



# Kalamargumentet för Guds existens

Sebastian Ibstedt och David Kärrsmyr

*sebastian@ibstedt.net och david.karrsmyr@gmail.com*

Svenska Apologetiksällskapet

Människor har i alla tider funderat på om universum haft en begynnelse och, om det hade en begynnelse, finns det en orsak till dess existens? Det kosmologiska argumentet uppstår naturligt från den mänskliga nyfikenheten och den kanske mest grundläggande filosofiska frågan – varför finns det någonting snarare än någonting annat eller ingenting (Leibniz 1951)? Man har genom tiderna närmat sig frågan på flera olika sätt vilket har gett upphov till en hel familj av kosmologiska argument. Gemensamt för dem är att de utgår från att någonting (*kosmos*) existerar och härleder från detta en första orsak eller tillräcklig grund för denna existens. Denna identifieras vanligtvis som Gud eller något som påminner om Gud.

En form av det kosmologiska argumentet, och den form som man vanligtvis associerar det med idag, utvecklades av Johannes Philoponos (490–570). Det kom att förfinas av bland andra den muslimske teologen Al Gassali (transkriberas även som Algasel eller al-Ghazali) (1058–1111). Al Gassali argumenterade utifrån omöjligheten av en faktiskt oändlig händelsekedja att världen måste haft en begynnelse och att den därför måste ha en orsak. Denna form av det kosmologiska argumentet har kommit att kallas kalamargumentet efter den skolastiska inriktningen av den muslimska teologin som Al Gassali representerade.

Ett alternativt, eller egentligen flera alternativa, kosmologiska argument formulerades av Thomas av Aquino

(1225–1274) även om han inte var först med att tänka i dessa banor. Det thomistiska kosmologiska argumentet söker en första orsak. Ett ting med potential att röra sig kan inte aktualisera sin egen rörelse, för detta behövs en yttre orsak. Men även denna yttre orsak kräver en orsak till sin rörelse och eftersom denna process inte kan pågå för evigt behövs en första orsak, en orörd rörare. Det hela kan jämföras med kugghjulen i en motor där alla kugghjulen rör sig simultant endast under förutsättning att det första kugghjulet rör sig. Enligt Thomas var rörelse, kausalitet och kontingens (icke-nödvändighet) bevis för existensen av en första, nödvändig, orsak.

G.W.F. Leibniz (1646–1716) kosmologiska argument bygger på ”den tillräckliga grundens princip” som säger att varje sant faktum har en grund eller förklaring som gör att det är sant. Detta gäller för varje tillfälligt (icke-nödvändigt) sant faktum, inklusive konjunktionen av samtliga tillfälligt sanna fakta. Förklaringen till denna konjunktion kan inte själv vara tillfälligt sann utan måste vara en nödvändig substans, vilken Leibniz identifierar som ett fullkomligt väsen, d v s Gud (Leibniz 1951). Kalamargumentet förutsätter att universum har börjat existera, medan Thomas och Leibniz versioner är förenliga med ett evigt existerande universum. Vi ska i det följande diskutera Al Gassalis argument och dess moderna formulering.

## Kalamargumentet

Al Gassalis argument hade formen av en enkel syllogism:

1. Varje ting som har en begynnelse har en orsak till sin begynnelse.
2. Skapelsen är ett ting med en begynnelse.
3. Därför har skapelsen en orsak till sin begynnelse.

Al Gassali betraktade den första premissen som självvident sann, ett resultat av förnuftsinsikt. Han gav dock sina läsare följande stöd för att inse dess sanning: Alla ting som börjar existera gör det vid en viss tidpunkt. Det måste därmed finnas en determinerande faktor som gör att tinget börjar existera just vid det tillfället och inte vid något annat tillfälle. Detta är tingets orsak. Vad gäller den andra premissen argumenterar Al Gassali för att en oändlig händelsekedja är en omöjlighet, d v s det kan inte ha funnits ett oändligt antal tidigare tidpunkter. Ett skäl är att serien av tidigare händelser har ett slut, nämligen i nutid. Men oändligheten kan aldrig ta slut. Det går inte att genomkorsa ett oändligt antal tidpunkter för det skulle ta oändligt lång tid vilket innebär att nutiden aldrig skulle inträffa. Detta vore absurt och därför kan det inte finnas ett oändligt antal tidigare händelser.

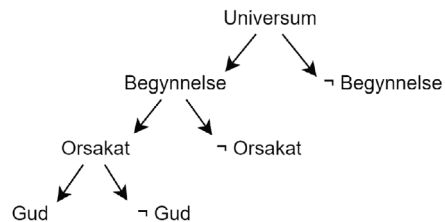
Al Gassali exemplifierar också med Jupiter och Saturnus som kretsar ett varv runt solen på 12 respektive 36 år. På en viss tid avverkar Jupiter ungefär tre gånger så många varv och ju fler varv de kretsar desto större blir skillnaden. Samtidigt gäller om de har kretsat för evigt att de har avverkat exakt lika många varv, nämligen oändligt många! Detta är absurt, vilket visar att händelsekedjor inte kan pågå för evigt. Därmed måste det ha funnits en första händelse och skapelsen måste ha haft en begynnelse enligt Al Gassali

(Craig 1979, 44). Kalamargumentet har upplevt en renässans i nutida religionsfilosofiska sammanhang, till stor del tack vare filosofen William Lane Craigs utläggningar i skrift och debatter (se t ex Craig 1979; Craig och Sinclair 2009; Copan och Craig 2017, 2019).

Kalamargumentet kan ställas upp deduktivt enligt följande:

1. Allt som börjar existera har en orsak till sin existens
2. Universum har börjat existera
3. Om universum har en orsak till sin existens så är orsaken något som liknar Gud
4. Därför har universum en orsak till sin existens (från 1, 2)
5. Därför är något som liknar Gud orsaken till universums existens (från 3, 4)

Argumentet kan också presenteras som en serie disjunktioner om universum:



Argumentet är logiskt giltigt, vilket innebär att om premisserna 1, 2 och 3 stämmer så följer 4 och 5 med nödvändighet. Frågan är alltså om premisserna stämmer, dvs om argumentet är sunt. Craig stödjer den första premissen med tre huvudsakligen filosofiska argument och den andra premissen med två filosofiska och två naturvetenskapliga argument. Den tredje premissen underbygger han med en begreppslig analys av vad som krävs för att någonting ska vara en orsak till universum. Vi ska i det följande gå igenom argumenten för premisserna, huvudsakligen följande Craigs argumentationslinje.

Avslutningsvis kommenterar vi några modifieringar av argumentet som försöker inordna det i en statisk tidsmodell.

### **Premiss 1: Allt som börjar existera har en orsak till sin existens**

Med ”börja existera” menar Craig följande för ett föremål *E* och tidpunkten *t*: *E* börjar existera vid *t* om och endast om (1) det existerar vid *t* och (2) *t* är första tidpunkten då *E* existerar och (3) *E* kan inte existera tidlöst och (4) att *E* existerar vid *t* är en A-egenskap (Craig och Sinclair 2009). En fördel med denna definition är att det inte förutsätter att det finns en tidpunkt före *t* då *E* inte existerar. Om så hade varit fallet hade universum inte kunnat börja existera eftersom universums begynnelse är den första tidpunkten. Anledningen till att Craig inkluderar villkor (3) är för att möjliggöra att Gud kan träda in i tiden i samband med universums begynnelse utan att för den skull behöva säga att Gud har börjat existera. Villkor (4) inkluderas då Craigs version av kalamargumentet förutsätter en dynamisk tidsmodell, mer om detta senare. Slutligen, med ”orsak till sin existens” syftar Craig på en orsak till att något (en effekt) börjar existera (inte att det fortsätter existera).

Craig betraktar den första premissen som obestridligt sann, knappt i behov av att motiveras: ”The first premiss is so intuitively obvious, especially when applied to the universe, that probably no one in his right mind *really* believes it to be false.” (Craig 1979, 141) Undantag finns dock, såsom filosofen Quentin Smith: ”We came from nothing, by nothing and for nothing.” (Craig och Smith 1995, 135) Craig formulerar tre argument för varför premiss 1 bör tas på allvar:

Ett konceptuellt argument, ett *reductio ad absurdum*-argument och ett induktivt argument. Låt oss undersöka dessa i tur och ordning.

