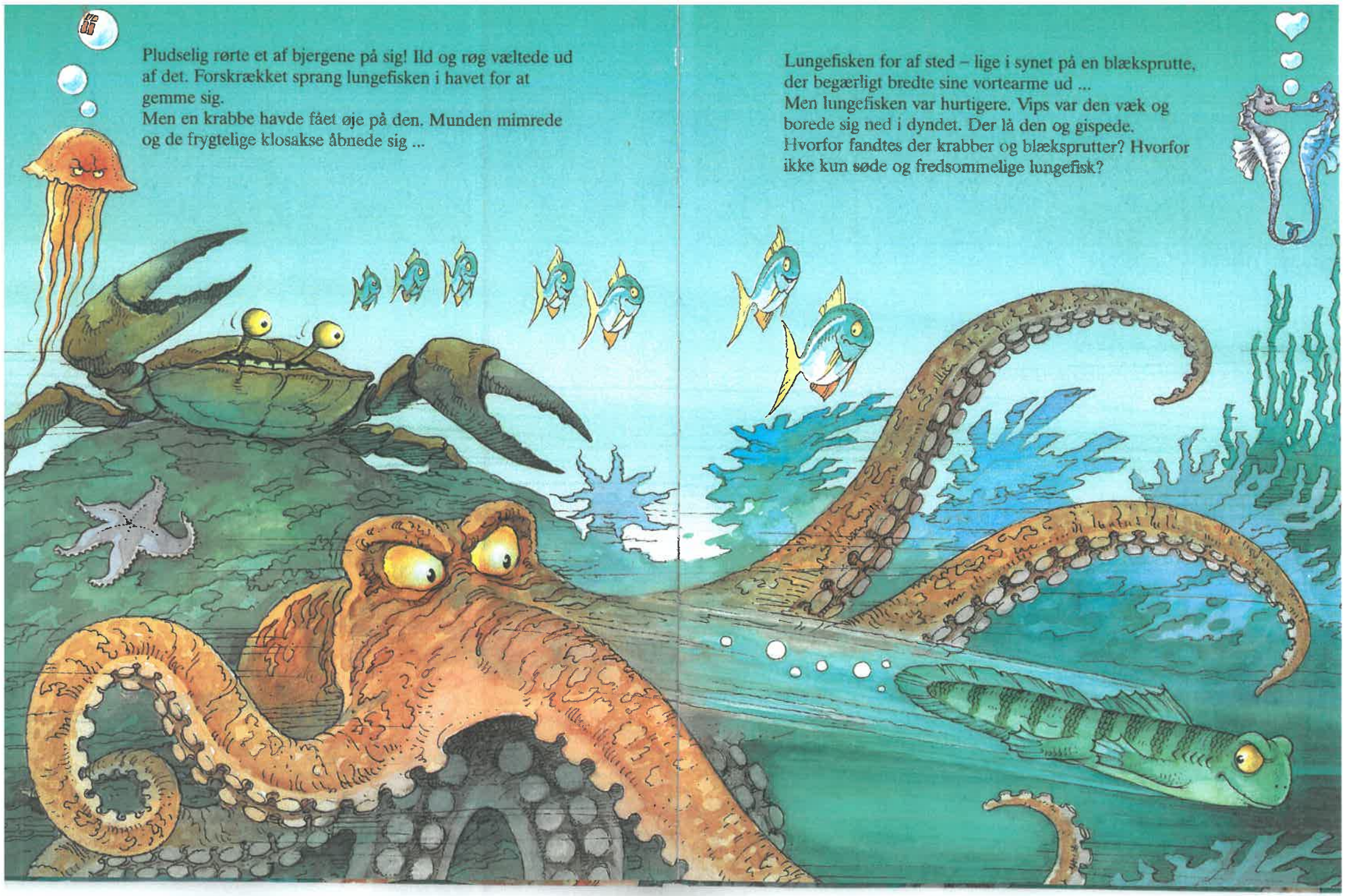


Søerne var blevet til have, og algerne til vandplanter.
Kribledyrene var blevet til en vrimlende mængde af vanddyr: Søstjerner, blæksprutter, tanglopper og krabber.
Nogle havde fået rigtige skeletter og var blevet til fisk.
Der var stadig nogle af dem, der elskede grønalger og planter – og andre åd hinanden.
Men på landjorden var der tomt og stille. Og nu begynder historien om lungefisken Columbus.



På en klippe, der stak op af havet, lå den sødeste lille lungefisk og pustede. Så dejlig var den, at alle de andre dyr var efter den for at sætte tænderne i dens søde, saftige kød. Men her på klippen kunne ingen nå den.
Ingen andre fisk kunne tåle at komme op i luften, for så tørrede deres gæller ud.

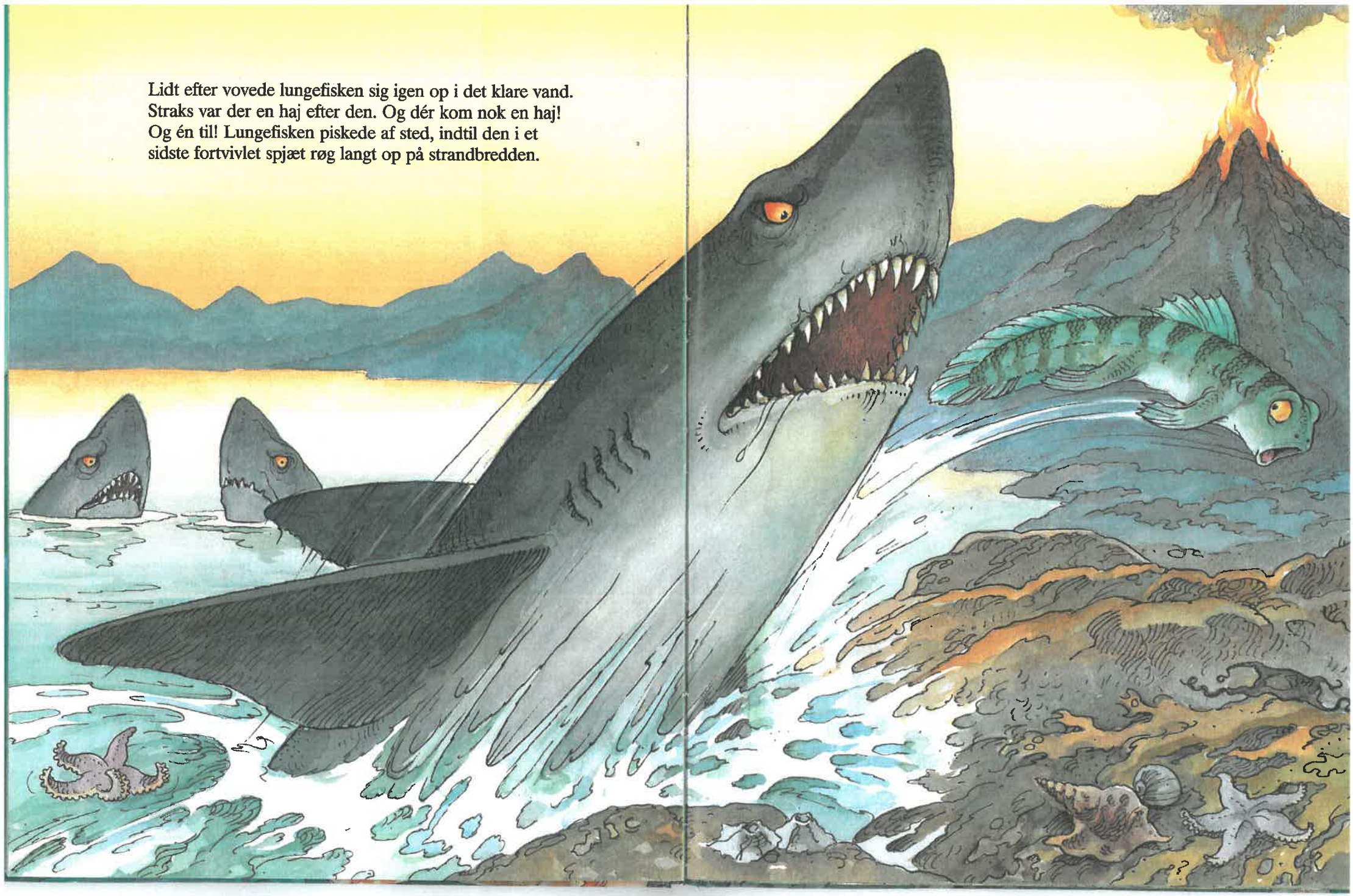
Men lungefisken havde lært sig at klemme gællerne sammen og suge luft ned i sin svømmeblære.
Nu sad den så dér og klemte. Tomt og stille lå landet med bjerge som bølgekamme.



