

Liv – vad är det?

I tidigare nummer av Genesis har vi speglat olika egenskaper hos levande varelser, som till exempel *skönhet* (nr 2 juni 2020) och *sinnrikhet* (nr 2 juni 2021). Den här artikeln kommer att behandla några väldigt grundläggande aspekter på livet som man nog inte brukar tänka på till vardags. Vissa saker behöver någon annan peka på för att man ska bli varse dem.

Alla livets processer är inbördes beroende av varandra. Saknas något "kugghjul" i maskineriet havererar det och livet upphör. Man kommer därför inte närmare livets gåta genom att bara fokusera på enskilda detaljer – man måste se helheter, se livsformerna som fungerande system.



MAXPIXEL

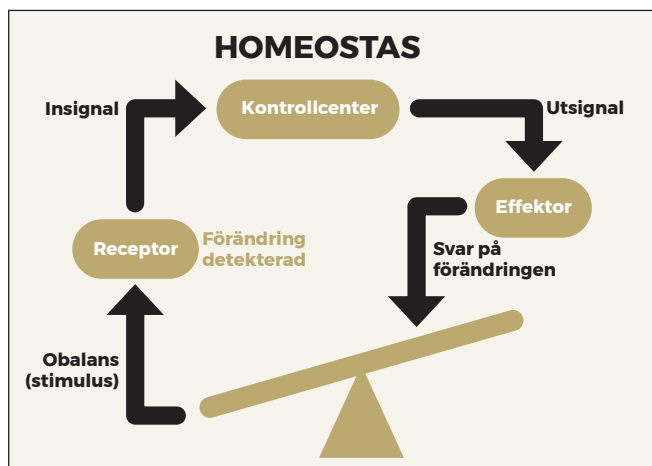
Frågan om hur livet en gång uppstod är en intressant fråga som egentligen har många beröringspunkter med det som står i den här artikeln, men det är inte ämnet den här gången, vi ägnade ett helt temanummer åt det för en tid sedan.¹ I stället ska vi nu titta närmare på en handfull gemensamma nämnare för livet, eller underliggande principer om man så vill. Sedan kommer de följande temaartiklarna att ge en bredare bild genom att spegla olika delar av organismvärlden.

LIV ÄR DYNAMISKT

Ingen vet vad liv är. Däremot finns det ett antal sätt att beskriva livet och de faktorer som kännetecknar varelser som lever. En sådan är att livet är *dynamiskt*. Enklast illustreras det av skillnaden mellan en människa och en marmorstaty av en människa. Medan statyn är statisk och består nästan helt av kristaller av kalciumkarbonat, CaCO_3 , så består en människa av tusentals kemiska substanser som befinner sig i ständig omvandling, så kallad *ämneshomsättning* eller metabolism.

Förmodligen har du hört talas om att cellerna i våra kroppar dör och ersätts av nya under hela vårt liv. Vissa ofta, som hudceller, andra sällan eller aldrig som nervceller. Men även i en levande cell sker en ständig omsättning av dess beståndsdelar. Proteinerna som bygger upp cellerna, och där-

Obalans kan uppstå i kroppen genom att vi till exempel äter någonting väldigt surt eller salt. Den ökande surheten eller saltkoncentrationen registreras av olika receptorer i hjärnstammen respektive hypothalamus. Dessa insignaler påverkar "kontrollcentra" som signalerar till andra organ i kroppen (effektorerna på bilden, i de nämnda exemplen bukspottkörtel respektive njurar) som svarar med att återställa balansen genom att utsöndra basiskt bukspott respektive minska urinmängden.



med våra kroppar, har en "livslängd" på ett par dygn, sedan monteras de ned av olika enzym (som också de är proteiner) och deras byggstenar (aminosyrorna) används till att bygga upp nya proteiner.

För att alla de kemiska reaktioner som ingår i ämneshomsättningen ska kunna ske på rätt sätt krävs det att miljön är väldigt konstant. Det betyder att faktorer som temperatur, surhetsgrad (pH), saltkoncentrationer med mera bara kan variera inom mycket snäva gränser för att inte organismen ska fara illa eller dö. Det förhåller sig på samma sätt när man framställer ämnen i den kemiska industrin. Kemiingenjörens uppgift är att räkna ut vilka temperaturer, tryck och koncentrationer av ämnen som är optimala och sedan se till att just de villkoren upprätthålls genom att tillämpa reglerteknik.² Livets egen reglerteknik brukar kallas *homeostas*. Fenomenet kan illustreras med hjälp av figuren här intill.

