



**Så tala
stenarne ...**

*Carl von
Linné*



Carl von Linnés geologiska gärning förtjänar att lyftas fram. Idag får oftast hans botaniska och zoologiska insatser stå i rampljuset, men för Linné själv var dock mineral, bergarter, malm, fossil och jordarter ingalunda satta på undantag.

Stenriket var Guds skapelse och därför lika motiverat att studeras och ordnas. Dess röst var lika berättigad och trots att stenarna talade om "vår fordna jord" och därför endast "hviskade", var alla dess stämmor något som Linné lyssnade till.

I denna broschyr ges exempel på Linnés geologiska verksamhet, hans idéer och hans betydelse för den geologiska vetenskapen.

Broschyrens innehåll är författat av
statsgeolog Sven Lundqvist.



Naturivrare

Till Linnés eftermäle hör hans outtröttliga iver att beskriva naturen. I sin *Instruktion för resande naturforskare* (1759) uppmanar han den resande att ”aktgifva på allt”, vilket han själv levde upp till.

Det må låta som en omöjlig uppgift, men i hans reseberättelser hittas därför förutom naturobservationerna beskrivningar av allt från sjukdomar till lokala seder.

Linné var dock inte bara nitisk, hans arbeten visar att han verkligen var skarpögd. Likt en vetenskapens Sherlock Holmes varseblev han den svagaste färgdager eller texturförändring, noterade varje sammanträffande eller frånvaro.

Studier, resor och arbeten

Från tidiga studentår till mitten av 1700-talet företog Linné ett flertal resor. Redan 1729 gjorde han sin första, längre utflykt, vilken gick till Dannemora gruva. Under alla sina resor i Sverige studerade Lin-

né geologin ingående och de flesta av hans geologiska slutsatser drogs under resorna. År 1733 begav sig Linné ut på en rent geologisk resa i Bergslagen för att studera bergsbruk och gruvor. Resan var en privat studieresa och gjordes för egna medel. Av den här anledningen blev därför inte resan särskilt uppmärksammas av omvärlden, men under resten av sitt liv framhöll Linné ofta rikedomarna han sett under denna resa. Linné var också stolt över att han behärskade den så kallade proberkonsten, dvs. konsten att analysera mineral och metaller i bergarter.

Sina främsta insatser inom geologin gjorde Linné inom paleontologin (läran om fossil). Fram till ca 1750 hade Linné varit mycket aktiv inom geologins område och verkat både som föreläsare, lärare och författare. Han hade utvecklat ett system för stenriket och bidragit till att höja statusen på naturvetenskap i Sverige.



Geologiska modeller och idéer

Oberoende av en tids kunskapsnivå så används (eller skapas) en grundläggande modell för de fenomen man studerar. En rund jord är en modell, en världsbild med en sol i centrum är en annan modell, Bibelns skapelseberättelse ytterligare en.

Linnés sexualsystem är ett exempel på en uppbyggd struktur, som visar släktskapsförhållanden, men systemet är dock ingen modell i storskalig betydelse. Mineral och bergarter kan också ordnas i system, där strukturen visar hur de delas in. För att förstå omvärlden användes människan som måttstock. Tidens lopp kunde inte riktigt iakttagas konkret framför ögonen vid en geologisk företeelse – inget hände ju.

De enda förändringar som man var medveten om gällde vattnets (och vindens) effekter. Dåtida forskare var givetvis också påverkade av Bibelns bild av vatten som omdanande kraft. Både på kort och på lång sikt kunde vatten förstås i

människoskala; rinnande vatten, sjöar och hav, vågor och regn förändrades framför ögonen, medan strandvallar och svallat grus vittnade om en mycket långsamt sjunkande vattennivå.

Bibel kontra vetenskap

Tankarna om hur Gud både verkade i och styrde naturen och om naturens ändamålsenlighet, utgjorde en bas för vetenskaplig forskning.

Att Bibeln var sanning, var en hjälp, ett stöd i det geologiska modellbyggandet, men också något som försvårade det hela för vetenskapsmännen.

Linné kunde dock i flera fall använda både bibliska och vetenskapliga synvinklar utan att dessa ställdes i motsatsförhållande till varandra.

Syndaflodens påverkan på landskapet kunde Linné avfärda med vetenskapliga resonemang. Hans slutsats var att syndafloden måste ha inträffat långt innan dagens landskap formades.



Linné och fältarbetet

Vid Linnés tid fanns inte geologi som egen vetenskaplig disciplin eller geolog som eget yrke.

