

# Svar på Dan Larhammars kritik av min artikel i Biologen 3/02

Göran Schmidt

Civ. ing., adjunkt

Biologen publicerar i nr 1/03 ett svar av professor Dan Larhammar på en av mina artiklar i nummer 3/02. Det är ingen hemlighet att han är en bland dem som hyser ett stort förakt för naturvetare som dristar sig att kritisera evolutionsläran och därför avstår jag från att kommentera hans många nedsättande omdömen av kreationister. Men eftersom hans inlägg därutöver innehåller en rad nedsättande omdömen om mig själv som person, både när det gäller mina uppsåt och mina ämneskunskaper, så måste jag få tillfälle att bemöta anklagelserna.

Vad jag hävdade i min förra artikel var framför allt att evolutionsteorin saknar en tillfredsställande informationsteoretisk underbyggnad. Larhammar bemöter detta med ett antal påståenden som jag inte kan låta stå oemotsagda. Jag väljer att kommentera hans påståenden i tur och ordning.

## **1a Genduplikationer tillför ny information till genomet eftersom detta kan leda till större mängd av en genprodukt**

Givetvis inte! Genduplikationen i sig tillför samma information en gång till! Skillnaden är kvantitativ och inte kvalitativ. Vi är helt eniga om att en genduplikation som medför en större mängd genprodukt kan innebära en adaptiv fördel på mikroevolutionär nivå. Däremot kan inte (makro)evolutionen i det långa loppet bygga på principen "mera av samma". Detta gäller även de av Larhammar citerade exemplen på polyploidi som utgör en storskalig variant på just detta.

## **1b Genkopior kan möjliggöra differentierad användning av de olika kopiorna i olika organ och vid olika tidpunkter**

Larhammar uppger att sådana exempel finns, men nämner inget. Han bör återkomma med något dokumenterat fall där man faktiskt kunnat iaktta att duplicerade gener tagits i bruk på detta vis. Att en gen förekommer i flera upplagor i ett genom utgör härvidlag inte med nödvändighet ett bevis på att en genduplikation verkligen har ägt rum i det förflutna. Möjligen ett indicium, genom att en rekonstruktion är möjlig utifrån ett känt sluttillstånd. Jag kan som en jämförelse konstatera att instrumentpanelen på min bil är försedd med ett antal identiska reglage för olika ändamål. Detta är ett faktum, och dessutom funktionellt, men det förklarar inte *hur* de en gång hamnade där. Det är nämligen just detta som sakfrågan handlar om.

## **1c Kopiorna kan ansamla mutationer och därigenom få mer specialiserade eller nya funktioner**

Larhammar uppger att även sådana fall existerar, men nämner inte heller här något exempel. Finns det verkligen något dokumenterat fall där man kunnat följa hur en gen ansamlar mutationer och förvärvat en sådan funktion? Det skulle vara spännande att ta del av.

En genduplikation tillför "livets bok" ytterligare en textsida. Vi kan känna oss nog så säkra på att denna textsida med tiden får ett kvalitativt nytt innehåll genom slump och selektion, men frågan är om denna övertygelse är empiriskt grundad eller ej.

## **2 Att olika organismer ofta innehåller pseudogener som är inaktiverade på samma sätt tyder på gemensamt ursprung**

Inom evolutionsteorins tolkningsram är huvudregeln att såväl morfologiska, embryologiska och biokemiska likheter mellan organismer tolkas som tecken – eller ”bevis” – för fylogenetiskt släktskap. Pseudogenerna utgör inget undantag.

Att pseudogener, såväl som andra gener, hos morfologiskt liknande organismer – som t ex schimpans och människa – är lika eller snarlika är knappast förvånande. Yttre likheter går som regel hand i hand med biokemiska likheter. En iakttagelse som ryms inom både den evolutionära och designteoretiska ramen.

Troligen är det förhastat att avfärda alla pseudogener som ”skräp-DNA”, liksom den övriga arvs massa som vi idag inte förstår funktionen av. Brist på funktion brukar i realiteten vara brist på kunskap. Det finns i litteraturen flera exempel på ”pseudogener” som visat sig vara funktionella, och antalet torde öka med tiden.

Det är också sedan länge känt att det hos åtminstone mikroorganismer som *Salmonella*<sup>1</sup> och *Escherichia*<sup>2</sup> tycks vara så att punktmutationer och inversioner uppträder under ”kontrollerade former” och leder till att slumrande gener aktiveras genom inducering av miljön till gagn för mikroorganismen. Kanske kommer det att visa sig att pseudogener är en del i en sådan ändamålsenlig potentiell beredskap även hos mer komplexa organismer? Vi får se.

