



Pixabay

En skenbar paradox:

En ung jord i ett gammalt universum

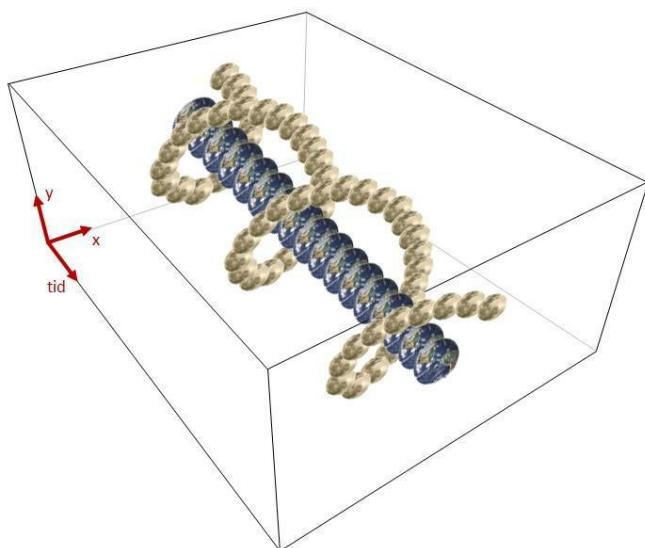
I det här numret av Genesis presenteras evidens för att jorden är ung. Därför förväntar sig nog många att denna artikel om universums ålder kommer att innehålla motsvarande argument för att *universum* är ungt. Men icke. Jag företräder nämligen uppfattningen:

Jorden är ung (tusentals år) och universum är gammalt (miljarder år) trots att de skapades under samma bokstavliga sjudagarsvecka.

Detta påstående verkar naturligtvis självmotsägande, och det beror på att människans intuitiva uppfattning av tid är felaktig. Vi tänker oss tiden som något som ofrånkomligt mal på i sin egen takt, oberoende av omgivningen och oberörd av människors göranden och låtanden. Men fysikens senaste sekel har visat att så inte är fallet. Einstein lärde oss att *tiden är relativ*, och för att förstå den skenbara paradoxen ovan måste vi försöka förstå vad detta betyder.

Före nittonhundratalets fysik betraktades tiden (tillsammans med rummet) ofta som något som inte behöver förklaras. I Newtons rörelseekvationer fanns tiden som ett självklart "t" (och rummet som de tre lika självklara riktningarna "x", "y" och "z"). Men ingen kunde förklara vad tid (eller rum) *är* för någonting. Kyrkofadern Augustinus sa en gång att han vet mycket väl vad tid är – tills någon frågar! (Försök gärna själv att förklara för någon vad tid är.) Man betraktade de fysikaliska storheterna som skådespelare som agerar på en scen av tid och rum och där intrigen beskrivs av de fysikaliska ekvationerna.

Detta förändrades i och med den speciella relativitetsteorin som kom i början av det förra seklet (även om liknande idéer funnits sedan de gamla grekerna). Nu blev tiden och rummet själva en del av det teatrala dramat. Teorin är *bakgrundsberoende* vilket innebär att man inte behöver ta till några fysikaliska storheter (som tid och rum) som inte själva är del av teorin. För att uppnå detta betraktas tiden inte längre som något som *flyter* utan som något som *är*. En DVD-film kan vara en illustrativ analogi. Om vi spelar upp dvd:n så "flyter" handlingen från början till slut. Men om vi håller dvd:n i vår hand så "finns" hela handlingen där samtidigt. Applicerat på hela universum brukar konceptet kallas för *blockuniversum* (se figur 1). Här utspelar sig inte händelserna en efter en i en takt som bestäms av tiden utan allting existerar parallellt i en oföränderlig *rumtid*, med tre rumsdimensioner och en tidsdimension. Ingenting *sker*, allt bara *är*. Ingenting rör sig dynamiskt utan ett föremåls tillvaro består av en statisk bana i rumtiden som brukar kallas för föremålets *världslinje*. Inte ens ljuset rör sig utan dess "hastighet" är mer en omvandlingsfaktor mellan tid och rum. Mätningar visar att det ryms en sekund per tre nanometer (eller omvänt, att det ryms 300 000 kilometer på en sekund vilket många känner igen som "ljushastigheten").

