

# Sagan om hur allting började

*Sverker Johansson*

Först fanns det ingenting alls, inte ens tomrum och mörker. Världen fanns överhuvudtaget inte, ingen jord, ingen rymd heller. Och inget liv, varken människor eller något annat — det fanns ju ingenstans för någonting att vara, så ingenting kunde finnas. Vi vet inte hur länge det hade varit så, med ingenting som fanns, eller vad som kan ha funnits innan, om man nu överhuvudtaget kan tala om *innan*, kan tänka sig att det finns tid när ingenting finns. Kanske inte tiden heller fanns? Men plötsligt, någon gång för mer än tio miljarder år sedan — för nu satte tiden igång, om den inte varit igång innan, så att man kan tala om hur länge sedan det var — plötsligt så hände någonting, plötsligt fanns det inte ingenting längre, det fanns *någonting*. Men det var inte mycket, detta *någonting*, mindre än den minsta lilla prick vi någonsin kan föreställa oss. Ändå fanns i denna mikroskopiska lilla prick allt det som skulle bli hela vår värld, jorden, solen, alla stjärnor på himlen, allt fanns sammanpressat och inklämt här. Men jorden var inte jord då, stjärnorna var inte stjärnor då; det fanns fortfarande ingenting annat än ljus och hetta. Så intensiv var hettan att alla ämnen som vi känner till — järn, guld, jord, stenar, vatten, luft — fortfarande inte existerade som ämnen, utan det enda som fanns var ljus, ofantligt hett och intensivt ljus — en hetta som skulle få vår sol idag att kännas som en isbit.

Denna rasande glödande lilla prick av intighet förblev inte liten så länge. Den växte sig snabbt större, blåstes upp som en ballong, och inne i denna ballong växte det vi nu kallar rymd. Ballongen växer fortfarande idag, och rymden blir allt större och större. Allt vi ser, och allt vi *kan* se, finns inne i den här ballongen av rymd. Vad som finns utanför? Att tala om vad som finns utanför, är precis som att tala om vad som hände *innan*, innan allt började, då ingenting fanns. Vi kan inte komma ut ur vår ballong, det finns inget sätt för oss att ens hitta ballongens vägg, om man nu ens kan tala om att den här rymdballongen *har* en vägg. Utanför kan vi i vart fall inte komma, och ballongen är helt innesluten i sig själv, och kan blåsa upp sig och svälla och bli hur mycket större som helst, utan att det blir några problem med vad som nu kan finnas utanför.

I början var ballongen fortfarande bara fylld med ljus och hetta. Men efterhand som den växte, blev hettan utspridd och utspädd, och inte lika intensiv. Och ur hettan började små droppar falla ut. Det är ungefär som när du duschar med hett vatten i badrummet; luften blir full med vatten, och små små droppar fastnar på fönster och speglar och allt annat i badrummet, droppar som har fallit ut ur luften, droppar som bildas av det vatten som duschen sprider ut i luften som vattenånga. Dropparna faller ut ur luften när luften, med sin vattenånga, kommer ut ur den heta duschen, ut i det svala badrummet, och kommer i kontakt med det kalla glaset. På samma sätt faller det ut droppar ur ljuset och hettan i ballongen, när hettan blir mindre intensiv och det blir svalare i ballongen (men fortfarande hetare än något vi känner till här), droppar som sedan slår ihop sig till små korn och partiklar av de ämnen vi har idag. Man kan faktiskt räkna ut precis vilka sorters partiklar och ämnen det ska bli, vilka ämnen som bildades från början i rymden — och det stämmer precis med vad vi kan se ute bland stjärnorna, de allra första stjärnorna består av precis de ämnen som vi räknat ut att de ska göra.

Det är så här, genom att räkna ut hur det borde se ut i rymden om allting har börjat på det här viset, och sedan kontrollera att det verkligen ser ut så, som vi kan vara så säkra på att allting verkligen har börjat så här, med rymden som en liten liten prick. En annan sak som vi också har

räknat ut, och sedan kontrollerat, är vad som hänt med det ljuset som rymden var fylld med från början. Lite av det blev liksom över, och blev kvar i rymden, där det har hållit på och skinit runt nu i många miljarder år, allt sedan det hela började — väldigt utspätt och avsvannat vid det här laget, förstås, men det ska ändå finnas där. Och det gör det också, precis jämnt utspjutt i rymden finns det här gamla ljuset, precis så mycket och så kallt som vi har räknat ut att det ska vara.

Dessa korn och partiklar av olika ämnen som bildades när rymden svalnade, klumpar i sin tur ihop sig mer och mer, i takt med att ballongen — rymden — blir större och större, och det blir plats för olika klumpar, och tillräckligt svalt för att klumparna inte ska smälta igen av hettan. Dessa klumpar av korn, som i sin tur är klumpar av de minsta dropparna som föll ut ur ljuset, är frön till alla de oräkneliga hopar av stjärnor som finns ute i rymden, både dem som vi kan se på himlen, och dem som är så långt borta att de inte syns. Alla de här otaliga stjärnorna är utspridda i hela rymden, som nu har hunnit bli ofantligt ofattbart stor. Fastän stjärnorna är så många och så stora — varje stjärna är större än hela vår jord — så är stjärnorna så långt ifrån varandra i rymden, och så långt från oss, att de kan fara runt fritt i rymden, och ändå bara mycket sällan krocka. De är miljoner miljoner mil ifrån varandra.