#### **Argument 1 för premiss 1:**

##### **Ex nihilo nihil fit**

Att tro att något kan bli till ur intet, argumenterar Craig, är värre än trolleri. När trollkarlen drar fram en kanin ur sin hatt så finns åtminstone trollkarlen, för att inte nämna de övriga attiraljer han använder. Att någonting blir till utan orsak innebär att det kommer ur intet, men mänsklighetens samlade erfarenhet att ur intet kommer intet tycks gälla som en metafysisk sanning utan undantag. Ingen är på allvar orolig för att det plötsligt ur intet ska materialiseras en sabeltandad tiger som kastar sig över oss, att ett svart hål ska materialiseras i jordens närhet och förgöra oss, eller att ett dödligt virus plötsligt ska bildas ur intet i våra celler och börja föröka sig. Principens generaliserbarhet tycks inte vara betingad av föremålets storlek, för i så fall borde vi oroa oss mer för det minsta (eller största) av dessa ting. Det bör också tilläggas att ett ifrågasättande av denna princip får den oönskade konsekvensen att våra tankar och sinnesintryck kan ha kommit till utan någon orsak. Det blir i ett sådant läge svårt att hävda att tankeprocessen som föranlett ifrågasättandet grundar sig på en verkligt rationell process. Det är alltså rimligt att i stället utgå från att den stämmer.

Tanken att varje begynnande existens kräver en orsak mötte kritik från David Hume (1711-1776), som skrev att det inte leder till någon motsägelser eller absurditet om vi tänker oss att vi särar på dessa idéer: ”Vi kan aldrig demonstrativt bevisa [den logiska] nödvändigheten av en orsak för varje ny existens.” (Hume

2002, 104) Mer nyligen har filosofen Graham Oppy gjort en liknande invändning: "If the proponent of the kalam cosmological argument wishes to deny that it is possible for something to begin to exist uncaused, then s/he needs to provide some argument which shows that there is a logical inconsistency in this claim." (1991, 195) Humes och Oppys invändningar är dock lätta att bemöta. Enbart det faktum att vi kan föreställa oss någonting är inte skäl nog att vänta sig att det faktiskt kan inträffa. Vi kan lätt föreställa oss att en sabeltandad tiger materialiseras i rummet, men det finns ingen anledning att förvänta sig att så faktiskt ska ske. Detta må vara logiskt möjligt, men ger oss knappast någon anledning att förvänta oss att det någonsin kommer att inträffa. Eller, med Elizabeth Anscombes (1974, 150) jämförelse, bara för att jag kan föreställa mig en kanin som blir till utan kaninföräldrar följer inga slutsatser alls om vad som gäller i verkligheten. Några år senare, 1754, medgav även Hume i ett brev till John Stewart att han aldrig hade påstått något så absurt som att någonting kan komma till utan orsak, endast att vi inte kan demonstrera motsatsen (Hume 1932). På sin höjd kan Humes och Oppys argument visa att en orsakslös begynnande existens inte är logiskt omöjlig, men gör ingenting för att visa att det är något som vi har rätt att faktiskt förvänta oss. *Principium causalitatis* utgör hos Immanuel Kant (1967) ett villkor för sinneserfarenheten i form av ett syntetiskt a priori. Därmed misstar sig Hume: Dess nödvändighet bevisas varken ur erfarenheten eller är implicit i begreppen utan är en förnuftskategori som inses av förståndet liksom att  $2 + 3 = 5$ . Enligt Craig är försvararen av kalamarargumentet egentligen inte nödgad att ge skäl för den kausala premissen, mer än

den som tror att det finns andra medvetanden eller den som tvivlar på solipsism. Anledningen är att slutsatsen är så uppenbar att varje argument för att stödja den kommer att vara mindre uppenbar än själva slutsatsen (1993, 7). Intet (eller ingenting) är en universell negation, ekvivalent med "inte någonting alls". Att fråga sig vilka egenskaper eller vilken potential intet har är därför meningslöst, likvärdigt med att på påståendet "Jag åt inte någon frukost" replikera "Hur smakade det?". Detta visar varför invändningen "Det finns en positiv, om än liten, sannolikhet att någonting kan uppkomma spontant ur intet och därför behövs ingen skapare" är inkoherent. För att en sannolikhet ska existera krävs en positiv beskrivning av ett systems tillstånd. Om systemet eller dess orsaker inte existerar saknas däremot förutsättningar för att beräkna någon sannolikhet (Nowacki 2007, 92).

### **Argument 2 för premiss 1: Varför enbart universum?**

Om man menar att universum har kommit till ur intet, måste man fråga sig varför det enbart är universa som kan komma till ur intet. Varför inte datorer, cyklar eller Einstein? Hur kan man särskilja mellan universa och dessa övriga saker? Det finns ju inget hos intet som skulle kunna åtskilja mellan en cykel och ett universum eftersom intet inte har några egenskaper (för då vore det inte intet). Intet är inget annat än alltings frånvaro. Man kan inte tänka sig något som sätter upp ramar kring detta intet för det finns inget att sätta ramar kring. Om universum har tillkommit ur intet så borde vi också se allt möjligt annat komma till ur intet. Eftersom vi inte gör det kan vi sluta oss till att universum rimligen inte har kommit till på ett sådant sätt. Argumentet kan formaliseras enligt följande (se Craig 2010):

1. Om det är möjligt för någonting att börja existera utan orsak vid den första tidpunkten, är det möjligt för någonting att börja existera utan orsak vid senare tidpunkter.
2. Det är inte möjligt för någonting att börja existera utan orsak vid senare tidpunkter.
3. Därför är det inte möjligt för någonting att börja existera utan orsak vid den första tidpunkten.

Oppy (2006, 149) invänder att vi har erfarenhet av den kausala principen enbart för ting där orsaken existerar vid en tidigare tidpunkt, men eftersom ingen tid existerade ”före” universums begynnelse kan den kausala principen inte extrapoleras till att gälla ting som börjar existera vid  $t = 0$  (Oppy 2006, 149). På detta kan replikerats att kausalitetsprincipen inte är någon fysisk lag såsom Boyles lag eller termodynamikens andra huvudsats utan en *metafysisk* princip. Som sådan gäller den oberoende av tingens egenskaper, är tillämpbar på hela verkligheten och begår inget kompositionsfel (Craig och Sinclair 2009, 186–187). Vidare, i frånvaro av argument för att den inte skulle gälla vid  $t = 0$  bör vi åtminstone betrakta det som mer troligt att den gäller än att den inte gäller.

Bertrand Russell (Russell och Copleston 1964, 175) invände att argumentet begår ett kompositionsfel, d v s man antar att det som gäller för delarna också gäller för helheten. Ett exempel på kompositionsfel kan vara, ”Eftersom väggen består av tegelstenar och varje tegelsten är liten, måste väggen vara liten”. Det som gäller för delarna gäller här uppenbart inte för helheten. Russell menar att försvararen av kalamargumentet begår ett dylikt misstag: bara för att allt i universum som börjar existera har en orsak, följer inte att universum som helhet har en

orsak. Mot Russells invändning kan sägas att det är inte varje argument från delar till helhet som begår ett kompositionsfel. ”Varje tegelsten är röd, därför är väggen röd”, är ett giltigt argument. Enligt Andrew Loke (2017, 135) liknar kausalitetsprincipen mer detta senare fall – det finns ingen anledning att anta att universum som helhet utgör ett undantag från kausalitetsprincipen.

### Argument 3 för premiss 1: Empirisk bekräftelse

Upplysningsfilosofen Thomas Reid (1710–1796) skrev: ”That neither existence, nor any mode of existence, can begin without an efficient cause, is a principle that appears very early in the mind of man; and it is so universal, and so firmly rooted in human nature, that the most determined scepticism cannot eradicate it.” (2010, 202) Vår ständiga erfarenhet och samlade empiriska bedömning bekräftar utan undantag premiss 1. Induktiv slutledning ger oss därför starka skäl att tro att det alltid måste finnas orsak-och-verkan-samband till allt som börjar existera.

Ibland sägs att vissa kvantmekaniska händelser skulle utgöra undantag från denna regel. Det finns två olika invändningar som framförs som man menar utgör empiriska undantag från den kausala principen. Den första har att göra med virtuella partiklar som uppstår ur vakuum, en s k kvantfluktuation. I enlighet med Heisenbergs osäkerhetsprincip kan ett partikel-antipartikelpar uppstå kortvarigt ur kvantvakuomet och därefter förintas. På motsvarande sätt har det föreslagits att universum kan ha uppstått som en kvantfluktuation ur intet.