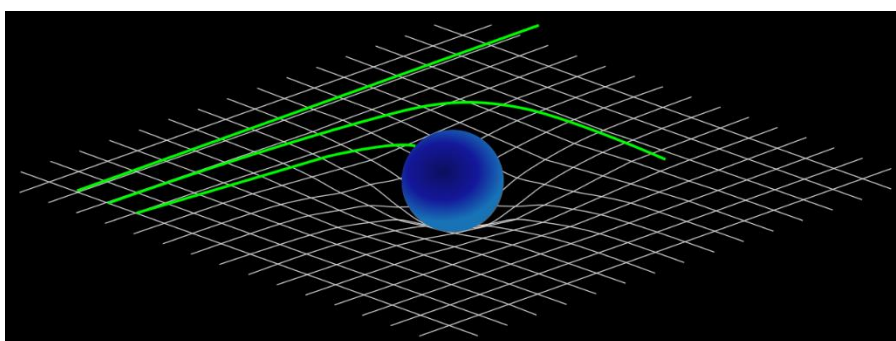


Figur 1. Jordens och månens banor i ett blockuniversum. Himlakropparna är "platta" eftersom figuren bara har två rumsdimensioner. Den tredje dimensionen är tiden som sträcker sig framåt/nedåt i figuren. Jordens och månen "rör" sig inte utan existerar "samtidigt" (i brist på bättre ord) i alla punkterna i deras banor. (Egen bild.)

I ett blockuniversum finns det inget "nu". Det finns inga speciella ögonblick som är mer "verkliga" än andra ögonblick. De fysikaliska formlerna har heller inga tidpunkter med särställningen "nu". Nej, det krävs en *medveten* varelse för att *uppleva* nuet som mer "verkligt" än dåtiden (som är oföränderlig) och framtiden (som kan påverkas). Därför är det bara medvetna varelser som uppfattar tiden som att den *flyter*, dvs att nutidens realitet ofrånkomligt glider från en känd historia mot en okänd framtid. En klocka mäter likgiltigt längden mellan händelser (utan att peka ut något "nu") på samma sätt som ett måttband mäter avståndet mellan platser (utan att peka ut något "här"). Subjektiviteten i tidsuppfattningen visar sig också i att vi ser framtiden framför oss, medan andra kulturer ser dåtiden framför sig. (Det är inte så ologiskt som det låter. Vi har ju våra minnen "framför" ögonen.) Utan medvetande är varje "nu" lika speciellt som varje annat "nu", och därför är dåtid, nutid och framtid alla lika *verkliga*. Så länge DVD-filmen inte spelas upp för den medvetne biobesökaren så har den inga speciellt utvalda "nu". Alla filmens händelser

existerar parallellt, och detsamma gäller för universum. Einstein uttryckte detta som att *då, nu och sedan* är en illusion, om än en efterhängsen sådan.

Att vi lever i en sådan rumtid får några mycket icke-intuitiva resultat, och det är dessa vi kan bunta ihop under begreppet *tidens relativitet*. På motsvarande sätt som vi ser olika delar av en elefant beroende på från vilken vinkel vi betraktar den så kan vi "se" olika delar av tiden beroende på perspektivet. I den speciella relativitetsteorin kan rumtiden "vrida sig", och i den allmänna relativitetsteorin kan den "böja sig". Den förstnämnda effekten beror på hur fort en observatör rör sig och den sistnämnda på hur mycket han accelererar. Denna acceleration är dessutom *identisk med* det gravitationsfält som observatören utsätts för eftersom acceleration innebär att röra sig utmed en krökt bana i rumtiden, en krökning som orsakas av graviterande massor (se figur 2). I korthet: *Tiden går olika fort beroende på gravitationsfältets storlek och observatörens hastighet.*



Figur 2. Den graviterande massan (klotet) orsakar rumtidens (rutnätets) böjning som får mindre massor att röra sig i krökta banor. (Wikimedia, Attribution-Share Alike 4.0, Pk0001.)