Däremot arbetade Linné med många geologiska frågeställningar, som då beskrevs under ämnen som naturalhistorien, mineralogi eller malmlära.

Många bestående insatser hittas i hur han arbetade. Till skillnad från stora upptäcktsresanden, som erövrade någon ny del av världen, reste Linné till största delen runt i det egna landet och beskrev naturen där den fanns, runt omkring honom. Han bedrev fältarbete.

Han tog ständigt sina lärjungar ut i naturen för att studera den, vilket är inget mindre än fältkurser och exkursioner. Få före honom hade bedrivit integrerad teoretisk och praktisk undervisning så utvecklat som han.

SMÅ FAKTA

En något anekdotisk, men giltig, aspekt på Linnés betydelse, är att hans karisma och förmåga att imponera på betydelsefulla och välbärgade personer faktiskt bidrog till naturvetenskapens spridning och ökade anseende – han gjorde den "hoffähig".

I Linnés efterlämnade geologiska alster saknas tyvärr hans stensamling. En genomgång av hans stenprover är därför inte möjlig, men tack vare hans omfattande dokumentation har ändå hans slutsatser kunnat bevaras.

Den stora förändringen av geologins plats i 1700-talets samhälle var att geologiska studier gradvis övergick från enskilda, lärda personers samlings till att bli ett ämnesområde i rikets intresse.



Skiss efter Linné av ett fossil (korall).



Skiss efter Linné av en kristall.

Vetenskapliga insatser

Bland Linnés insatser kan nämnas flera: Linnés berömda beskrivningar av naturen har bildat skola och med sitt målande språk fångade han många geologiska företeelser.

Linnés slutsatser om lagerföljden och bergarterna i Kinnekulle fick stor betydelse för utvecklandet av den stratigrafiska geologin.

Det finns ett stort dokumentationsvärde i de noggranna beskrivningarna han gjorde av geologin runt om i landet, exempelvis anses beskrivningarna av de gamla strandvallarna på Öland, Blå Jungfrun ("Blåkulla") och Gotland vara lysande.

Han redogjorde även för hur "försteningar", fossil, kunde uppträda och publicerade en omfattande beskrivning av fossila koraller från Gotland, Öland och Skåne. Vidare har Linné också beskrivit och namngivit ett flertal fossil, av vilka många ännu har kvar sina artnamn.

Hans nyttoperspektiv och ekonomiska intresseleddet till flera rön inom

tillämpad geologi, där åkerbruket och förekomsten av bland annat stenkol, skiffer, flinta, eldfasta leror, stenbrott och malmer studerades. Som den förste i Sverige upptäckte han förekomsten av petroleum i bland annat Osmundsberget i Dalarna.

Nyttoaspekten gick så långt för Linné att olika sandstenstyper delades in efter praktiskt användningsområde. Bland de olika typerna finns exempelvis "kvarnsten" och "slipsten" såsom bergartsnamn.

Linnés indelning av stenriket var en bland flera. Mineralläror och stens systematik hade redan då funnits i hundratals år, och en ansevärd mängd indelningssystem fanns i omlopp. Han var dock inte nöjd med de system som fanns, vilket är anledningen till hans egen indelning.

Den vetenskapliga betydelsen av Linnés mineralogiska insats var dels dokumentationsvärdet, dels att han förde detta område till forskarvärldens uppmärksamhet och på så sätt lade en grund till kristallografin.



Skiss efter Linné av snäckor.



Skiss efter Linné av ett fossil (trilobit).

Linnés idéer

Linnés geologiska slutsatser och idéer grundar sig främst på hur han kopplade ihop olika fenomen. För Linné representerade nämligen två intill varandra liggande företeelser en gradvis övergång.

Om A låg bredvid B måste den ena vara ursprunget till den andra.

Det här är anledningen till att orsak och verkan så ofta kastades om eller knöts ihop fel. Hans idéer präglas på så sätt av ett linjärt tänkande. Exempelvis trodde han att berggrunden var bildad av grus som hårdnat, och att lera som innehåller snäckskal omvandlas till kalksten.

Den stora mängd av linjära processer (övergångar) bildade hos Linné en sådan mångfald, att han såg cykliska processer i naturen som helhet. Denna slutsats om den kretsloppsstyrda jordytan är däremot en korrekt ståndpunkt som ökar förståelsen för geologi.