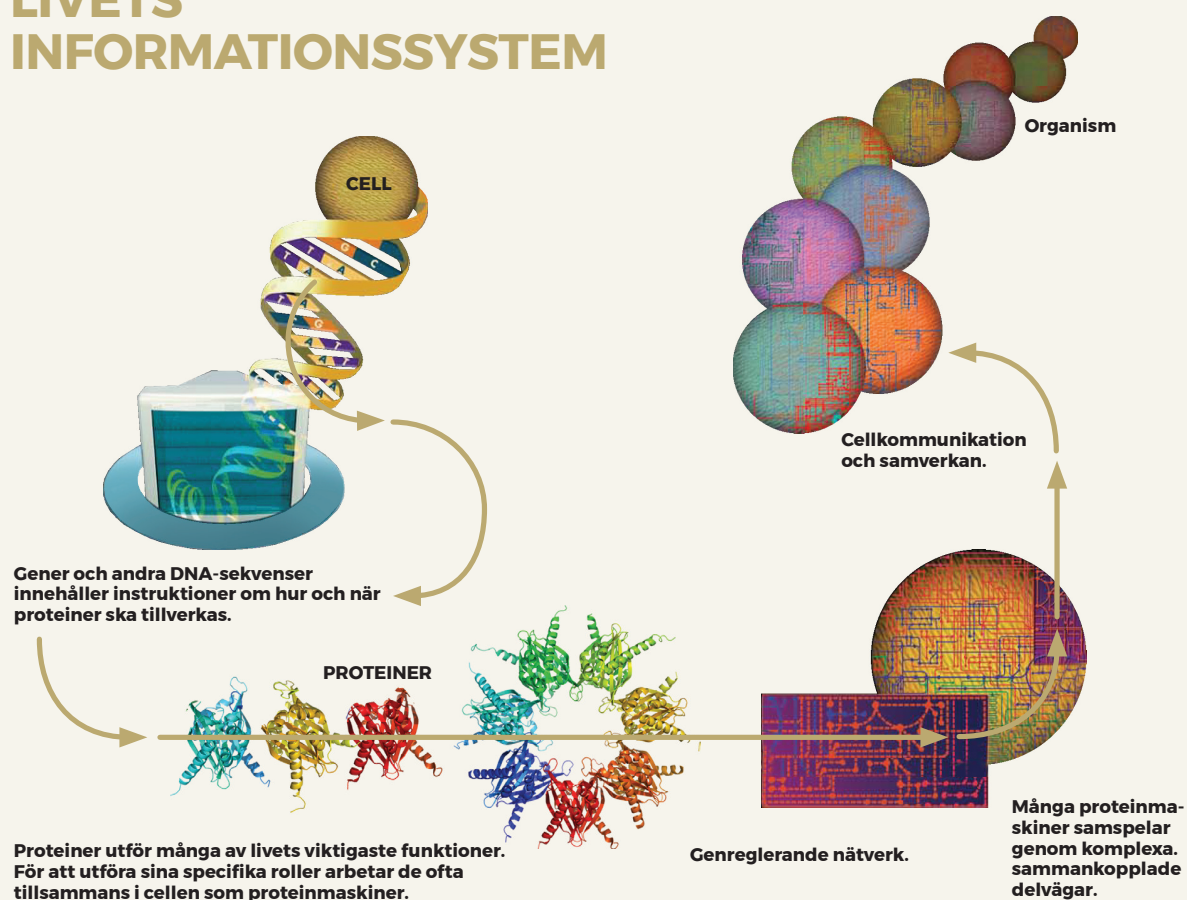
Ämneshomsättningen hos levande organismer är också anmärkningsvärt enhetlig. Det är därför man kan testa läkemedel avsedda för människor på möss, och låta svampar (jästceller) tillverka mänskliga proteiner, som till exempel insulin. En evolutionsbiolog tolkar dessa likheter som ett "bevis" för alla organismers gemensamma släktskap och för att den grundläggande ämneshomsättningen uppstod för flera miljarder år sedan. Som kreationist kan man invända två saker: för det första att ämneshomsättningen hos bakterier, de minsta av alla organismer,³ är ofattbart komplex och beroende av ett stort antal mycket specifika⁴ ämnen. Föreställningen om en forntida "primitiv ämneshomsättning" som man ibland kan höra evolutionsförespråkare tala om⁵ är därför ingenting annat än en spekulation, det finns ingen som helst evidens vare sig från fossilen eller experimentell erfarenhet för någonting sådant. För det andra är dessa likheter någonting som även vi kreationister förväntar oss – de är nödvändiga för livets ekologiska samspel och ett förhållande som lika gärna kan anföras till stöd för tron på en intelligent Designer (Gud).