De är faktiskt så långt borta att det tar stjärnornas ljus många år att komma hit och nå oss. Vet du hur hög ljusets hastighet är? Mycket fortare än någonting annat som rör sig. Ljusets hastighet är nästan 300,000 km, inte per timme, utan per sekund! (299792.5, om du vill vara exaktare.) Och det går alltid precis lika fort, aldrig långsammare, aldrig fortare. Kan ni tänka er hur snabbt det är? Det betyder att på en sekund kan ljuset resa 7 gånger runt hela jorden. Och vet ni hur stor vår jord är? Runt ekvatorn är det över 4000 mil. Om vi skulle köra så snabbt som det gick med bil, 160 km/h, utan att stanna, dag och natt, och antar att det finns motorväg hela vägen runt (det finns det inte), så skulle det ta oss tio dagar att komma runt. Men en ljusstråle åker lika långt sju gånger varje sekund. Knäpp med fingrarna en gång så har ljuset hunnit sju varv runt jorden medan du knäppte. Och ingenting kan gå fortare än så — ljusets hastighet är den absoluta hastighetsgränsen som är omöjlig att bryta mot. Försöker man köra fortare med en raket, så går det inte, det går bara trögare och trögare när man närmar sig ljushastigheten, och till sist kan inte raket accelerera alls. Det händer många andra konstiga saker när man närmar sig ljusets hastighet, men förbi hastighetsgränsen kommer man *inte*.

Men stjärnljuset går ju förstås med ljusets hastighet, men hinner ändå inte hit på en sekund. Från de allra närmaste stjärnorna tar det över fyra år, och de flesta är ännu längre bort. Det mesta stjärnljuset på himlen är äldre än vad ni är, och en del som vi kan se har varit på väg i miljoner år, längre än vad det har funnits människor på jorden. Om vi tittar med stjärnkikare så kan vi se ännu längre bort, och se ännu äldre ljus — med en riktigt bra stjärnkikare kan man se ljus från stjärnor som lyst långt innan vare sig solen eller jorden fanns ännu.

Det finns det så många stjärnor där ute i rymden, att om man lägger ihop de som vi kan se och de som är för långt borta och bara kan ses med stjärnkikare, att det går att räkna ut att om varje stjärna vore ett sandkorn (fast egentligen är de ju ofantligt mycket större) så skulle det bli så mycket sand att det skulle täcka hela Sverige med ett 40 meter tjockt lager, lika högt som de högsta träden. En av dessa stjärnor, ett av dessa miljoner biljoner sandkorn, är vår sol, och ett litet osynligt dammkorn bredvid detta sandkorn, en miljon gånger mindre, är vår jord. En osynlig prick av intighet i rymden.

Man skulle inte kunna tro att jorden är så liten bredvid solen, för solen ser ju inte så stor ut. Men det är eftersom den är så långt borta. Ljuset från solen tar ungefär åtta minuter att nå oss, och om vi skulle åka den sträckan med bil skulle det ta mer än 100 år, om det hade gått att köra i rymden. Så solen är väldigt långt borta jämfört med de avstånd vi har här på jorden — men samtidigt inte alls långt borta jämfört med stjärnorna, åtta minuter är ju inte alls lång tid jämfört med fyra år. Solen är

faktiskt en miljon gånger större än jorden, och ibland slår det upp eldsflammor från dess yta som skulle rymma över tjugo jordklot. Och stjärnorna är precis lika stora, och många av dem är större, men ändå ser de bara ut som små, små prickar på himlen, även i den bästa stjänskikare. Att något en miljon gånger större än jorden kan se ut som en liten prick, kanske säger något om hur oerhört långt borta de är!

För att återgå till de där små partiklarna i rymden som alla stjärnor och allting annat bildades ur, så hade ju alla de små partiklarna från början farit fritt omkring i rymden, och då betedde de sig ungefär likadant allihop. Men när de hade klumpat ihop sig till solen och andra stjärnor, och till jorden och andra planeter, så visade sig nya egenskaper hos de här partiklarna. De små partiklarna som var som rök, som ånga, och som for fram med en farlig fart, när de kallnade började de sakta in och komma närmare varandra och ta upp mindre plats.

När partiklarna kallnade rörde de sig saktare och saktare, och började klänga sig fast vid varandra, och upptog mindre och mindre utrymme. Partiklarna intog olika tillstånd, beroende på hur tätt hoppackade de var, de tillstånd som vi kallar fast, flytande, och gasformigt. Allting som vi känner på jorden är antingen en gas, en vätska, eller en fast kropp, och vilket av dessa tre någonting är för tillfället beror på hur varmt eller kallt det är.

Nu visar sig skillnaderna mellan olika partiklar, för de är visst inte likadana allihop. Var och en av de pyttesmå partiklarna tycker särskilt mycket om vissa andra små partiklar, och tycker illa om andra. En del trivs ihop och dras till varandra, och andra gör det inte. Människor är ju på samma sätt, vi tycker om somliga personer, men det finns också personer som vi vägrar att ha någonting med att göra. På det här sättet gick partiklarna ihop och bildade olika grupper.

I fasta kroppar sitter partiklarna så stadigt ihop, var och en på sin plats, så tätt att de knappt kan röra sig, och vi knappt kan få loss dem från varandra. De bildar en kropp som inte ändrar sin form, om den inte påverkas av någon kraft, vår muskelkraft eller något annat. Om vi använder våra krafter till att bryta av en bit, håller partiklarna i biten fortfarande ihop, så att biten förblir i ett stycke. Om man t.ex. slår en flisa från en bit flinta — en sorts sten som är bra att göra stenxor av — förblir både stenen och flisan fortfarande fasta kroppar av sten.

Vätskor fungerar lite annorlunda. Partiklarna i en vätska sitter också tätt ihop, men inte så tätt och hårt att de inte kan röra sig. De förblir tillsammans i en klump, men har inte en bestämd form, utan kan rulla runt och över och förbi varandra. Det gör att de kan flyta och rinna och sprida sig, fylla upp varje hål och varje spricka i sin väg. Men samtidigt som de fyller varje hål, gör de också hål för och sprider sig runt allt som försöker tränga sig in i dem. Det är därför man kan sticka ner handen i vatten, men inte sticka in handen i en sten.