Också *samtidighet* blir relativ vilket innebär att begreppet "nu" betyder olika för olika observatörer. Om Arne på jorden ser att man äter lunch "nu" på en rymdstation på Mars så kan Bertil i en snabb rymdfarkost observera att man antingen lagar lunchen eller diskar efter den (beroende på åt vilket håll han åker). Vid korta avstånd krävs hastigheter nära ljusets för att denna effekt ska bli märkbar, men vid längre avstånd behövs inga höga hastigheter. Det räcker med att Arne och Bertil möts i promenadtakt på en gata för att, när de tittar uppåt mot en långt bort belägen galax, Arne ska se en främmande civilisation som förbereder ett anfall mot jorden medan Bertil ser dem på god väg mot oss i sitt krigiska uppsåt. Så det som är en föränderlig framtid för Arne är fixerad historia för Bertil. Man frågar sig om förhandling eller försvar är den bästa motåtgärden!

Denna typ av resonemang påverkar naturligtvis i hög grad frågan om Gud har möjlighet att förutse (prediktera) och/eller påverka (predestinera) framtiden. Med en rent naturalistisk verklighetsuppfattning kan ju någons framtid vara en annans dåtid. Kanske vi inte ens behöver ta till övernaturliga förklaringar till Guds profetiska förmågor? Detta skulle säkert kunna utvecklas till ett fruktbart samarbetsfält mellan teologer och fysiker. (När det gäller predestination av framtiden kommer naturligtvis människans fria vilja in i bilden vilket komplicerar bilden väsentligt.)

Med denna bakgrund kan vi nu ta oss an frågan om universums ålder. Ett antal skapelsetroende astronomer – som Russel Humphreys, John Hartnett och Jason Lisle – har föreslagit kosmologiska modeller som genom att ta hänsyn till tidens relativitet tillåter en ung jord som skapades *samtidigt* som ett gammalt universum. Att beskriva detaljerna i denna artikel blir alltför komplicerat (också för mig...), men deras gemensamma nämnare är

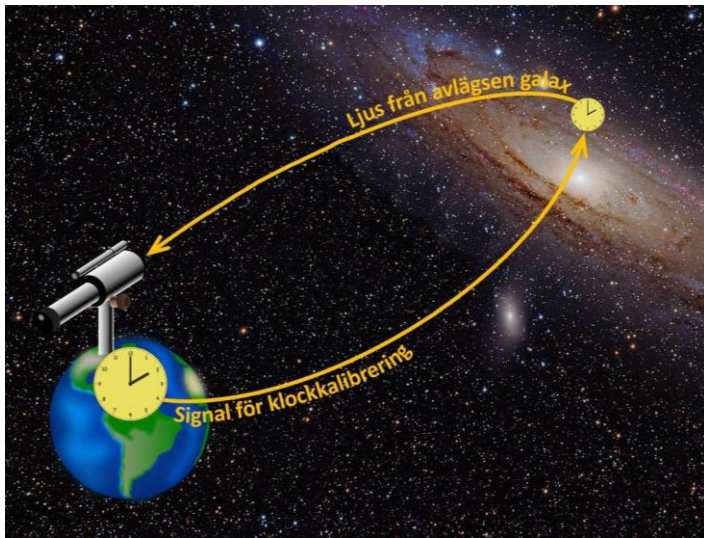
att de inbegriper den moderna fysikens förståelse av tidsbegreppet och på så sätt får en överensstämmelse mellan vetenskapens gamla universum och Bibelns (och vetenskapens!) unga jord. Var gränsen går mellan en ung jord och ett gammalt universum skiljer sig mellan de olika modellerna, men i samtliga fall betraktas *hela solsystemet* som ungt.

En vanlig kritik mot ungjordskreationism är att ljuset från avlägsna stjärnor inte borde ha hunnit fram till jorden om universum är ungt. Om en stjärna ligger på till exempel en miljon ljusårs avstånd (en tämligen närbelägen himlakropp) så borde dess ljus ha färdats under en miljon år innan det når oss, och så länge ska ju universum inte ens ha existerat. Om det bara är 6 000 år gammalt så borde vi alltså behöva vänta i ytterligare 994 000 år innan vi kan se stjärnan. Ändå ser vi den. Skapelsekosmologierna löser detta dilemma på ett elegant sätt genom att ta hänsyn till tidens relativitet. Med en klocka på jorden har ljuset färdats under 6 000 år, men en klocka "där ute" mäter en miljon år för samma process. Om någon frågar hur gammalt vårt universum är bör vi alltså ställa motfrågan "mätt med vilken klocka?". Det här är inte ett krystat sätt för skapelsetroende att förena sin bibelsyn med vetenskapliga observationer, utan det är ett *nödvändigt* resultat av relativitetsteoriernas ekvationer.

