

Djevelgropa i Messel

Av Helene Reykdal

I den vesle landsbyen Messel like ved Frankfurt i Tyskland kan man se restene av et digert krater. Det ble skapt av en illsint vulkan, og siden fylt med vann. Denne forhistoriske innsjøen skulle vise seg å bli et uventet siste hvilested for diverse dyrearter man aldri ville forvente å finne på dypt vann. Spørsmålet om hva som kan ha vært *dødsårsaken til disse dyrene* skulle vise seg å bli en krevende *gåte*, og man har lenge tenkt at spøkelset av denne vulkanen skal ha hjemsoekt dem.

For litt over 48 millioner år siden herjet det vulkanisme i Europa, og hundrevis av vulkaner ble dannet. På denne tiden lå Tyskland og Europa mye lenger sør enn de gjør i dag, på rundt 46 grader nord (Büchel og Schaal, 2018, s. 7). Det fantes ingen fjell rundt Middelhavet; selv Alpene eksisterte kun som en liten bakketopp. Siden den gang har Europa tatt seg en liten tur på 500 km nordover, med Afrika dyttende hakk i hæl, og ligger relativt i ro der vi er vant til å finne dette området. Bakken ble presset sammen, og skapte de høye fjellene vi kan se i dag. Landskapet med alle vulkanene ble løftet opp over havet, men i dag har de igjen blitt høvlet flate av tidens tann (Franzen, 1992, s. 14).



Figur 1: Kart over Messel, Tyskland. Gjenteget og modifisert fra Google Maps (2020). Tilgjengelig fra: maps.google.com.



Figur 2: Del av Messelkrateret. Foto: Knut Edvard Larsen.

Langt tilbake i tiden

I 2001 ble det i Messel boret et langt hull rett ned i bakken, og ut fra dette hullet ble det hentet ut en like lang steinsylinder (Selden og Nudds, 2012, s. 220). Ved å studere rekkefølgen på steinlagene og radioaktive stoffer i steinen, kan man finne ut hvor gammelt et lag er. Når lava avkjøles og tørker får vi dannet noe som kalles størkningsbergarter. Man finner gjerne fossiler i sedimentære steiner, som består av forhistorisk sand og leire. Det er ikke mulig å finne alderen til disse lagene hvis de er eldre enn 50 tusen år gamle, så man er avhengig av at det ligger størkningsbergarter eller aske fra vulkaner rett under og over for å finne ut av hvor gamle de er (Berkeley, 2019). I Messel befinner lagene

med fossiler seg heldigvis rett oppå vulkanske bergarter. Disse steinene fant man ut at var rundt 47,5 millioner år gamle. Dette er i en tidsepoke som kalles eocen (Selden og Nudds, 2012, s. 220).

Eksplorative vulkaner rystet Europa

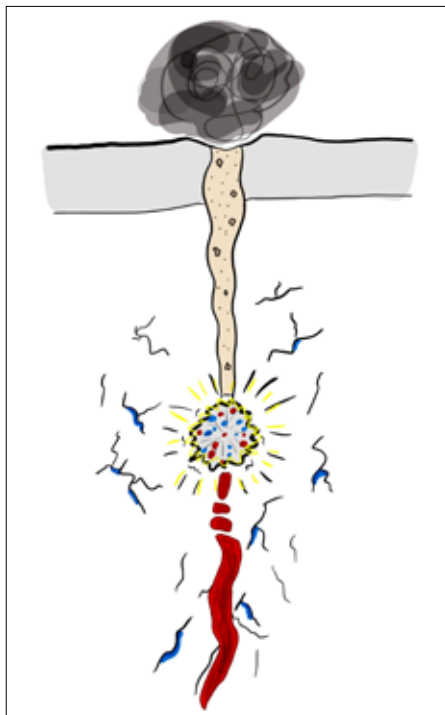
Vulkanene som ble dannet i Tyskland kalles *maar* vulkaner, men er kanskje bedre kjent som eksplosjonsvulkaner. Her er ikke lavaen det første som dreper deg, men det høye trykket. Smellene som går av er sterke nok til at det blir dannet svære kratere i bakken, og det er nettopp et slikt krater man kan se på denne lokaliteten. Der jordskorpa er tynn nok kan magma smelte seg vei og trenge seg fram helt opp til overflaten. Men i Messel kom

magmaen seg aldri så langt. Den møtte først på grunnvannet, som befant seg i alle slags mulige kriker og kroker nede i grunnfjellet (Büchel og Schaal, 2018, s. 13-15).