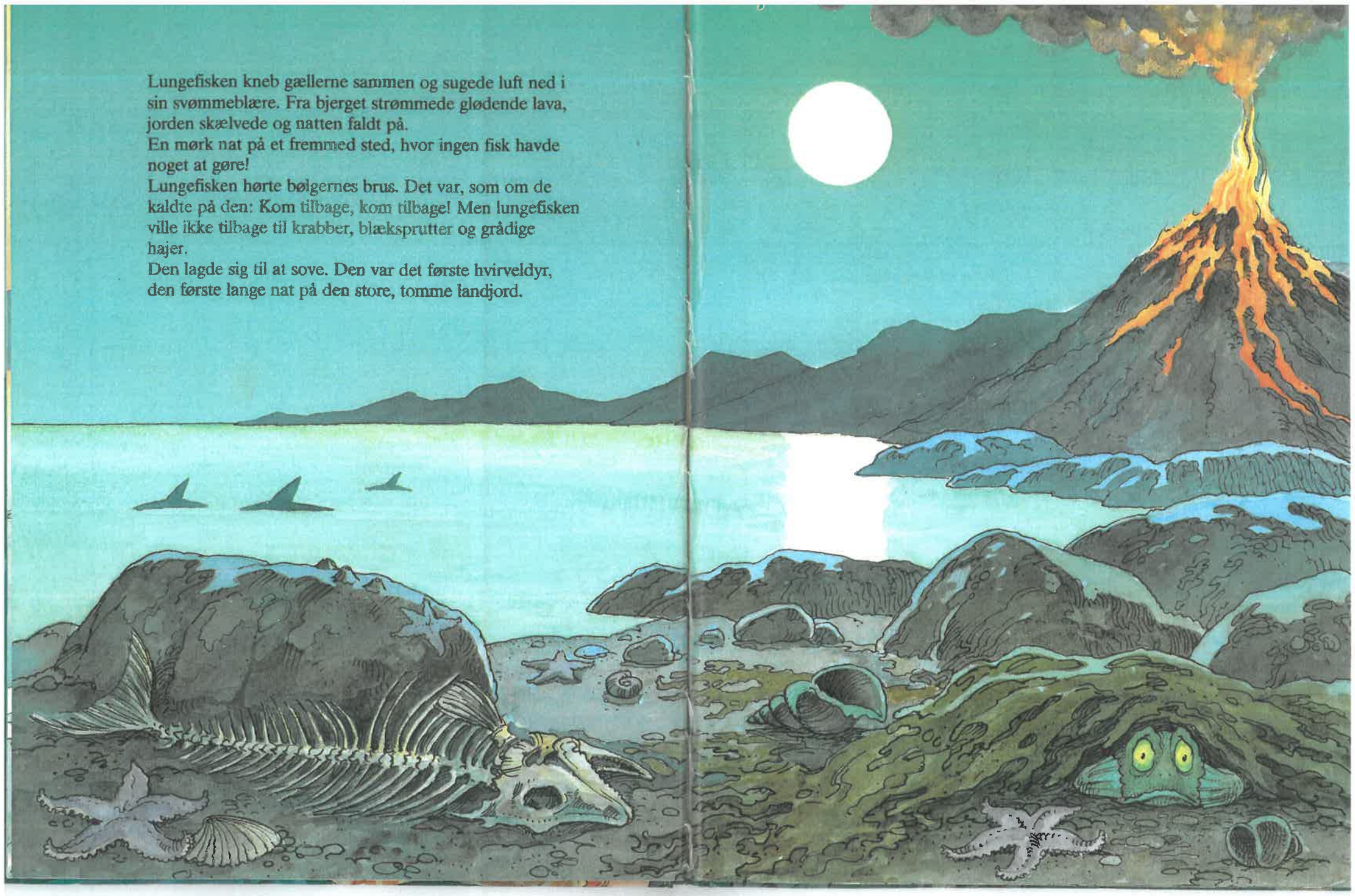
Pludselig rørte et af bjergene på sig! Ild og røg væltede ud af det. Forskrækket sprang lungefisken i havet for at gemme sig.
Men en krabbe havde fået øje på den. Munden mimrede og de frygtelige klosakse åbnede sig ...

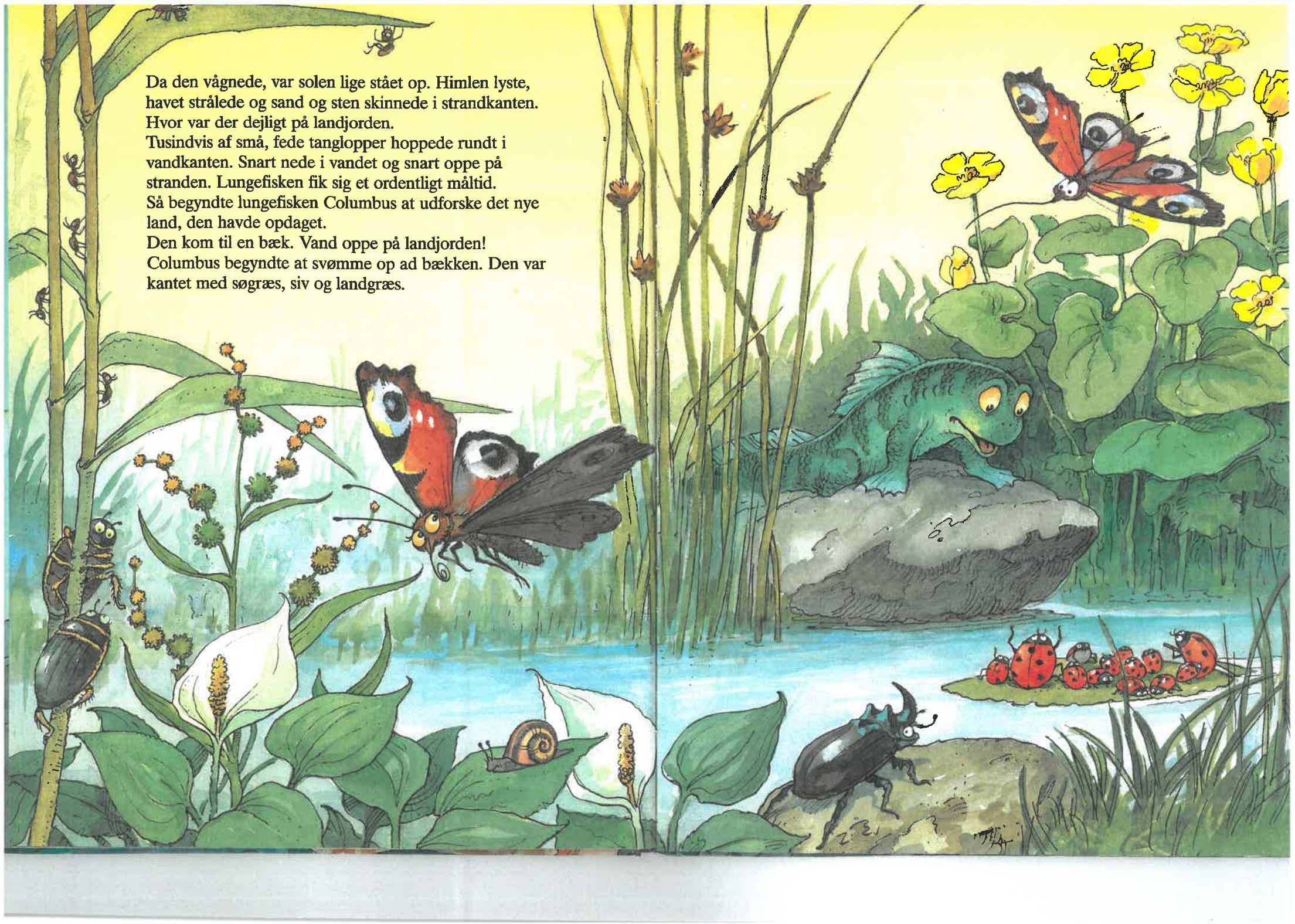
Lungefisken for af sted – lige i synet på en blæksprutte, der begærligt bredte sine vortearme ud ...
Men lungefisken var hurtigere. Vips var den væk og borede sig ned i dyndet. Der lå den og gispede.
Hvorfor fandtes der krabber og blæksprutter? Hvorfor ikke kun søde og fredsommelige lungefisk?

Lidt efter vovede lungefisken sig igen op i det klare vand. Straks var der en haj efter den. Og dér kom nok en haj! Og én til! Lungefisken piskede af sted, indtil den i et sidste fortvivlet spjæt røg langt op på strandbredden.