### 3 Minskad specificitet hos biomolekyler innebär inte minskat informationsinnehåll

Att hög specificitet svarar mot ett högt informationsinnehåll är ett så grundläggande förhållande att det rimligtvis borde vara ställt utom allt tvivel, men jag får väl ändå förtydliga mig:

Ordet KANOT är entydigt specificerat genom dess fem informationsenheter (bokstäver). Betraktar vi i stället den mängd av alla svenska ord på fem bokstäver som har det gemensamt att de kan skrivas KANxx (som t ex KANin, KANyl, KANel, för att nämna några) så är denna mängd mindre specificerad och det erfordras endast tre bokstäver för att täcka in dem alla. Ju fler frihetsgrader som tillåts, desto mindre informationsmängd krävs för att definiera sekvensen och vice versa.

Enzymer är mycket specifika biomolekyler. Ofta förändras enzymets egenskaper om en enda aminosyra i sekvensen byts ut. En sådan förändring svarar mot en förändring i DNA. Följaktligen är den gen som kodar för enzymet i motsvarande grad specifik (även om det som regel finns fler än en tripplett för en och samma aminosyra).

Vi kan ta streptomycinresistens hos bakterier som exempel. Streptomycinmolekylen fäster normalt till en specifik plats på bakterieribosomen. Väl på plats stör den bakteriens proteinsyntes så att bakterien inte kan växa. Förändras bakterieribosomens bindningsplats genom en av flera olika rapporterade förändringar i ribosomproteinets aminosyrasekvens passar inte streptomycinmolekylen längre. Den kommer inte att fästa vid ribosomen och bakterien har blivit resistent. Detta är en stor fördel för bakterien. Men observera att detta är en värderande utsaga utifrån bakterieperspektiv. Objektivt sett är det mer rättvisande att säga att mutationen har lett till att bakteriens *känslighet* för streptomycin har *minskat*. Detta eftersom det finns flera olika mutationer som alla leder till det önskade resultatet.

Låter resonemanget långsökt kan vi göra jämförelsen med en ytterdörr till vars lås det bara finns en enda nyckel som passar. Dessvärre har en inbrottstjuv kommit över nyckeln, och vi har fått reda på saken. Eftersom det är helg och alla låsmeder är lediga eller upptagna beslutar vi oss för att ta saken i egna händer. Genom att stoppa in ett trubbigt föremål i nyckelhålet och bända runt lyckas vi

<sup>1</sup> Griffiths et al 1993, *An introduction to Genetic Analysis* s 572-73

<sup>2</sup> Cairns et al. (1988) “The origin of mutants” *Nature*, vol 335 s 142-145

förändra låsmekanismen så att inbrottstjuvens (ja, alltså, vår) nyckel inte längre passar. Denna åverkan kan göras på många olika sätt, vilka alla leder till det önskade resultatet. Fördelen är uppenbar – tjuven kommer inte in i vårt hus för att stjäla (bakterien undviker att duka under på grund av blockerad proteinsyntes). Men det finns ett pris. Låset är delvis förstört. Den specificitet som tidigare rådde mellan lås och nyckel har nu minskat (bakteriens genom har förlorat information).

Larhammars argumentation skulle bli mer övertygande om han kunde ge exempel på åtminstone *en* (1) mutation som bevisligen leder till ökad specificitet (och därmed informationsinnehåll) hos ett enzym.

#### **4. En mutation som leder till minskat informationsinnehåll innebär en fördel för den organism som gynnas av den.**

Det kan naturligtvis kvitta ur den enskilda bakteriens perspektiv huruvida den mutation som möjliggör dess överlevnad ökar eller minskar dess informationsinnehåll, men det förvånar mig att Larhammar tänker på individnivå. Det är ju allmänt bekant att evolution ska förstås på populationsnivå. Och det är enkelt att övertyga sig om att det för populationen i dess helhet innebär en förlust att tvingas genomgå en sådan "flaskhals" som det innebär att vara ensam överlevande av sin population.

Antag att en bakterie råkar ut för en punktmutation som leder till att ett visst enzym blir mindre specifikt med avseende på sitt substrat. I en extrem situation skulle detta kunna möjliggöra att den muterade cellen överlever medan alla övriga individ i populationen slås ut. Från denna ensamma överlevande grundas så en ny population, vars medlemmar alla bär på den muterade genen.