Detta utgör emellertid inget verkligt undantag från kausalitetsprincipen. Till skillnad från ett vakuum inom klassisk

fysik är ett subatomiskt vakuum nämligen inte ett intet, som fysikern John Barrow klargör: ”In a quantum system the notion of a vacuum is a little different from our usual conception of such a state. It is not simply ‘nothing at all’. Rather, it is what is left when everything that can be removed from the system has been removed: it is the state of lowest energy.” (2008, 132) Ett vakuum är inte en frånvaro av all existens utan snarare ett slags hav av fluktuerande energi med rik fysikalisk struktur. Kvantfluktuationer utgör alltså inget exempel på uppkomst ur intet. Kosmologen Alexander Vilenkin (2007, 190–191) har föreslagit att universum på ett liknande sätt uppstod genom en kvantmekanisk tunneleffekt från ingenting alls till ett inflationstillstånd, men lägger samtidigt in en viktig brasklapp: ”The initial state prior to the tunneling is a universe of vanishing radius, that is, no universe at all. There is no matter and no space in this very peculiar state. Also, there is no time. ... And yet, the state of ‘nothing’ cannot be identified with absolute nothingness. The tunneling is described by the laws of quantum mechanics, and thus ‘nothing’ should be subjected to these laws. The laws of physics must have existed, even though there was no universe.” Problemet är förstas att fysikens lagar inte är intet och de måste dessutom verka på ting som existerar. Vilenkins universum är alltså inte en effekt som saknar orsak.

Den andra invändningen är att kvantmekaniska händelser kan ske utan orsak därför att fenomen på denna nivå är verkligt slumpmässiga (icke-deterministiska). Invändningen förutsätter ontologisk indeterminism, men detta är fallet endast enligt den sköpenhamnstolkningen eller övriga indeterministiska tolkningar. Det finns emellertid flera andra tolkningar

som är helt orsaksdeterministiska och där vår oförmåga att göra exakta förutsägelser beror på epistemiska kunskapsluckor snarare än att händelserna i sig skulle vara indeterministiska. Dessa tolkningar är empiriskt helt likvärdiga med köpenhamnstolkningen.

Dessutom gäller den kausala principen även enligt köpenhamnstolkningen eftersom varje händelse enligt denna har en *indeterministisk orsak* i form av systemets vågfunktion plus dess eventuella kollaps (Koons 2000, 114). Att kvantmekaniska system är probabilistiska innebär att även om man inte kan förutsäga när en enskild radioaktiv atomkärna faller sönder så går det att ställa upp en statistisk modell för systemet. Att det finns en bestämd sannolikhetsfördelning för sönderfallet tyder på att det finns underliggande indeterministiska principer som orsakar sönderfallet (Loke 2017, 128). Det är också värt att påpeka att om den kausala principen endast hade gällt för deterministiska händelser så hade libertariansk fri vilja (som är icke-deterministisk) varit omöjlig, vilket är ett högt pris att betala.

Båda dessa invändningarna från kvantmekaniken kan dessutom enkelt undvikas om premiss 1 i kalamargumentet i stället formuleras, ”Om universum har börjat existera så har det en orsak till sin existens”. Slutsatsen i argumentet blir densamma med denna formulering.

Sammantaget visar det konceptuella argumentet, *reductio ad absurdum*-argumentet och det induktiva argumentet varför förnekandet av premiss 1 i kalamargumentet är problematiskt – man måste hävda att saker och ting kan komma till utan orsak vilket går emot all mänsklig erfarenhet. Inga övertygande vetenskapliga eller filosofiska skäl verkar finnas för att ifrågasätta den kausala principen. Kvantmekaniken ger oss inte heller till-



räkliga skäl att tvivla på den och gör det inte troligt att universum kan ha kommit till utan orsak.

## Premiss 2: Universum har börjat existera

För denna premiss presenterar Craig två filosofiska och två vetenskapliga argument. De filosofiska argumenten bygger på en distinktion mellan två olika slag av oändligheter – potentiella och faktiska.

*Potentiella* oändligheter är aldrig fullständiga men växer mot oändligheten som gräns (betecknas  $x \rightarrow \infty$ ). Om man räknar från 1 och uppåt kan man hålla på hur länge som helst men du kommer aldrig att nå ett tal som heter ”oändligheten”. En potentiell oändlighet närmar sig oändligheten men är, vid varje tidpunkt, ändlig. *Faktiska* oändligheter å andra sidan är redan fullständiga, dvs de växer inte mot oändligheten som gräns utan är redan oändligt stora. En faktisk oändlighet är inom mängdläran en mängd med den märkliga egenskapen att den har samma antal element som en äkta delmängd av sig själv. T ex har en faktisk oändlighet av heltal (1, 2, 3, 4, ...) en äkta delmängd av jämna tal (2, 4, 6, 8, ...) men båda mängderna har exakt samma antal, nämligen  $\aleph_0$ , det minsta transfinita kardinaltalet.

När vi frågar om orsaken till solens existens är vi intresserade av om orsaken faktiskt har existerat, inte om den potentiellt har existerat. På motsvarande sätt är vi intresserade av om en faktiskt oändligt lång händelsekedja är möjlig, inte om en potentiellt oändligt lång händelsekedja är möjlig. En faktiskt existerande händelsekedja måste ha ett visst antal medlemmar och är därför antingen faktiskt oändlig eller faktiskt ändlig. Det förflutna kan alltså inte vara potentiellt oändligt, där-

emot kan tänka sig att antalet framtida händelser är potentiellt oändligt eftersom tiden är asymmetrisk (förutsatt att man accepterar en dynamisk tidsmodell).

## Argument 1 för premiss 2: Omöjligheten i existensen av en oändlig händelsekedja

Craig menar att en oändlig regress av händelser får absurda konsekvenser och därför kan en sådan omöjligen existera i verkligheten. [Argumentet lyder:]

1. En faktisk oändlighet kan inte existera.
2. En oändlig regress av händelser involverar en faktisk oändlighet.
3. Därför kan en oändlig regress av händelser inte existera.

Det råder ingen tvekan om att faktiska oändligheter existerar som matematiskt begrepp inom mängdläran, vilket Craig ibland felaktigt har anklagats för att förneka. Frågan är dock om faktiska oändligheter kan existera (instantieras) i den fysiska verkligheten. Craig argumenterar för att detta är metafysiskt omöjligt eftersom tankeexperiment där faktiska oändligheter antas existera leder till paradoxala resultat, såsom Hilberts hotell. Vi ska här presentera ett annat tankeexperiment som kallas för Tristram Shandy-paradoxen som visar samma sak.<sup>1</sup>

Antag att det finns en mycket långlivad person som skriver dagbok så långsamt att det tar ett år för honom att skriva ner händelserna som har hänt under en enda dag. Om han nu fortsätter att oförtröttligt skriva på sin dagbok så kommer han att komma längre och längre efter och slutför den aldrig (trots Bertrand Russells (1903, 358) försäkran att den blir klar så småningom). Men antag i stället att Tristram Shandy har skrivit på sin dagbok sedan oändligt lång tid tillbaka. Då sker något märkligt. En faktisk oänd-

lighet har ju en äkta delmängd med ett identiskt antal element (antalet heltal är detsamma som antalet jämna tal), vilket innebär att i ett universum som har existerat en faktiskt oändligt lång tid kommer antalet dagar vara lika många som antalet år. Alltså kommer dagboken alltid vara fullständigt färdigskriven då det alltid finns tillräckligt antal år för att skriva ner alla de händelser som någonsin inträffat för honom under alla hans livsdagar. Men detta är uppenbart absurt, för ju längre tiden går desto mer borde han i stället halka efter i skrivandet. Paradoxen visar att universum omöjligen kan vara faktiskt oändligt många år gammal. Inte nog med att dagboken borde vara färdigskriven idag – den borde redan vara klar i går, i förrgår, i förrförrgår osv för även då hade det redan funnits oändligt mycket tid för att fullborda dagboken. Om man backar tiden ett ändligt antal dagar från ett oändligt antal dagar, har det fortfarande gått ett oändligt antal (d v s lika många) dagar (eftersom  $\aleph_0 - x = \aleph_0$  för varje finit tal  $x$ ). Faktum är att hur långt tillbaka i tiden vi än letar borde han redan ha fullbordat sin dagbok och vi borde aldrig någonsin se honom ligga efter. Om vi hade haft Tristram Shandys långa livstid, samma uthållighet och goda minne, skulle vi ha kunnat producera en motsvarande dagbok, vilket indikerar att scenariot är koherent och att det förflutna har en gräns. Paradoxen visar, liksom Al Gassalis tankeexperiment med Jupiter och Saturnus som har avverkat lika många varv runt solen, trots att Jupiters omloppstid är tre gånger snabbare, att existensen av faktiska oändligheter leder till absurda konsekvenser. Alltså kan vi på goda grunder förkasta tanken på ett evigt existerande universum.

