

# Hvordan kan vi vite at livet ble skapt?

Av forsker Øyvind A. Voie

I følge metafysisk naturalisme ble universet til ved ennå ukjente materielle årsaker. Etter dannelsen av jorden kom kjemiske molekyler på en eller annen måte sammen og dannet mer komplekse kjemiske molekyler, som til sist dannet en molekylær struktur med evnen til å reproducere seg selv. Denne selvreproduserende strukturen, eller pre-biotiske cellen, utviklet seg så gradvis til liv. I en fortolkning av det kristne verdensbildet er livet årsaksmessig framkallet av resten av universet, ettersom Gud direkte skapte levende organismer fra død materie. I det materialistiske verdensbildet må livet være koblet til universet og naturlovene gjennom en prosess av årsak og effekt. Dette essayet forsøker å sammenlikne disse to forklaringsmodellene i lys av logikk og vitenskapelig observasjon.

## Ufullstendigheten av naturalistiske forklaringer

De fleste vitenskapsmenn mener at vitenskap skal utføres i henhold til metodologisk materialisme: For å forklare virkeligheten vitenskapelig må vitenskapsmenn forholde seg til kun materielle årsaker (til materie, energi og deres interaksjoner). I følge denne filosofien kan naturlige årsaker forklare alle universets fenomener inkludert livet selv. Imidlertid har vitenskap begrenset av denne metodologiske materialismen mislykkes i å komme med en adekvat forklaring for livets opprinnelse, på tross av sine egne prediksjoner om at det er mulig. Den har også mislykkes i å forklare hvorfor universet er slik det er, ettersom naturlovene ikke forklarer seg selv. Ved et punkt må vitenskapen akseptere naturlovene som rene aksiomer. Et aksiom er en setning, eller en proposisjon, som tas for gitt, og tjener som et utgangspunkt for å dedusere andre sannheter. Mye av hva vi erfarer og observerer i hverdagen, kan knyttes til disse grunnsetningene som vi kaller naturlover, men ikke alt. Menneskene vi møter, våre tanker, bøker og datamaskiner er alle eksempler på ting som ikke kan forklares ut fra naturlovene. Denne påstanden står i kontrast til metodo-

Kurt Gödel



logisk materialisme, som forutsetter at absolutt alt kan forklares på denne måten. Målet med denne artikkelen er å vise at denne forutsetningen er feil. For å gjøre dette tar vi en tur innom den berømte logiker ved navn Kurt Gödel.

## Ubeviselige sannheter

I 1933 beviste Kurt Gödel at det var umulig å bevise all matematikk innenfor matematikkens ramme. Dette teoremet har fått navnet Gödels første ufullstendighetsteorem. Noe forenklet sier teoremet at: I et hvert konsistent formalisering av matematikk som er i stand til å aksiomatisere de naturlige tall, kan man alltid konstruere et sant utsagn som verken kan bevises eller motbevises innen dette systemet. Gödels utsagn sier: "Jeg er ubeviselig i dette formaliserte systemet!" Dette viser seg å være et vanskelig utsagn for et formalisert system å takle, ettersom enten utsagnet er sant eller ikke, så ender systemet opp med å motsi seg selv. Imidlertid vet vi noe som det formaliserte systemet ikke vet: At utsagnet faktisk er sant.

Nagel og Newman skrev en gang i deres bok om Gödels ufullstendighetsteorem: "*Gödel viste at Principia, eller noe annet system hvor aritmetikk kan utvikles, er essensielt ufullstendig. Med andre ord, gitt et konsistent sett av*

*aritmetiske aksiomer, er det sanne matematiske utsagn som ikke kan bevises ut fra systemet ...”*

Det som kan forvirre leseren, er ordene: “*er det sanne matematiske utsagn*”. Ut fra dette høres det ut som det refereres til noe som har en slags pre-eksistens i en platonisk verden av ideer. En mer virkelighetsnær formulering er å si at det er alltid mulig for en matematiker å konstruere, eller designe et slikt utsagn. Det er kun matematikeren, hevet over det formaliserte systemet, som kan se at utsagnet er sant. Det er kanskje derfor enkelte vitenskapsmenn har kalt Gödel-setningen for kunstig og syntetisk. En matematiker kan alltid konstruere en Gödel-setning som er ubeviselig i et hvert formalisert system av denne typen. Gödels teorem er således et eksempel på et matematisk og vitenskapelig faktum som forutsetter den menneskelige tanke.