FORTPLANTNING

Allt liv kännetecknas av *fortplantning*. Bakterier delar sig helt sonika mitt itu, jästsvampar bildar nya celler i form av små knoppar som lossnar och växer vidare. Det där kallas asexuell förökning. Hos andra organismer, som oss själva, finns två olika kön och fortplantningen kallas sexuell.

Det är lätt att ta vanliga saker för givet, och det här med fortplantning är utan tvekan en sådan. Tänk dig in i följande scenario: Du kör in din bil i garaget en fredagskväll. Nästa morgon hämtar du bilen och tar med dig familjen på semester några veckor. Du noterar att det ligger ett litet paket på garagegolvet när du stänger garageporten, men ni är redan ►

LIVETS INFORMATIONSSYSTEM



lite sena så du tänker att det där får jag titta närmare på när vi kommer tillbaka. Veckorna går, och semestern är slut. När du öppnar garagedörren står där en glänsande och splitter ny liten bil på ett utvecklat omslagspapper. Din gamla bil hade fått en unge utan att du visste om det!

Att din bil skulle ha förmågan till att skapa nya kopior helt av sig själv – eller kanske med visst bistånd av grannens bil – är naturligtvis en komisk idé. Eller kanske snarare vore det en idé hämtad från science fiction. För att en teknisk konstruktion skulle äga så revolutionerande egenskaper att den skulle kunna skapa kopior av sig själv – inte genom att monte-

ra ett antal förtillverkade sektioner som bara behöver klickas i varandra – utan genom att utnyttja fukten och mineralerna i garagegolvet och gaser lösta i luften och skapa hela konstruktionen från grunden, det är en ren och skär utopi. Och ändå är det vad som sker varje gång en levande varelse uppstår ur ett ägg (motsvarande paketet i berättelsen). Det som fordras är inte bara tillgång till fysiska beståndsdelar utan också till information i form av instruktioner som dirigerar hela monteringsprocessen. I de befruktade äggceller som du och jag en gång var fanns information kodad längs en sockerrik molekyl (DNA) och de olika molekylära byggstenarna till våra kroppar

hämtades från våra mammors blod i den ordning de behöves. Den här principen är i sina huvuddrag densamma för allt levande, alldeles oavsett om vi råkat födas som amöba eller människa.

Märk väl – den här processen måste ha existerat från livets uppkomst och fram till idag. Det innebär att en evolutionsförespråkare måste tänka sig att de mekanismer som möjliggör den här självmonteringen måste ha funnits på plats redan från första början. Redan då måste det alltså ha funnits system för en nästintill felfri kopiering av informationen i DNA⁶ och för att förverkliga dess icke-materiella instruktioner i form av materiella kroppar.

LIVETS SYSTEM

Ett av de allra nyaste områdena inom de biologiska vetenskaperna är *systembiologin*. Den traditionella reduktionistiska synen som hittills har präglat dessa vetenskaper har utgått från att biologiska system (t ex celler, organeller och organsystem som cirkulationssystemet, nervsystemet...) kan förstås och förklaras helt och hållet om man undersöker och beskriver dess olika beståndsdelar tillräckligt noga.

Systembiologin har en annan utgångspunkt. Den utgår i stället från antagandet att biologiska system utgörs av någonting mer än summan av de enskilda delarna (enskilda aminosyror, kvävebaser och andra enklare molekyler). Systembiologin bekräftar därmed vad kreationister hela tiden har hävdat! Exempelvis att den ändamålsenliga funktionen hos cellernas olika delar kräver någonting mer för att fungera än bara en trave kemikalier. De kräver en input av biologisk information. Utan den informationen, och kanske av andra, ännu outforskade förhållanden som utgör självaste livets hemlighet, så händer absolut ingenting.

Annorlunda uttryckt kan man säga att den levande världen kännetecknas av *teleologi* (=syften, målinriktning – inte att förväxla med *teologi*, som betyder läran om Gud). Det som evolutionsbiologer under alla tider försökt intala generationer av barn och studenter bara skulle vara en illusion. Som till exempel att fåglarna har vingar *för* att kunna flyga, fiskarna fenor *för* att kunna simma, vi har ögon *för* att se, öron *för* att höra o.s.v. Systembiologin däremot bortser från evolutionära förväntningar av dålig design i naturen och förutsätter i stället raka motsatsen, nämligen sofistikerade system *som om de vore* skapade enligt intelligenta designprinciper och skapar sedan nya hypoteser att testa utifrån det.