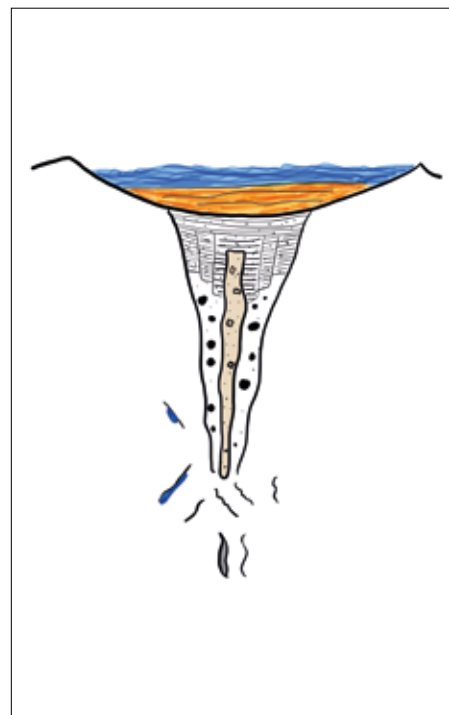
Temperaturforskjellene mellom grunnvann på noen få grader, og magma på rundt 1000 grader (National Geographic, 2019) er ganske stor, så vannet varmes opp og går over til vanndamp så raskt at helt enorme krefter blir frigjort. Fjellet knuses til grus av sjokkbølgene. Dette kalles freatiske utbrudd. Gjentatte utbrudd sprengte ut hulrom i fjellet som gikk dypere og dypere nedover. Åpningen til jordens indre ble bare bredere og bredere, og steinene raste nedover. Ut av selve krateret ble skyer av støv og stein slynget ut i lufta i en enorm fart, og rev ned all skog i området. Til slutt kom dagen da disse utbruddene opphørte, og det ble igjen stille i Europa. Grunnvannet kunne sive inn stille og uforstyrret, og etter hvert var hele krateret fylt med vann (Büchel og Schaal, 2018). Men var det virkelig slutten på den dødelige vulkanen?

Livet etter utbruddene

Den organisk rike skiferen i den ne gropa, som etter hvert ble om-dannet til det man kaller oljeskifer, ble til i løpet av 1 million år. Krateret som vulkanen etterlot seg ble formet som en lang trakt ned i jordens indre, og denne ble fylt med litt av hvert etter som årene gikk. Rusk og rask, vulkansk aske og grus dannet en kjempehøy kant rundt krateret. Regnet pøste ned i mange år, og til slutt ble den døde vulkanen til en rund og god innsjø. Etter alle årene med eksplosive utbrudd hadde all vegetasjonen i området blitt fullstendig sprengt vekk, men siden Tyskland befant seg i tropene på denne tiden klarte plantene raskt å hente seg inn



Figur 3: Magmaen treffer grunnvannet i sprekker nede i fjellet, fører til eksplosjoner med grus og røyk. Gjentegnet og modifisert fra Büchel og Schaal (2018: figur 2.9)



Figur 4: Magmaen har stanset, krateret har blitt bredt etter mange eksplosjoner. Leire har samlet seg i bunnen og krateret er fylt med vann. Gjentegnet og modifisert fra Büchel og Schaal (2018: figur 2.9)

igjen. Det tok ikke lang tid før vegetasjonen ble så tett at selv sand ikke klarte å trenge seg gjennom. Kun bittesmå leirpartikler fikk sneket seg forbi og ble avsatt på bunnen av innsjøen.

Dette krateret ble etter hvert et passende habitat for mange små vannlevende krabater. Det eneste problemet var at det manglet oksygen i dypet av denne innsjøen. Dette var jo heller ikke en normal innsjø, og den hadde ingen tilgang til nytt friskt vann fra elver og lignende. Vannet var rett og slett stillestående. Døende alger på bunnen av vannet brukte opp alt oksygenet, og gjorde at det kun var i de øverste vannlagene det var mulig å leve (Gruber og Micklich, 2011, s. 26). De døde algene sank til bunnen og ble dekket av leire hvert eneste år, og det var dette som ga opphavet til oljeskiferen. Det er på grunn av mangelen på sirkulasjon på bunnen av innsjøen

at fossilene har fått ligge i fred og blitt ekstremt godt bevart (Büchel og Schaal, 2018, s. 10).