Fossilfunderingar

Linné var till en början övertygad (i likhet med många andra) om att inga arter någonsin hade dött ut. De fossila arter som inte var funna levande, borde finnas i havsdjupen.

Den trend och process han såg var att den långsamma vattenminskningen gradvis hade flyttat arternas habitat bort från den ursprungliga platsen. Med tiden blev Linné mer och mer svävande på den här punkten och var medveten om att ingen annan forskare i Europa heller sett alla de förstenade arterna levande.

Han tvivlade, men betonade till slut vikten av att undersöka haven innan man kunde slå fast en arts slutgiltiga försvinnande. Han skulle förmodligen le i sin himmel om han såg dagens nyupptäckter av ”utdöda” arter i havsdjupen.

Märkvärdigt

Ett tidstypiskt inslag i Linnés beskrivningar var att så stor vikt lades vid märkvärdigheter. Mängden



märkvärdigheter (ibland nämns ”mirakel”) speglar naturens rikedom och sålunda även ”den Allwisas inrättning av vårt jordklot”.

Något märkvärdigt ansågs vara mycket viktigt eller bra. Ett järnrikt, svavelstinkande källvatten (gärna med oljehinna) var med andra ord både delikat och hälsosamt.

Likt en dagens sommelier beskrev Linné nyfiket smakupplevelsen av sådana källvatten, som idag skulle klassas som otjänliga.

Kvinnligt och manligt

Vid indelningen av stenriket och mineralen exponeras Linnés minst vetenskapliga sida.

Han var fast i ett föråldrat tänkande och framstår snarare som alkemist, och blandade alkemins grunder, antikens idéer om de fyra elementen och biblisk symbolik (kvinnligt och manligt) med vetenskapligt styrda undersökningar.

Linné baserade sitt mineraltänkande på föreställningen om att salt

ingick i mineralen och helt styrde kristallbildningen. I enlighet med de kristna tankarna om skapelsens heliga förening av de motsatta elementen, det kvinnliga och det manliga, hade han också flera teorier om geologiska processer, även hur mineral hade bildats. Kvinnliga jordarter (terra) hade sålunda befruktats av manliga salter (salia).

Teorierna var många och ibland motsägelsefulla, och Linné hade ofta problem med att sätta in de enskilda fenomenen i både mineralsystemet och i större geologiska modeller.

Hans insats att införa fasta principer inom naturvetenskapen nådde inte fram till geologins område – de olika systemen fick där en skenbar fasthet.

Allteftersom Linnés fokus med åren och åldern ställdes om till växt- och djurriket, kom mineralens både fysiska och kemiska egenskaper att studeras av andra.

Sammanfattningsvis har blomsterkungen, som gav akt på allt, till stor del bidragit till geologins framväxt som egen vetenskap.

Linnés fascination över de geologiska bildningarna ligger i det faktum att de berättar en historia om jordens och vårt ursprung, som inget annat kan återge. Linnés ord rymmer vetenskaplig och poetisk kraft: "Så tala stenarne, då alla andra ting tiga."



Kort om SGU

Sveriges geologiska undersökning (SGU) är den myndighet som ansvarar för frågor som rör berg, jord och grundvatten i Sverige. I vårt uppdrag från regeringen ingår bland annat att undersöka, dokumentera och informera om Sveriges geologi.

En av våra viktigaste uppgifter är att möta efterfrågan på geologisk information från samhället. Vår information används till exempel av kommuner, länsstyrelser, företag och myndigheter som underlag för samhällsplanering, bygg- och anläggningsarbeten, planering av dricksvattenförsörjning, prospektering efter malmer och nyttosten, miljöövervakning m.m.

SGU är även chefsmyndighet för Bergsstaten, som är den myndighet i Sverige som beslutar om tillstånd för prospektering och gruvor.

Idag är vi ca 290 personer som arbetar på SGU, varav merparten är stationerade på huvudkontoret i Uppsala. Övriga arbetar på filialerna i Göteborg, Lund, Stockholm och Malå.

Läs mer på: **www.sgu.se**



SGU

Sveriges geologiska undersökning

www.sgu.se

Huvudkontor:
Villavägen 18
Box 670
SE-751 28 Uppsala
sgu@sgu.se

Filialkontor:
Guldhedsgatan 5A
SE-413 20 Göteborg
goteborg@sgu.se

Kiliansgatan 10
SE-223 50 Lund
lund@sgu.se

Skolgatan 4
SE-930 70 Malå
minko@sgu.se

Box 16247
SE-103 24 Stockholm
stockholm@sgu.se