

## Recensioner

*Mörkret vid tidens ände: En bok om universums mörka sida*

Ulf Danielsson

Fri Tanke, 2015, 188 s. ISBN 978-91-87513-45-9

Författaren till denna bok är teoretisk fysiker vid Uppsala universitet. Han menar att det finns ”tre riktigt stora gåtor inom kosmologin och den fundamentala fysiken”, nämligen: ”Vad består den mörka materien av? Vad är den mörka energin för något? Och vad orsakade inflationen? Alla tre utgår från besynnerliga och delvis oförklarade observationer där man samtidigt inte alls har klart för sig hur det teoretiskt sett kan hänga ihop” (s. 140).

Får man några svar, eller antydningar till svar, på dessa tre frågor i Danielssons bok? Man får veta en hel del om de ”oförklarade observationer”, som ger upphov till de tre gåtorna, och även något om hur man har försökt att närma sig svar på dem. Men gåtorna själva är fortfarande gåtfulla. Det är antagligen dessa okända områden Danielsson syftar på med boktitelns uttryck ”universums mörka sida”.

Han antyder att den mörka materien – som t.ex. kan förklara att galaxer och galaxhopar hänger ihop trots att stjärnor och galaxer långt från deras centrum rör sig så fort att de annars skulle försvinna iväg – även är ”den felande länken” i partikelfysikens standardmodell, att den ”kan peka vidare inåt i materien, utåt i kosmos och bakåt mot tidsåldrar innan vårt universum föddes” (s. 8).

Hur säker kan man vara på att den mörka materien verkligen existerar? Det är inte lätt att veta, men Danielsson verkar i alla fall vara säker på att den utgör den ”enklaste förklaringen” av det man ser. Han säger till och med att ”den enklaste förklaringen är och *förblir*” att den mörka materien finns (s. 52, min kursivering). Men även om den är den enklaste av de möjliga förklaringar som man hittills har kommit att tänka på, så är de ju inte säkert att den ”förblir” enklast. Vetenskapshistorien visar ju att vad som vid en viss tidpunkt har framstått som den bästa förklaringen av vissa fenomen mycket väl kan ersättas av en bättre förklaring vid en senare tidpunkt. Så riktigt säker kan man nog inte vara.

Vad består då den mörka materien av? Danielsson antyder att den kan bestå av "supersymmetriska partiklar" (s. 80) – och då undrar förstås läsaren vad det är för något. Inledningsvis måste man begripa vad *symmetri* är, inte minst för att symmetrier är "nyckeln till att förstå inte bara partikelfysik utan också fysiken och naturlagarna i allmänhet" (s. 66–67), och för att "symmetrierna är nödvändiga för att man över huvud taget ska kunna konstruera motsägelsefria teorier" (s. 72). "Symmetri" är ju ett ord som förekommer i vanligt språk, men vad betyder det i fysik? Danielssons förklaring (s. 68–71) är inte lätt att förstå.

Supersymmetri är en sorts relation som kunde föreligga mellan bosoner och fermioner, men eftersom en sådan relation inte finns mellan de bosoner och fermioner som hittills är kända måste man postulera nya – och det är dessa som då skulle vara de supersymmetriska partiklar som den mörka materien består av (s. 79–80). För den oinitierade läsaren låter detta resonemang rätt äventyrligt. Men det finns också flera andra förslag till vad den mörka materien skulle kunna bestå av (s. 90–92).

Nästa gåta gäller den mörka energin. Denna "energi" är något som gör att universums expansion för närvarande tycks gå allt snabbare, men ingen vet ännu vad den egentligen är för något (s. 9). Tydligt anses emellertid den mörka energin också ha varit inblandad i den snabba expansion, eller inflation, som föregick Big Bang (s. 126). Men "den mörka energin kan vara en övergående historia, något som en dag kommer att sönderfalla och försvinna. Ungefär som den mörka energi som drev på inflationen en gång gjorde" (s. 163).

Man kan också fråga sig varför den mörka energin finns i just den mängd som krävs för att ett universum av vår sort – med stjärnor och planeter och mänskligt liv – ska kunna existera. Här hänvisar Danielsson till den så kallade "antropiska principen" (s. 108). Denna princip förekommer hos fysiker i flera olika varianter, mer eller mindre begripliga. Hos Danielsson har jag inte lyckats hitta någon klar formulering av den, men den innebär en sorts hänvisning till "slumpen" (s. 109). Han säger också att när man inser att förklaringen till ett visst fenomen är antropisk, så har man lärt sig två saker: (1) att det är meningslöst att söka efter en mer fundamental orsak, och (2) "att världen måste vara tillräckligt stor för att slumpen med rimlig sannolikhet ska kunna generera något intressant" (s. 110).

Här kan man undra hur och på vilka grunder man kan inse "att det är meningslöst att söka efter en mer fundamental orsak" (eller över huvud taget efter en orsak). Hur vet man att det inte finns någon hittills okänd naturlag som gör det nödvändigt att mängden mörk energi i vårt universum är just den som vi tycker oss kunna fastställa?

Den andra av de två lärdomarna konkretiseras för den mörka energins

del genom att vårt universum endast är ett av flera. "Följden blir att det måste finnas flera olika universa där den mörka energin av en slump har olika värden. Vi lever just i det universum där värdet är sådant att vi kan existera" (s. 111). Danielsson tycks alltså godta hypotesen om multiversum, dvs. att det finns väldigt många, kanske oändligt många universa, mer eller mindre olika vårt eget. "Det är dags att inse att det universum vi trodde, och kanske hoppades, var allt som fanns bara är en oansenlig liten skärva av något obegripligt mycket större" (s. 181).