Pattedyrenes tidsalder

Det fantes ikke mennesker i eocen, for da var det andre pattedyr som regjerte! Fossilene man finner i Messelgropa er av usædvanlig god kvalitet, i tillegg til at man får se et utrolig variert utvalg av arter fra eocen (Lehmann og Schaal, 2012, s. 397).

Eocen er en periode som preges av overgangen fra ganske rolige til urolige forhold, mens jordoverflaten til Europa var i drastisk endring. Det var også en periode med eksplosiv utvikling for noen pattedyr. Det er flere pattedyr som stammer fra eocen, deriblant dyr som de første primatene, gnagere, og flaggermus (Franzen, 1992, s. 15). Kvaliteten på disse fossilene er så god at både fjær, pels og mageinnholdet fortsatt er på plass. På grunn av

dette blir Messel brukt som en mal når man arbeider med dyr og planter fra eocen (Lehmann og Schaal, 2012, s. 397).

Drapsmysteriene

Men flaggermus, aper og gnagere lever jo ikke i innsjøer? Hvordan kan det ha seg slik at vi finner dyr som både er representert på land, i vann og i lufta? Skulle vi ikke bare ha funnet fisker og andre vannlevende dyr? Når et dyr dør på land, blir det spist opp og råtner bort, mens i dette vannet har dyrene sunket til bunns helt intakte. Det som kan virke mystisk er at de fleste av disse dyrene ikke viser noen tegn til å ha blitt rørt av ett eneste rovdyr (Wuttke, mfl., 2018, s. 25). Mageinnholdet til flaggermusene ble bevart, noe som tyder på at de nettopp har spist, som rett etter en jakt midt på natten. De var også alle friske og raske voksne som skulle ha levd i sin aller beste flaggermusalder (Habersetzer, 1992, s. 181). Enkelte fossiler kan vise tegn til å ha blitt skadet, muligens på land, men med en gang de treffer vannet får de ligge i fred. Noen ganger fløyt dyrene på overflaten og råtnet før de sank (Wuttke mfl., 2018, s. 26).

Mengden flaggermus i denne gropa er også mistenkelig stor, med over 700 eksemplarer som har blitt funnet hittil. Flaggermusfossiler er sjeldne i seg selv, men de er ekstra sjeldne i innsjøer. De flyr jo rundt akkurat hvor de vil og bor i bortgjemte huler, så hvor sannsynlig er det at så mange av dem skal falle døde om i akkurat den samme innsjøen? (Wuttke mfl., 2018, s. 28). Den mest populære teorien er at de giftige gassene fra innsjøen fikk flaggermusene til å svime av og drukne i innsjøen da de forsøkte å fly over den (Habersetzer, 1992, s. 181).



Figur 4: Fossil av flaggermusen *Palaeochiropteryx tupaiodon*. Tilhører Naturhistorisk museum, Oslo. PMO212.658. Foto: Hans Arne Nakrem.

Eksempler på slike dødsfall kan vi se i dag ved Nyossjøen i Kamerun i Afrika, hvor over 1700 mennesker mistet livet etter en dramatisk hendelse knyttet til innsjøen i 1986. Vulkansk aktivitet langt nede i bakken slipper ut karbondioksid og svovel ut i omkringliggende steiner. Gassene beveger seg deretter opp gjennom steinen og løses opp i de nedre vannlagene. Vanligvis vil den naturlige omveltningen av vannet føre til at disse gassene blir sluppet rolig ut i atmosfæren, men i Nyossjøen hadde karbondioksidet hopet seg opp over en lang periode før alt plutselig ble sluppet ut samtidig.

Det siste menneskene så før de døde var en høy vannsøyle som stod opp av vannet, og en tett sky som dekket landskapet. Det tok ikke lang tid før de mistet bevisstheten og falt om på bakken (OSU, 2020). Det virker ikke usannsynlig at noe lignende kan ha drept dyrene fra Messel, men oljeskiferen i gropa viser ingen tegn til at vulkanske gasser skal ha trengt seg gjennom, som man ellers har observert i andre *maar* vulkaner. (Wuttke mfl., 2018, s. 32-33).