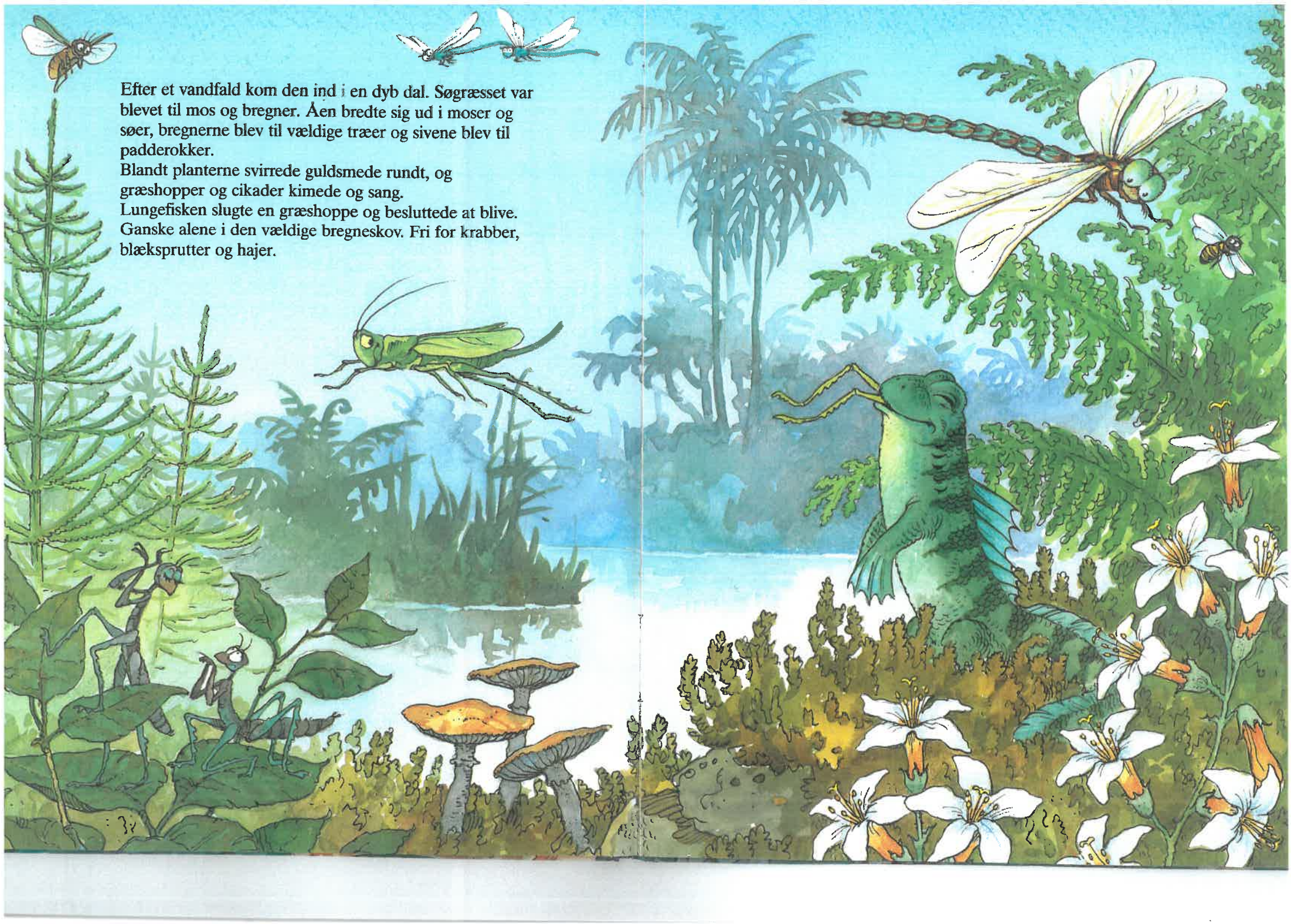


Lungefisken kneb gællerne sammen og sugede luft ned i sin svømmeblære. Fra bjerget strømmede glødende lava, jorden skælvede og natten faldt på.
En mørk nat på et fremmed sted, hvor ingen fisk havde noget at gøre!
Lungefisken hørte bølgernes brus. Det var, som om de kaldte på den: Kom tilbage, kom tilbage! Men lungefisken ville ikke tilbage til krabber, blæksprutter og grådige hajer.
Den lagde sig til at sove. Den var det første hvirveldyr, den første lange nat på den store, tomme landjord.





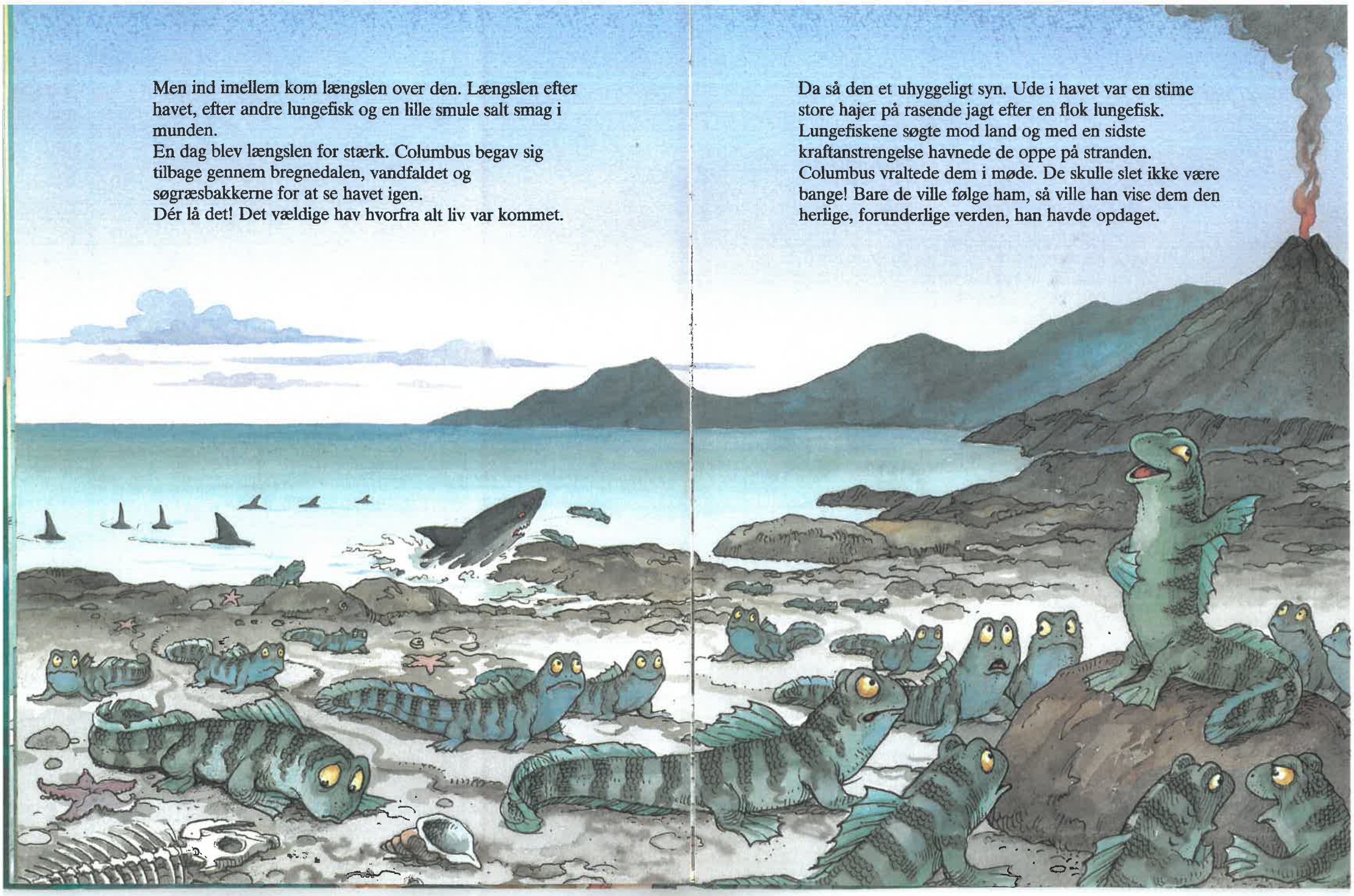
Da den vågnede, var solen lige stået op. Himlen lyste, havet strålede og sand og sten skinnede i strandkanten. Hvor var der dejligt på landjorden.
Tusindvis af små, fede tanglopper hoppede rundt i vandkanten. Snart nede i vandet og snart oppe på stranden. Lungefisken fik sig et ordentligt måltid.
Så begyndte lungefisken Columbus at udforske det nye land, den havde opdaget.
Den kom til en bæk. Vand oppe på landjorden!
Columbus begyndte at svømme op ad bækken. Den var kantet med søgræs, siv og landgræs.