Trikset er å benytte symbolene i det formaliserte systemet til å lage en selv-referanse. Selv-referanse er mulig ved hjelp av symboler, som også er helt nødvendig for selv-reproduksjon. Selv-reproduserende systemer er derfor relatert til Gödel-setninger. Som vi skal se nærmere på, oppstår de ikke uten videre, men ved at man allerede har selv-reproduserende systemer som produserer nye, eller ved at de designes av den menneskelige tanke.

### Livets ureduserbare struktur

En essensiell egenskap for livet er reproduksjon. Visjonen om en selv-reproduserende maskin har lenge vært et hett tema. Enkelte vitenskapsmenn har sett for seg at mennesket kan sende ut selv-reproduserende maskiner til andre planeter for å befolke dem og foreta oppgaver slik som gruvedrift og liknende. Hva må egentlig til for at et system skal kunne selv-reprodusere? Er det essensielle minstekrav for at et slikt system skal fungere? Faktisk virket oppgaven i mange år uløselig av logiske årsaker. Det er nemlig umulig for en mekanisk konstruksjon å reprodusere seg selv ved ren inspeksjon av egne bestanddeler. Det er umulig for en maskin å ha en komplett beskrivelse av seg selv. Vitenskapsmannen von Neumann trodde at livets reproduksjon var basert på logiske prinsipper, og derfor skulle det også være mulig å konstruere en tilsvarende mekanisk konstruksjon basert på den samme logikken. For å løse utfordringen med umuligheten av selv-inspeksjon måtte von Neuman introdusere en blåkopi av maskinen. Trikset er her det samme som ved konstruksjon av Gödel-setninger: å benytte symbolske representasjoner av objekter som er mindre enn objektene selv og kan være innsluttet i objektene. Von Neumanns abstrakte maskin bestod av to sentrale elementer: en Universell Computer og en Universell Konstruktør. Den Universelle Konstruktør bygger en annen Universell Konstruktør basert på oppskriften beskrevet i den Universelle Computer. Når den er ferdig, kopierer den Universelle Kon-



John von Neumann

struktøren den Universelle Computer og gir kopien til den nye Universelle Konstruktør. Som en modell på et selv-reproduserende system har det en parallell i livet hvor den Universelle Computer er representert ved instruksjonen beskrevet i genene, mens den Universelle Konstruktør er representert ved cellen og dets maskineri. Nødvendigheten av symbolsk selv-referanse i selv-reproduksjon er et generelt logisk premiss og gjelder både for maskiner og levende organismer.

Det ligger i reduksjonismens natur å spørre: “Hva kom først, instruksjonen i genene, eller cellemaskineriet?” Ut fra observasjoner kan det tyde på at disse to komponentene er fullstendig gjensidig avhengig av hverandre. Tenk på vår modell av livet bestående av symbolsk informasjon (gener) og cellemaskineriet (proteiner og ribozymmer). Som nevnt ovenfor er det ingen informasjon uten at man har en mottaker av informasjon som kan fortolke den (for eksempel en Universell Konstruktør), slik at uten cellemaskineriet som leser og iverksetter instruksjonene i genene, er genene ganske stille. På den andre siden må cellemaskineriet ha sin årsak i instruksjoner fra symbolsk informasjon i genene av minst to grunner. For det første må cellemaskineriets komponenter (enzymer og ribozymmer) bli produsert i et større antall kopier, noe som er avhengig av lagring av informasjon (minne). For det andre er funksjonaliteten til cellemaskineriet basert på en tredimensjonal struktur som krever en kompleks folding av enzymer og ribozymmer. Produksjonen av proteiner krever en kontrollmekanisme som ser til at hele sekvensen av

aminosyrer er på plass før foldingen kan skje. Dette kan bare skje gjennom transkripsjon fra et minne (genene) og en påfølgende folding av proteinet. Tilfeldig polymerisering ville kanskje produsert noen korte stubber før folding, og interaksjon ville forhindret videre forlengelse av peptidet. Denne kausale gjensidige avhengigheten betyr at systemet har en intern kausalitet som ikke har en årsak i fysiske og kjemiske lover. Videre kan systemet vanskelig beskrives uten metabolisme og en form for cellevegg som beskytter de biokjemiske prosessene fra ytre påvirkninger. Slik er prototypen på liv som beskrevet her, ikke noe mindre enn en celle.