I en gas har partiklarna det nästan som de hade det ute i rymden, de rör sig så fort och är så utspridda att de inte alls kan hålla kvar varandra eller klänga sig fast vid varandra, utan åker fritt runt i alla riktningar.

Men eftersom olika partiklar var av olika sorter, som kunde hålla olika hårt fast i varandra, blev de inte alla fasta eller flytande eller gasformiga samtidigt. De som knappt alls kunde hålla ihop förblev gaser nästan hur kallt de än blev, medan de som höll hårt ihop fick värmas till de var heta och glödande innan de släppte taget och övergick från fast till flytande form. Och en del, som vattenpartiklar, håller ihop alldeles lagom för att vara flytande när vi tycker det är lagom varmt, och bli fasta när det blir minusgrader, och gasformiga när det blir mer än hundra grader — vad som händer när vattnet kokar är ju att vattenpartiklarna sliter sig loss från varandra och bildar gas som sticker iväg upp ur vattnet som bubblor.

Och så här betedde sig alla partiklarna, även de i den lilla droppen bredvid vår då nyfödda sol, som skulle bli vår jord. Droppen var egentligen naturligtvis lika stor som jorden är nu, men ändå

så liten bredvid solen. Jorden föddes het, med hetta som bildats när många små partiklar samlade ihop sig till den droppe som skulle bli jorden. Den lilla brännheta droppen snurrade redan från början runt sig själv, och runt solen, i rymdens oerhörda kyla. Och allt eftersom tiden gick började partiklarna i denna massa att dansa, grundämnenas dans. Partiklarna som befann sig vid den allra yttersta kanten mot den kalla rymden blev kalla och trängde ihop sig tätare i fasta kroppar. Tätt hoptryckta sjönk de ner i jordens heta innandöme, men när de kom ner till de hetaste delarna inne i mitten värmdes de upp igen, spred ut sig, blev mindre täta, och flöt upp till ytan igen. De tog hetta med sig inifrån jorden, och lät den spridas ut i den kalla rymden, så att hela jorden kylades ner och svalnade.

Vad fantastiskt det är, och ändå vad enkelt. Om man blir het så vill partiklarna i en ta mer plats, och då utvidgas man, blir lättare, och flyter uppåt, som en luftbubbla i vattnet. Men om man blir kall tränger partiklarna ihop sig, man krymper ihop, blir tätare och tyngre, och sjunker, så som en sten sjunker till botten i en damm. Den här lagen gjorde att jorden efterhand omvandlades från en allt igenom het och glödande massa, till den jord vi känner idag. Det här var lagen som de pyttesmå partiklarna lydde när de dansade sin dans, partiklar som är alldeles för små för att vi ska kunna se dem, men ändå är de många nog för att bygga upp hela världen. Och inte nog med att de flyttade runt jordens hetta i dansen, de sorterade sig också, så att de partiklarna som i sig var tyngst och tätast samlade sig längst in, medan de som var lättare samlades uppe vid ytan, precis som den lättare oljan flyter på vatten. Ett tunt skum av dessa lättare partiklar formades på ytan, och stelnade efterhand, som skinnet på varm mjölk som har fått svalna. Och nu har jorden tagit form — marken vi går på är det här tunna skinnet. Luft, vatten och sten består av dessa lättare partiklar som hamnat överst, medan de flesta tunga partiklarna, som järn, har hamnat längst inne i mitten.

I hundra, tusen, miljoner, miljarder år pågick den här dansen. I början var hela jorden mycket het, även ytan, het som eld, så vattnet som kom upp till ytan kokade bort och blev till tjocka tunga moln som täckte hela himlen. Varken solen eller stjärnorna kunde se ner genom molnen. Om och om igen regnade vattnet ner, men kokade bara upp igen. Efterhand svalnade ytan och till sist kunde vattnet stanna kvar nere utan att koka. Nu kunde allt vattnet regna ner, och fylla alla hål och sänkor i ytan, så att där blev hav. Ytan är nu en fast, tunn skorpa utanpå den glödande vätskan i jordens inre. Men inne i jorden är det fortfarande glödhet, och dansen pågår fortfarande där, om än i lugnare takt. Och allt emellanåt når dansen upp till ytan igen, och det går hål på skinnet — det är det vi kallar vulkaner. Och skinnet är inte heller i ett stycke, det är flera lösa bitar skinn som driver runt på jordytan, och dras runt av partiklarnas dans nere i djupen. Varje skinnbit är en världsdal, som sakta rör sig över jordytan. Varje år kommer vi i Europa 5 cm längre ifrån Amerika, och mitt under havet mellan oss blottas jordens glödande inre, som dock snabbt stelnar på ytan så att ett mycket tunnare skinn bildas under havets botten. När världsdelar krockar skrynklas de ihop och skrynklorna ser vi som höga bergskedjor. (De svenska fjällen kom till när Amerika och Europa krockade en gång för flera hundra miljoner år sedan.)

Och så ser det ut omkring oss idag. Kontinenterna rör sig runt på jorden, jorden rör sig runt solen, solen rör sig i rymden runt en stor samling stjärnor som kallas Vintergatan, och Vintergatan rör sig i sin tur fram genom rymden. Och rymden håller fortfarande på att bli större och större — kanske kommer den alltid att fortsätta med det, eller kanske kommer den att börja krympa igen, som en ballong när man släpper ut luften, och krympa ihop till en liten liten prick igen, så att allting kan börja från början en gång till. Och vem vet... det var kanske så vår lilla prick kom till, från en tidigare rymd som krympte ihop?