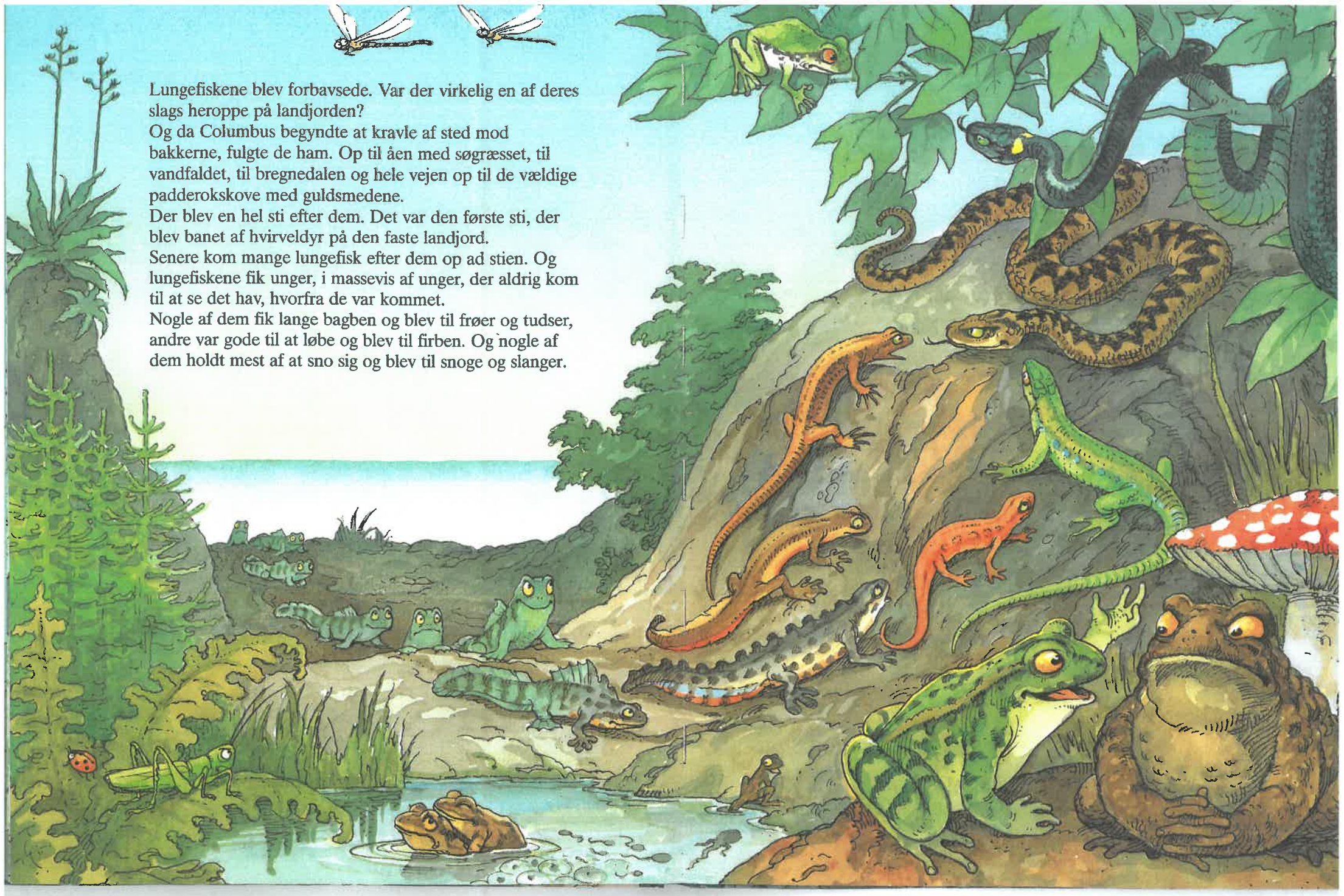
Efter et vandfald kom den ind i en dyb dal. Søgræsset var blevet til mos og bregner. Åen bredte sig ud i moser og søer, bregnerne blev til vældige træer og sivene blev til padderokker.
Blandt planterne svirrede guldsmede rundt, og græshopper og cikader kimede og sang.
Lungefisken slugte en græshoppe og besluttede at blive. Ganske alene i den vældige bregneskov. Fri for krabber, blæksprutter og hajer.

Men ind imellem kom længslen over den. Længslen efter havet, efter andre lungefisk og en lille smule salt smag i munden.
En dag blev længslen for stærk. Columbus begav sig tilbage gennem bregnedalen, vandfaldet og søgræsbakkerne for at se havet igen.
Dér lå det! Det vældige hav hvorfra alt liv var kommet.

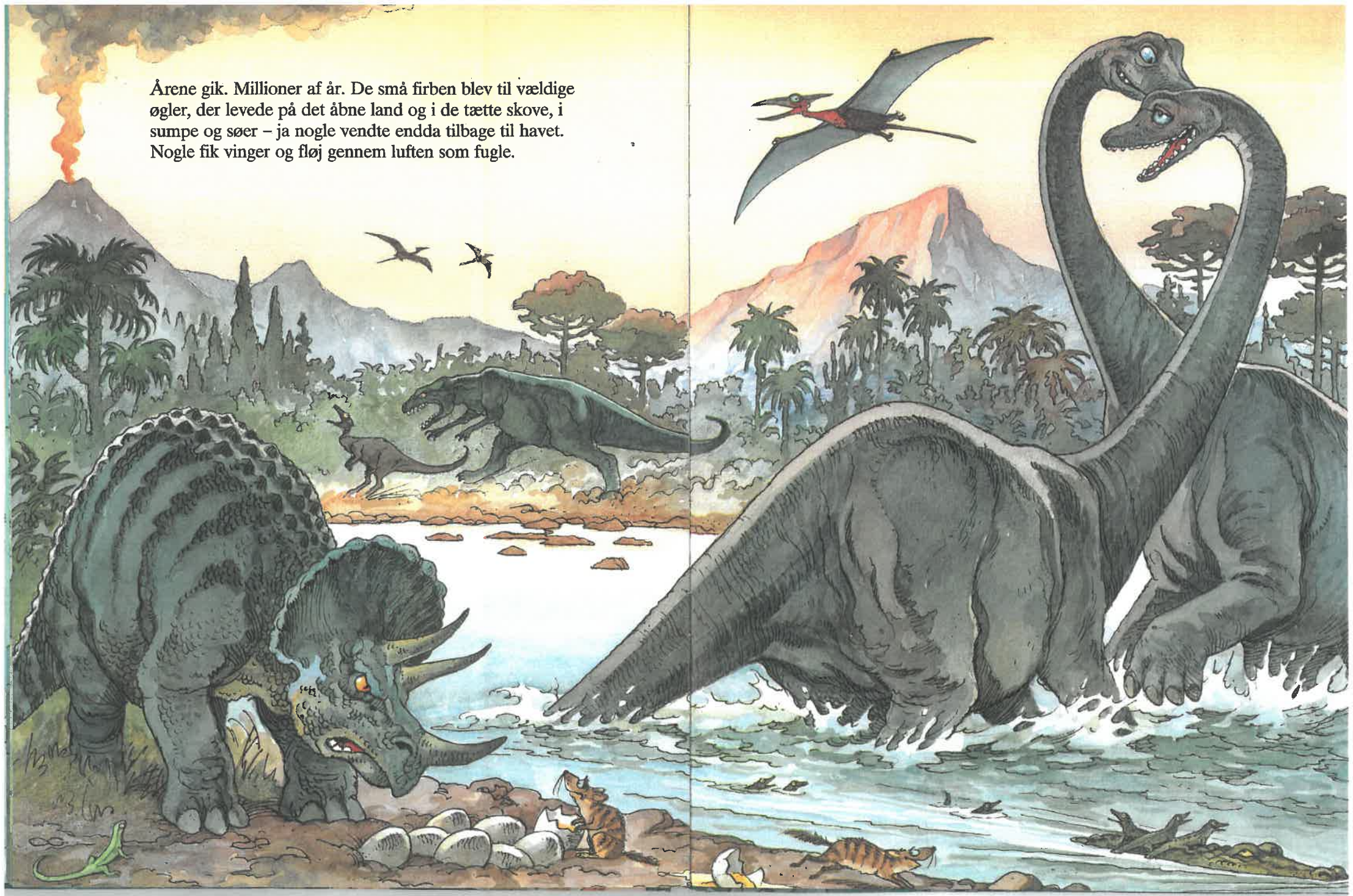
Da så den et uhyggeligt syn. Ude i havet var en stime store hajer på rasende jagt efter en flok lungefisk. Lungefiskene søgte mod land og med en sidste kraftanstrengelse havnede de oppe på stranden. Columbus vraltede dem i møde. De skulle slet ikke være bange! Bare de ville følge ham, så ville han vise dem den herlige, forunderlige verden, han havde opdaget.