Vitenskapen har lenge hatt problemer med å forklare hvordan symboler oppstår. Eksistensen av symboler synes minimum å forutsette apparaturer som kan fortolke symboler, som igjen forutsetter informasjon kodet av symboler – og da har man nettopp den samme selvreproduserende struktur. Symbolske systemer er i sin natur frakoblet sitt substrat. For eksempel, et bilde er laget av maling og papir, men det ville være ufruktbart å forklare hvorfor et bilde har symbolske egenskaper ved å forklare de kjemiske egenskapene til maling og papir, eller hvordan disse materialene produseres. Som M. Polyani sa det: *“Livets struktur er et sett av randbetingelser som utnytter de fysiske og kjemiske lover, men strukturen (randbetingelsene) kan ikke defineres i termer av de lover som de utnytter.”* Han sa også: *“Slik som organiseringen av en skrevet side er helt uavhengig av kjemien i den skrevne side, slik er også instruksjonene i DNA molekylet helt uavhengig av de kjemiske krefter til stede i DNA molekylet.”*

Det er interessant å se hvor utbredt troen på tilfeldighet som en vitenskapelig forklaringsmodell er blant vitenskapsmenn. Litt forenklet har mange slått seg til ro med en hypotese som sier følgende: *“Er ikke en celle kun en ansamling av molekyler organisert på en spesiell måte? Gitt nok tid skulle det være mulig for en suppe av tilfeldige kjemiske reaksjoner og polymeriseringer å ende opp med et system som kan reprodusere seg selv!”* Noen vitenskapsmenn har også tatt seg bryet med å beregne sannsynligheten for hendelsen. Sannheten er at “tilfeldighet” på denne måten markedsføres som en forklaring på et problem hvor det ikke en gang kan benyttes. Det er viktig at vi ikke kaster vrak på logikken og de fysiske lover så snart vi introduserer “tilfeldighet”. En tilfeldig hendelse er ikke ekvivalent med “mirakel”, men må foregå i en årsak-virkningssammenheng hvor hendelsen alltid er avhengig av hendelsene i forkant. Molekyler kommer rett og slett ikke sammen for å danne en celle. Kjemiske og fysiske forstyrrelser vil sørge for det.

Man kan se på dette argumentet som et *reductio ad absurdum*, eller “bevis ved selvmotsigelse”: Et selvreproduserende system forutsetter et selvreproduserende sy-

stem. Men det er ingen ting i den fysiske-kjemiske verden som likner på reaksjoner som styres av sekvenser av kodet informasjon. Derfor er fysiske lover, og selv såkalte selv-organiserende lover, ikke den primære årsaken for tilblivelse av selv-reproduserende systemer. Liv kommer av liv – det er det som er den observerbare lovmessigheten.

## Ikke ved tilfeldighet, eller ved lovmessighet, men ved et skapende sinn

I vårt daglige liv erfarer vi at vårt sinn er frakoblet universet på den måten at våre valg ikke er determinert av naturlovene eller tilfeldigheter. Dersom det var slik, burde vi slutte å holde folk ansvarlige for gale ting. Tvert om erfarer vi at det menneskelige sinn har frihet til å skape gjennom motiverte valg. Denne friheten gjør oss i stand til å lage symboler, skape regler for interaksjon og produsere formaliserte systemer. Det frie valg bryter ingen naturlover. Det bruker rett og slett dynamisk inerte konfigurerbare brytere til å overføre de ikke fysiske planene av sinnet inn i den fysiske virkelighet. Michael Polyani skrev en gang:

*“En maskin for eksempel kan ikke forklares ved hjelp av fysikk og kjemi. Maskiner kan gå i stykker – noe som ikke skjer med fysiske og kjemiske lover. En maskin kan bli knust, mens de kjemiske og fysiske lover fortsetter å operere feilfritt i de gjenværende bitene, etter at maskinen har sluttet å eksistere. Det er ingeniøren og hans kunnskap om maskiner som skaper maskinens struktur, som utnytter de kjemiske og fysiske lover for den hensikt og funksjon som maskinen ble skapt for. Fysikk og kjemi kan ikke avdekke de praktiske prinsippene for design eller koordinering som utgjør maskinens struktur.”*

Ved å skape funksjonelle objekter og formaliserte systemer, så opplever vi at sinnet kan introdusere fenomener i universet som ikke er relatert til tilfeldigheter eller naturlovene. Livet er basert både på funksjonelle strukturer og symbolske systemer. Det er derfor ganske naturlig at mange vitenskapsmenn tror at livet er et resultat av skapelse.

Ø. A. Voie har en Ph.D. i biologi og jobber for tiden som miljøtoksikolog; har erfaring med molekyler, cellebiologi, neurobiologi og kunstig intelligens.  
E-post adresse: [oyvind-albert.voie@ffi.no](mailto:oyvind-albert.voie@ffi.no)

## Referanse

Ø. A. Voie, “Biological function and the genetic code are interdependent,” *Chaos, Solitons and Fractals*, Vol 28(4) (2006): 1000-1004.