Jämför vi nu ursprungspopulationen med den nya populationen så har den sistnämnda fått ett kvalitativt tillskott på (högst) en informationsenhet. Men samtidigt har ett stort antal andra adaptiva anlag försvunnit i och med att deras bärare i ursprungspopulationen slagits ut under miljöförändringen. Med andra ord en vinst på (högst) en informationsenhet och en samtidig förlust av ett avsevärt (men obekant) antal. På individnivå alltså en vinst, men på populationsnivå - det är denna som är relevant för makroevolutionen - en förlust.

#### **5 Biologiska system är suboptimala**

Visst skulle det vara fullt möjligt att skära gurka med hjälp av en laser och att ha ett atomur till äggklocka, men för det mesta duger IKEA-redskapen alldeles utmärkt. Med detta vill jag säga att det inte alltid är de mest komplexa och utpräglade strukturerna som är de optimala i en given situation. Nej en optimal struktur är detta ofta just på grund av sin enkelhet. Det stämmer för föremål i vår vardag som pappersklämmor och köksaxar och gör det även för biologiska strukturer. Och så misslyckat är väl ändå inte det mänskliga ögat som trots sin "bakvända" näthinna har en känslighet som lär räcka till för att registrera en inkommande enskild foton!

#### **6 Min Rembrandt-metafor är en tavla<sup>3</sup>**

Dan Larhammar "måste" utifrån sin ateistiska syn på tillvaron med nödvändighet tolka biologiska likheter som fylogenetiskt släktskap. Med min "tavla" ville jag visa att likheter mellan mänskligt konstruerade föremål i vår vardag inte brukar tolkas på det viset. Extrapolationen från mänsklig design till den biologiska världens objekt bygger inte alls på någon "falsk metafor" utan är en rationell och väl beprövad metod för att förstå den verklighet i vilken vi lever. På samma sätt som hjul i olika varianter återfinns i en mångfald av skapade företeelser i vår omvärld, alltifrån skate-boardar till

---

<sup>3</sup> Fyndigt!

rymdfärjor, så återfinns t ex ribosomer och mitokondrier i hela den levande världen. Larhammars omhuldade datorsimuleringar à la Dawkins och tärningskast à la Fagerström är ju heller ingenting annat än just sådana - om än mindre lyckade - metaforer.

## 7 Dawkins och Fagerströms simuleringsförsök visar att evolutionen är sannolik

Jag vidhåller att både Dawkins och Fagerströms exempel är fullständigt irrelevanta som paralleller till evolutionen i termer av mutationer och selektion. Däremot fullt relevanta för att illustrera en skapelseakt. Båda försöken utgör konstruktionsmetoder för en slutprodukt som redan från början finns i konstruktörens sinne. Det är ju faktiskt precis så både jag och Dan Larhammar gör när vi författar våra artiklar. Vi väljer bland en uppsjö av ord, och när vi finner den synonym som stämmer bäst med vad vi vill uttrycka så ser vi till att snabbt få den på pränt och spara den på hårddisken. "Slumpen" (hjärnstammen?) genererar orden och vi själva selekterar fram de som är mest "adaptiva".

Dawkins gör i sin evolutionssimulering ett antal mycket grova "förenklingar":

1. en naturlig mutationsfrekvens på  $1/10^{10}$  byts ut mot  $1/28$ .
2. organismens genom reduceras till en bråkdel (28 informationsenheter).
3. en under naturliga förhållanden okänd men som regel mycket liten selektionschans för en positiv mutation byts ut mot en hundraprocentig sådan.
4. varje selektion ökar textsträngens informationsinnehåll med en enhet. Detta är i verkligheten ytterst osannolikt. (Men i realiteten finns, som tidigare påpekats, informationen redan inbyggd i form av den målsekvans som "selektionen" hela tiden relaterar till).

Det är dessa förenklingar som gör att Dawkins metod fungerar. Utan dessa förenklingar är det enkelt att visa att Dawkins dator skulle behöva mer tid på sig än de  $13,7 (\pm 0,1)$  miljarder år som Big Bang-teorin medger. Ett analogt resonemang går att tillämpa på Fagerströms tärningslek.