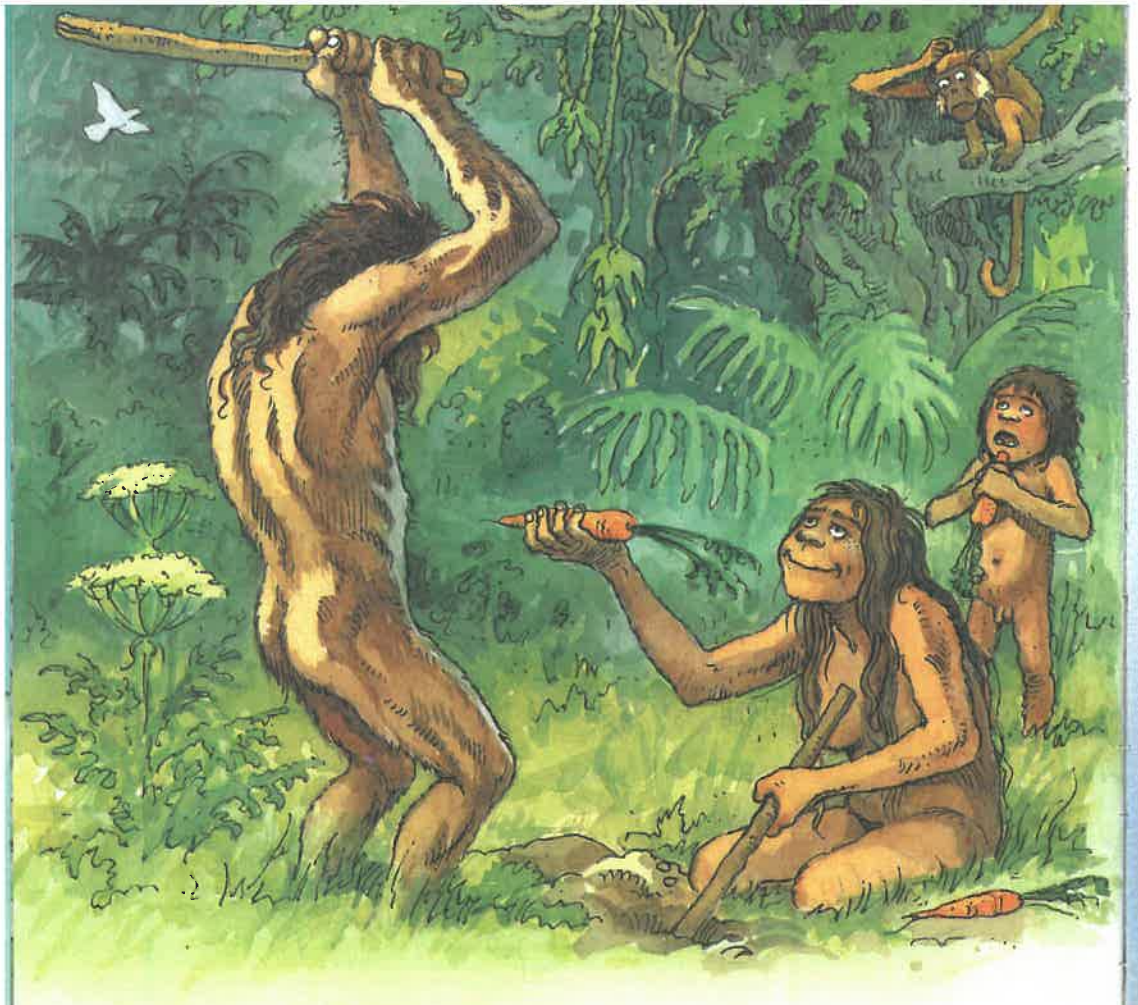


Lungefiskene blev forbavsede. Var der virkelig en af deres slags heroppe på landjorden?
Og da Columbus begyndte at kravle af sted mod bakkerne, fulgte de ham. Op til åen med søgræsset, til vandfaldet, til bregnedalen og hele vejen op til de vældige padderokskove med guldsmedene.
Der blev en hel sti efter dem. Det var den første sti, der blev banet af hvirveldyr på den faste landjord.
Senere kom mange lungefisk efter dem op ad stien. Og lungefiskene fik unger, i massevis af unger, der aldrig kom til at se det hav, hvorfra de var kommet.
Nogle af dem fik lange bagben og blev til frøer og tudser, andre var gode til at løbe og blev til firben. Og nogle af dem holdt mest af at sno sig og blev til snoge og slanger.



Årene gik. Millioner af år. De små firben blev til vældige øgler, der levede på det åbne land og i de tætte skove, i sumpe og søer – ja nogle vendte endda tilbage til havet. Nogle fik vinger og fløj gennem luften som fugle.





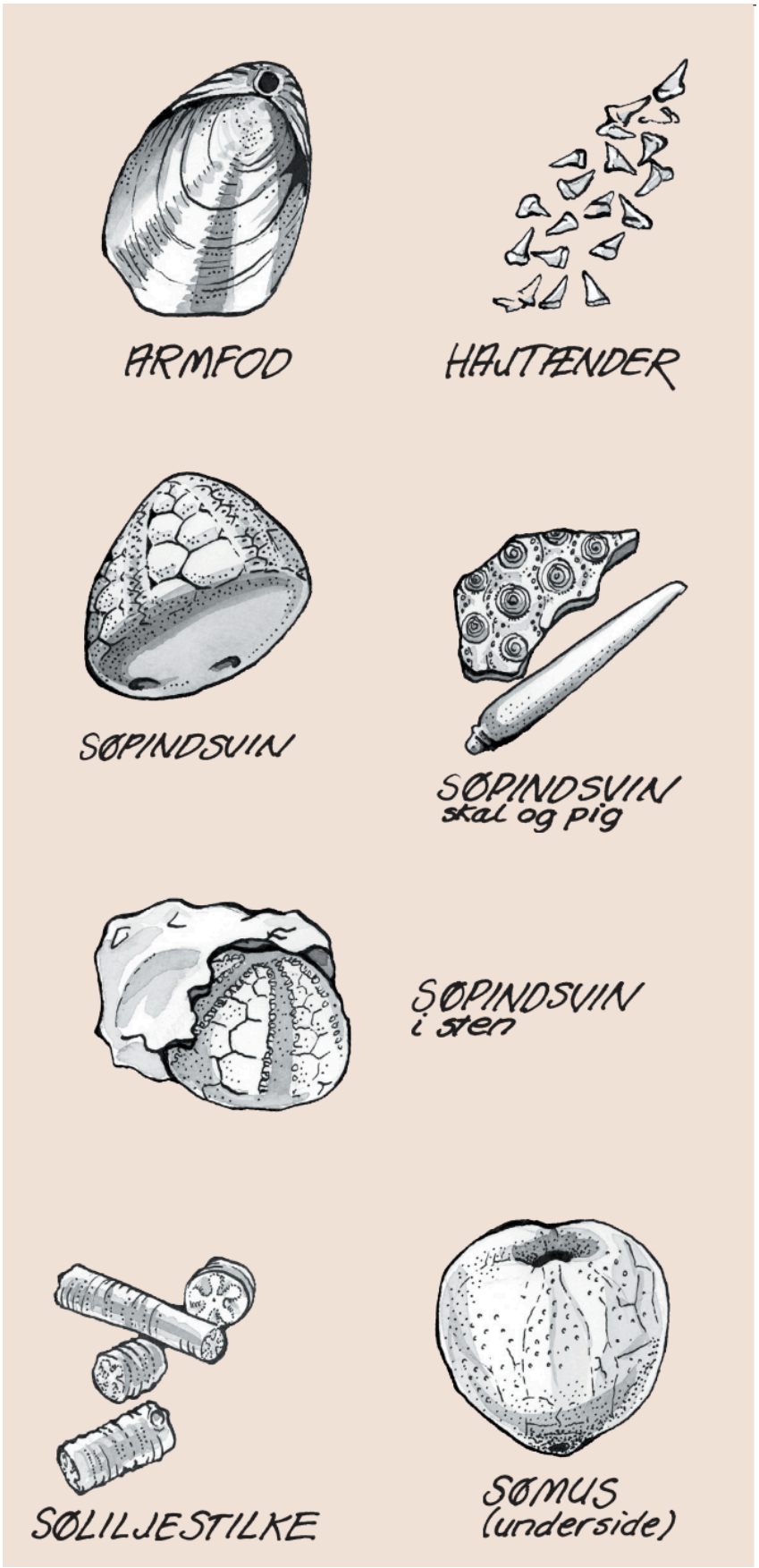
Senere kom der rigtige fugle med næb og fjer. Og de første pattedyr. De havde større hjerner end krybdyrene, så med tiden kom de til at overtage jorden. De klogeste af dem alle var aberne, der levede i træerne.
Efter mange generationer blev nogle af dem så kloge, at de kravlede ned fra træerne og fandt ud af at lave våben og værktøj, så de kunne skaffe sig mad og husly. De blev de første mennesker.