Tristram Shandy-paradoxen visar, liksom Hilberts hotell, att faktiska oändlig-

heter är *metafysiskt* omöjliga men problemet är större och mer grundläggande än så. Det visar sig nämligen att existensen av faktiska oändligheter dessutom är formellt *logiskt* omöjligt eftersom det leder till logiska motsägelser. Följande tankeexperiment brukar kallas för ”grim messenger-paradoxen”<sup>2</sup>: Antag att det finns ett faktiskt oändligt antal brevbärare. Varje brevbärare har ett nummer och är verksam den 1 januari en enda gång. Brevbärare nummer 1 är verksam 1 januari år 1 fKr, brevbärare nr 2 år 2 fKr, brevbärare nr 3 år 3 fKr, osv bakåt i tiden. Både antalet brevbärare och tiden är faktiskt oändlig. Brevbärarna har nu en enda uppgift: var och en kommer att få ett kuvert med ett meddelande från sin föregångare, dvs brevbärare  $n$  kommer att få en lapp från  $n+1$ , osv. Om det står ett nummer på lappen så skickar brevbäraren vidare lappen till sin efterträdare. I annat fall skriver brevbäraren dit sitt eget nummer och postar sedan lappen till nästa års brevbärare.

Frågan är nu, vad kommer det att stå på lappen år 1 fKr? Vi vet att det kommer att stå ett nummer, eftersom grundregeln är att om en brevbärare ser att det inte står något nummer så ska han skriva dit sitt eget nummer. Men *vilket* nummer kommer att stå och vilken brevbärare har skrivit dit det? Frågan går inte att besvara utan att hamna i en motsägelse. Oavsett vilken brevbärare  $n$  du väljer, så måste det ha funnits en tidigare brevbärare,  $n+1$ , före honom. Den brevbäraren måste i så fall ha skrivit sitt nummer (om inte någon annan redan gjort det). Men samma sak gäller ju även för den brevbäraren. Eftersom antalet brevbärare är oändligt i tankeexperimentet har det alltid funnits en tidigare brevbärare som måste ha skrivit sitt nummer och därför kan ingen brevbärare någonsin skriva sitt nummer



på lappen. Samtidigt vet vi att det måste stå ett nummer på lappen när vi kommer till år 1 fKr, för du kan inte passera över en oändlig mängd brevbärare utan att någon skrivit sitt nummer (för då har du inte passerat över dem alla). Vi får alltså en självmotsägelse – någon måste ha skrivit sitt nummer, men ingen kan någonsin skriva sitt nummer!

Logiska kontradiktioner måste med nödvändighet vara falska. Lösningen på paradoxen är att det inte kan finnas en oändligt lång kedja av orsaker för om och endast om orsakskedjan är ändlig undviks en logisk kontradiktion. Om det inte kan finnas en oändligt lång orsakskedja så kan det inte heller finnas oändligt lång tid och detta innebär att tiden har börjat existera. Om nu tiden har börjat existera så har universum börjat existera, vilket alltså förefaller logiskt nödvändigt.

### **Argument 2 för premiss 2: Omöjligheten i bildandet av en oändlig händelsekedja genom adderande av ett ting i taget**

Detta andra argument skiljer sig från och är oberoende av det första eftersom det inte förnekar att en faktisk oändlighet av ting kan existera utan i stället att en faktisk oändlighet av ting kan skapas genom att addera dem en och en. Det här argumentet, som förutsätter en dynamisk tidsmodell, börjar med att konstatera att en tidsserie av händelser bildas genom att varje händelse följer på en annan, dvs en händelse läggs till nästa händelse. Därefter noteras att man aldrig kan nå en faktisk oändlighet genom att addera händelser till varandra. Slutsatsen är att serien av händelser bakåt i tiden inte kan vara oändligt. Detta verkar intuitivt riktigt då för varje finit tal  $n$  kommer  $n + 1$  också vara finit, inte oändligt. Det transfinita talet  $\aleph_0$  har inget närmaste mindre

finit tal, då  $\aleph_0 - x = \aleph_0$ , och utgör alltså inte slutet på serien av naturliga tal utan står i stället utanför denna serie.

Antag att vi träffar en man som säger att han har räknat alla negativa tal från oändligheten och just nu är färdig: ”..., -3, -2, -1, 0”. Varför blev han inte klar igår eller förra året? Även då hade ju en oändlig tid passerat. Vid vilken tidpunkt vi än tittar borde han redan vara färdig och vi borde därför aldrig någonsin finna att han räknar. Men om han aldrig räknar vid någon tidpunkt säger detta emot hypotesen att han har räknat sedan evig tid. Motsägelsen visar att det är omöjligt att passera ett oändligt antal händelser.

Den dynamiska tidsmodellen postulerar att det förflutna består av händelser som följt på varandra, en och en, och att inte allt har inträffat samtidigt. Serien av tidigare ögonblick kan då jämföras med dominobrickor som faller en efter en tills den sista dominobrickan, som motsvarar det nuvarande ögonblicket, faller. Om det finns oändligt många dominobrickor, hur lång tid tar det innan den sista dominobrickan faller? Svaret är att den aldrig kommer att falla, eftersom oändligt många brickor måste falla först (vilket inte kommer ske då dominobrickorna faller en i taget). Att forma en oändlig serie genom att sluta i en punkt och aldrig börja verkar alltså omöjligt. Om universum är oändligt gammalt måste ett oändligt antal ögonblick ha passerats innan idag. Men innan nuet har inträffat måste ett tidigare ögonblick inträffat, och innan dess ett tidigare ögonblick, osv i oändlighet. Om antalet tidigare ögonblick är oändligt många, skulle det nuvarande ögonblicket aldrig inträffa. Det skulle alltså, som Al Gassali påpekade, aldrig bli nutid vilket vore absurt. Det är som att försöka hoppa upp ur en bottenlös brunn – det går inte att komma upp för man kan ald-

rig börja hoppa. Detta visar att serien av tidigare ögonblick inte kan vara oändligt utan måste ha haft en begynnelse.

### Argument 3 för premiss 2: Universums expansion

Fram tills för ca 100 år sedan var den allmänna uppfattningen bland vetenskapsmän att universum är statiskt och evigt. När Albert Einstein 1917 applicerade sin allmänna relativitetsteori på universum upptäckte han att det inte var stabilt utan antingen måste expandera eller kollapsa. Einstein försökte undvika denna slutsats, men på 1920-talet förutsade Alexander Friedmann och Georges Lemaître, utgående från Einsteins fältekvationer, att universum expanderar. Rödförskjutning från avlägsna galaxer hade upptäckts på 1910-talet och på 1920-talet upptäckte Knut Lundmark och Edwin Hubble ett samband mellan galaxers rödförskjutning och deras avstånd. Observationerna bekräftade Friedmann och Lemaitres förutsägelser och ledde så småningom till att den statiska modellen av universum övergavs till förmån för ett expanderande universum.

Den kosmologiska rödförskjutningen är ett fenomen som kan observeras hos avlägsna ljuskällor och uppstår pga en ökning av våglängden i den elektromagnetiska strålningen. Den tolkas som att rummet mellan källan och observatören expanderar, varvid strålningen som befinner sig i detta rum sträcks ut, dvs förskjuts mot den röda delen av det synliga spektrumet. Den kosmiska rödförskjutningen fungerar som ett mått på den expansion som universum genomgått under perioden från ljusets emission till dess absorption. Det är alltså inte som med dopplereffekten som uppstår när signalkällan och observatören avlägsnar sig relativt varandra (och som upplevs

när en ambulans kör förbi och våglängden på sirenen förändras), utan den kosmiska rödförskjutningen uppstår genom att själva rummet mellan källan och observatören expanderar medan dessa är stationära i rummet (som russin i en deg som jäser). Följer vi processen bakåt i tiden blir universum mindre och mindre.