## 8 Organismernas mutationshastigheter gör evolutionen begriplig

Nej, evolutionen blir inte ett dugg mer begriplig genom Larhammars exempel. Han vill få organismernas arvs massa att framstå som veritabla Bingo-lotto-snurror för att förmedla en illusion av att vad som helst är möjligt. Men skenet bedrar. Han "glömmer" att beakta åtskilliga fundamentala aspekter i sitt resonemang. Jag ska nämna några:

1. För det första tycks han bortse från att evolutionsteorin i sin nydarwinistiska tappning beskriver en långsam och stegvis process där adaptiva ("fördelaktiga") punktmutationer ackumuleras från generation till generation. Typiska exempel ur evolutionistisk litteratur är 500 mikroevo-lutionära steg för utvecklandet av en ny art<sup>4</sup>. För att kunna värdera substansen i hans räkneexempel baserat på kända mutationsfrekvenser måste grundläggande gymnasiestatistik tillämpas: Låt oss säga att chansen för att en ny art - vilken som helst - ska utvecklas under en neodarwinistisk utvecklingsprocess med 500 delsteg, där varje steg motsvaras av en adaptiv mutation som sprids i populationen, är en på miljonen. Hur stor är då sannolikheten för varje delsteg i denna process?

Svaret får vi genom att lösa ekvationen  $p^{500} = 0,000001$ . Lösningen blir  $p \approx 0,9727$ , vilket betyder att det vid varje selektionstillfälle i medeltal måste vara drygt 97 % sannolikhet att det ska uppkomma en adaptiv mutation och att denna ska spridas i populationen. Det går att visa att detta i genomsnitt kräver ett hundratal potentiellt fördelaktiga mutationer per gen. Ingen kan idag säga med säkerhet om det existerar ens någon!

---

<sup>4</sup> Stebbins (1966) *Processes of Organic Evolution*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall

2. För det andra bortser han från att också då en positiv mutation verkligen inträffar har den en tämligen liten chans att "överleva" och spridas i en population, i synnerhet om populationen är stor<sup>5</sup>. I medeltal behövs det inte mindre än 500 positiva mutationer med en selektiv fördel på 0,1 % (ett vanligt förekommande värde i litteraturen) för att uppnå den erforderade sannolikheten på 97 % i ett enda delsteg. Observera att detta inte är sannolikheten för en viss specifik mutation, utan för en positiv mutation vilken som helst.
3. För det tredje är som regel en muterad gen recessiv, men som sådan är den utom räckhåll för selektionen såvida inte samma mutation av en händelse skulle ske i två individ av olika kön som därtill blir förälskade i varandra och får avkomma tillsammans. Och den chansen är naturligtvis närmast försumbar med tanke på hur astronomisk genomets variationspotential är.
4. För det fjärde: Larhammar vill understryka sin ståndpunkt med att "många olika mål är tänkbara" och tar upp jämförelsen med HIV-virus. Parallellen är talande. Omräknat innebär hans exempel att det på fem dagar uppträder lika många punktmutationer i blodet hos en HIV-smittad person som det för andra organismer i en population gör under loppet av en miljon år. Detta innebär att HIV-virusen i en människokropp under en knapp mansålder simulerar hela jordens evolutionära historia. Uppenbarligen har virusens mutationsbenägenhet en (för dem själva) livsbevarande funktion. Men inget tyder på att mutationerna tenderar att förvandla dem till någonting annat än de virus de faktiskt är. Därför är även HIV-exemplet ytterst irrelevant för evolutionsfrågan.

Ju fler "mål som är tänkbara", desto mindre är dessutom sannolikheten för att så kallad konvergent evolution av analoga strukturer skulle ha kunnat ske. Men sådana är snarare regel än undantag i den biologiska världen, t ex vad gäller ekolokalisation hos åtminstone valar, fladdermöss och vissa fågelarter.
5. Sist men inte minst – den positiva mutationen måste tillföra genomet ny information. Någon sådan mutation har i enlighet med vad jag tidigare hävdade ännu inte empiriskt kunnat påvisas. Antingen förstör mutationerna befintlig information eller så tillför de mer än vad som är teoretiskt möjligt, vilket måste tolkas som att de kopplat på någon redan existerande men inaktiv gen

## 9 Jonathan Wells och Michael Behes böcker har kritiserats av anhängare av evolutionsteorin

Att evolutionskritisk litteratur som Behes "Darwin's black box" eller Jonathan Wells "Icons of Evolution" kritiseras av evolutionsanhängare, vare sig kristna eller ateister, finner jag inte heller direkt förvånande. Det ligger ju i sakens natur.