Da lungefisken Columbus forlod havet, var jorden næsten helt øde og tom. Nu myldrer det med liv på hele kloden. Men vi stammer allesammen fra havet, og når vi mennesker græder, kommer det salte vand ud af vores øjne som tårer.
Og det allermærkeligste er, at hvert eneste barn, der ligger i sin mors mave og kun nogle få uger gammelt – det ligner den lille lungefisk med gællespalter på halsen og den nydeligste svømmehale krummet næsten helt op til munden.
Og sådan starter alle hvirveldyr med at ligne lungefisken Columbus; både fisk, padder, krybdyr, fugle og pattedyr. Alle nedstammer vi fra den lille lungefisk, der engang flygtede op fra havet og sov den første, bange nat på den store, tomme landjord.
Det er den smukkeste og største af alle historier. For det er selve livets historie.





Bilag 4: De mest almindelige fossiler i Kalkgraven



Bilag 5: Fossiler, som du kan finde i Karlstrup Kalkgrav

Kalken - alt det hvide - er lavet af meget små mosdyr, som levede i nogle små kalkrør på bunden af det lune hav for Ca. 60 mill år siden.
Mosdyrenes føde var plankton, som svævede rundt i vandet.

Mosdyr kaldes også for bryozoer. Når de døde faldt kalkrørene ned på bunden og blev presset ned af de næste lag. Du kan derfor ikke rigtig se dem, men de er kalken.

Kalkrørene kan du nogle gange finde inde i søpindsvin. De er små, så det er bedst at bruge lup. Mosdyrene er forstørret 6 gange.





Søpindsvin tilhører den gruppe af hvirvelløse dyr, som kaldes pighudede eller echonodermata.
Pigge fra søpindsvinene kan enten ligne små køller eller kan være tykke, lange og tornede.

Søpindsvinene og deres pigge kan man bruge til at bestemme kalklagenes alder med.

En stor del af de fossiler, som vi kan finde her er søpindsvin. De levede på bunden af havet, hvor de enten sad fast eller bevægede sig omkring ved hjælp af sugefødder eller piggene.

Nogle søpindsvin har spist andre dyr fra havet og nogle har levet af planter.



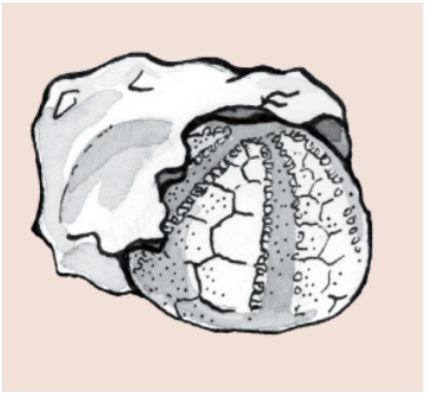






Illustration af en søliljе



Søliljer er dyr og ikke planter. Søliljerne har vokset på en stilk, som sad fast i den hårde kalkbund.

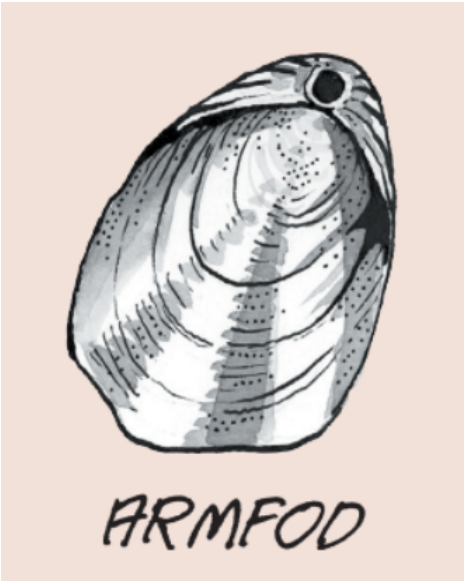
For enden af stilken var søliljens krop, som omslutter de bløde dele og en mund med 5 omkring liggende arme.

"Armene" har viftet føde hen til søliljens mund. Normalt finder man kun de fossile stilke. Den bløde krop er skyllet væk. Der er fundet søliljestilke her, med op til 43 led.

Armfødder eller brachiopoder ligner muslinger ved at have to skaller.

Muslinger har en venstre
og en højre skal. Armfødder har en bugskal og en rygskal, som ser forskellige ud. Tit er der et hul i den ene skal, hvor der har siddet en streng, som har været vokset fast i havbunden.

Brachiopoder lever af meget små alger, som de filtrerer fra havvandet.





Muslinger har to skaller, en højre og en venstre, som tit er ens. De holdes sammen af en lukkemuskel.
De ernærer sig ved at filtrere havvandet for små planktonorganismer, som suges ind gennem gællerne og udledes gennem gattet.

Muslinger bevæger sig rundt i et lille område. Nogle kan grave sig ned i havbunden.





Snegle På latin hedder Cerithium Balticum. Denne snegl har et flot snoet hus. Snegle lever af at “græsse” alger.





Hajer.
Nutidens hajer er næsten magen til dem, der levede i Danien. Hajer er hurtige havlevende rovdyr, som ligger øverst i fødekæden. Der er mulighed for at finde fossile hajtænder.

Sømusen er et søpindsvin, men det er ikke helt rundt som søpindsvinet. Det er irregulært. Det er nærmest hjerteformet og har en tilspidset bagende.

Sømusen indsamler bundmateriale med sine sugefødder og fører det til sin tandløse mund på undersiden.



Bilag 6: Gipsafstøbning af et fossil

Du skal bruge
Gipspulver
Vand
Gummikop
Træspatel
Madolie
Bagepensel
Et fossil, fx et forstenet søpindsvin

Lav en gipsafstøbning af et fossil

Sådan gør du

- Lav en blanding af vand og gipspulver i gummikoppen. Blandingen skal være omtrent ligesom blød nougat. Pensl dit fossil med lidt olie, så gipsen ikke sidder fast. Tag dit fossil og tryk det forsigtigt ned i gipsmassen.
- Når gipsen er tør, kan du forsigtigt lirke den fri.



Fossiler kan være meget gamle og fortælle noget om dyr og planter, der slet ikke findes mere. Nogle af de ældre fossiler, man kender, er over 500 millioner år gamle. De kaldes graptolitter.

Graptolitter findes i lersten (skiffer) og minder mest om blyantsstreger. På Bornholm kan man finde mange sten med graptolitter.



Danekræ

Finder du et særligt sjældent eller flot fossil, et mineral eller et skelet fra istiden, er der måske tale om danekræ. Danekræ er ting fra naturen, som er fundet i jorden. Tingene skal være meget fine eller sjældne for at blive kaldt danekræ. Meteoritter, som er sten fra rummet, er fx altid danekræ.

En lov bestemmer, at Danekræ tilhører staten. Har du et danekræ, skal det afleveres til staten. Langt de fleste ting, må man heldigvis gerne beholde selv. Hvis dit fossil er danekræ, får du en erstatning for at aflevere det.

Du kan finde mere om danekræ på nettet. Du kan også besøge fx Geologisk Museum i København.

Sten af Tove Stockmarr

Bilag 6: Tegneseriefortælling om fossildannelse og gipsafstøbning

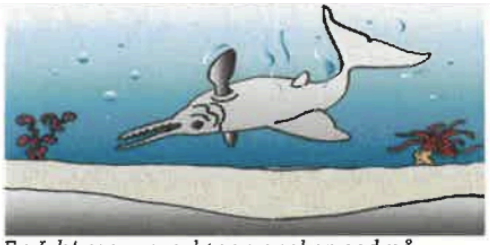
Sten med fossiler

Nogle sten indeholder fossiler. Fossiler er rester af dyr eller planter fra fortiden. Af og til er det kun aftrykket af dyret eller planten, der er bevaret, fordi alt er rådnet væk for længst.

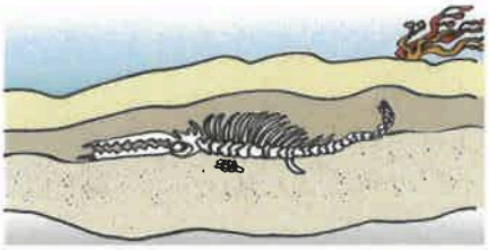
Sten, der kan indeholde fossiler, er de sedimentære sten, som du læste om i foregående afsnit. Det er for eksempel kalksten, lersten eller sandsten.

Om noget bevares eller ej, afhænger af hvad dyret eller planten blev udsat for efter døden. I langt de fleste tilfælde rådner alt væk, så intet bevares. Derfor er fossiler sjældne.

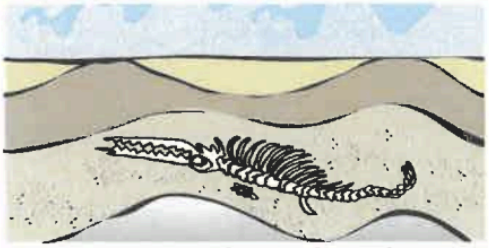
Fossil
Ordet fossil kommer af det latinske ord "fossilis", der betyder det, der er opgravet.