Den s k  $\Lambda$ CDM-modellen kan beskriva universums expansion i kosmisk skala från ca  $10^{-43}$  sekunder från en extrapolerad tidpunkt  $t = 0$ . Denna tidpunkt utgör i modellen en s k singularitet, dvs en punkt med oändlig densitet. Singulariteten, som inte ska förväxlas med ”big bang”, uppstår i modellen och kan vara verklig eller inte.  $\Lambda$ CDM-modellen behöver dock kompletteras med någonting för att förklara vissa egenskaper hos den kosmiska bakgrundsstrålningen, en rest från hettan hos det unga universumet. Enligt den s k kosmologiska standardmodellen är detta en period av inflation, en mycket snabb expansion vilken först föreslogs av fysikern Alan Guth 1979. I modellen äger inflationen rum någon gång mellan  $10^{-43}$  och  $10^{-32}$  sekunder efter singulariteten. Därefter följer ”big bang” där energin som driver inflationen omvandlas till partiklar och strålning som ”startar” universums vidare utveckling med en långsammare expansion, avkylning, bildande av lätta grundämnen och så småningom stjärnor och galaxer.

Hur universum var beskaffat före  $t = 10^{-43}$  sekunder vet vi inte och inte heller huruvida modellsingulariteten representerar verkligheten. En svårighet är att den klassiska fysikens lagar inte är tillämpliga vid de höga energinivåer som rådde före  $10^{-43}$  sekunder utan denna första tid måste sannolikt i stället beskrivas med en kvantgravitationsteori och ingen vet säkert hur en sådan ser ut. Därmed bevisar fysikens modeller inte bortom allt tvi-

vel att universum har haft en begynnelse. Det stora flertalet av de modeller som har formulerats för att beskriva universums allra första tid inbegriper emellertid en absolut begynnelse av universum och de teorier som försöker undvika en sådan har gång på gång visat sig vara ohållbara. Även icke-singulära modeller såsom Hartle-Hawking-teorin där singulariteten undviks postulerar t ex en begynnelse av universum.

Det finns ett singularitetsteorem, Borde-Guth-Vilenkin-teoremet (härefter förkortat BGV-teoremet), som säger att varje möjligt universum som i genomsnitt har expanderat under sin historia har en begynnelse, åtminstone av klassisk rumtid (Borde, Guth, och Vilenkin 2003). BGV-teoremet, som hänvisar till frekvent i Craigs arbeten, anses vara bevisat inom den kosmologiska standardmodellen (alltså  $\Lambda$ CDM-modellen kombinerat med inflation), d v s den säger att om alla delar av universums historia kan beskrivas "tillräckligt väl" av den kosmologiska standardmodellen (som vi vet beskriver de senare delarna av historien efter  $10^{-43}$  sekunder) så följer att det har sitt ursprung i en singularitet. Det är en vanlig uppfattning att inflationen inte avstannade överallt samtidigt utan fortfarande pågår i avlägsna delar av universum (s k evig inflation). Detta ger upphov till ett exponentiellt expanderande multiversum med lokala fickor som blir separata universa. Dessa expanderar långsammare och kan ha olika naturlagar. Ett sådant multiversum kan dock enligt BGV-teoremet inte ha expanderat för evigt i det förflutna – expansionen måste ha startat vid något tillfälle, vilket i BGV-teoremet har den specifika betydelsen av en singularitet. Delia Perlov och Alexander Vilenkin skriver om teorin: "This worldview has the same spirit as the steady state theory,

and many people once again hoped that maybe on a far greater scale the universe is indeed eternal – with ancestor bubbles nucleating ad infinitum into the past. Now, however, we know that this is not possible. And once again, the beginning of the universe must be tackled head on." (Perlov och Vilenkin 2017, 330–31)

BGV-teoremet uttalar sig om universums historia ända till big bang och även före dess, genom inflationsfasen och kvantgravitationsfasen, ända till  $t = 0$  där en singularitet dyker upp enligt teoremet. Teoremet anses dock strikt bevisat endast inom klassisk rumtid och det råder skilda meningar, även bland teoremetts upphovsmän, huruvida dess premisser håller under kvantgravitationsfasen och om man kan göra en säker extrapolering ända till en singularitet. Med denna brasklapp, låt oss titta närmare på fyra modeller som har föreslagits kringgå en begynnelse av universum.

1. Ett evigt krympande universum som har studsat in i en expansionsfas
2. Ett asymptotiskt statistiskt universum
3. Ett evigt cykliskt universum
4. En omkastning av tidens riktning vid begynnelsen

Det första alternativet innebär att ett universum som har krympt sedan evighet studsade mot en singularitet och därefter började expandera. Universum kommer då inte att ha expanderat i genomsnitt och singularitetsteoremet gäller således inte. Förutom de nämnda filosofiska problemen med en faktiskt oändlig händelsekedja tampas teorin med två stora vetenskapliga problem. För det första krävs en mycket speciell form av evig, icke-orsakad, finjustering i det oändligt stora universumet: hur kan materian i dessa

kausalt separerade delar vara korrelerad med avseende på rörelse och densitet så att kontraktionen slutar i en enda punkt? Notera att universum aldrig kan ha *blivit* finjusterat – det bara *är*. För det andra visar beräkningar att kollapsen kommer att bli kaotisk när den närmar sig själva singulariteten varvid finjusteringen kommer att rubbas. Kaoset innebär att villkoren för expansionen blir dramatiskt annorlunda än de villkor som råder i det universum som vi faktiskt observerar. Teorin tycks alltså skapa betydligt större vetenskapliga gåtor än den besvarar och har därför ett svagt stöd bland kosmologer (George Ellis, citerad i Craig och Sinclair 2009, 143).

Det andra alternativet innebär att ett litet universum sedan evig tid varit i ett statiskt tillstånd. Detta innehöll förutsättningarna för dagens universum och började endast nyligen expandera i en inflationsfas. Eftersom vi har att göra med en faktisk oändlighet kommer universum att i genomsnitt vara statiskt, även om det nu expanderar, och därför kommer singularitetsteoremet inte att gälla. Beräkningar har emellertid visat att ett sådant litet evigt universum skulle befinna sig i ett instabilt jämviktstillstånd där kvantmekaniska effekter skulle ge små störningar. Dessa skulle föra systemet bort från jämvikt så att det antingen kollapsar eller börjar expandera. Einsteins statiska universum, liksom andra liknande modeller, kan därför inte vara eviga (Vilenkin 2007, 221). Man har försökt lösa detta med sk loopkvantgravitation som till gravitationens attraherande kraft adderar en repellerande effekt. Loopkvantgravitation gör ett litet universum som befinner sig i ett statiskt Einsteinstillstånd mer resistent mot perturbationer, men ger på sin höjd ett metastabilt universum som är långlivat men inte evigt. Modellen förut-

säger att små cykler av alternerande expansion och kontraktion med tiden blir allt större och vid något tillfälle når ett tröskelvärde där universum tvingas in i en inflationsfas (Bojowald 2005).

Det tredje alternativet innebär att universum genomgår en cykel av expansion till ett maximum och kontraherar sedan igen. Denna process upprepas i oändlighet och resulterar i ett evigt periodiskt universum (eller multiversum). Eftersom antalet expansioner är identiskt med antalet kontraktioner gäller inte BGV-teoremet. Ett problem med dessa teorier är dock att graden av entropi inte nollställs utan i stället ökar för varje cykel. I ett evigt universum skulle alltså maximal entropi redan ha uppnåtts, vilket bevisligen inte är fallet eftersom liv i så fall hade varit omöjligt. Alltså kan universum inte ha genomgått ett oändligt antal cykler.

En modell som undviker entropiproblemet är Baum och Framptons cykliska modell. Enligt denna kommer universums expansionshastighet att ständigt öka exponentiellt tills det är på väg att slitas itu i en ”big rip”.  $10^{-27}$  sekunder innan detta sker kommer dock universum att delas upp i ett mycket stort antal icke-interagerande (kausalt åtskilda) stycken som är tomma på materia och strålning, motsvarande separata universa. Dessa kontraherar sedan till mycket liten storlek med entropi 0 (eftersom de är tomma på materia och energi), varefter följer en ny big bang och processen börjar om. För att undvika BGV-teorets singularitet krävs dock en enorm finjustering så att den genomsnittliga kontraktionen exakt motsvarar den genomsnittliga expansionen. Det är för närvarande oklart varifrån denna finjustering kommer, liksom hur man undviker att olika universa kolliderar med varandra när de åter expanderar (Craig och Sinclair 2009, 153).