# Sagan om hur livet kom till jorden

*Sverker Johansson*

Det här är historien om hur livet kom till jorden. Kommer ni ihåg den andra berättelsen som jag skrev om hur allting började? Kan ni komma ihåg att i början fanns ingenting, bara en liten het prick. Sedan kom alla små partiklar och de betedde sig alla enligt vissa enkla regler. Jorden formades av dessa partiklar, och några blev till stenar, några blev gaser, och några blev till vatten. Kommer ni ihåg hur jorden började glödhet och täckt av moln, så att solens strålar inte kunde komma ner hit? Till slut blev här svalare och lugnare och regnet som föll kunde komma ner och bli kvar på marken. Det regnade och regnade och regnade. Efter en lång tid slutade regnet och molnen försvann och solen kunde le mot sin vackra lilla dotter jorden igen.

Men allt regnet som hade fallit ner på stenarna och klipporna på jordytan hade fått en del stenar att börja vittra sönder, smulas sönder och lösas upp. De söndersmulade stenarna följde med regnvattnet ut i haven, som regnet fyllde med vatten. Men i och med att stenarna var med var det inte rent vatten längre, utan vatten med många olika partiklar från stenarna upplösta och utblandade i sig. Det är dessa partiklar som gör att havsvattnet smakar salt. Och det var inte bara salta stenpartiklar som fanns i vattnet, utan mängder med andra sorters partiklar också, partiklar av kol, kväve, syre, och väte, vilket är just de partiklar som allt levande består av. Men än så länge fanns det inget som levde på jorden, utan både hav och land var alldeles öde och tomt, tyst och stilla, inget som rörde sig. Ändå var haven fulla med allt det som livet behövde, så fulla med alla dessa partiklar, som dessutom höll på att dansa runt och klumpa ihop sig i olika kombinationer, att vattnet började se ganska smutsigt och skräpigt ut, och lukta illa också.

Då hände något som först inte alls såg så viktigt ut, men skulle komma att helt förändra allt på jordens yta. Det visade sig, att av alla dessa partikelkombinationer som flöt omkring, så var det en som händelsevis råkade fungera på ett alldeles speciellt sätt. Många partikelkombinationer fungerade så att andra partiklar gärna klumpade ihop sig i närheten av dem, och bildade nya kombinationer. Men den här speciella kombinationen, det speciella med den var att andra partiklar gärna klumpade ihop sig nära den *och bildade en nästan exakt likadan kopia av den här specialkombinationen*. Och då blev det ju fler av den här nya kombinationen, och varje ny kopia av den gjorde att det blev ännu fler kopior, som bildades omkring den nya kopian. Och då blev det ännu fler, och fler och fler och fler. Så ni ser att så snart det blir *en* sådan kombination som kan göra kopior av sig själv, så blir det snabbt hur många som helst av den, och alla andra kombinationer trängs ut. Och inte nog med det... ibland blev kopiorna inte *exakt* likadan som den de kopierades från. För det mesta fungerade de här misstagen sämre, och kunde inte alls göra så många kopior av sig, men någon gång då och då hände det att en sådan här ny variant faktiskt var *bättre* på att kopiera sig, så att den spred sig ännu snabbare. På det viset utvecklades de här små kopiator-kombinationerna så att de blev allt bättre och bättre, snabbare och snabbare, på att kopiera sig och sprida sig. Snabbt spred sig de här kopiorna, som nu såg ut som små geléklumpar, i hela havet.

De här geléklumparna såg egentligen nästan likadana ut som alla de andra klumparna som skröpade ner haven, utom den viktiga skillnaden mellan dem och alla de andra: de kunde göra kopior av sig själva. Och för att snabbt och effektivt kunna göra kopior behövde de något att göra kopiorna av; de behövde *mat*. Och snart lärde de sig att känna vad som hände, och reagera på det

de kände; de kunde flytta sig dit där det fanns mat, och fly bort från det som var farligt. Kort sagt, de var nu *levande*.

Och nu var de gamla skräpklumparna i havet inte skräp längre, utan blev mat åt de nya levande geléklumparna. Hela havet var fullt av mat åt livsklumparna, och de åt och växte och förökade sig så att det blev fler och fler kopior av dem som simmade runt i havet. Och efterhand som de åt, så blev havet renare och renare, men när de till slut hade ätit havet rent från allt det som såg ut som skräp, så fanns det ju heller ingen mat kvar åt dem, eftersom de åt av allt det som hade skräpat ner i havet. Så nu var de här små geléklumparna tvungna att hitta på något nytt sätt att få mat, för att slippa gå hungriga när den gamla maten var slut. En del av dem kom på att man ju faktiskt kunde äta andra geléklumpar; de utvecklades till djur. Men andra av dem kom på något mycket smartare; de hittade ett sätt att använda solskenet för att tillverka sin egen mat. De behövde inte jaga runt och leta efter mat längre, det räckte att ligga och flyta i vattenytan och låta solen skina på dem, så gav solen dem all mat de behövde. De var de första växterna.

De här växterna åstadkom den värsta miljökatastrofen i jordens historia, före människans tid. Det var inte alls meningen, det bara liksom blev så när de gjorde mat från solen att de samtidigt också gjorde en gas som heter syre. Idag låter ju syre inte alls som något farligt, tvärtom måste vi ha syre för att kunna andas. Men från början fanns det inget syre i luften på jorden. Så de första levande varelserna var inte alls vana vid att ha syre omkring sig, och tålde det inte alls. Nästan alla de första små varelserna på jorden dog av syreförgiftning när växterna satte igång att pumpa ut syre i luften. Bara några få klarade sig; en del genom att gömma sig undan och hålla sig borta från den farliga luften (de håller sig fortfarande gömda idag, och är sällsynta och svåra att hitta), och andra genom att hitta ett sätt att utnyttja syret, så att de inte bara lärde sig tåla det, utan till och med blev beroende av det. Från dessa nya syreberoende varelser har vi, och alla andra djur idag, utvecklats.