En Ichtyosaurus dør og synker ned på havets sandbund.



Kroppens bløde dele rådner væk, men knogler og tænder bliver tilbage. Nye lag dækker hele kroppen.



Kroppen erstattes af mineraler og forstenes. Havet forsvinder. Bjerget foldes og eroderes.

Forsteningen kommer op til overfladen. Måske fordi den graves frem i en grusgrav.

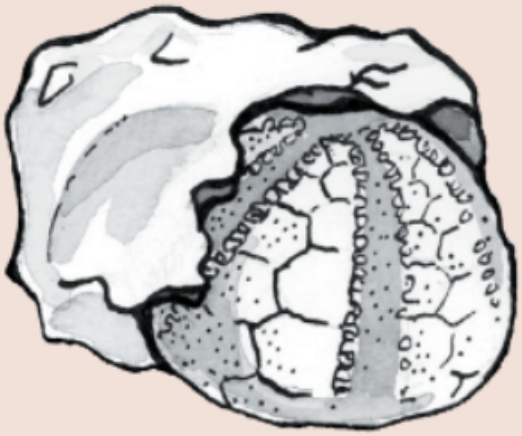


Sten af Tove Stockmarr

Bilag 6: Aftryk og forstening af fossiler







SØPINDSVIN
i sten



Bilag 7: Mohs hårdhedsskala

Mohs hårdhedsskala

Tyskeren Friedrich Mohs lavede i starten af 1800-tallet et system til at bestemme hårdheden på mineraler. Skalaen kaldes Mohs hårdhedsskala og går fra 1 til 10. Hårdhed 1 er det blødeste mineral. Diamant, der har hårdhed 10, er det hårdeste mineral. I naturen findes der ingenting, der er hårdere end diamanter!

Ser man på skalaen, skulle man tro, at diamant er 10 gange så hård som talk. Men sådan er det ikke. Faktisk er diamant 140.000 gange hårdere end talk.

Vidste du det om mineraler?
Mineralet talk bruges som et silkeblødt pudder til ømme blenumser.



Dine tænder består af mineralet apatit.

Tandpasta indeholder slibemidlet feldspat.

Du skal bruge
En sort sten
En brun sten
En hvid sten
Et søm
Din tommelfingernegl
En stålfil
Et glas der må ridses

Hvor hårde eller hvor bløde er dine sten?

Sådan gør du

- Prøv først, om du kan ridse stenene med din tommelfingernegl.
- Prøv dernæst at ridse stenene med noget af det værktøj, som står på listen.
- Læg stenene i rækkefølge efter, hvor hårde de er.

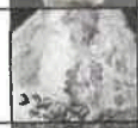
Eksempel: Hvis sømmet ikke kan ridse i stenen, er stenen hårdere end hårdhed 4.



6

Sten af Tove Stockmarr

Bilag 7: Mohs hårdhedsskala

Hårdhed	Mineral		Hårdhedsprøve (svarer til)
1	talk		svarer til tavlekridt
2	gips		kan ridses af en tommelfingernegl
3	calcit		kan ridses af en mønt
4	fluorit		kan ridses med et søm
5	apatit		kan ridses af en kniv
6	feldspat		kan ridses af en stålfil
7	kvarts		kan ridse en vinduesrude
8	topas		kan ridse hærdet stål
9	korund		kan ridse alt, undtagen diamant
10	diamant		kan ridse alt andet

Sten af Tove Stockmarr

Bilag 8: Hårdhed, brudstyrke og opløselighed

Test af Kalken og flint
I skal undersøge kalk og flints egenskaber.
I skal bruge:
Kalk og flint samt evt sten fra området omkring skolen og tavlekridt
Eddike
Salt
Vand
Sikkerhedsbriller
Søm
Pipette
Bærerglas

Sådan gør I:
Undersøg kalken og flinten som beskrevet herunder, og svar på spørgsmålene.

1. Undersøg kalken og flints hårdhed: Det kan fx gøres ved at finde materialer, der er hårdere og blødere end kalken og flinten, se bilag Mohs hårdhedsskala
2. Undersøg kalken og flints brudstyrke. De brækker nemmere end, men er sværere at knække end.
3. Undersøg kalken og flints opløselighed i ferskvand, saltvand og eddike. Hvad ser i?

	Kalk	Flint			
Hårdhed					
Brudstyrke					
Opløs fersk					
Opløs salt					
Opløs eddike					

Beskriv hvad du opdagede:

Bilag 9: Saltkrystaller



Lav dine egne saltkrystaller

Her kan du selv prøve at lave krystaller. Det tager ikke helt så lang tid, som det ellers ville gøre i naturen.

Du skal bruge
10 gram salt
50 milliliter varmt vand fra hanen
Syltetøjsglas med låg

Sådan gør du

- Hæld varmt vand fra hanen og salt sammen i syltetøjsglasset.
- Skru låget på og ryst blandingen, til saltet er helt opløst.
- Skru låget af glasset og stil det i vindueskarmen. Efter et par dage vil vandet være fordampet, og saltet ligger tilbage i bunden af glasset.

Smag selv!

24

Sten af Tove Stockmarr

Bilag 10: Bilag Baggrundsviden om dannelse af Flint

Den korte

Flint er et af de få eksempler, vi har på en kemisk dannet sten. Flint dannes nede i en kalkhavbund og består af kisel. Kislen stammer oprindeligt fra kiselalger og kiselsvampe, som bliver opløst, hvorefter flinten bliver dannet ved kemisk udfældning. Flint dannes ofte i gange fra gravende krebsdyr eller i skaller fra f.eks. søpindsvin og har derfor ofte mærkelige former. Flint har haft stor kulturhistorisk betydning, særligt i stenalderen var flinten vigtig da man brugte den til en lang række redskaber
https://www.vesthimmerlandsmuseum.dk/stenaldercenter/naturoplevelser/strandsten

Den lidt længere

Flint dannes ganske langsomt atom for atom i kridt- eller kalklag. Vi kan derfor finde mange velbevarede forsteninger af skaller af søpindsvin eller blæksprutter (vættelys) udfyldt af flint. Flint består af kvarts og dannes under en kemisk proces i kalk ved gennemsivning af vand. Den kemiske proces vil jeg ikke skrive om her, men i processen indgår et mineral, som kaldes opal (ikke smykkestenen opal).

For at flint kan dannes, skal flere betingelser være opfyldt: Der skal være opal til stede, og det skal foregå i et basisk miljø. Kalk er en base. Kiselsvampe havde skeletter af opal. Kiselsvampe er en primitiv dyregruppe, som levede på bunden af havet i kridttiden fra for cirka 100 millioner år til for cirka 60 millioner år siden. Opalen opløses i vand, og flint kunne dannes. Flint kan findes i flere forskellige farvevarianter, og farverne kan for eksempel stamme fra iltede jernforbindelser (rust) og give flint den rødbrune farve. Det hvide lag på flint er oftest ikke kalk. Det er opal. Flint i sig selv er grå eller sort.
https://www.vildmandsforeningen.dk/noget-om-sten-flint

Bilag 11: Fødekæde Stratego - Sådan gør du

Eleverne inddeles i to hold, et blåt og et rødt, som hver får en bunke kort med tilsvarende farve. Der trækkes lod om hvilket hold der skal have Katastrofekortet fra starten af. Hvert hold får en base, der ligger 50-100 m fra hinanden. På basen har man helle. Hvert hold lægger en slagplan og udvælger en holdleder, der skal blive på basen og har overblikket over holdets kort. Holdlederen har ansvaret for at alle på holdet har et kort i hånden, når de bevæger sig ud på banen mellem de to baser. – Spillet gælder om at stjæle kort fra det andet hold. Når man møder/fanger/rører sin modstander på banen, skal vedkommende vise sit kort. Den der har det højeste pointkort vinder og får modstanderens kort. Derefter vender begge tilbage til deres base. Vinderens afleverer sine to kort og får et nyt. Taberen får et nyt kort. Katastrofekortet vinder over alle kort. Men når man har brugt det, skal det afleveres til det modsatte hold, som derefter har mulighed for at bruge det.

I kan selv bestemme om spillet skal slutte når et af holdene har vundet alle kortene eller efter et bestemt tidsrum, hvorefter pointene tælles sammen på hvert hold.

Det er en god ide at afslutte spillet med at tale om fødekæder igen: Hvordan jager dyrene hinanden? Hvilke andre fødekæder kan man forestille sig? Det er også en god idé at diskutere katastrofekortet: Selvom verden synes systematisk og organiseret, kan en uforudsigelig katastrofe pludselig ændre slagets gang i naturen. Dinosaurerne var utvivlsomt de stærkeste for 65 millioner år siden, men pludselig gik verden af lave, og de bittesmå pattedyr kom til magten.

GODE RÅD

Katastrofe-kortet er smart at have, men det er ikke klogt at bruge det på at slå ”plamkton”, når man kan gå efter ”mosasauren”.