Det fjärde alternativet, slutligen, innebär att tidsdimensionen byter riktning vid singulariteten. I detta scenario är universum som ett timglas där tidspilen pekar i båda riktningarna utgående från timglasets "centrum". Denna modell räddar inte heller ett evigt universum då den snarast bör tolkas som att det finns två universa med ett gemensamt initialtillstånd som expanderar åt två håll i en hyperrymd. Den "andra sidan" av singulariteten är vår spegelbild, inte vårt förflutna, och vi får därför inte ett evigt universum (Craig och Sinclair 2009, 157).

Alexander Vilenkin, en av BGV-teoremets upphovsmän, skriver: "A remarkable thing about this theorem is its sweeping generality. We made no assumptions about the material content of the universe. We did not even assume that gravity is described by Einstein's equations. So, if Einstein's gravity requires some modification, our conclusion will still hold. The only assumption that we made was that the expansion rate of the universe never gets below some nonzero value, no matter how small. This assumption should certainly be satisfied in the inflating false vacuum. The conclusion is that past-eternal inflation without a beginning is impossible." (2007, 184)

Modeller som kringår BGV-teoremets slutsats rörande en begynnelse av universum postulerar en genomsnittlig icke-positiv expansionshastighet såsom ett initialt statistiskt universum, dominerande kontraktion, cykliska modeller eller inverterad tid. Dessa modeller förefaller antingen ohållbara eller trots allt implicera en begynnelse för universum. Generellt gäller dock att alla teorier kring universums allra första tid med nödvändighet är spekulativa och därmed vet vi inte säkert ifall BGV-teoremets premisser kan generaliseras till denna första tid. Kosmologen

Aron Wall noterar dock: "It is quite true that the BGV theorem is proven only for classical metrics, although I see no particular reason to believe that its conclusion (if the universe is always expanding, then it had an edge) breaks down for quantum spacetimes." (2014)

Även bland BGV-teoremets upphovsmän råder delade meningar om dess giltighet under universums första tid. Guth tänker sig att tiden inverteras under universums begynnelse, en modell som dock enligt Vilenkin fortfarande implicerar en singularitet (2013). Vilenkin är å andra sidan tveksam till att kvantgravitations-teorier överhuvudtaget kan undslippa en begynnelse: "The answer to the question, 'Did the universe have a beginning?' is, 'It probably did.' We have no viable models of an eternal universe. The BGV theorem gives us reason to believe that such models simply cannot be constructed." (2015) Vilenkin är så övertygad om BGV-teoremets giltighet att han, som vi sett, i stället förnekar kalamargumentets första premisser och postulerar att universum kom till utan orsak ur ingenting (Perlov och Vilenkin 2017, 336–337).

#### **Argument 4 för premisser 2: Universums ökning av entropi**

Termodynamikens andra huvudsats är en ovanlig naturlag såtillvida att den särskiljer det förflutna från framtiden. Vid varje tidpunkt  $t$  finns en kvantitet som kallas för entropi som antar ett visst värde  $S(t)$ . Huvudsatsen säger att i varje system där energi inte fylls på utifrån kommer entropin att öka tills tryck och temperatur är jämnt fördelat i hela systemet. Den klassiska synen är att universum så småningom kommer att uppnå ett termodynamiskt jämviktsläge, s k klassisk värmedöd, då all aktivitet och förändring upphör och alla stjärnor sedan länge har dött. Inget

liv är då möjligt. Ett kontinuerligt expanderande universum kommer dock aldrig att uppnå ett sådant jämviktsläge och kommer aldrig att nå konstant temperatur. I stället kommer olika delar att bli alltmer isolerade från varandra. Varje del kommer dock att så småningom uppnå en konstant entropi utan potentiell energi och utan möjlighet till liv, s k kosmologisk värmedöd (Adams och Laughlin 2019, 225). Omvänt kommer entropin bakåt i tiden att nå värdet 0 (eftersom entropi normalt inte är definierat för negativa värden så måste  $S \geq 0$ ). Om universum är evigt så borde det redan ha uppnått värmedöd. Uppenbarligen har det inte gjort det – det finns fortfarande potentiell energi, en ordnad struktur och liv i universum. Detta är en stark indikation på att universum inte är evigt utan måste ha haft en begynnelse bakåt i tiden.

Förutom Baum-Frampton-modellen finns vissa andra cykliska modeller som undviker ett sluttillstånd av maximal entropi. Den ekpyrotiska cykliska modellen som är ett alternativ till inflationsteorin postulerar att cyklerna sker i en högre dimension där membran kolliderar med jämna mellanrum. Vid varje kollision förstörs ett fyrdimensionellt universum och ett nytt skapas i en big bang. Detta är ett öppet system där fri energi fylls på i varje cykel och därmed undviks universums värmedöd. Men även om värmedöden undviks betyder det inte att cyklerna kan ha pågått för evigt: ”The most likely story is that cycling was preceded by some singular beginning. ... The observer is effectively insulated from what preceded the cycling phase, and there are no measurements that can be made to determine how many cycles have taken place. Even though the space is formally geo-

desically incomplete, it is as if, for all practical purposes, the universe has been cycling forever.” (Steinhardt och Turok 2004, 5) Då information inte har bevarats från tidigare cykler kommer det för en observatör att se ut som att ett oändligt antal cykler har ägt rum, men så kan inte vara fallet. Anledningen är att varje cykel har en genomsnittlig positiv expansion, och eftersom alla cykler är identiska kommer *alla* cykler att ha en genomsnittlig positiv expansion. Således måste processen haft en begynnelse enligt BGV-teoremet, då detta gäller även i högre dimensioner (Borde, Guth, och Vilenkin 2003; Guth 2007).

En annan potentiell invändning är att även i ett universum med genomsnittligt ökande entropi kan lokala fickor med en minskning i entropi uppstå. Fysikern Ludwig Boltzmann föreslog att vårt universum är ett resultat av en sådan termisk fluktuation. Men eftersom termiska fluktuationer är slumpmässiga så vore det mycket mer troligt att endast tillräckligt mycket ordnad materia uppstod för att möjliggöra en intelligent livsform (s k Boltzmannhjärna) snarare än ett helt universum med galaxer. Om vårt universum är en termisk fluktuation befinner vi oss i en liknande sits som när Descartes (2017) oroade sig för att alla hans sinnesintryck var en illusion från en illvillig demon – vetenskapens legitimitet undergrävs och teorin kan inte rättfärdigas rationellt. Problemet med Boltzmannhjärnor uppstår om (1) vårt universum är evigt (eller åtminstone äldre än  $10^{10^{66}}$  år, och (2) innehåller slumpmässiga fluktuationer som kan skapa medvetna observatörer. Många evigt inflationella kosmologier uppfyller båda dessa kriterier (Carroll 2017).



## Kalamargumentet och en statisk tidsmodell

Som redan nämnts innebär Craigs definition av att ett föremål  $E$  börjar existera vid tidpunkten  $t$  att (1)  $E$  existerar vid  $t$  och (2)  $t$  är första tidpunkten då  $E$  existerar och (3)  $E$  kan inte existera tidlöst och (4) att  $E$  existerar vid  $t$  är en A-egenskap (Craig och Sinclair 2009, 184). Att  $E$ :s existens vid  $t$  är en A-egenskap betyder att  $t$  kan ha egenskaper såsom nutid, dåtid, framtid, igår. A-egenskapers sanningsvärde varierar beroende på när påståendet uttalas. Detta är i kontrast till B-egenskaper som är relativa (t ex före, samtida, senare) och där påståendets sanningsvärde är tidsberoende. Det är bara om A-egenskaper existerar som metafysisk verklighet (den s k dynamiska tidsmodellen, presentism eller A-teorin) som man kan tala om att något verkligen börjar existera vid  $t$ .

