

Själv- organisation

SAMMANFATTNING. Självorganisation har alltid varit ett alternativ till en värld skapad av Gud. Det är inget bibliskt begrepp, utan tvärtom ett där man tilldelar materien och årmiljoner en skapande förmåga som i praktiken gör Gud överflödig.

Trots att evidensen är mycket begränsad används självorganisation som förklaring både till livets uppkomst och som en delförklaring till biologisk evolution.

Självorganisation sker ofta inom fysikens och kemins områden och då alltid i enlighet med kända och väldefinierade naturlagar, som till exempel när det bildas snöflingor, kristaller och vattenvirvlar.

Någonting som liknar självorganisation sker också när ett ägg till synes av sig självt ger upphov till en fågel, eller termiter bygger ett bo med olika avdelningar och finesser, eller när människor organiserar sig spontant för att lösa en viss uppgift. Men i samtliga dessa fall sker det eftersom det

handlar om levande varelser – det finns inga kända naturlagar som i sig bestämmer vad som ska uppstå. Det som i stället möjliggör denna organisation är meningsfull information, både i och utanför DNA. Sådan finns inte i kristaller och virvlar.

De sistnämnda exemplen visar att olika nya egenskaper uppstår ("emergeerar") när levande varelser utvecklas och samverkar. Det finns ingen evidens för att den sortens egenskaper har strängt naturalistiska förklaringar. Långt troligare är att förklaringen döljer sig i livet självt och i den meningsfulla information som är dess förutsättning.

Vissa saker i naturen som ytligt betraktat ser ut som självorganisation kan misstas för naturmagi. För en kristen finns det ingen anledning att tänka så. Livet som Gud skapade är mycket mer fantastisk än vi kan förstå eller ens ana.

Alternativet till att världen och dess livsformer är skapade är att de *inte* är det. Det låter banalt, men det finns också ett sätt att formulera alternativet till en skapelseakt i en mer vetenskaplig språkdräkt: självorganisation.

Tanken på självorganisation är urgammal och är intimt förknippad med föreställningen om en evolution av jordens livsformer, eftersom denna egentligen handlar om just det – hur jorden av sig själv frambringar växter, djur och människor.

Vid första anblicken kanske man kan tycka att det här låter rentav bibliskt, eftersom vi kan läsa i skapelseberättelsen att jorden frambringade grönska och att Gud skapade djuren och Adam av markens stoft. Men självorganisation är ingen gudomlig skapelseakt utan i praktiken dess raka motsats – i stället handlar det om en jord som skapar livsformerna helt på egen hand utan någon gud. Gud är detroniserad och ersatt av ofattbara tidsrymder och när dessa kombineras med materiens förmodade tendens att "vilja" bilda olika slags komplexa strukturer och livsformer blir resultatet en "skapelseakt" utan Gud eller gudar. Som kristna borde vi inte ha något behov av årmiljoner – vi har Gud. Som vi kommer att se är självorganisation som fenomen i dess moderna, övergripande tappning en tankebyggnad som reser sig upp mot kunskapen om Gud. Därför är det viktigt att belysa dess svagheter.

HISTORIK

Det sägs att det var filosofen Immanuel Kant som år 1790 för första gången myntade begreppet självorganisation. Han gjorde det i ett sammanhang där han beskrev vad som kännetecknar liv. Det första område där självorganisation började tillämpas "vetenskapligt" var också i fråga om själva livets ursprung. Idén att liv kunde spontanalsträs, det vill säga att levande varelser i form av flugor, maskar, löss och råttor bildades alldeles av sig själva i sophögar, var en seglivad föreställning som Louis Pasteur lyckades avliva (!) först genom en genial serie experiment i slutet av 1850-talet. Det existerar nämligen bara en enda lag inom biologins område, och den lyder: "*Omne vivum ex vivo*" – eller på svenska: "Allt liv kommer från liv".

Ironiskt nog har spontanalstring, denna stränga naturlag till trots, samtidigt förblivit den moderna naturvetenskapens förklaring till hur livet en gång uppstod på jorden – inte i kraft av någon övertygande evidens från kemins område¹ utan i kraft av det dominerande tankemönstret inom vetenskapen att livet på något vis *måste* ha uppstått eftersom Gud på förhand anses utesluten som ursprungsorsak. (Varför just Han av alla? kan man ju fråga sig som kristen...)

Under 1950- och 60-talen var nämligen den förhärskande synen bland forskare kring livets ursprung (abiogenes) att livets kemikalier och livet självt en gång uppstod genom en serie osannolika tillfälligheter i en kemisk ursoppa. I takt med att forskningen avslöjade hur speciella och därmed osannolika

livets molekyler är, började emellertid allt fler forskare betvivla att slumpen räckte som förklaring.