Men hur kan vi veta så mycket om de här gamla geléklumparna som levde för så länge sedan, kan man undra? De har faktiskt lämnat vissa spår efter sig. När en sådan här varelse dör i havet, så sjunker den till botten (om ingen hinner äta upp den på vägen). Där kan kroppen bli liggande, och efterhand täcks den av dy och lera och sand, som begraver den. Och efterhand som tiden går blir det tjockare och tjockare lager på botten och de understa lagren pressas ihop av tyngden och blir som sten, lager på lager precis som sidor i en bok. Och de döda djur och växter som därmed blir inbakade i stenen, dem kan vi hitta än idag, om vi letar inne i gamla stenar, om vi bläddrar i den här boken, som vi kan kalla livets historiebok. Genom sådana här fossil, som de kallas, har vi lärt oss väldigt mycket om livets utveckling på jorden.

Fast det är klart, små geléklumpar blir det ju inte mycket kvar av när de kläms ihop mellan stenplattorna i den här boken, så de allra första sidorna i boken är ganska svåra att läsa. Faktiskt är det den allra största delen av boken som bara handlar om geléklumpar, med blek och suddig text. Riktigt tydlig text blev det inte förrän för omkring 700 miljoner år sedan, efter att två riktigt fiffiga uppfinningar hade gjorts. Men de ska vi prata mer om i nästa avsnitt.

I förra avsnittet pratade vi om hur de första djuren och de första växterna kom till jorden. Fast egentligen såg de ju inte precis ut som djur och växter, det var fortfarande bara små geléklumpar, men de levde som växter och djur gör idag, så att växterna fick sin mat från solen, och djuren från växterna eller från andra djur.

De här första växterna åstadkom den värsta miljökatastrofen i jordens historia, före människans tid. Det var inte alls meningen, det bara liksom blev så när de gjorde mat från solen att de samtidigt också gjorde en gas som heter syre. Idag låter ju syre inte alls som något farligt, tvärtom måste vi ha

syre för att kunna andas. Men från början fanns det inget syre i luften på jorden. Så de första levande varelserna var inte alls vana vid att ha syre omkring sig, och tålde det inte alls. Nästan alla de första små varelserna på jorden dog av syreförgiftning när växterna satte igång att pumpa ut syre i luften. Bara några få klarade sig; en del genom att gömma sig undan och hålla sig borta från den farliga luften (de håller sig fortfarande gömda idag, och är sällsynta och svåra att hitta), och andra genom att hitta ett sätt att utnyttja syret, så att de inte bara lärde sig tåla det, utan till och med blev beroende av det. Från dessa nya syreberoende varelser har vi, och alla andra djur idag, utvecklats.

Men hur kan vi veta så mycket om de här gamla geléklumparna som levde för så länge länge sedan, kan man undra? De har faktiskt lämnat vissa spår efter sig. När en sådan här varelse dör i havet, så sjunker den till botten (om ingen hinner äta upp den på vägen). Där kan kroppen bli liggande, och efterhand täcks den av dy och lera och sand, som begraver den. Och efterhand som tiden går blir det tjockare och tjockare lager på botten och de understa lagren pressas ihop av tyngden och blir som sten, lager på lager precis som sidor i en bok. Och de döda djur och växter som därmed blir inbakade i stenen, dem kan vi hitta än idag, om vi letar inne i gamla stenar, om vi bläddrar i den här boken, som vi kan kalla livets historiebok. Genom sådana här fossiler, som de kallas, har vi lärt oss väldigt mycket om livets utveckling på jorden.

Fast det är klart, små geléklumpar blir det ju inte mycket kvar av när de kläms ihop mellan stenplattorna i den här boken, så de allra första sidorna i boken är ganska svåra att läsa. Faktiskt är det den allra största delen av boken som bara handlar om geléklumpar, med blek och suddig text. Riktigt tydlig text blev det inte förrän för omkring 700 miljoner år sedan, efter att två riktigt fiffiga uppfinningar hade gjorts. Men de ska vi prata mer om i nästa avsnitt.

Det var två smarta uppfinningar, gjorda för ungefär 700 miljoner år sedan, som både gjorde så att livets historiebok blev lätt och tydlig att läsa, och också så att den blev mycket mer spännande, med många nya olika sorters djur, i stället för bara geléklumpar.

Den första uppfinningen handlar om samarbete. Från början så levde varje liten geléklump alldeles ensam, och var tvungen att göra allting själv; varje geléklump måste både kunna äta, växa, röra sig, och göra kopior av sig. Men så kom några klumpar på att det vore kanske en god idé att slå sig samman och dela på arbetet, så att en del av dem kunde skaffa mat, andra kunde sköta rörelser, och andra kunde helt ägna sig åt att göra kopior av den här gruppen av samarbetande klumpar. Det här samarbetet blev med tiden mycket utvecklat; idag tänker vi inte på en sådan grupp som klumpar i samarbete, utan som en enda varelse. Du är en sådan grupp av mängder, miljarder, små geléklumpar som samarbetar, var och en med sin speciella uppgift i kroppen. De små geléklumparna kallar vi för celler.

När den här uppfinningen gjordes så blev plötsligt varelserna mycket större, så stora att vi kan se dem utan förstoringsglas och mikroskop, där de ligger inbäddade i stenboken, och då blir det ju mycket lättare att hitta dem.

