

## HVA MENES MED GEOLOGI?

Det første man tenker på når geologi blir nevnt, er stein, stein og fjell. Det er jo riktig, men det er bare en del, en liten del av det store fagområdet, for geologi er mye - mye mer.

Nær sagt all naturvitenskap hører inn under geologi, eller har nær tilknytning til den. Geologi er faget som prøver å gi oss kunnskap om den globale jord, som vi lever på og av, og å kunne orientere oss i tid og rom. De kunnskaper vi har i dag er vesentlig forskjell fra den oppfatning de tidligste naturfilosofer hadde i oldtiden.

De tidligst kjente kulturer, fra ca. 5000 år f.Kr., hadde fastlagt sine verdensbilder. Disse var spekket med myter og overtro og forsøk på å forklare naturfenomener. Kineserne mente jorden var flat, med 4 hjørner, og Kina var jordens sentrum, Midtens Rike.

Egypternes verdensbilde var også naivt. Himmelgudinnen Nut hvelver sitt stjernelegeme til en kuppel over jorden, som var flat, og lar solbåten seile over sin rygg. Når solen gikk ned om kvelden, sank den ned i dødsriket under jorden og ble født påny hver morgen. Av denne myten vokste fram noe stort og blivende, nemlig troen på at også mennesket gis en oppstandelse fra dødsriket.

Babylonerne hadde et mer realistisk verdensbilde som virkelig gjorde forsøk på å forklare naturfenomener: Himmelen var en stor klokke som stadig dreiet rundt, og til den var stjernene festet. Den var omgitt av en kappe av vann som rakk under jorden. Ved Melkeveien sivet noget av verdensvannet gjennom og ga næring til skyene. Babels tårn ble bygget for å få boret et hull i himmelklokken for å få konstatert om hvelvet var av leire, bronse eller jern.

Grekerne mente himmelen var et skjold av jern, det var ikke omgitt av en vannkappe, men av ild, urilden som funklet gjennom talløse små hull. Regnet kom ikke fra himmelen, men fra de nære skyer. Disse stiger opp fra havet O'keanos, som befant seg i jordens ytterste periferi, hvor alt overflødig vann rant utover kanten og ned i det store intet.

Om vi kommer så langt fram i tiden som 250 år f.Kr., finner vi stort sett den samme oppfatning av verdensordningen som blir fastslått som evige sannheter av datidens store tenkere som Homer, Euklid og Aristoteles.

Denne enkle oppfatning holdt seg uforandret i århundrer og til og med gjennom hele middelalderen og renessansen, på tross av at det dukket opp enkelte tenkere med innsigelser og helt andre oppfatninger. Disse tenkere var opptatt av mange geologiske problemer som syntes uløselige.

Det vanskeligste var å finne en måte å angripe problemene på. Et samspill av tilfeldige betraktninger av tilsynelatende selvfølgelige ting og av våkne skarpe tenkere, viste omsider vei ut av den herskende uvitenhet. Disse tenkerne tvilte på riktigheten av den anerkjente verdensordning og kom med andre og motstridende oppfatninger.

Grekerne, for eksempel, konstaterte at Den store Bjørn var det eneste stjernebildet som aldri badet i O'keanos. Men se det gjaldt ikke i Egypt, for der synker Den store Vogn hver natt en liten stund ned i ørkensanden.

En naturfilosof, Anaximander, som ble oppmerksom på dette, trakk den slutning at jorden ikke kunne være en skive, for da skulle stjernebildet overalt stå like høyt over horisonten. Nei, jorden måtte være en kule som svevde fritt i verdensrommet, og at det på alle sider var like langt til himmelen som selv var kuleformet.

Dette er den dristigste erkjennelse som noen gang ble gjort i oldtiden. Denne oppfatning fikk, så genial som den var, en massiv motstand. Selv den lærde Aristoteles trakk den i tvil, og hele påstanden havnet i glemselens slør og måtte på ny oppdages av senere tenkere. Det tok lang tid, med lange utredninger for og imot, før det ble enighet om at jorden var en kule og ikke en flat skive.

Lot det seg gjøre å måle den? En forrykt tanke, en umulig idé. Med, en lærd mann, direktør for det berømte bibliotek i Alexandria, mestret dette kunststykket. I den Nubiske byen Meroe ved Nilens øvre løp, oppdaget han at sommersolens stråler rakk helt til bunnen av de dypeste brønner, men det gjorde aldri solstrålene i de dype brønner i Alexandria. De sto alltid på skrå, aldri loddrett. Han målte strålingsvinkelen og kunne så regne ut hvilken del av jordens omkrets strekningen Meroe - Alexandria utgjorde. Denne strekningen ble målt, og han regnet da ut at jordens omkrets var 39.690 km. Og det er bare 385 km for lite! For en bragd!! Mannens navn er Eratostenes, et navn som aldri glemmes.

Fra tid til annen dukker det opp geniale tenkere og naturfilosofer som kommer med nye og motstridende oppfatninger og hypoteser om den bestående og godtatte verdensordning. Påstanden som sa at jorden beveget seg, ble av Kriken oppfattet som blasfemi og måtte gjendrives.

Følgelig ble disse tenkerne forfulgt, og forfølgelsene ble tildels voldsomme. Mange ble truet med tortur og brenning på bål. De ble ikke bare truet, enkelte ble torturert og brent. Bruno var en av dem, og den store fysiker og vitenskapsmann Galileo Galilei ble både torturert og satt flere år i fengsel. Av frykt for å bli levende brent, måtte han ta avstand fra sine vitenskaplige påstander. Kirken må for alle tider bære denne skamlett.

