

Et essay inspireret af det fint afstemte Univers

Af lektor John Nørgaard Nielsen



A. Det antropiske princip

I nogle årtier har flere naturvidenskabsmænd, især nok astronomer og astrofysikere, bemærket, at Universet virker som om, det er designet netop til et bestemt formål. De har opfundet et begreb, "Det antropiske princip":

„Det kæmpestore Univers ser ud, som om det er fint tunet (afstemt, indstillet, justeret) til netop at understøtte liv på en lille planet.“

Dette er ikke en hypotese, men en iagttagelse. Fortolkningen af den varierer naturligvis overordentlig meget. Formålet med denne artikel er ikke at diskutere de mulige og – synes man undertiden – umulige fortolkninger, men at give nogle eksempler på, hvordan nogle forhold i Universet kun skulle have været en lille smule anderledes for at liv ikke kunne eksistere – og at filosoffer lidt over, hvordan man forholder sig til denne og anden information.

Eksemplerne er i stor udstrækning hentet fra ref. 1, "The Creator and the Cosmos". De to næste afsnitsetiketter er direkte oversatte kapiteloverskrifter fra bogen. Ross nævner 23 eksempler på Universets finjustering og 32 eksempler på vor galakses og vort solsystems justering til livets behov. Også de øvrige referencer indeholder interessante artikler om Universets "tuning". Alle referencerne er jo i øvrigt flere år gamle, og der kan i dag opstilles betydeligt længere lister over eksempler på Universets justering til livets krav.

B. Et "lige netop rigtigt" Univers

Et eksempel på fin afstemning er forholdet mellem antallet af elektroner og protoner i Universet. Dette forhold skal være 1 med en tolerance på 1 til 10^{37} (et 1-tal efterfulgt af 37 nuller). Ellers vil de elektromagnetiske kræfter dominere over gravitationskræfterne i en grad, så der aldrig ville kun-

*"Det antropiske princip":
„Det kæmpestore Univers ser ud, som om det er fint tunet (afstemt, indstillet, justeret) til netop at understøtte liv på en lille planet.“*

ne dannes galakser, stjerner eller planeter.

Mens vi er ved gravitationskræfterne: Det er disse, der får gasskyerne til at trække sig sammen og blive til stjerner. Ved denne sammentrækning opvarmes gasskyen, indtil den bliver så varm, at fusionsprocessen starter. Denne proces skaber et udadrettet tryk, der går imod gravitationskræfterne og således forhindrer stjernen i at "klappe sammen". Der er her tale om en balance, der ville ændres, hvis gravitationskonstanten var anderledes. Hvis gravitationskræfterne var noget stærkere, end de er, ville stjernerne blive for tætte og for varme og brænde uregelmæssigt og brænde ud for hurtigt. Hvis gravitationskræfterne var noget svagere, ville sammentrækningen ikke blive kraftig nok til at hæve temperaturen så meget, at fusionen begynder.

Der jo også neutroner i Universet. Neutronen er cirka 0.138 % tungere end protonen. Derfor dannedes der ved afkølingen efter "The Big Bang" cirka 7 gange så mange protoner som neutroner, da der kræves mindre energi til at danne protoner på grund af disses mindre masse. Hvis neutronen havde været bare 0.1 % tungere, end den er, ville der være så få neutroner tilbage efter afkølingen, at der ikke kunne dannes nok af de tunge grundstoffer, der er nødvendige for livet. Hvis neutronen derimod havde været blot 0.1 % lettere, end den er, ville protoner henfalde så hurtigt til neutroner, at alle stjernerne i Universet hurtigt ville have kollapsede til neutronstjerner eller sorte huller, og så ville der heller ikke kunne være liv i Universet.

Og det er ikke kun naturkonstanterne, der skal passe. Universets begyndelsesbetingelser skal også ligge inden for snævre grænser. Et eksempel er Universets udvidelseshastighed. Havde den været blot en anelse større, ville stoffet spredes så effek-



Andromeda-galaksen. Et lille indtryk af det kæmpestore univers ligger i de fakta, at antallet af galakser tælles i milliarder, og at denne galakse er den, der ligger nærmest „vores“ galakse, Mælkevejen: Den er o. 220.000 lysår i diameter (mod Mælkevejens o. 75.000 lysår) og ligger „kun“ ca. 2,5 mio. lysår fra Jorden.

tivt, at ingen galakser og dermed stjerner ville blive dannet. Havde den været blot en anelse mindre, ville hele Universet være endt som en supertæt klump af stof før nogen stjerner kunne dannes. Og den "anelse", der tales om, hævdes at være 1 til 10^{55} !

Og sådan kan man fortsætte længe endnu. Ovenstående er bare nogle smagsprøver på egenskaber, der skal passe inden for ofte ekstremt snævre rammer, for at liv kan eksistere i Universet.

C. Jorden: Stedet for Liv

En planet, der skal give mulighed for liv, må kredse om en stjerne for at få tilført den for livsprocesserne nødvendige energi. Det lyder meget simpelt, og der er milliarder af milliarder af stjerner, så umiddelbart synes der at være rige muligheder for livsbærende planeter i Universet. Men mulighederne indsnævres hurtigt, når man begynder at se på, hvilke betingelser der i øvrigt skal være opfyldt, for at få et sted med livsbetingelser.