Hypotesen om multiversum är tilltalande och fantasieggande, men man kan undra om den egentligen har något vetenskapligt innehåll. Det är inte lätt att se hur den skulle kunna komma i konflikt med några tänkbara experiment eller observationer. Men vem vet, kanske kan sådana konflikter bli möjliga någon gång i framtiden.

Den tredje gåtan, om vad som orsakade inflationen, förutsätter att inflationen verkligen har ägt rum, dvs. att "universums expansion accelererade under tiden fram till big bang" (s. 115). Det anser Danielsson vara troligt. Det förklarar nämligen strukturerna i bakgrundsstrålningen och universums relativa likformighet (s. 114, 118–20). Och orsaken till inflationen skulle kunna vara någon sorts mörk energi – men inte samma mörka energi som nu driver den accelererande expansionen av vårt universum, ty de aktuella hastigheterna är helt olika (s. 121).

Danielsson "lutar åt" att inflationen har pågått och kommer att fortsätta i evighet, eller i alla fall väldigt, väldigt länge (s. 127–28). Jag kan inte se att han anger något särskilt skäl för detta, utom möjligen att det är enklare än alternativa antaganden. Men dessutom ger det utrymme åt idén om ett multiversum.

Multiversum passar även ihop med den så kallade strängteorin. Denna teori – som antar att allt ytterst består av vibrerande strängar (eller s.k. "bran") i tio eller elva dimensioner – är ett försök att kombinera gravitation och kvantmekanik (s. 140). Den förklarar också något som annars verkar obegripligt, nämligen hur information kan bevaras när strålning slipper ut ur svarta hål (s. 154–56). Men hur strängteorin ska kunna kombineras med (positiv) mörk energi är ett hittills olöst problem, som även Danielssons egen forskning handlat om (s. 162).

Enligt strängteorin kunde universum ha sett helt annorlunda ut, "och det kan mycket väl finnas kanske en oändlighet av andra, helt annorlunda universa" (s. 165); och "det ligger nära till hands", enligt Danielsson, att alla dessa världar, inte bara är möjliga, utan faktiskt existerande (s. 168). Strängteorin stöder alltså idén om multiversum. Och Danielsson anser att strängteorin därmed löser problemet om varför naturkonstanterna i vårt universum är så finjusterade att mänskligt liv kan uppstå (s. 166). Supersymmetri kan förklara en del av finjusteringen, men frånvaron

av experimentella belägg för supersymmetrin är ett extra argument för multiversum (s. 168).

Att det ”ligger nära till hands” att alla de världar som är möjliga enligt strängteorin även faktiskt existerar låter ju inte som ett starkt argument. Men dessutom kan man undra om multiversum verkligen löser problemet med finjusteringen av naturkonstanterna i vårt universum. Såvitt jag förstår kan det betvivlas. Det måste väl bero på vilka naturkonstanter och naturlagar som kan förekomma i de universa som är annorlunda än vårt. Strängteorin kan knappast vara förenlig med vilka universum som helst, ty då skulle den vara alltför intetsägande. Men om den överväldigande majoriteten av alla tillåtna universa har helt andra konstanter och lagar än vårt eget, så betyder det att sannolikheten a priori för att vi ska finnas är oerhört liten. Nu vet vi ju att vi finns, men om vi vill ha en förklaring till det – eller till finjusteringen – så är det knappast en bra förklaring att det a priori fanns en oerhört liten sannolikhet för detta. Även om det skulle finnas *oändligt* många olika universa, så behöver det ju inte finnas mänskligt liv i ett av dem. Det vore ungefär som att säga att eftersom det finns oändligt många reella tal mellan 0 och 1, så måste mitt lyckotal 7 också ligga mellan 0 och 1.

Det finns en viss tvetydighet i talet om ”multiversum”. Om det betyder att alla *logiskt* möjliga universa faktiskt existerar, så implicerar det förstås att även vårt universum existerar. (Liksom exempelvis ett universum som enbart innehåller Kalle Anka.) Men varför ska man tro att naturen uttömmar alla *logiska* möjligheter? Det vore väl rimligare – eller åtminstone lika rimligt – att anta att det finns vissa fundamentala *naturlagar* som tillåter åtminstone ett universum, dvs. vårt, men kanske dessutom även andra universa, som också existerar, men som vi inte kan ha någon fysisk kontakt med och alltså aldrig kan observera. Men då spelar det inte så stor roll hur många dessa främmande universa är, det viktiga är att de fundamentala naturlagarna tillåter ett universum med våra naturkonstanter och de ”lokala naturlagar” som våra fysiker lyckas upptäcka.

LARS BERGSTRÖM

*Den stökiga psykiatrin: Minnen, samtal, tankar*

P. C. Jersild

Fri Tanke förlag, 2015. 320 s. ISBN 978-91-87513-52-7

Läser Jersilds nyutkomna bok på hemvägen från den nationella psykiaterföreningens årliga kongress, som vanligt en salig blandning av högt och lågt, nytt och gammalt. Och en massa kollegialt skvaller. Ny är inte insikten att psykiatrins patienter är stigmatiserade: de möter job-