Vårt kjennskap i dag til naturen og naturlovene bygger på disse stifinnere, og nye dukker stadig opp. Vi kan peke på størrelser som Kopernikus, Kepler og Isac Newton. Isac Newton sa selv en gang da han ble berømmet for sin innsats at det som gjorde at han så så langt og vidt, var fordi han sto på de tidligere giganters skuldre.

I dag vet vi at jorden er en kule, vi har funnet ut dens alder i kronologisk orden, vi kjenner til stoffene den er bygget opp av, vi kjenner og forstår krefter i jordens indre og krefter utenfor jordskallet. Jordens indre krefter forårsaker jordskjelv og vulkaner. Kreftene utenfor jordskallet forårsaker stormer og sykkloner i atmosfæren. En kraft bygger opp, den andre bryter ned.

I de nedbrytende krefter spiller vann en vesentlig rolle ved oppløsning av bergarter, som transportør av disse oppløste bergarter ut i sjøer og hav. Vannets kretsløp er en absolutt betingelse for alt liv på jorden. Til dette kretsløpet trengs store energimengder og solen er energikilden som holder dette maskineriet i gang.

Jorden dreier seg om sin akse og er årsaken til at vi har dag og natt. Hastigheten avgjør varigheten på dagens og nattens lengde. Sammen med sin satelitt, månen og 8 store og en mengde små planeter, beveger denne planetfamilie seg i stor fart rundt solen i et evig kretsløp, om vi kan bruke begrepet evig om noe i universet, hvor alt er under forandring.

Vår sol, som er en stjerne, en dverg, er bare en av 200 milliarder stjerner som danner galaksen Melkeveien, som vi tilhører. Melkeveien og vår nabogalakse Andromedataken, er igjen medlem av en lokal gruppe på ca. 20 galakser. I en avstand av ca. 30 millioner lysår finner vi en slik lokalgruppegalakse. Lokalgruppene på sin side synes å bygge opp super grupper på omkring 100 medlemmer. Utover dette synes universet å være homogent og oppfylt av milliarder av galakser.

På tross av dette enorme antall av galakser, er deres innbyrdes avstand så stor at det gigantiske univers består overveiende av det intergalaktiske rom. Her har man en overordentlig fortynnet hydrogengass og noe støv. Vi kan observere en streng lovmessig oppbygging fra den minste byggesten til det vidstrakte Kosmos. Vi vet at solens fysiske egenskaper og dens kjemiske sammensetning ikke er vesentlig forskjellig fra den vi finner hos andre stjerner. Sjansen for planetsystemer rundt andre stjerner, og sjansen for at det finnes planeter med samme fysiske egenskaper som minner sterkt på vår jord, er meget store.

Avstandene mellom galaksegrupper og mellom galakser seg i mellom er enorme og ufattelige for menneskehjernen. Man forsøker å hjelpe seg til en anelse av dimensjonene ved hjelp av begrepet lysår.

Lyset går som kjent, 300.000 km hvert sekund. Lyset fra månen til jorden bruker snaut 1 sekund, og fra solen til jorden ca. 6 - 7 minutter. Vi har ingen forutsetning til å danne oss et begrep av en avstand hvor lyset har brukt 1 år, og denne avstand kalles 1 lysår. Enda vanskeligere blir det å fatte avstander mellom galaksegrupper som lyset bruker 30 millioner år. Og alt er i bevegelse, i voldsom bevegelse, både solsystemer og de enorme galakser. Og vi er romfarere, passasjerer på en planet og i en voldsom fart, men vi kan med våre sanser ikke registrere dette.

Geologi er som før nevnt en omfattende vitenskap, med mange foregreininger, som igjen er splittet opp i spesialiteter eller disipliner, og disse er igjen så omfattende, at hver spesialitet blir en vitenskap for seg. Jo dypere man arbeider seg inn i materien, desto flere nye problemer dukker opp. Det er ikke mulig for et menneske å besitte all geologisk vitenskap. Det blir å intensivere sin interesse og arbeid på en eller kanskje to disipliner, hvor en kjenner stoffet til bunns. En kan vite mer eller mindre om det som omfatter den øvrige geologi, men det må vel bli mer overfladisk.

Den del av geologien som omfatter jordskorpen, er det mest nærliggende å starte med for en interessert, og denne gren er omfattende nok og splittes opp i spesialiteter som petrografi, mineralogi og krystallografi.

Vi har tektonik som behandler fjellfoldinger, kreftene i jordens indre kalles dynamisk geologi. Historisk geologi tar seg av utviklingen av jordoverflaten. Her inngår en viktig faktor - hvordan livet har oppstått og utviklet seg, den gren vi kaller paleontologi.

Studiet av mineraler og bergarter knytter forbindelse med fysikk og kjemi, mens problemene omkring jordens dannelse er knyttet til kosmologi og astronomi. For å få kjennskap til mineralene, må vi ha kjennskap til atomene og deres natur, og som all materie er bygget opp av, og da er ringen sluttet: Geologi omfatter alt i naturen, fra det mikroskopiske minste, til det gigantiske ufattelige store. Men det er fremdeles oppgaver for vitenskapen, det er utallige spørsmål som er ubesvart, og det er ikke sannsynlig at vi noensinne får den fulle forståelse av det Guddommelige Altet.

Yngvar Wilhelmsen

BYTTE

Har ca. 100 div. mineraler fra Syd-Norge for bytte. Send manko- og bytte-liste til Steinar Wrangsunnd, 3136 Melsomvik.