Klassisk evolutionär syn på biologin har lett fram till idéer som att våra kroppar är fulla av strukturer som saknar funktion (så kallade "rudiment" som blindtarmen, svanskotan, "skräp-DNA" etc). Sådana idéer har formulerats av evolutio-

nister därför att det är en rimlig – och för övrigt helt riktig – slutsats att planlösa processer leder till mediokra resultat. Den nya systembiologin är en konsekvens av att evolutionismens förutsägelser på de här områdena ständigt har slagit fel. Under det senaste århundradet har organ efter organ i människokroppen visat sig äga funktioner. Inte för att sådana utvecklats under loppet av ett sekel, utan därför att naturvetenskapens framgångar avslöjat dem en efter en. Den senaste i raden är det nämnda begreppet "skräp-DNA" som numera börjat överges av forskare i allt högre grad i takt med det så kallade ENCODE-projektets landvinningar. Allt detta är givetvis dåliga nyheter för darwinister, som anstränger sig för att kämpa emot och fortsätter att leta efter skräp i vår arvs massa och i naturen i övrigt och påtala hur usel eller suboptimal "designen" av levande varelser är. Sådant främjar naturligtvis inte den vetenskapliga utvecklingen.

Utvecklingen av systembiologin syresätter den vetenskapliga diskussionen. Teleologiska termer som "mål", "syfte", "maskiner" och liknande används ofta inom systembiologin. Fysikprofessorn David Snoke från Pittsburguniversitetet skriver med hänsyftning på systembiologin:

*"Många har efterfrågat att Intelligent-Design-paradigmet måste kunna presentera ett framgångsrikt, kvantitativt program för biologin med förmåga till prediktioner... men det tycks som om ett sådant program redan existerar mitt framför näsan på oss."*⁷

LIVETS PARADOXER

Och en sista aspekt på livet: Det faktum att levande varelser utgörs av stora mängder av sammanflätade system utgör en paradox. Eller snarare många. Paradoxerna finns på många olika nivåer.

På den lägsta nivån har vi paradoxer av typen "X krävs för att bilda X". Ett exempel på det är livets universella "energi-valuta" som utnyttjas för livets alla processer, en liten molekyl med namnet ATP (adenosintrifosfat). Förutom att förse ämnesomsättningens alla reaktioner med energi har den också många andra livsviktiga funktioner i cellerna. Bland annat utgör ATP byggstenen till en av de fyra "bokstäverna" i DNA och RNA (adenin). Paradoxen ligger i att den process som leder till tillverkning av ATP-molekyler från dess beståndsdelar kräver energitillförsel i form av just ATP.⁸ Om alltså ATP krävs för tillverkning av ATP har vi en hönan-eller-ägget-paradox.

En paradox på nästa nivå är när ett ämne X behövs för tillverkning av ämne Y, men ämne Y behövs för att tillverka ämne X. Ett sådant exempel är förhållandet mellan DNA och proteiner, som båda är helt livsnödvändiga substanser. För att DNA ska kunna tillverkas i cellerna inför celledelningen (replikationen) behövs en mängd samverkande proteinmole- ►



kyler,⁹ och när proteiner ska tillverkas (translationen) behövs DNA som "informationsdatabas". Hönan eller ägget på en högre nivå, alltså.

På en ännu högre nivå yttrar sig paradoxerna i att olika strukturer i cellerna är ömsesidigt beroende av varandra: "X förutsätter Y som kräver Z..." Exempel: den molekylära "maskin" som tillverkar ATP (ATP-syntas-komplexet) behöver vara fäst i ett cellmembran, cellmembranets proteiner behöver tillverkas i ribosomer o s v. Samma förhållande gäller för kroppens olika organsystem: andningssystemet med våra lungor kräver ett cirkulationssystem med ett hjärta som pumpar blod som behöver ett nervsystem som ... o s v.

Paradoxerna på alla dessa nivåer landar i en och samma slutsats: Det går inte att hitta en situation som livet kunde ha som startpunkt. Livets processer saknar början och saknar slut – allting måste ha utgått från en dynamisk situation med alla ingående delar redan på plats. Livet är en oreducerbar helhet. Annorlunda formulerat: en gradvis utvecklingsprocess är både teoretiskt och praktiskt utesluten, enda möjligheten är en skapelseakt!