METEORNEDSLAG



Slår: ALLE

Bliver slået af: Ingen

1 POINT

MOSASAUR



Slår: alle dyr

Bliver slået af: meteornedslag

20 POINT

PLESIOSAUR



Slår: haj, stor rovfisk, fisk, ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: mosasaur, meteornedslag

10 POINT

HAJ



Slår: stor rovfisk, fisk, ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

10 POINT

STOR ROVFISK



Slår: fisk, ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

10 POINT

FISK



Slår: ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

5 POINT

FISK



Slår: ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

5 POINT

FISK



Slår: ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

5 POINT

AMMONIT



Slår: belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

AMMONIT



Slår: belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

AMMONIT



Slår: belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

KREBSDYR



Slår: musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

KREBSDYR



Slår: musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

KREBSDYR



Slår: musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

MUSLING



Slår: zooplankton, plankton

Bliver slået af: krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

MUSLING



Slår: zooplankton, plankton

Bliver slået af: krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

MUSLING



Slår: zooplankton, plankton

Bliver slået af: krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

ZOOPLANKTON



Slår: plankton

Bliver slået af: musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

ZOOPLANKTON



Slår: plankton

Bliver slået af: musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

ZOOPLANKTON



Slår: plankton

Bliver slået af: musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

METEORNEDSLAG



Slår: ALLE

Bliver slået af: Ingen

1 POINT

MOSASAUR



Slår: alle dyr

Bliver slået af: meteornedslag

20 POINT

PLESIOSAUR



Slår: haj, stor rovfisk, fisk, ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: mosasaur, meteornedslag

10 POINT

HAJ



Slår: stor rovfisk, fisk, ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

10 POINT

STOR ROVFISK



Slår: fisk, ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

10 POINT

FISK



Slår: ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

5 POINT

FISK



Slår: ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

5 POINT

FISK



Slår: ammonit, belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

5 POINT

AMMONIT



Slår: belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

AMMONIT



Slår: belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

AMMONIT



Slår: belemnit, krebsdyr, musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

KREBSDYR



Slår: musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

KREBSDYR



Slår: musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

KREBSDYR



Slår: musling, zooplankton, plankton

Bliver slået af: belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

4 POINT

MUSLING



Slår: zooplankton, plankton

Bliver slået af: krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

MUSLING



Slår: zooplankton, plankton

Bliver slået af: krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

MUSLING



Slår: zooplankton, plankton

Bliver slået af: krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

ZOOPLANKTON



Slår: plankton

Bliver slået af: musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

ZOOPLANKTON



Slår: plankton

Bliver slået af: musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

ZOOPLANKTON



Slår: plankton

Bliver slået af: musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

2 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

PLANKTON



Slår: ingen

Bliver slået af: zooplankton, musling, krebsdyr, belemnit, ammonit, fisk, stor rovfisk, haj, plesiosaur, mosasaur, meteornedslag

1 POINT

Bilag 12: Kemisk forvitring

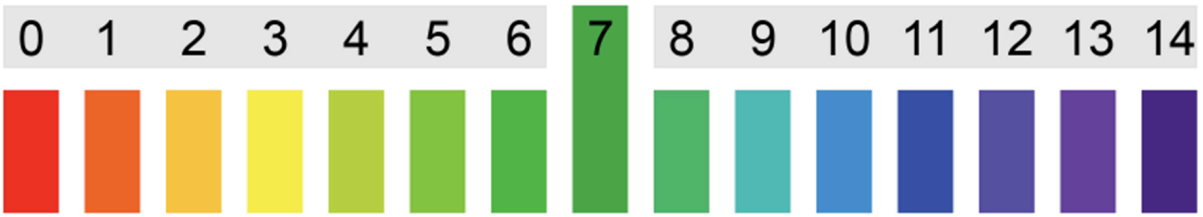
Når kalksten og statuer nedbrydes i naturen, kaldes det for forvitring. Forvitring kan ske både fysisk og kemisk. Fysisk forvitring opstår, når vejrforhold og omgivelser slider på stenene og nedbryder dem. Kemisk forvitring sker, når stenene nedbrydes eller ændres gennem en kemisk reaktion, der forandrer kalkens oprindelige mineralstruktur. I skal nu undersøge, hvordan forskellige kemikalier påvirker nedbrydningen af kalken.

Opgave

Design en undersøgelse, der viser, hvad der opløser kalken bedst. I skal beskrive jeres fremgangsmåde og jeres resultater. Hvordan vil I præsentere jeres resultater for resten af klassen?
OBS! I skal have engangshandsker og sikkerhedsbriller på under undersøgelsen.

Materialer

- Engangshandsker
- Sikkerhedsbriller
- Reagensglas eller bægerglas
- Tragt
- pH-papir
- Kalk fra kalkgraven
- Vægt
- Eddike
- Cola
- Klor
- Kalkfjerner




1. Karlstrup Kalkgrav
Fossiler
Forbindskasse
KALKGRAV
FALKEN
Karlstrup Kalkgrav
Grevemodellen
1. Opstart
2. Leg
3. Undersøgelse
4. Opsamling/Efterbehandling
Karlstrup Kalkgrav - Kort vejledning
Overblik
Formål og didaktisk afsæt


1. Karlstrup
Kalkgrav
Fossiler
JUNIOR
NOKO

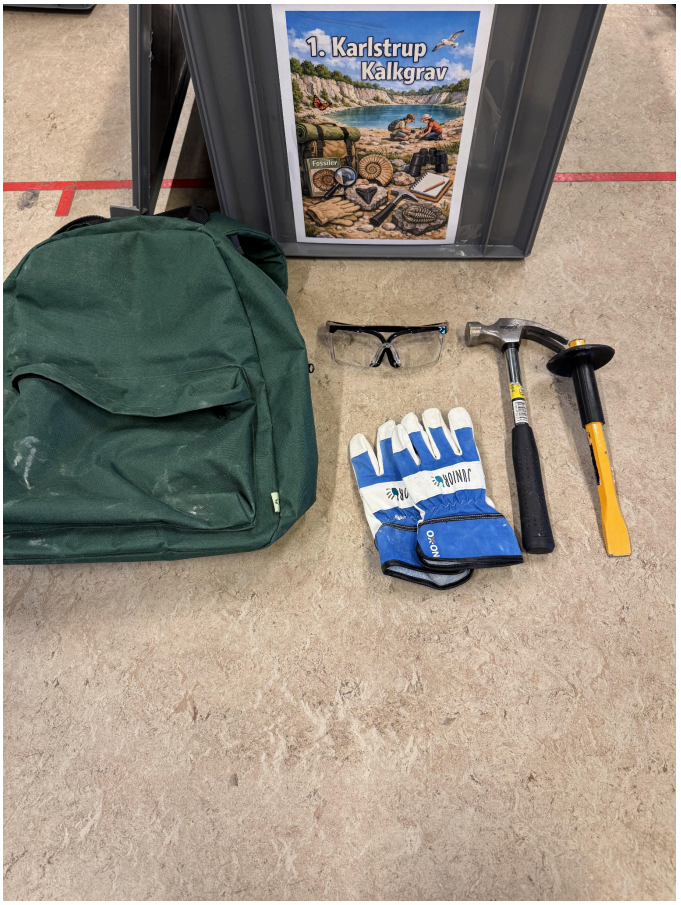
Karlstrup Kalkgrav
Pakkeliste - Lærerkasse

Udstyr	Bilag og opslagsbøger
Sikkerhedsbriller børn Sikkerhedsbriller voksne Hammer Mejsel Sikkerhedshandsker Reb Førstehjælpskasse	Grevemodellen - Karlstrup Kalkgrav Kort vejledning - Karlstrup Kalkgrav Bilag 4 - De mest almindelige fossiler i kalkgraven Fødekædestratego (Brikker + regler)



Karlstrup Kalkgrav
Pakkeliste - Elevrygsække

Udstyr
Juniorhandsker Sikkerhedsbriller Hammer Mejsel Turtaske



Gl. Engstrupgård
Pakkeliste - Lærerkasse

Udstyr	Bilag og opslagsbøger
Viskestykker Dunk med vand Saftpresser* Net til saftpresser* Kværn* Bålgryde Låg til bålgryde Grydeske Bålhandsker Arbejdshandsker Dolke Skærebrætter Spande Snor til brummere Refraktometer Førstehjælpskasse Reb	Grevemodellen - Gl. Engstrupgård Kort vejledning - Gl. Engstrupgård Bilag 1 - Knivregler Bilag 5 - Almindelige træer og blade i skoven Bilag 13 - Frøspredningsbanko Bilag 14 - Æblemost* Bilag 7 - Natur billedlotteri

* Man kan også vælge at kværne og presse på skolen, da det kan være omstændigt at have kværn og presser med på tur.