Bland tidsfilosofer är dock den dynamiska modellen kontroversiell och tycks utgöra en minoritetsuppfattning (Balashov 2007; Zimmerman 2011, 2). Istället föredras en statisk modell (eternalism eller B-teorin) enligt vilken endast B-egenskaper existerar, vilket innebär att det förflutna, nuet och framtiden alltid är lika verkligt. Vi kan enligt den statiska modellen säga att första världskriget inträffade före det andra världskriget för det är alltid sant oavsett när det sägs, men vi kan inte säga att det har inträffat i det förflutna eftersom nuet enbart är en illusion. Craig skriver: "From start to finish, the *kalam* cosmological argument is predicated upon the A-Theory of time. On a B-Theory of time, the universe does not in fact come into being or become actual at the Big Bang; it just exists tenselessly as a four-dimensional space-time block that is finitely extended in the *earlier than* direc-

tion. If time is tenseless, then the universe never really comes into being, and, therefore, the quest for a cause of its coming into being is misconceived." (Craig och Sinclair 2009, 183–184) Enligt en statisk modell börjar universum inte existera för en bestämd tid sedan utan börjar existera på ungefär samma sätt som en meterpinne börjar existera vid den första centimetern.

Det tycks finnas två möjliga vägar för försvararen av kalamargumentet – antingen att visa att den dynamiska teorin har metafysiska fördelar gentemot den statiska (vilket är Craigs strategi), eller att omformulera kalamargumentet så att den kan ackommodera en B-modell. En sådan omformulering kräver att definitionen av att börja existera modifieras. Loke (2017, 143) föreslår följande formulering som är förenlig med både en statisk och dynamisk tidsmodell:

$E$  börjar existera vid  $t$  om och endast om:

- (1)  $E$  existerar vid  $t$ , och den faktiska världen inkluderar inga tillstånd där  $E$  existerar tidlöst.
- (2)  $t$  är antingen den första tidpunkten då  $E$  existerar, eller skild från varje  $t' < t$  då  $E$  existerar genom ett tidsintervall då  $E$  inte existerar.

Denna definition innebär enligt Loke att  $E$  har en begynnelse om det 1) är ändligt i "tidigare-än-riktningen" samt om det 2) inte finns någon ursprunglig kausal tidsloop som undviker en första händelse<sup>3</sup>.

För Tristram Shandy ökar ständigt avståndet mellan den dag han skriver och de dagar han ska skriva om, men detta kräver att det finns en första dag då han började skriva. Antalet tidigare dagar måste därför vara ändligt. Scenariot behöver inte begränsas till dagar och år utan kan generaliseras till en på varandra följande serie av finita tidsintervall ( $t_n$ )

som sträcker sig bakåt i tiden, så att  $t_2$  kommer före  $t_1$ ,  $t_3$  kommer före  $t_2$ , osv. Denna serie kommer, av samma skäl som i Tristram Shandy-exemplet, att vara finit och vi ser därmed att ingen serie av uppräkningsbara finita tidsintervall kan vara oändlig i det förflutna. Konsekvensen av detta är att ett ting som existerar i tiden måste ha en första tidpunkt då det existerar, eftersom det annars hade funnits en oändlig serie av uppräkningsbara tidsintervall. Detta argument för tidens ändlighet tycks inte förutsätta att ett tidsintervall följer temporalt efter ett annat, endast att de existerar i en före-efter-relation, och förefaller därför inte vara beroende av den dynamiska tidsmodellen.

### **Premiss 3: Om universum har en orsak till sin existens så är orsaken något som liknar Gud**

Att resonera sig från att universum har en orsak till att orsaken måste vara Gud, eller något som liknar Gud, brukar kallas för "the gap problem". Formuleringen av kalamargumentet som använts i denna artikel försöker fylla denna lucka. Intuitivt verkar det rimligt att universums orsak är större än och befinner sig bortom universum, men hur kan vi motivera premiss 3?

Ett sätt är att kombinera kalamargumentet med Thomas eller Leibniz kosmologiska argument. Vi ska här i stället undersöka vilka egenskaper en orsak till universum måste ha. Den yttersta orsaken till universum kan inte själv vara orsakad eftersom det är den yttersta orsaken och det kan vidare inte finnas en oändlig kedja av orsaker då detta skulle implicera en faktisk oändlighet. Orsaken kan inte heller ha orsakat sig själv eftersom orsaken då skulle behöva existera innan den existerade. Alltså måste den yttersta orsaken till universum vara en icke-orsakad första orsak. Eftersom rum-

met och tiden började existera tillsammans med universum, följer att orsaken måste vara utanför tid och rum. Dessutom måste orsaken vara immateriell, dels p g a att materien började existera först tillsammans med universum, dels p g a att tidlöshet implicerar oföränderlighet, och om orsaken är oföränderlig kan den inte vara materiell eftersom materia ständigt förändras.

Orsaken måste också vara enormt mäktig eftersom den kunde skapa all fysisk verklighet som finns, har funnits och kommer att finnas. Möjligen är orsaken även allsmäktig, då den skapade hela verkligheten utöver sig själv ur frånvaron av precis allt annat som existerar. Slutligen kan vi argumentera för att orsaken måste vara ett personligt väsen (enligt Boethius definition av person som en individuell substans av rationell natur). Det finns åtminstone tre skäl för detta:

För det första är detta det enda sättet att förklara hur en orsak utanför tiden kan framkalla en verkan i tiden med en begynnelse som vårt universum. Om en orsak är tillräcklig för att producera en viss effekt, så måste effekten finnas om orsaken finns. I annat fall, om orsaken finns men inte effekten, så kan orsaken inte vara tillräcklig för att producera effekten. Exempelvis är orsaken till att vatten fryser att temperaturen faller under noll grader. Med andra ord, om temperaturen har varit under noll grader i all evighet så måste allt vatten som finns, och har funnits, ha varit fruset under samma eviga tid. Det skulle vara omöjligt för vattnet att bara nyligen börja frysa om det har varit minusgrader i evighet. Detta leder till en intressant situation: vi har redan sett att orsaken till universum måste vara utanför tiden. Men om så är fallet, varför existerar inte universum lika evigt som sin orsak?

En lösning på detta problem är att orsaken till universum är en person med fri vilja. Beslutet att skapa universum är en fri viljehandling som inte är determinerad av tidigare villkor. Vi kan illustrera med en person som stött på en stol i all evighet och som en dag bestämmer sig för att resa sig upp. På samma sätt kan man tänka sig att orsaken till universum är ett personligt väsen med frihet att välja. Den fria viljan innebär att man kan ha en effekt i tiden från en permanent tidlös orsak. Men endast personer (inte nödvändigtvis endast mänskliga personer) kan ha fri vilja. Alltså verkar orsaken till universum vara en person med fri vilja, förutom ovanstående aspekter.

För det andra så kan man tänka på orsaker i form av antingen initialvillkor och naturlagar eller i form av aktörer och deras viljehandlingar. Båda kan vara förklaringar till någon viss verkan inom vårt universum. På John Polkinghorns berömda fråga, ”Varför kokar vattnet på plattan?”, finns det två relevanta svar: 1) Det fysikaliska som berör saker som elektroners rörelse under motstånd som överför energi, genom olika steg, till vattenmolekylerna i kastrullen, samt 2) en förklaring i termer av att någon (en aktör) ville göra en god kopp te. Dessa två typer av förklaringar – naturvetenskapliga förklaringar och aktörsförklaringar – säger i sig själva inte emot varandra utan utgör vanligtvis två kompletterande perspektiv på tillvaron. Dock kan det i vissa situationer vara så att endast den ena sortens förklaringar är tillämpliga. När det gäller orsaken till universum så kan man inte formulera det i termer av initialvillkor och naturlagar då dessa endast gäller inom vårt universum. Innan dess fanns *ingenting* fysiskt och därför går det inte att göra någonting med den naturvetenskapliga metoden. Vi måste alltså använda oss av agentförkla-

ringar i stället. Därför måste orsaken till universum (eller det icke-eviga tillstånd som föregick universum) beskrivas i termer av en person som genom sin fria vilja skapade allt vad vi ser runt omkring oss, varför vi har goda skäl att tro att orsaken till universum är en person som besitter en sådan fri vilja.

För det tredje kan vi, utifrån att orsaken måste vara tidlös och immateriell, sluta oss till att orsaken också måste vara personlig. De enda ting som har egenskaperna tidlöshet och immaterialitet är antingen icke-kroppsliga medvetanden eller abstrakta ting såsom tal. Men abstrakta ting står per definition inte i några kausala samband och kan därför inte vara en förklaring till att universum existerar. Talet fyra orsakar exempelvis ingenting. Orsaken till universum måste därför vara ett icke-kroppsligt medvetande.