Jason Lisles skapelsekosmologi löser problemet med det avlägsna stjärnljuset på ett, enligt min uppfattning, speciellt genialt sätt. Han använder något som kallas för *anisotrop synkroniseringskonvention* för ljuset, ett begrepp som naturligtvis tarvar en förklaring:

Det är allmänt känt att ljuset inte rör sig oändligt fort utan det har en begränsad hastighet som brukar betecknas med bokstaven c . Det är tämligen lätt att mäta c . Skicka i väg en ljusstråle mot månen, låt den studsas mot en spegel som placerats där och mät tiden som förflutit när strålen återvänder till jorden. Med ett avstånd till månen på 384 400 km så kommer strålen att komma tillbaka efter 2,6 sekunder vilket ger ett c -värde på i runda slängar 300 000 kilometer per sekund. Märk att vi nu mätt ljusets tur- och returhastighet vilket har den fördelen att vi kan använda *samma* klocka för att mäta tiderna för ljusets utsändande och för dess mottagande. Om vi istället vill mäta ljusets envägshastighet står vi emellertid inför ett helt annat och mycket svårare problem. Vi måste använda *två* klockor, en där vi sänder ut ljusstrålen och en annan där vi tar emot den. För att få ett tillförlitligt mätresultat måste vi därför börja med att *synkronisera* klockorna.

Enkelt säger någon. Sänd iväg en ljusstråle klockan tolv på jordklockan och sätt månklockan till 1,3 sekunder (halva tur- och returtiden) över tolv när strålen anländer till månen. Men då har vi ju antagit att ljusets envägshastighet är lika med dess tur- och returhastighet, och det var ju envägshastigheten vi skulle mäta! Vi har gjort oss skyldiga till ett klockrent (!) cirkelresonemang. Om man analyserar problemet djupare visar det sig att det inte finns något som helst sätt att synkronisera två klockor på olika geografiska platser utan att blanda in ljusets envägshastighet (figur 3). Det innebär i sin tur att det är *principiellt* omöjligt att mäta den. Universum förser oss inte med någon möjlighet att veta envägshastigheten.



Figur 3. Det klockrena cirkelresonemanget. För att mäta ljusets envägshastighet måste vi veta ljusets envägshastighet. (Egen bild.)

Det innebär att vi är fria att sätta envägshastigheten till vad som helst så länge som tvåvägshastigheten blir lika med c . Vi kan sätta den till c åt båda hållen, men vi kan *lika gärna* sätta den till halva c åt ena hållet och oändlig åt andra hållet. Hur vi väljer att göra blir en mänsklig *konvention* eller överenskommelse. *Anisotropi* innebär att en fysikalisk storhet varierar i olika riktningar, och därför kallas valet av olika envägshastigheter för *anisotrop synkroniseringskonvention*.

Här brukar en del invända att det finns väl ingen anledning att tro att ljuset skulle gå olika fort i olika riktningar. Det borde väl vara självklart att det alltid har samma hastighet. Jag håller fullständigt med. Men min (eller snarare Jason Lises) poäng är en helt annan: Eftersom envägshastigheten omöjligt kan mätas så *existerar den inte*, och då är det precis lika rätt att *definiera* den till c åt båda hållen som till oändlig åt ena hållet och halva c åt andra. Men att vi *får* definiera olika ljushastighet åt olika håll innebär inte att den *blir* olika. *Det är tiden som är relativ, inte ljushastigheten*. Och detta eftersom universum inte har någon master-klocka som hjälper oss att synkronisera våra klockor. Om vi sänder ut en ljusstråle vid en viss tidpunkt (mätt med avsändarklockan) blir det därför fullständigt meningslöst att ange *när* den anländer till mottagarklockan. Och därför blir det också meningslöst att ange hur länge ljuset har färdats och därmed omöjligt att räkna ut dess hastighet. *Ljushastigheten är subjektiv, inte objektivt olika i olika riktningar*.