LIVETS ASYMMETRIER

"Jag säger er att om de tiger, så kommer stenarna att ropa", sade Jesus om sina lärjungar vid ett tillfälle.¹⁰ Nu fortsatte lärjungarna att ropa, så profetia om att livlösa ting skulle lovprisa Jesus behövde inte uppfyllas där och då. Men frågan är om vi inte lever i en tid när den i någon bemärkelse har blivit verklighet inför våra ögon. De livlösa molekyler som ingår som byggstenar i levande varelser har faktiskt ett budskap att förmedla: de vittnar på ett mycket kraftfullt sätt om att de inte kan vara resultatet av några slumpmässiga processer. Forskare inom abiogenesområdet (det som handlar om livets "spontana" uppkomst) brukar kalla det här för *kiralitetsproblemet*. I ett tidigare temanummer (se not 1 nedan) kan du läsa mer om saken. I korthet handlar det om att "naturen" valt att alltid använda sig av en enda av två (eller ibland flera) lika vanligt förekommande och kemiskt snarlika varianter av ämnen. I fråga om proteiner handlar det om att bara den så kallade L-formen av aminosyror ingår (det finns en snarlik D-form som konsekvent inte används), i fråga om DNA ingår alltid bara D-formen av den ingående sockerarten deoxyribos (det finns en snarlik L-form som inte används) och i fråga om RNA är det alltid just sockerarten D-ribos (här är det inte bara L-ribos, utan dessutom ytterligare sex snarlika molekylvarianter¹¹ som inte används).

Det här låter givetvis invecklat för läsare som inte är hemma i kemins värld, men en mer lättfattlig analogi är att tänka sig ett scenario där vi ska singla slant ett stort antal gånger och hela tiden är tvingade att varje gång få antingen krona upp

(i typiska fall hundratals eller tusentals gånger i rad) eller klave upp i samtliga kast. Försök själv att singla slant för att få 10 krona eller klave i rad så inser du problemet. Den genomsnittliga väntetiden dubblas om du i stället behöver 11 i rad, dubblas ännu en gång för att få 12 och så vidare. I fallet med RNA är det ännu värre; det är som att använda en 8-sidig tärning där bara en av sidorna fungerar.

Kort sagt: Asymmetrierna i livets byggstenar låter sig inte förklaras med hjälp av statistikens och kemins lagar (de hänger intimt samman). Också de vittnar om Skaparen. Stenarna ropar verkligen!

NOTER

1. <https://genesis.nu/magasin/tidigare-nummer/genesis-2019-1/> (kortare: krymp.nu/2UD).
2. Ett vanligt värmeelement med termostat är ett enkelt exempel på reglersystem. En termometer mäter temperaturen i rummet och ser till att elementet slås på om den är lägre, och slås av när den överstiger en viss inställd temperatur.
3. Virus brukar inte räknas dit på grund av att de saknar ämnesomsättning. De är inte mer levande än en sockerbit förrän de hamnar inuti en levande cell. Då kan de utnyttja cellens ämnesomsättning för att fortplanta sig. Liv är i detta fall en definitionsfråga.
4. Att de är specifika betyder att de inte kan förändras utan att förlora sin livsviktiga funktion.
5. Se till exempel Stuart Kauffman i artikeln om "Självorganisation" i föregående nummer av Genesis nr 1 mars 2022. Finns nedladdningsbart från 1/3 2023 via länken <https://genesis.nu/magasin/tidigare-nummer/genesis-2022-1/> (kortare: krymp.nu/2Vz).
6. Annars skulle ju "ungen" sakna information för kommande generationer eller innehålla en usel kopia av den, vilket obönhörligen skulle få samma resultat efter några generationer. Det här förutsätter att redan de första cellerna hade tillgång till ett DNA-polymeras. Denna samling (komplex) av proteinmolekyler som möjliggör celldelningen (replikationen), korrekturläser den med en oerhörd noggrannhet och aktivt klipper bort felaktiga bokstäver (nukleotider) och ersätter dem med korrekta är ett av den levande världens underverk. Hur uppstod det? Evolutionsbiologin står svarslös.
7. David Snoke, "Systems Biology as a Research Program for Intelligent Design", *BIO-Complexity* 3 (2014):1-11. DOI:10.5048/BIO-C.2014.3 (kortare: krymp.nu/2VA).
8. Den kemikunnige kanske protesterar och påminner om att ATP inte krävs när ADP omvandlas till ATP i ATP-syntasmaskinerna. Det stämmer, men de krävs för biosyntes av AMP som är ett tidigare steg i reaktionskedjan.
9. Se till exempel <https://www.golifescience.com/enzymes-involved-in-dna-replication/> (kortare: krymp.nu/2UJ).
10. Luk 19:40.
11. Så kallade stereoisomerer. Se t ex: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pentose> (kortare: krymp.nu/2UJ).