1969 publicerade de båda amerikanerna Dean Kenyon och hans kollega Gary Steinman en bok med titeln "*Biochemical predestination*". Författarna menade att det fanns en egenskap hos naturen själv som kunde överbrygga de svindlande dåliga oddsen för uppkomsten av exempelvis fungerande proteiner. De genomförde ett antal experiment med aminosyror – proteinernas byggstenar – och konstaterade att de tjugo aminosyror som finns i proteiner binder till varandra lite olika lätt. De drog slutsatsen att det skulle kunna göra vissa sekvenser av aminosyror mer sannolika än andra. Om dessa sekvenser också skulle visa sig vara de som är funktionella i naturen så skulle de enskilda aminosyrornas kemiska egenskaper kunna underlätta för livets uppkomst. Det dröjde emellertid bara några år innan Kenyon själv började tvivla på sin egen teori och det skulle snart visa sig att slutsatsen var förhastad (se även artikeln "För elever" på sidan 84).

1977 gick nobelpriset i kemi till den rysk-belgiske fysikern Ilya Prigogine. Tillsammans med kollegan Grégoire Nicolis hade han samma år publicerat sin bok "*Self-Organization in Nonequilibrium Systems*" (på svenska: "Självorganisation i system som inte befinner sig i jämvikt"). I boken gav de exempel på hur regelbundna mönster uppstår spontant, till exempel när behållare med vätska värms upp. Andra exempel var uppkomsten av virvlar i havet eller atmosfären. Prigogines arbete citeras fortfarande i moderna arbeten inom området, både i fråga om livets uppkomst och biologisk evolution.

Under 80- och 90-talet började självorganisation tillämpas på biologisk evolution. Stuart Kauffman arbetade som professor i biokemi och biofysik med livets ursprung som huvudintresse. 1993 publicerades hans bok "*The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution*". Hans idé om livets uppkomst var att en enkel ämnesomsättning skulle kunna ha uppkommit på den tidiga jorden i form av samverkan mellan RNA-molekyler och proteinblandningar som inte var lika specialiserade som nutida proteiner är. Genom att de bättre varianterna av dessa "överlevde" bättre, tänkte han sig sedan att det uppstod allt mer komplexa ämnesomsättningar som till slut nådde en nivå när de kunde reproducera (fortplanta) sig själva.

SJÄLVORGANISATION IDAG

Kauffman vidhåller att nydarwinismens förklaring att slumpmässiga mutationer är grundorsaken till den levande världens former och byggnadsplaner är otillfredsställande. I stället tänker han sig att de har uppkommit genom självorganisation och att det naturliga urvalet sedan bevarat dem. Han menar att evolutionen sker efter samma principer som de när ett befruktat ägg efter hand utvecklar allt fler olika celltyper i takt med att embryot växer. Eftersom denna process hos dagens organismer

regleras av oerhört komplexa, hierarkiskt uppbyggda genetiska nätverk (så kallade dGRN²) så tänker sig Kauffman att sådana äger förmågan att självorganiseras över tid.

2014 publicerade den schweiziske evolutionsbiologen Andreas Wagner sin bok *“Arrival of the Fittest: Solving Evolution’s Greatest Puzzle”*. Han gjorde en datorsimulering av 5000 kemiska reaktioner som förekommer i olika bakteriers ämnesomfattningar, och kunde visa att de är mycket robusta. Det innebär att när han i sitt program förstörde en reaktionsväg för en viss livsnödvändig substans, så kunde programmet likväl i de flesta fall hitta alternativa sätt att lösa problemet genom alternativa reaktionsvägar. Det visar, menar han, att chansen för slumpen att bygga ämnesomfattningar inte är så astronomiskt liten som man tidigare trott.

Kauffman och Wagner står inte ensamma. Idéerna om självorganisation har idag utvecklats till ett ämnesövergripande begrepp som man tycker sig kunna observera inom så vitt skilda områden som fysik, kemi, astronomi, ekologi, evolutionsteori, sociologi, företagsledning, datorteknik och ekonomi. En modern definition skulle kunna lyda ungefär så här (en hybrid av ett antal definitioner som står att finna i litteraturen):

Självorganisation är när ett komplext system, bestående av många delar, spontant och utan någon annan yttre påverkan än inflöde av energi, av sig självt uppnår någon slags stabilt, dynamiskt, pulserande tillstånd genom att de olika delarna spontant arrangerar sig i vissa mönster som tillsammans bildar en helhet med egenskaper som de enskilda delarna saknar och där helheten utgör mer än summan av delarna. Fenomenet att nya egenskaper uppstår går under namnet *emergens*.

Självorganisation tycks idag ha utvecklats till en övergripande naturalistisk – och därmed ”politiskt korrekt” – skapelsehypotes. Genom *emergens* uppstår nya egenskaper till synes spontant ur kaos. Det tilltalar vissa förespråkare för evolution eftersom det tycks bevisa att ordning verkligen kan uppstå spontant ur kaos under den enda förutsättningen att det finns ett inflöde av energi. Och eftersom solen förser jorden med just energi, så menar man sig där se förklaringen till att någonting så kontra-intuitivt som *emergensen* av livets mångfald på jorden. Det slumpen inte förmår åstadkomma på egen hand kan självorganisationen möjliggöra.