Nu till följderna det här får för den bibliska världsbilden. Resonemanget ovan kan alternativt uttryckas som att det är exakt lika rätt att säga att vi ser solen som den ser ut *nu* som att säga att vi ser den som den såg ut för åtta minuter sedan. (Det är åtta ljusminuter till solen.) Och analogt, när Bibeln säger att Gud skapade stjärnorna på den fjärde dagen (1 Mos 1:16) så är det precis lika rätt att säga att Han gjorde det *då* (eller "*nu*" på den fjärde dagen) som att säga att Han gjorde det miljontals år tidigare. Det naturliga för människan är att mäta vår tid med en jordklocka och således betrakta *hela* universum som ungt, och eftersom Bibeln är skriven från människans horisont vore det konstigt om inte också den gör det. Det betyder att Gud skapade stjärnorna på dag fyra för 6 000 år sedan och inte långt tidigare. Och nu har vi alltså visat att detta påstående också är vetenskapligt korrekt.

Mätt med en klocka ute bland galaxerna finns det dock ingenting i Skriften som motsäger att universum är mycket gammalt. Däremot kan det inte vara *oändligt* gammalt. Redan i Bibeln första vers får vi ju veta att Gud skapade himlarna och jorden "*i begynnelsen*", ett uttryck som inbegriper själva tiden. Gud skapade inte universum *i* tid och rum utan *med* tid och rum. Innan Han agerade fanns ingenting, inte ens tid och rum. Självt står Gud utanför sin skapelse (till skillnad mot panteistiska gudar), och Hans oberoende av tid och rum brukar vi uttrycka som att Han är *evig* respektive *allestädes närvarande*.

När tankarna på en big-bang föddes för cirka 100 år sedan bekräftade de på sätt och vis den bibliska världsbilden. Big-bangparadigmet visade ju att både tid och rum har haft en början precis som Första Moseboken förfäktat i över 3 000 år. Det måste alltså finnas *en första orsak* till hela den fysiska skapelsen och detta *Upphov* kan identifieras med Bibelns Gud. Tidigare menade många kosmologer att universum alltid existerat och trodde därmed att de slapp undan problemet med den första orsaken. Men det var en falsk förhoppning. Det är den första *händelsen* de slipper men inte *orsaken* till hela den (antaget) oändliga kedjan av händelser.

Idag har big bangscenariot utvecklats vidare på fiffiga (och enligt min uppfattning krystade) sätt så att tiden inte längre behöver ha någon början. Man tänker sig ett ohyggligt snabbt och evigt expanderande inflationsfält (ingen vet *vad* det är), och i detta utkristalliserar "bubblor" av långsammare inflation som blir olika universa. Vårt universum är bara *en* sådan bubbla bland kanske oändligt många andra. Men även om denna process skulle ha pågått under oändlig tid så finns ingen förklaring till orsaken till hela den oändliga processen. Det må finnas en *tidsmässig* orsak till varje händelse men ingen *orsaksmässig* orsak till hela händelsekedjan. *Naturalismen* som bara har "naturliga" orsaker att tillgå är dömd att misslyckas.

Kan man då tro på big bang som bibeltroende kristen? Jag svarar med ett rungande nja. Att Gud skapade ett kompakt universum som sedermera expanderat och utvecklats under miljarder år ser jag inte som något oöverstigit hinder, men bara eftersom vi nu vet att en jordklocka kan mäta 6 000 år för samma tidsrymd. Men big bangparadigmet innehåller mycket mer än så. Det försöker förklara både *ursprunget* av universum och *utvecklingen* av galaxer, stjärnsystem och planeter på enbart naturalistiska grunder, och här misslyckas det kapitalt. Det behövs en Skapare både som den första orsaken och som den som designar atomära, kosmologiska och biologiska objekt.

I begynnelsen skapade Gud himlarna och jorden... Och Gud såg på allt som han hade gjort, och se, det var mycket gott. (1 Mos 1:1, 31)

Anders Gärdeborn