Stjernen i et planetsystem kan ikke være en hvilken som helst stjerne. Den skal for det første ligge et stykke ude i en spiralarm i en spiralgalak-

se. Ellers kommer den ikke langt nok væk fra galaksens centrum, og så bliver strålingsniveauet for højt til at tillade liv. Den skal også være langt væk fra nabostjerner, for ellers vil disse umuliggøre stabile planetbaner. Men den må heller ikke ligge for langt ude i spiralarmen, for så vil der ikke være tunge grundstoffer nok til at danne en planet, bestående af klipper. Den skal også have en passende alder og en passende størrelse af hensyn til stabil energiproduktion mm. Så det er kun en meget lille brøkdel af Universets stjerner der kan bruges som sol for en planet med liv.

Også planeten skal opfylde temmelig mange krav, for at et økosystem med højere livsformer kan eksistere.

Den skal have en passende afstand fra solen for at få en passende temperatur, så blandt andet flydende vand forekommer. Den skal have en passende størrelse og massefylde for at få en passende tyngdekraft. Tyngdekraften og temperaturen skal passe sammen inden for ret snævre rammer for at få en atmosfære med en livsunderstøttende sammensætning.

Planetens bane om solen må ikke være for ekscentrisk, for så bliver temperaturforskellene over

året for store. Planeten skal rotere om sin akse. Ellers vil nogle dele blive alt for varme og andre alt for kolde. Den skal også rotere med en passende hastighed. Hvis den roterer for langsomt, bliver temperaturforskellene mellem nat og dag for store. Hvis den roterer for hurtigt, vil vindhastighederne blive alt for høje til at give livsbetingelser for højere livsformer, både planter og dyr. Rotationsaksen skal have en passende hældning i forhold til baneplanet for at give en passende temperaturfordeling på planeten.

En i forhold til planeten stor måne er nok tæt på at være en nødvendighed for at give de kraftige tidevandsfænomener, der spiller så stor en rolle i Jordens økosystem.

Dette var kun et udpluk af kravene til et solsystem med en planet med liv. Faktisk er kravene så mange og så snævre, at det er overordentlig usandsynligt, at der i hele Universet skulle være bare en eneste planet med liv.

Nu ved vi jo, at der i hvert tilfælde er én. Det er egentlig ret fantastisk, for det burde der ud fra sandsynlighedsberegninger altså ikke være.

D. Troværdighed – facts og fortolkning

Ref. 1 giver eksempler på finjustering af Universet og på de betingelser, solsystemet opfylder for at give mulighed for liv på Jorden. Når jeg læser den slags oplysninger, kan jeg dele dem op i tre grupper, alt efter mine faglige forudsætninger:

- De oplysninger, jeg ganske simpelt ikke forstår meningen med, fordi de ligger helt uden for mine faglige forudsætninger.
- De oplysninger, som jeg godt forstår meningen med, men som jeg ikke helt kan vurdere troværdigheden af, fordi jeg mangler nogle af forudsætningerne herfor.
- De oplysninger, som jeg er i stand til at foretage en kvalificeret vurdering af.

Den situation er man ofte i, når man læser om noget, der ligger uden for eller på kanten af ens egen ekspertise. Så har man jo forskellige metoder til vurdering af oplysningernes troværdighed:

- Er de oplysninger, man selv kan kontrollere, korrekte? Det øger betragteligt sandsynligheden for, at de øvrige oplysninger også er det.
- Kan man finde de samme oplysninger, eller blot nogle af dem, i uafhængige kilder? Det forøger også sandsynligheden for korrekthed.
- Er forfatterens fagfæller meget kritiske over for

forfatterens oplysninger? Det giver en vis grund til skepsis. Men det kan tælle begge veje, se næste punkt.

- Har forfatteren en mere eller mindre skjult dagsorden? I så fald bør man også være skeptisk. (Den slags forfattere ser vi f.eks. i disse år en hel del af på begge sider af frontlinien i diskussionen om Intelligent Design).
- Har man empirisk belæg for at betragte forfatteren som en troværdig (eller eventuelt utroværdig) person? Det må veje tungt i en vurdering af hans udsagn.
- Hvordan passer de aktuelle oplysninger ind i den store helhed, ens egen og eventuelt en almindelig anerkendt videnskabelig helhed? Det må tælle med i vurderingen.

Og så må man jo i øvrigt forsøge at skelne skarpt mellem facts og fortolkning af facts. Der er f.eks. alt i alt ikke megen grund til at tvivle på, at vort Univers har et sæt af egenskaber, som kun skulle være marginalt anderledes, for at liv ville være umuligt. Der er i naturvidenskabelige kredse bred enighed om dette. Uenigheden optræder i fortolkningerne af dette fænomen. Lad mig slutte dette essay med følgende to holdninger, begge hentet fra Ref. 1, p. 118-119 og Ref. 3, p. 59 (min formulering).

Der er f.eks. en gruppe, der siger noget i retning af: "Vi ville jo ikke have været her til at observere Universet, hvis dette ikke bød os på livsbetingelser. Så er der egentlig ikke mere at sige om den sag."

Et udsagn, der i forskellige formuleringer tilskrives Craig, Leslie og Swinburne, lyder noget i denne retning: "Vor situation kan lignedes ved en mand, der med bind for øjnene, imod alle odds, opdager, at han har overlevet en henrettelsespeleton bestående af 100 skarpskytter. Skønt hans fortsatte eksistens er i overensstemmelse med, at alle skarpskytterne har skudt forbi, så bør han undre sig over, at 100 skarpskytter skød forbi."

E. Referencer

- Ross, Hugh: "The Creator and the Cosmos." NavPress, USA, 1993.
- Dembski, William: (Editor): "Mere Creation. Science, Faith and Intelligent Design." InterVarsity Press, Illinois, 1998.
- "Science and Evidence for Design in the Universe". Conference papers. Ignatius Press, San Francisco, 2000.
- Dembski and Kushiner (Editors): "Signs of Intelligence". Brazos Press, Michigan, 2001.