En annen teori er at dyrene kan ha fått i seg giftige bakterier fra vannet da de forsøkte å drikke av det. Det har også blitt fore-

slått at flaggermusene kan ha forsøkt å fange insekter rett over vannoverflaten og endte opp med å drukne med uhell. Man finner heller ingen tegn til disse skadelige bakteriene i fossilene. Og hvor sannsynlig er det at så mange flaggermus skulle tilfeldigvis bli uheldige og drukne i akkurat den innsjøen, i motsetning til alle andre innsjøer? (Wuttke mfl., 2018, s. 32-33). Det man også har sett er at de forsteinede lagene med leire egentlig skulle vært mye tykkere, med tanke på hvor gamle de. Kan dette bety at dødsfallene som ser ekstremt hyppige ut, egentlig var svært sjeldne og spredt ut over en lang tidsperiode? (Pirrung mfl., 2000, s. 35). Alt man kan gjøre er å spekulere, for vi kan aldri vite helt hundre prosent hvordan dyrene døde (Wuttke mfl., 2018, s. 33).

Oppsummering

En eksplosiv vulkan lagde en diger grop i Messel som etter hvert ble til en innsjø; et hjem for flere vannlevende dyr, og en gravplass for landlevende. Om dyrene døde av giftige gasser eller bakterier, eller rett og slett druknet, er ikke helt avklart. Men en ting er i hvert fall sikkert, og det er at disse dyrenes uhell ble til vår lykke, og vi har et fått et prakt-eksemplar av en fossilforekomst fra eocen tid, midt i Tyskland.

Referanser

Büchel, G.N. og Schaal, S.F.K. (2018) Chapter 2 – The Formation of the Messel Maar, i Smith, K.T., Schaal, S.F.K. og Habersetzer, J. (red.) *MESSEL - An Ancient Greenhouse Ecosystem*. Tyskland: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 7-15.

Franzen, J.L. (1992) Europe in the Eocene: Messel in time and space, i Schaal, S.F.K. og Ziegler W. (red.) *Messel: An insight into the history of life and of the earth*. Frankfurt: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 11-15.

Gruber, G. og Micklich, N. (2011) The Messel Maar. *MESSEL Treasures of the Eocene*. Nederland: Hessisches Landesmuseum Darmstadt, 23-27.

Habersetzer, J., Richter, G. og Storch, G. (1992) Bats: Already highly specialized insect predators, i Schaal, S.F.K. og Ziegler W. (red.) *Messel: An insight into the history of life and of the earth*. Frankfurt: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 179-191.

Lehmann, T. og Schaal, S.F.K. (2012) "Messel and the terrestrial Eocene" – *Proceedings of the 22nd Senckenberg Conference*. 92: 4 utgave, s. 397. Doi: 10.1007/s12549-012-0107-3

National Geographic Society (2019) *Magma*. Tilgjengelig fra: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/magma/> (Hentet 4.11.2019)

Oregon State University, Volcano World (2020) *Lake Nyos - Silent but Deadly*. Tilgjengelig fra: <http://volcano.oregonstate.edu/silent-deadly> (Hentet: 6.1.2020).

Pirrung, M., Büchel, G. og Jakoby, W. (2001). The Tertiary volcanic basins of Eckfeld, Enspel and Messel (Germany). Stuttgart: *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 152, side 27-59.

Selden, P. og Nudds, J. (2012) Grube Messel. *Evolution of Fossil Ecosystems*. London: Manson Publishing, 219-231.

The University of California Museum of Paleontology, Berkeley (2019) *Radiometric dating*. Tilgjengelig fra: https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/side_0_0/radiometric_01 (Hentet: 28.10.2019).

Wuttke, M., Rabeinstein, R. og Vinther, J. (2018) Chapter 4 – Joined in death: the Burial Community of Messel, i Smith, K.T., Schaal, S.F.K. og Habersetzer, J. (red.) *MESSEL - An Ancient Greenhouse Ecosystem*. Tyskland: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 25-33.



Fossilet Ida.

Foto: Marit M. Simonsen.

Messel er den samme lokaliteten som det verdensberømte fossilet Ida ble hentet ut av. Denne lemur-lignende primaten ble kjøpt inn av Jørn H. Hurum for Naturhistorisk museum i Oslo, og er en mulig forløper for det moderne mennesket. Ida har fått navnet sitt etter Jørns datter, og var en liten jente på ni måneder med et brukket håndledd. Det nærmest komplette fossilet ble kjøpt for 4,5 millioner kroner av Jørn i 2007.

Hoel, Ole Andreas. (2018). Ida - fossil. I Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Ida_-_fossil (Hentet: 20.2.2020)

Forfatter:

Helene Reykdal
Lybekkveien 13 C
0772 Oslo
helene.reykdal@gmail.com