Den andra uppfinningen handlar om att inte bli uppäten. De varelser som utvecklades till djur, de levde ju på att äta andra varelser. Men de andra varelserna tyckte naturligtvis inte speciellt mycket om att bli uppättna, så några av dem hittade ett sätt att skydda sig: de byggde hårda skal runt omkring sig, precis som snäckor och musslor gör än idag. Till skalet användes de där stenpartiklarna som var saltet i havet, så skalet blev hårt som sten. Och det kan ni ju tänka er att ett sådant skal tål mycket bättre att bakas in i sten än vad en naken geléklump gör. Så när de här två uppfinningarna hade slagit igenom blev historieboken plötsligt mycket tydligare och lättare att läsa — åtminstone för de varelser som använder hårda skal, eller har ett hårt skelett (en del djur är ju helt mjuka, som maneter eller maskar, och deras historia vet vi inte alls lika mycket om som t.ex. snäckornas).

Bland de första djuren som blev tydligt nedskrivna i boken var trilobiterna; så här såg de ut: [bild på trilobit här.] Det fanns massor av dem i havet då, men efter en tid dog de ut, utan att någon riktigt vet varför. Det har ju funnits mängder av olika sorters djur som inte längre finns, många många gånger har en ny sorts djur utvecklats, och sedan dött ut. Ibland har de dött ut därför att nya bättre djur har utvecklats, djur som är bättre på att skydda sig eller skaffa mat eller föröka sig, ibland har de dött ut i stora naturkatastrofer, många sorter på en gång, och ibland har de bara försvunnit utan att någon riktigt vet varför.

Men även om många celler slog sig samman till större djur, fanns det fortfarande också massor av små celler som föredrog att fortsätta att leva ensamma, i stället för att slå sig samman i grupper, och de finns än idag. Det finns bakterier, som kan göra dig sjuk, det finns svampar, som den jäst vi använder när vi bakar, det finns alger, encelliga alger som var de första växterna, och som fortfarande växer i havet och gör vattnet färgat ibland. Alger och svampar finns det ju också stora sorter av, med många celler, men alltså även encelliga.

Det gjordes många olika experiment i naturen vid den här tiden, utifrån de nya uppfinningarna, med olika djur som provade olika saker. En del av de nya djuren liknade inte alls något som vi har idag, andra skulle så småningom utvecklas till alla de djur som finns nu.

Men allt detta experimenterande är inte över än. Fram tills nu har allt liv funnits bara i havet, för det var ju där de allra första små geléklumparna kom till. Men titta vad som kommer närmast; nära stranden kastades olika varelser omkring av vågorna. Några av varelserna sköljdes ut i havet igen, men andra sköljdes upp på land. Och de bestämde sig för att de faktiskt trivdes ganska bra på land, där var ju tomt och fanns inga andra varelser som ville ta deras mat eller rentav äta upp dem. Så de



stannade kvar på land. En del av dem var växter, som snart utvecklade rötter så att de kunde hålla sig fast i marken, och tog ljus från solen och gaser från luften och vatten från jorden. Andra av dem var djur, småkryp som tusenfotingar och skorpioner, som faktiskt var de första djuren som flyttade upp på land.

Två andra viktiga experiment som provades vid den här tiden: Koraller är det ena, små djur som tillsammans bygger stora "hus" med många våningar, så stora att de blir som små öar när de når havsytan. Det andra såg inte så mycket ut för världen, det var en liten maskliknande varelse som fick för sig att i stället för ett skal utanpå kroppen kunde det vara intressant att prova med bara en avlång "pinne" mitt inne i kroppen, för att hålla den rak. Den här masken blev den första fisken, och pinnen utvecklades så småningom till ett helt skelett. Pinnen finns kvar än idag, som vår och andra djurs ryggrad. Det har varit början till alla de djur som, liksom vi, har skelett inne i kroppen i stället för skal utanpå. Det här skelettet inne i kroppen var praktiskt på många sätt, det blev lättare att röra sig och framför allt lättare att växa, så djuren kunde bli större. (Men för säkerhets skull har en del "skelettdjur", som sköldpaddor och en del av de första fiskarna, ändå behållit det yttre skalet, som trots allt är ett bättre skydd mot att bli uppäten.)

Fiskarna gjorde lite mer experimenterande. För att kunna flyta i vattnet och inte sjunka till botten hade de redan skaffat sig en påse inne i kroppen som de kunde fylla med luft, som en sådan där uppblåsbar ring man kan ha när man badar i sjön. En del fiskar upptäckte att det faktiskt fanns mycket mer syre i luften än vad det finns i vattnet (fiskar behöver syre lika väl som vi, men de flesta av dem andas bara vatten genom sina gälar). Så de började använda syret i påsen. En del fiskar gör så än idag, lever i vattnet men tar sitt syre från luften. Men det spännande med den här uppfinningen var att en fisk med en sådan påse behöver inte stanna kvar i vattnet, utan kan leva uppe på land. Och en del av de här fiskarna hade redan sina fenor sittande på små skaft, så det var inte svårt att utveckla dem till ben, så att de kunde börja promenera omkring. De här "fiskarna" med ben och luftpåse kallar vi för amfibier, eller groddjur (våra vanliga grodor är amfibier). Men de kunde inte gå alltför långt från vattnet, för de tålde inte att bli torra, och de måste fortfarande lägga sina ägg i vatten, precis som grodor gör ännu.

Det enda man hade kunnat höra på jorden fram till nu var åskans mullrande och vågornas brus, men helt plötsligt hördes den första rösten. Det var faktiskt en groda som kväkte. Och nu kommer också de första insekterna. De allra första var ganska obetydliga småkryp, som inte kunde flyga utan bara kravla omkring. Men det fanns ju inte många andra djur på land vid den här tiden, och fåglarna skulle inte komma än på ett bra tag, så i luften var det ledigt, gott om plats för nya djur. Insekterna utvecklade snabbt vingar, kanske först mest för att svalka sig med, eller som fallskärm när de hoppade omkring i träden, innan vingarna blev stora nog att flyga med på riktigt. Men när väl vingarna började fungera som vingar kom det en del fantastiska insekter, som till exempel jättetrollsländan. Den kunde bli drygt en meter lång, en insekt stor som en örn, och större än så kan ett djur på land inte bli utan ett skelett i kroppen.