PERSPEKTIV PÅ SJÄLVORGANISATION

Det är inte svårt att ana en religiös dimension i självorganisationsteorin. Begreppet *emergens* tycks visa att nya egenskaper framträder nästintill magiskt ur kaos när många delar tillåts interagera (samspeja) fritt med varandra utan någon yttre styrning. Det blir oundvikligen magi när man ska förklara skapelsen



utan Skaparen. Men det är viktigt att skilja agnarna från vetet. Alla de ämnesområden som nämndes ovan som omfattas av självorganisationsteorierna kan delas i två grupper: Å ena sidan har vi de tre första: fysik, kemi och astronomi, å andra sidan de övriga. Vilka skillnader finns det mellan de båda grupperna? De tre första handlar om livlösa ting, de övriga om levande.

Den egentliga evidensen för självorganisation hämtas från fysikens och kemins och därmed även astronomins områden. Olika ämnen bildar spontant regelbundna kristaller i enlighet med termodynamikens lagar, som till exempel snöflingor om vintern eller saltkristaller i ett intorkat hållkar vid västkusten. Och strömmande vätskor och gaser bildar regelbundna virvlar i atmosfären, floder eller rymden (galaxer) i enlighet med fysikens och kemins lagar.

I de övriga exemplen är livet den gemensamma nämnaren och de mönster, strukturer och egenskaper som ”emergerar” fram kan inte beskrivas med hjälp av någon känd naturlag. När enskilda myror eller termiter bygger stackar med olika avdelningar, luftkonditionering och andra sinnrikheter så uppstår dessa genom varje individs lilla, till synes spontana, bidrag till helheten. Helheten blir någonting förmer än den enskilda myr-individens bidrag. Motsvarande sker i dynamiken i fågelsvärmar och fiskstim, när arbetsfördelning skapas bland människor i ett arbetslag utan formell arbetsledning, när många datorer tillsammans bygger upp internet, när en stabil ekonomi skapas av många enskilda aktörer och så vidare. Och inte minst när



Självorganisation sker ofta inom fysikens och kemins områden och då alltid i enlighet med kända och väldefinierade naturlagar, som till exempel när det bildas snöflingor, kristaller och vattenvirvlar.

ett ägg utvecklas till en vuxen individ enligt instruktionerna i de genetiska nätverken. Men att emergensen i dessa fall skulle ha rent materiella orsaker saknar vetenskaplig grund. Levande organismer äger en dimension som livlösa kemikalier saknar. Därför är likheterna mellan de två grupperna bara skenbar. De genomsyras av en icke-materiell egenskap som bygger på förekomsten av information. Meningsfull sådan.

Kemiska och fysikaliska system kan spontant generera ordning i form av regelbundna mönster, men det som kännetecknar livet är inte regelbundna mönster utan just meningsfull information. Levande varelsers arvs massa i DNA består inte av upprepade lagbundna mönster av en och samma upprepad sekvens ACTGACTG... likt atomerna eller jonerna i en kristall, utan av sekvenser som inte bestämts av några naturlagar – det är just det som är grundförutsättningen för att informationen ska vara meningsfull.

När därför självorganisationsfenomen från kemins eller fysikens värld används som argument för evolution från mikroorganism till människa eller för att förklara äggets utveckling till en påfågel, termitstackens arkitektur, människors sociala beteenden eller tekniska innovationer har man lämnat evidensen långt bakom sig och trätt in på spekulationsens område. En långt rimligare hypotes är att förklaringen i dessa fall döljer sig i livet självt och i den meningsfulla information som präglar det. Framtida forskning kanske ger oss ett svar.

Kauffmans bidrag till evolutionsteorin bygger nästan

uteslutande på banala kemisk-fysikaliska exempel. Han ser själv sin teori som en väg att kombinera vetenskap med naturmagi.³ Det bör nog betraktas som en tydlig indikation på att det brister i fråga om evidensen.

I Michael Behes bok "Darwin Devolves" jämför denne Andreas Wagners bakteriesimulering vid en situation med två raffinaderier som tillverkar samma kemikalie. Företagen har införskaffat sina uppsättningar av rörledningar, destillations-torn och reglerutrustning från två olika leverantörer och använder olika kemiska reaktionsvägar för att tillverka samma substans. Behe skriver: "*Jagtt visa att utrustningarna är utbytbara och fortfarande tillverka samma produkt säger ingenting om var utrustningen kom ifrån.*"⁴ På samma sätt förutsätter Wagner att bakteriernas komplexa ämnesomsättningar redan finns på plats. Han sopar alltså problemet med dess uppkomst under mattan.

NOTER

1. Tvärt om! Se vårt temanummer Livets ursprung: <https://genesis.nu/tidning/tidigare-nummer/genesis-2019-1/> (kortare: [krymp.nu/2SM](https://genesis.nu/2SM))
2. dGRN är en förkortning av "developmental Genetic Regulatory Networks".
3. Kauffman, Stuart, "The End of a Physics Worldview: Heraclitus and the Watershed of Life", <https://necsi.edu/the-end-of-a-physics-worldview> (kortare: [krymp.nu/2SM](https://genesis.nu/2SM))
4. Behe, Michael, "Darwin Devolves: the new science about DNA that challenges evolution", HarperOne (2019), s. 112-113, ISBN 9780062842664