Jag rekommenderar den intresserade läsaren att inte bara ta del av den kritik som riktas mot de nämnda böckerna, utan även av Wells respektive Behes svar på kritiken<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Fischer (1958) *The Genetical Theory of Natural Selection*, Oxford. Second revised edition, New York: Dover. Om populationen är liten är i och för sig chansen större att den inte "dränks" i den stora mängden av andra alleler, men i gengäld är risken större att hela populationen slås ut vid någon form av lokal miljöförändring. Och dessutom är naturligtvis sannolikheten att mutationen ifråga över huvud taget uppkommer mycket mindre i en liten population. Så sammantaget är nog chanserna till "överlevnad" trots allt störst i den stora populationen.

<sup>6</sup> [www.arn.org/docs/wells/cl\\_iconsstillstanding.htm](http://www.arn.org/docs/wells/cl_iconsstillstanding.htm)  
[www.arn.org/docs/behe/mb\\_philosophicalobjectionsresponse.htm](http://www.arn.org/docs/behe/mb_philosophicalobjectionsresponse.htm)

Mitt syfte med mina litteraturreferenser var att ge tips på var Biologens läsare kan hitta lättläst och underhållande litteratur i ämnet modern evolutionskritik. Jag misstänker att orsaken till att jag anses okritisk i Dan Larhammars ögon inte så mycket beror på mitt val av litteraturreferenser som på att jag kritiserar (!) evolutionsteorin.

### **10 En skapelsetroende naturvetare ska inte få undervisa i biologi**

Skulle en person med vänsterpartistiska sympatier kunna vara verksam som samhällskunskapslärare? Skulle en ateist eller agnostiker kunna undervisa i religionskunskap? Varför inte?

Att Larhammar insinuerar att sådana som undertecknad inte skulle tillåtas undervisa i biologi är ett synnerligen anmärkningsvärt uttalande. Tänker sig Larhammar ett scenario där blivande NO-lärare avkrävs en trohetsed till hans egen materialistiska världsåskådning för att kunna få sin lärarlegitimation? Är detta förenligt med svensk lagstiftning om åsikts- och religionsfrihet? Varför inte låta pröva saken rättsligt? Kanske vi närmar oss dagen då vi får en ny, men omvänd, "Scopes-rättegång"<sup>7</sup> vid Göteborgs eller Uppsala tingsrätt?

### **11 Evolutionsteorin är ett av naturvetenskapens mest välunderbyggda koncept**

I bemärkelsen att teorin har många anhängare - Ja. Vad avser "mikroevolutionära förändringar" – i viss mån. När det gäller den empiriska underbyggnaden för makroevolutionära processer – ett tveklöst Nej, såväl ur informationsteoretiskt som paleontologiskt perspektiv.

### **12 Det finns inga vetenskapliga invändningar mot evolutionen. Kreationisters evolutionskritik är pseudovetenskaplig.**

Larhammar anser sig uppenbarligen ha tolkningsföreträde när det gäller vad som kvalificerar en invändning för att kallas vetenskaplig. Påståendet måste i detta fall förstås utifrån hans syn att en evolutionskritisk utsaga per definition är ovetenskaplig. Det vore ärligare att säga att det inte finns några *evolutionära* invändningar mot evolutionen. Strategin att på detta sätt försöka "bortdefiniera" både meningsmotståndare och sakargument brukar i längden visa sig kontraproduktiv.

Kreationisters evolutionskritik kan med rätta kallas pseudovetenskaplig när teologiska spörsmål blandas in i diskussionen. Men inte annars. Frågan är om inte ett oreflekterat försanthållande av en icke empiriskt belagd makroevolution är lika pseudovetenskapligt till sin natur.

### **Slutord**

Evolutionsdidaktiker måste lägga ner mycken tid och energi för att få studenterna att förstå evolutionsteorins mekanismer. Personligen tror jag inte att motvinden huvudsakligen härrör från kreationistiskt inflytande, men desto mer på att evolutionsidén strider mot såväl logikens principer som vanlig hederlig vardagsintuition. Informationsresonemanget som jag presenterat är helt enkelt ett uttryck för detta.

---

<sup>7</sup> Den unge biologiläraren John Thomas Scopes ställdes 1925 till svars anklagad för att ha trotsat delstaten Tennessee's förbud mot att undervisa om utvecklingsläran. Han dömdes till böter och avskedades från sin lärartjänst.