Nåväl; groddjuren var ju fortfarande bundna till vattnet, men några äventyrliga individer ville resa lite längre så de experimenterade lite på nytt. De behövde ett ordentligt vattentätt skinn så att de inte torkade ut, och äggen behövde också ett riktigt skal så att de kunde läggas på land. De som löste de här problemen blev de första kräldjuren. Nu när djuren inte var tvungna att stanna nära vatten spred de sig snabbt över hela jorden och utvecklades till olika former. Ödlor och ormar och krokodiler och sköldpaddor utvecklades nu, och ser fortfarande ungefär likadana ut. Men det kom fram andra sorters kräldjur också. En del av dem kom på att det kunde vara en god idé att behålla sina ägg inne i kroppen ända tills de kläcktes, så att ingen kunde komma och ta äggen från dem. Dessa djur började också gömma sig på dagen och vara ute och leta mat på natten, när det var

mindre risk att bli hittad och uppäten. Men på natten är det ju kallare än på dagen, så de här djuren började skaffa sig en varm päls så att de inte skulle frysa. Det här var däggdjuren.

Däggdjuren var på många sätt mycket lyckade djur, som kunde klara sig både på natten och på dagen, både där det var kallt och där det var varmt, och som tog ordentligt hand om sina ungar så att de växte upp tryggt. Men de här första däggdjuren fick aldrig riktigt chansen att sprida sig och utvecklas vidare, för strax efter att vissa kräldjur hade utvecklats till däggdjur började andra kräldjur växa sig jättestora och mer eller mindre tog över jorden. Detta var dinosaurierna. Däggdjuren fick bara se till att hålla sig undan, och förblev små rädsla musliknande djur som bara vågade sig ut på natten, så länge som det fanns dinosaurier ute på dagen. Dinosaurierna blev till de största djur som någonsin funnits uppe på land, vissa bokstavligen stora som hus, och många som var mycket större än våra dagars elefanter. Några dinosaurier blev så enorma och långa att de inte klarade sig med bara en hjärna i huvudet, utan behövde en extra hjärna i höften som höll reda på hur bakbenen och svansen skulle röra sig. Hjärnan i huvudet, som de annars tänkte med, var väldigt liten, så de var nog inte särskilt smarta. En sorts dinosaurie med sådan extrahjärna kallas Stegosaurus. Den hade en kort tjock svans som var beväpnad med två par långa beniga taggar som den kunde försvara sig med. Den åt bara växter. En Stegosaurus var inte speciellt stor för att vara dinosaurie, bara lite större än en elefant. En annan sorts dinosaurie, Tyrannosaurus, hade ett jättestort huvud, nästan lika stort som en vuxen människa, med ett gap där du skulle kunna stå rak mellan de vassa tänderna. Den hade sådana tänder för att kunna jag och äta upp de allra största dinosaurierna, som kunde bli större och tyngre än en fullastad långtradare.

Men det fanns också små dinosaurier, som snabbt sprang omkring och skuttade på två ben. En sådan här dinosaurie, som gärnade klättrade i träd och hoppade omkring från gren till gren, märkte att hon kunde hoppa längre om hon bredde ut armarna. Och om hon kunde utveckla större och bredare armar skulle hon kunna hoppa ännu längre. Sagt och gjort: armarna blev längre, och de fjäll som alla kräldjur har växte också ut, och grenade ut sig, och blev till fjädrar, som gjorde armarna bredare. Nu kunde hon inte bara hoppa mellan grenarna, utan faktiskt flyga en ganska bra bit. Den här lilla dinosaurien hade utvecklats till den första fågeln. På många sätt såg hon fortfarande ut som ett kräldjur, med fjäll på huvudet, och klor på fingrarna, och en mun med tänder snarare än en näbb. Och fåglarna ser fortfarande på många sätt ut som dinosaurier. Jämför skelettet, eller fötterna, hos en Tyrannosaurus och en vanlig kyckling! Men hon hade vingar, den här Archaeopteryx, och det var det viktiga. Snart fanns det många olika fåglar som flög omkring i luften; de hade inte samma problem med dinosaurierna som däggdjuren hade, för fåglarna kunde ju alltid komma undan upp i luften. Men däggdjurens stora uppfinning, att ta hand om sina ungar inne i kroppen, den kom fåglarna inte på, utan de fortsätter än idag att lägga ägg precis som kräldjuren gjorde, och bygga bo och ta hand om ungarna på samma sätt som dinosaurierna. För många dinosaurier byggde ju faktiskt bo, och ruvade sina ägg och matade sina ungar, så som fåglar gör.

Men en dag för nästan 70 miljoner år sedan hände det något dramatiskt i världen. Vi vet inte exakt varför; kanske det var en stor meteor eller komet som slog ner på jorden från yttre rymden, och spred så mycket damm och skräp i luften att solen inte kunde skina. Men hur det än gick till så vet vi att då försvann en väldigt massa olika djur från jorden, både stora och små. Alla möjliga djur dog ut och sågs aldrig till igen. Vi vet inte heller varför vissa djur försvann och andra klarade sig, kanske var det bara tur, eller så var de som klarade sig bättre anpassade till vad det nu var som hände. Hur som helst, så spelade resultatet stor roll för vår egen utveckling. Det var nämligen så att bland de djur som försvann fanns alla dinosaurierna, inte en enda dinosaurie blev kvar. Men de små däggdjuren och fåglarna klarade sig bättre och många av dem överlevde katastrofen och kunde utvecklas vidare.