## Slutsats

Vi började med att ställa upp kalamargumentet:

1. Allt som börjar existera har en orsak till sin existens
2. Universum har börjat existera
3. Om universum har en orsak till sin existens så är orsaken något som liknar Gud
4. Därför har universum en orsak till sin existens (från 1, 2)
5. Därför är något som liknar Gud orsaken till universums existens (från 3, 4)

Premisserna 1 – 3 förefaller stämma, åtminstone förefaller de mer troligt sanna än deras negationer. Därmed följer slutsatserna 4 och 5. Från 5 kan vi sedan dra slutsatsen att någonting som liknar Gud måste existera. Sammantaget tycks filosofin och naturvetenskapen leda till slutsatsen att den första orsaken till universum

är en tidlös, icke-orsakad, immateriell, oföränderlig, enormt mäktig (allsmäktig?) personlig skapare. Detta påminner misstänkt mycket om Gud.

Kalamargumentet har fått något av en renässans i den religionsfilosofiska diskussionen, till stor del tack vare filosofen William Lane Craigs arbete. Detta har vidareutvecklats av flera andra filosofer bl a för att möjliggöra en statisk tidsmodell, och vi har sannolikt inte sett den sista bearbetningen av argumentet. Det

finns givetvis behov av vidare arbete och utveckling av argumentet för att ackommodera en statisk tidsmodell liksom nya kosmologiska modeller av universums första tid. Icke desto mindre menar vi att kalamargumentet, som fortsätter att väcka debatt i religionsfilosofiska tidskrifter, är ett av de mest potenta argumenten för Guds existens.

Författarna tackar Martin Sahlén för värdefulla kommentarer på manuskriptet.

### Noter

<sup>1</sup> Ett snarlikt tankeexperiment är "Metusalems dagbok" (se Waters 2015).

<sup>2</sup> Namnet kommer av att det är en vidareutveckling av "grim reaper-paradoxen".

<sup>3</sup> Kausala tidloopar av typen  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$  leder till paradoxer och är metafysiskt problematiska.

Loke (2017, 109–123) ger exemplet med tidsresenären som lärt sig bygga tidsmaskiner från sitt yngre jag och som sedan åker tillbaka i tiden och förklarar för sitt yngre jag hur man gör. Varifrån kommer informationen från början?

### Bibliografi

- Adams, Fred C., och Gregory Laughlin. 2019. "A Dying Universe: The Long-Term Fate and Evolution of Astrophysical Objects". I *The Kalam Cosmological Argument, volume 2: Scientific Evidence for the Beginning of the Universe*, redigerad av Paul Copan och William Lane Craig, 159–231. Bloomsbury Studies in Philosophy of Religion. Bloomsbury Academic.
- Anscombe, G. E. M. 1974. "Whatever Has a Beginning of Existence Must Have a Cause: Hume's Argument Exposed". *Analysis* 34 (5): 145–51.
- Balashov, Yuri. 2007. "A Future for Presentism". *Notre Dame Philosophical Reviews*. 04 juli 2007. <https://ndpr.nd.edu/reviews/a-future-for-presentism/>.
- Barrow, John D. 2008. *New Theories of Everything: The Quest for Ultimate Explanation*. Oxford University Press.
- Bojowald, Martin. 2005. "Original Questions". Nature Publishing Group UK. 17 augusti 2005. <https://doi.org/10.1038/436920a>.
- Borde, Arvind, Alan H. Guth, och Alexander Vilenkin. 2003. "Inflationary Spacetimes Are Incomplete in Past Directions". *Physical Review Letters* 90 (15): 151301.
- Carroll, Sean M. 2017. "Why Boltzmann Brains Are Bad". *arXiv [hep-th]*. arXiv. <http://arxiv.org/abs/1702.00850>.
- Copan, Paul, och William Lane Craig, red. 2017. *The Kalam Cosmological Argument, Volume 1: Philosophical Arguments for the Finitude of the Past* (Bloomsbury Studies in Philosophy of Religion, 1). Bloomsbury Academic.
- . , red. 2019. *The Kalam Cosmological Argument, Volume 2: Scientific Evidence for the Beginning of the Universe* (Bloomsbury Studies in Philosophy of Religion). Bloomsbury Academic.

- Craig, William Lane. 1979. *Kalam Cosmological Argument*. Springer.
- . 1993. "Graham Oppy on the kal m cosmological argument". *Sophia* 32 (1): 1–11.
- . 2010. "Reflections on "Uncaused Beginnings"". *Faith and Philosophy: Journal of the Society of Christian Philosophers* 27: 72–78.
- Craig, William Lane, och James D. Sinclair. 2009. "The Kalam Cosmological Argument". I *The Blackwell Companion to Natural Theology*, redigerad av William Lane Craig och J. P. Moreland, 101–201. Wiley-Blackwell.
- Craig, William Lane, och Quentin Smith. 1995. *Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology*. Oxford: Clarendon.
- Descartes, René. 2017. "Betraktelser över den första filosofin; Första betraktelsen: Vad man kan tvivla på". I *Valda skrifter*, redigerad av René Descartes och Konrad Marc-Wogau, 102–8. Daidalos.
- Guth, Alan H. 2007. "Eternal inflation and its implications". *arXiv [hep-th]*. arXiv. <http://arxiv.org/abs/hep-th/0702178>.
- Hume, David. 1932. "91. To [John Stewart]". I *The Letters of David Hume: Volume 1*, redigerad av Greig, J.Y.T., 185–88. Oxford University Press.
- . 2002. *Avhandling om den mänskliga naturen. Bok 1: Om förståndet*. Översatt av Robert Callergård. Stockholm: Thales.
- Kant, Immanuel. 1967. "Ur Kritik av det rena förnuftet". I *Filosofin genom tiderna: 1600-talet – 1700-talet*, redigerad av Konrad Marc-Wogau, 2:364–94. Stockholm: Thales.
- Koons, Robert C. 2000. *Realism regained: An exact theory of causation, teleology, and the mind*. Oxford University Press on Demand.
- Leibniz, G. W. F. 1951. "On the ultimate origin of things". I *Leibniz selections*, redigerad av Philip P. Wiener, 345–55. New York: Charles Scribner's Sons.
- Loke, Andrew Ter Ern. 2017. *God and Ultimate Origins: A Novel Cosmological Argument*. Springer.
- Nowacki, Mark R. 2007. *The Kalam Cosmological Argument for God*. Prometheus Books.
- Oppy, Graham. 1991. "Craig, Mackie, and the Kalam Cosmological Argument". *Religious studies review* 27 (2): 189–97.
- . 2006. *Arguing about Gods*. Cambridge University Press.
- Perlov, Delia, och Alex Vilenkin. 2017. *Cosmology for the Curious*. Springer International Publishing.
- Reid, Thomas. 2010. *Essays on the Active Powers of Man*. Edinburgh University Press.
- Russell, Bertrand. 1903. *The Principles of Mathematics*. Cambridge University Press.
- Russell, Bertrand, och F. C. Copleston. 1964. "A Debate on The Existence of God". I *The Existence of God*, redigerad av John Hick och Paul Edwards, 167–91. Macmillan.
- Steinhardt, Paul J., och Neil Turok. 2004. "The Cyclic Model simplified". *arXiv [astro-ph]*. arXiv. <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0404480>.
- Vilenkin, Alexander. 2007. *Many Worlds in One: The Search for Other Universes*. Farrar, Straus and Giroux.
- . 2013. "Arrows of time and the beginning of the universe". *arXiv [hep-th]*. arXiv. <http://arxiv.org/abs/1305.3836>.
- . 2015. "The Beginning of the Universe". *Inference* 1 (4). <https://inference-review.com/article/the-beginning-of-the-universe>.

- 
- Wall, Aron. 2014. "Did the Universe Begin? III: BGV Theorem". 27 maj 2014.  
<http://www.wall.org/~aron/blog/did-the-universe-begin-iii-bgv-theorem/>.
- Waters, Benjamin Victor. 2015. "Toward a new kalam cosmological argument". *Cogent Arts & Humanities* 2 (1): 1062461.
- Zimmerman, Dean W. 2011. "Presentism and the Space-Time Manifold". I *The Oxford Handbook of Philosophy of Time*, redigerad av Craig Callender, 1–58. Oxford: Oxford University Press.