Nu fanns det utrymme för däggdjuren att dra nytta av alla sina möjligheter. Alla möjliga olika sorters däggdjur började utvecklas. En del fortsatte att leva som små möss, de hade ju klarat sig bra på det viset länge nog. Andra började äta bara växter, och blev större och fick längre ben och hårdare fötter så att de kunde springa fort; det är de som idag har utvecklats till hästar och kor och hjortar och mycket annat. Åter andra utvecklade skarpa tänder och vassa klor, så att de kunde fånga och äta upp växtätarna. En del fick extra tjock och varm päls, så att de kunde leva där det var kallt, som björnarna; andra steg tillbaka ner i havet och skaffade sig fenor igen i stället för ben; det är valarna. Och en liten varelse klättrade upp i träden i djungeln och började plocka frukt och småkryp där; det var en blivande apa.

Många år senare, för kanske fem miljoner år sedan, när olika däggdjur hade utvecklats och specialiserat sig i olika riktningar, hände det något med vädret på jorden, så att det blev kallare överallt. Här i Sverige skulle det så småningom bli så kallt att allt täcktes av is. Närmare ekvatorn blev det för kallt och torrt för djungelträden, så där började växa mer gräs i stället. Och då fick aporna som bodde i djungeln bekymmer. Många av dem stannade kvar i de små trädungar som fortfarande fanns, och försökte klara sig där. Men några äventyrliga apor klättrade ner från träden och gav sig ut på slätten för att söka sin lycka där.

Det första de upptäckte var att apor är ju gjorda för att klättra och inte för att gå omkring på marken, så de fick se till att utveckla längre och rakare ben så att de kunde stå rakt och springa fort. Det visade sig också att det var inte alls lika lätt att hitta mat ute bland gräset som det hade varit i djungeln där det fanns frukt överallt. Visst fanns det en del, men den var svår att komma åt, inte alls bara att plocka. Vilde de äta växter så fanns den mesta näringen i rötter, men de var svåra att gräva upp med bara händerna. Och ville de äta kött så var de tvungna att antingen själva fånga ett djur, eller hitta ett djur som någon annan hade fångat och ta kött från det. Men apor hade ju inte de skarpa tänder och vassa klor som en köttätare behöver, så det var inte lätt det heller.

En del apor såg till att utveckla klor och tänder; de blev babianer. Andra apor valde en helt ny väg: i stället för att utveckla en del av sin egen kropp till de verktyg de behövde, lärde de sig att använda andra saker till verktyg. I stället för vassa klor kan man hålla vassa stenar och spetsiga pinnar i händerna. Men för att komma på hur man skulle göra bra verktyg behövde de här aporna kunna tänka bra, fundera och uppfinna saker; de behövde bli små ap-genier. Och för det behövde de en större hjärna att tänka med.

Den här apan utvecklades snabbt där på den öppna slätten i Afrika, och fick allt större och större hjärna. Efterhand upptäckte den hur mycket mer man kunde använda en stor hjärna till. Allt mer av det som andra djur gjorde med specialutvecklade kroppsdelar, det gjorde den här apan med andra saker, som hon hade tänkt ut med hjärnan hur man kunde använda. I stället för att ha en egen päls, kom hon på att man kunde ta skinnet från ett annat djur och ta på sig. I stället för att ha långa ben och snabbt springa ifatt en hjort som hon ville fånga, kom hon på att man kunde skjuta pilar på den utan att behöva springa ifatt den. I stället för att ha egna vingar kom hon på hur man byggde flygplan att flyga med. Och så vidare...

För den här apan med stor hjärna, det är ju naturligtvis vi, du och jag. Någonstans i utvecklingen, för kanske en miljon år sedan, får vi sluta kalla henne apa och börja kalla henne människa. På många sätt är vi fortfarande precis som apor, men på andra sätt har vi med vår hjärna blivit en helt annan sorts djur, som den här jorden inte tidigare har skådat.

Vi kan göra saker som inget annat djur kan lika bra. Vi kan prata med varandra, berätta för varandra om våra tankar och känslor. Vi kan fantisera, vi kan planera för framtiden, vi kan minnas, vi kan lära, och vi kan föra vidare det vi har lärt till våra barn. Vi kan fundera över vår egen tillvaro,

undra var vi kommer ifrån, undra vad som kommer att hända med oss i framtiden, förstå att vi inte alltid kommer att finnas här. Vi kan fundera över världen omkring oss, undra över var världen kommer ifrån och hur den har utvecklats, och vart den kommer att utvecklas i framtiden. Vi kan fundera över vad som är gott och ont, rätt och fel. Vi kan fundera över varför vi finns här, om det finns någon mening med det hela, och vems mening det i så fall skulle kunna vara.

Vi kan också använda världen omkring oss på ett helt annat sätt än de andra djuren. Vi använder döda saker från naturen för att tillverka allt vi behöver. Vi använder växter när vi odlar vår mat i stället för att bara plocka det som växer fritt. Vi använder djur när vi föder upp grisar till slakt i stället för att jaga i skogen. Vi har makt över naturen och kan göra väldigt mycket med den, som gör livet bättre för oss. Men den makten ger oss också stora möjligheter att skada naturen, och skada varandra. Med makt följer ansvar. Med vår hjärna kan vi tänka framåt, och se följderna av det vi tänker göra. Men det är inte alltid vi tänker tillräckligt långt.

Jorden finns här, med mängder av liv, men ingen annan form av liv kan förstå vad som händer med jorden. Vi har den hjärna som behövs för att förstå, och se vad som är bäst, för oss och för jorden. Vad ska vi använda den hjärnan till?

© 1996 Sverker Johansson